



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

COORDINACIÓN GENERAL ACADÉMICA

Coordinación de Bibliotecas

Biblioteca Digital

La presente tesis es publicada a texto completo en virtud de que el autor ha dado su autorización por escrito para la incorporación del documento a la Biblioteca Digital y al Repositorio Institucional de la Universidad de Guadalajara, esto sin sufrir menoscabo sobre sus derechos como autor de la obra y los usos que posteriormente quiera darle a la misma.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS



*El Fondo COECYTJAL–UdeG de 2008 a 2012 como instrumento de
la política de financiamiento a la ciencia y tecnología en Jalisco*

Tesis que para obtener el grado de
MAESTRO EN POLÍTICAS PÚBLICAS DE GOBIERNOS LOCALES

Presenta
ERNESTO VILLARRUEL ALVARADO

Director de tesis
MTRO. ITZCÓATL TONATIUH BRAVO PADILLA

Codirectora de tesis
DRA. AIMÉE FIGUEROA NERI

Zapopan, Jalisco, México

Noviembre de 2017



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

DIVISIÓN DE GESTIÓN EMPRESARIAL

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN

Junta Académica

Maestría en Políticas Públicas de Gobiernos Locales

Coordinación de Posgrados

Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas

Universidad de Guadalajara

Presente

En mi carácter de director del trabajo recepcional titulado: **"El Fondo COECYTJAL-UdeG de 2008 a 2012 como instrumento de la política de financiamiento a la ciencia y tecnología en Jalisco"**, que presenta el C. **Ernesto Villarruel Alvarado**, con el propósito de obtener el grado de **Maestro en Políticas Públicas de Gobiernos Locales**, expongo que lo he revisado y que cumple con los requisitos metodológicos y de contenido.

Por ello, me permito emitir la presente carta de liberación con el propósito de que sea programado el examen recepcional correspondiente y se lleve a cabo la defensa del mismo.

Sin otro particular, expreso un cordial saludo.

Atentamente

"PIENSA Y TRABAJA"

Guadalajara, Jalisco, septiembre 12 de 2017

Mtro. Itzcóatl Tonatíuh Bravo Padilla
Profesor Docente Titular "C"

A mis abuelos:

Lucía Gazcón Polanco † y Manuel Villarruel Lomelí †
Efígenia Luna Enríquez y José Guadalupe Alvarado Águila,
por transmitirme su pasión por la vida y energía creadora

Agradecimientos

Como ya se ha vuelto forma de vida, la conclusión de esta tesis representa también la culminación de un importante ciclo, ocasión que aprovecho para agradecer:

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por el respaldo institucional para realizar este programa académico de posgrado.

Al Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, por permitirme ampliar mi conocimiento y pasión sobre las dinámicas de la educación superior en el mundo y, en consecuencia, fortalecer mi compromiso con mi casa de estudios.

A mis compañeros de trabajo del CUCEA y la Rectoría General, con quienes he compartido aprendizajes y experiencias enriquecedoras; así como al equipo de colaboradores que me ha acompañado durante los últimos años, cuyo desempeño profesional me posibilitó encontrar espacios para completar este documento.

Al personal de la Maestría en Políticas Públicas de Gobiernos Locales, en particular a Harold Sidney Dutton Treviño e Hiram Abel Ángel Lara, por su respaldo y apoyo.

A cada uno de mis profesores de la maestría, por su paciencia y enseñanzas, en especial a Patricia Rosas Chávez, por sus oportunas palabras de salvamento, y a Luis Fernando Aguilar Villanueva, por su siempre sabio consejo.

A mis compañeros, entre quienes encontré ciudadanos comprometidos con el desarrollo de México y amistades invaluableles.

A mis estudiantes del Departamento de Estudios Internacionales del CUCSH, por sus preguntas, su interés por saber y por permanecer leales a sus ideales y sueños.

A mi amiga Mónica Almeida López, por empujarme a emprender esta aventura y, especialmente, por su decisivo impulso en el comienzo de esta carrera.

A mi tutora académica y codirectora de tesis Aimée Figueroa Neri, por su presencia, guía y orientación a lo largo de estos años de estudio.

A mi jefe y director de tesis Itzcóatl Tonatiuh Bravo Padilla, por creer y confiar en mí, por hacerme copartícipe de sus proyectos y por permitirme aprender de su visión panorámica para abordar los retos presentes y futuros de la Universidad de Guadalajara.

A mis amigos, a quienes siempre llevo conmigo en el bolsillo y me llevan en el suyo en cada viaje por el mundo.

A mi familia, en especial a mis padres Carlos y María de Lourdes y a mis hermanos Paola y Eduardo, por saberme y quererme en todo lo que soy, y por darme tanto.

Índice

Dedicatoria	1
Agradecimientos	3
Índice	5
Lista de tablas, gráficos y anexos	9
Siglas y acrónimos	15
Siglas y acrónimos en inglés	20
Resumen	21
Abstract	21
Presentación	23
Apartado metodológico	25
Planteamiento del problema	26
Justificación	26
Objetivo	29
Pregunta de investigación e hipótesis	29
Enfoque teórico	29
La disciplina de las políticas públicas	30
La fase de diseño e implementación	32
Políticas en ciencia, sistemas de innovación y vinculación con la educación superior	34
La evaluación en las políticas públicas	36
Institucionalismo	36
Metodología	37
Capítulo I. La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento	39
Introducción	40
1.1. La ciencia	41
1.1.1. La ciencia y la tecnología	42
1.1.2. Tipos de investigación científica	44
1.1.3. Clasificaciones de ciencias y disciplinas	48
1.2. La consolidación de la sociedad del conocimiento	55
1.3. La ciencia en el mundo	68

1.4. La ciencia en México.....	92
Conclusiones del capítulo.....	110
Capítulo II. Marco planificador y normativo del Fondo COECYTJAL–UdeG.....	115
Introducción.....	116
2.1. Marco planificador	116
2.1.1. Marco planificador federal.....	117
2.1.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012.....	117
2.1.1.2. Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008–2012	124
2.1.2. Marco planificador estatal.....	132
2.1.2.1. Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030	132
Indicadores del Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030	139
2.1.2.2. Programa Sectorial y Especial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de Jalisco	143
2.1.3. Marco planificador de la Universidad de Guadalajara	153
2.1.3.1. Plan de Desarrollo Institucional Visión 2030	153
2.2. Marco normativo	166
2.2.1. Marco normativo federal.....	166
2.2.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	166
2.2.1.2. Ley de Ciencia y Tecnología.....	168
2.2.1.3. Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.....	176
2.2.1.4. Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores	181
2.2.1.5. Reglamento de Becas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.....	183
2.2.2. Marco normativo estatal	185
2.2.2.1. Constitución Política del Estado de Jalisco.....	185
2.2.2.2. Ley de Fomento a la Ciencia y la Tecnología del Estado de Jalisco	187
2.2.2.3. Reglamento de la Ley de Fomento a la Ciencia, la Tecnología e Innovación del Estado de Jalisco	192
2.2.2.4. Reglamento Interior del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco	193
2.2.3. Marco normativo de la Universidad de Guadalajara	195
2.2.3.1. Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara.....	195
2.2.3.2. Estatuto General de la Universidad de Guadalajara.....	200
2.3. Resultados de las políticas de ciencia y tecnología	218

Conclusiones del capítulo	224
Capítulo III. El Fondo COECYTJAL–UdeG de 2008 a 2012.....	227
Introducción	228
3.1. La ciencia en Jalisco	228
3.2. El Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco	233
3.3. La Universidad de Guadalajara.....	235
3.3.1. La institucionalización de la investigación	246
3.3.2. Estructura universitaria para el desarrollo de la investigación científica.....	247
3.3.2. Principales indicadores en materia de investigación y posgrado	255
3.3.2.1. Miembros del Sistema Nacional de Investigadores.....	255
3.3.2.2. Cuerpos académicos	259
3.3.2.4. Participación en el Programa de Laboratorios Nacionales.....	260
3.3.2.5. Revistas académicas y científicas.....	261
3.3.2.6. Artículos académicos y científicos.....	263
3.3.2.7. Innovación y transferencia de conocimientos	265
3.3.2.8. Invenciones y patentes.....	267
3.3.2.9. Premios de ciencia, tecnología e innovación.....	270
3.3.2.10. Posgrado	271
3.3.2.11. Financiamiento a la investigación	274
3.3.2.12. Comunicación y difusión de la actividad científica	274
3.4. El Fondo COECYTJAL–UdeG	275
3.5. Convocatorias emitidas.....	280
3.5.1. Proyectos de investigación presentados	285
3.5.2. Proyectos de investigación financiados	287
3.5.3. Análisis global de los proyectos de investigación financiados	293
3.5.4. Líneas de apoyo.....	295
3.5.5. Áreas de estudio	296
3.5.6. Perfil del investigador	297
Conclusiones del capítulo	306
Conclusiones generales	309
Prospectiva y recomendaciones de política pública	313

Anexos.....	321
Referencias	391
Legislación y documentos oficiales	407

Lista de tablas, gráficos y anexos

Tablas

Tabla 1.1. Índice de la Economía del Conocimiento, 2012.....	60
Tabla 1.2. Top 100 internacional de solicitantes de patentes, 2003-2012.....	65
Tabla 1.3. Publicaciones científicas en países de la OCDE, 2008-2012.....	85
Tabla 1.4. Países con la mayor cantidad de Think Tanks, 2015	91
Tabla 1.5. Gasto Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación en México, 2015 (en millones de pesos corrientes)	92
Tabla 1.6. Número de programas de estudio en el PNPC por tipo de institución y grado académico, 2016	100
Tabla 1.7. Resultados de los países participantes en PISA, 2015	108
Tabla 2.1. Objetivos y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo Nacional 2007-2012 que se vinculan al desarrollo científico y tecnológico.....	118
Tabla 2.2. Objetivos y estrategias del PECiTI, 2008–2012	126
Tabla 2.3. Retos de Jalisco por acuerdo internacional, vinculados al desarrollo científico y tecnológico.....	133
Tabla 2.4. Objetivos y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030 que se vinculan al desarrollo científico y tecnológico	134
Tabla 2.5. Objetivos y estrategias del PDI Visión 2030 de investigación	156
Tabla 2.6. Objetivos y estrategias del PDI Visión 2030 de extensión y vinculación, relacionados con ciencia y tecnología	161
Tabla 2.7. Instrumentos normativos para la investigación científica y publicaciones de instituciones públicas de educación superior en México.....	216
Tabla 3.1. Principales indicadores económicos, sociales y de ciencia y tecnología de Jalisco	229
Tabla 3.2. Entidades académicas que conforman la Red Universitaria de Jalisco.....	238
Tabla 3.3. Universidades mexicanas en el Ranking de desempeño académico de la Universidad Técnica de Medio Oriente, 2016-2017	242
Tabla 3.4. Centros e institutos de investigación por entidad universitaria, 2017.....	248

Tabla 3.5. Revistas académicas y científicas de la Universidad de Guadalajara inscritas en bases de datos o índices nacionales e internacionales, 2017	262
Tabla 3.6. Oficinas de innovación, divulgación científica y transferencia de tecnología en IES de México	266
Tabla 3.7. Invenciones de la Universidad de Guadalajara, 2016	267
Tabla 3.8. Recursos del Fondo COECYTJAL-UdeG señalados en Anexo 1 del convenio....	277
Tabla 3.9. Áreas de estudio para cada una de las líneas de apoyo de las convocatorias 2009 y 2010 del Fondo COECYTJAL–UdeG	284

Gráficos

Gráfico 1.1. Componentes de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI).....	47
Gráfico 1.2. Gasto en instituciones educativas de nivel terciario como porcentaje del PIB, países seleccionados, 2012	74
Gráfico 1.3. Gasto en I+D como porcentaje del PIB por tipo, países seleccionados, 2013	75
Gráfico 1.4. Gasto en I+D por aportación de sectores, países seleccionados, 2013	76
Gráfico 1.5. Población con doctorado por mil habitantes entre 25-64 años, países seleccionados, 2012	77
Gráfico 1.6. Graduados a nivel doctorado, por campo de estudio, 2012	78
Gráfico 1.7. Investigadores por cada mil miembros de la PEA ocupada, países seleccionados, 2013	79
Gráfico 1.8. Investigadores por millón de habitantes, 2013 o último año disponible.....	80
Gráfico 1.9. Investigadores por sector de empleo, países seleccionados, 2013	82
Gráfico 1.10. Total de solicitudes de patente por país de origen, 2014	83
Gráfico 1.11. Primeras 250 instituciones en el University Ranking by Academic Performance por país, 2015-2016	86
Gráfico 1.12. Subíndice de creación de conocimiento del Índice global de innovación, países seleccionados, 2015	88
Gráfico 1.13. Top 20 de mayores exportadores de bienes creativos a nivel mundial, 2008	89
Gráfico 1.14. Gasto nacional en ciencia, tecnología e innovación (GNCTI) por tipo de actividad en México, 2015.....	93

Gráfico 1.15. Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCyT) como porcentaje del PIB, 2004-2015	95
Gráfico 1.16. Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCyT) en educación pública en México, por instituciones destino, 2015	95
Gráfico 1.17. Evolución del gasto interno en I+D en México, 2004-2013	96
Gráfico 1.18. Población económicamente activa ocupada en CyT por nivel de estudios en México, 2015	97
Gráfico 1.19. Número de graduados de doctorado en México, 2000-2013	98
Gráfico 1.20. Miembros del Sistema Nacional de Investigadores en los estados con mayor participación, 2015.....	101
Gráfico 1.21. Patentes solicitadas en México, 2003-2014	102
Gráfico 1.22. Patentes solicitadas por nacionales en México, estados con mayor participación, 2015	103
Gráfico 1.23. Balanza de pagos tecnológica en México, 2000-2015	104
Gráfico 1.24. Balanza comercial de bienes de alta tecnología en México, 2006-2015.....	105
Gráfico 3.1. Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2013	231
Gráfico 3.2. Posiciones de Jalisco en el Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación por dimensión, 2014	232
Gráfico 3.3. Presupuesto de instituciones públicas de educación superior (IPES) federales en México, 2015	243
Gráfico 3.4. Presupuesto de universidades públicas estatales (UPES) en México, 2015	244
Gráfico 3.5. Presupuesto de instituciones públicas de educación superior por alumno en educación superior en México, 2015	245
Gráfico 3.6. Número de investigadores de tiempo completo por entidad universitaria, 2016	254
Gráfico 3.7. Instituciones de educación superior con más miembros del Sistema Nacional de Investigadores, 2016	255
Gráfico 3.8. Porcentaje de SNI por Profesores de Tiempo Completo de IPES, 2015.....	256
Gráfico 3.9. Miembros del SNI de la Universidad de Guadalajara por entidad universitaria, 2016	257
Gráfico 3.10. Miembros del SNI de la Universidad de Guadalajara por campo de estudio, 2017	258
Gráfico 3.11. Miembros del SNI de la Universidad de Guadalajara por categoría, 2016.....	258

Gráfico 3.12. Instituciones de educación superior con más cuerpos académicos registrados ante PRODEP, 2016.....	259
Gráfico 3.13. Número de laboratorios en el Programa de Laboratorios Nacionales del CONACYT por institución de procedencia, 2016	260
Gráfico 3.14. Número de revistas en el Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología del CONACYT por institución de procedencia, 2017.....	263
Gráfico 3.15. Producción de artículos científicos de IES en México registrados en Scopus, 2016.....	264
Gráfico 3.16. Publicaciones científicas de IES en México registrados en SCImago, 2015.....	264
Gráfico 3.17. Matrícula de posgrado de la Universidad de Guadalajara por nivel, 2007-2016	272
Gráfico 3.18. Instituciones de educación superior con más programas de posgrado inscritos en el PNPC, 2016.....	273
Gráfico 3.19. Recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatoria 2008, asignados por línea de apoyo.....	288
Gráfico 3.20. Recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatoria 2008, asignados por área de estudio.....	288
Gráfico 3.21. Recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatoria 2009, asignados por línea de apoyo.....	290
Gráfico 3.22. Recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatoria 2009, asignados por área de estudio.....	290
Gráfico 3.23. Recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatoria 2010, asignados por línea de apoyo.....	292
Gráfico 3.24. Recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatoria 2010, asignados por área de estudio.....	292
Gráfico 3.25. Recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatorias 2008, 2009 y 2010, solicitados y aprobados	293
Gráfico 3.26. Recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatorias 2008, 2009 y 2010, asignados por línea de apoyo	295
Gráfico 3.27. Recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatorias 2008, 2009 y 2010, asignados por área de estudio.....	296

Gráfico 3.28. Responsables de los proyectos de investigación financiados por el Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatorias 2008, 2009 y 2010, por sexo.....	298
Gráfico 3.29. Financiamiento promedio por sexo del responsable del proyecto de investigación financiado por el Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatorias 2008, 2009 y 2010	298
Gráfico 3.30. Número de proyectos de investigación financiados por el Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatorias 2008, 2009 y 2010, según entidad universitaria	299
Gráfico 3.31. Millones de pesos obtenidos por proyectos de investigación en convocatorias 2008, 2009 y 2010, según entidad universitaria	301
Gráfico 3.32. Millones de pesos obtenidos por proyectos de investigación según entidad universitaria, total de las tres convocatorias.....	301
Gráfico 3.33. Financiamiento promedio obtenido por categoría docente del responsable del proyecto de investigación	302
Gráfico 3.34. Número de proyectos de investigación por membresía de su responsable al SNI	303
Gráfico 3.35. Financiamiento promedio obtenido por membresía de su responsable al SNI	303
Gráfico 3.36. Financiamiento promedio obtenido por el responsable de investigación en razón de contar con cargo directivo en la UdeG	305
Gráfico 3.37. Financiamiento promedio obtenido por tipo de nombramiento directivo del responsable de investigación	305

Anexos

Anexo I. Proyectos de investigación que participaron en la convocatoria 2008 del Fondo COECYTJAL–UdeG.....	321
Anexo II. Proyectos de investigación que participaron en la convocatoria 2009 del Fondo COECYTJAL–UdeG.....	336
Anexo III. Proyectos de investigación que participaron en la convocatoria 2010 del Fondo COECYTJAL–UdeG.....	370

Siglas y acrónimos

ANUIES	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior
BAT	Bienes de Alta Tecnología
BUAP	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
BPT	Balanza de Pagos Tecnológica
CGTI	Coordinación General de Tecnologías de Información*
CDMX	Ciudad de México
CENTROGEO	Centro de Investigación en Geografía y Geomática
CIAD	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo
CIDE	Centro de Investigación y Docencia Económicas
CIDETEQ	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica
CIEE	Centro Internacional de Excelencia Empresarial del CUCEA*
CIID	Centro de Innovación, Incubación y Diseño de CUCiénega
CINVESTAV	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
CIO	Centro de Investigaciones en Óptica
CIQA	Centro de Investigación en Química Aplicada
CITRANS	Centro de Instrumentación Transdisciplinaria y de Servicios*
COECYTJAL	Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco
COLMEX	Colegio de México
COLPOS	Colegio de Postgraduados
COLEF	Colegio de la Frontera Norte
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
COPLADI	Coordinación General de Planeación y Desarrollo Institucional*
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
CUAAD	Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño*
CUALtos	Centro Universitario de los Altos*

CUCBA	Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias*
CUCEA	Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas*
CUCEI	Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías*
CUCiénega	Centro Universitario de la Ciénega*
CUCosta	Centro Universitario de la Costa*
CUCS	Centro Universitario de Ciencias de la Salud*
CUCSH	Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades*
CUCSur	Centro Universitario de la Costa Sur*
CULagos	Centro Universitario de los Lagos*
CUNorte	Centro Universitario del Norte*
CUSur	Centro Universitario del Sur*
CUTonalá	Centro Universitario de Tonalá*
CUValles	Centro Universitario de los Valles*
CyT	Ciencia y Tecnología
DGESU	Dirección General de Educación Superior Universitaria de la SEP
DOF	Diario Oficial de la Federación
ECOSUR	Colegio de la Frontera Sur
EMN	Empresas Multinacionales
ENAH	Escuela Nacional de Antropología e Historia
ENBA	Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía
FCCyT	Foro Consultivo Científico y Tecnológico
FOCYTJAL	Fondo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco
GFCyT	Gasto Federal en Ciencia y Tecnología
GNCTI	Gasto Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación
I+D / IDE	Investigación y Desarrollo Experimental
I+D+i	Investigación, Desarrollo e Innovación
IDITPyme	Instituto para el Desarrollo de la Innovación y la Tecnología en la Pequeña y

	Mediana Empresa del CUCEA*
IES	Instituciones de Educación Superior
IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
INAH	Instituto Nacional de Antropología e Historia
INAOEP	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica
INECOL	Instituto de Ecología
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
ININ	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares
IPES	Instituciones Públicas de Educación Superior
IPICYT	Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica
IPN	Instituto Politécnico Nacional
ITAM	Instituto Tecnológico Autónomo de México
ITESM	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
ITESO	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente
ITSON	Instituto Tecnológico de Sonora
MIDE Jalisco	Monitoreo de Indicadores del Desarrollo de Jalisco
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OEI	Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PEA	Población Económicamente Activa
PECiTI	Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación
PEI	Programa de Estímulos a la Innovación
PED	Plan Estatal de Desarrollo

PIB	Producto Interno Bruto
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNPC	Programa Nacional de Posgrados de Calidad
PRODEP	Programa para el Desarrollo Profesional Docente
PyMES	Pequeñas y Medianas Empresas
RAE	Real Academia Española
RENIECyT	Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SEMS	Sistema de Educación Media Superior*
SEP	Secretaría de Educación Pública
SNI	Sistema Nacional de Investigadores
STPS	Secretaría de Trabajo y Previsión Social
SURTVC	Sistema Universitario de Radio, Televisión y Cinematografía*
SUV	Sistema de Universidad Virtual*
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
TecNM	Tecnológico Nacional de México
UAA	Universidad Autónoma de Aguascalientes
UAAAN	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
UABC	Universidad Autónoma de Baja California
UABCS	Universidad Autónoma de Baja California Sur
UABJO	Universidad Autónoma de Benito Juárez de Oaxaca
UAC	Universidad Autónoma de Campeche
UNICACH	Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
UACH	Universidad Autónoma Chapingo
UACH	Universidad Autónoma de Chihuahua
UACJ	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
UACM	Universidad Autónoma de la Ciudad de México

UAdeC	Universidad Autónoma de Coahuila
UADY	Universidad Autónoma de Yucatán
UAEH	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
UAEM	Universidad Autónoma del Estado de Morelos
UAEMx	Universidad Autónoma del Estado de México
UAGRO	Universidad Autónoma de Guerrero
UAM	Universidad Autónoma Metropolitana
UAN	Universidad Autónoma de Nayarit
UANL	Universidad Autónoma de Nuevo León
UAQ	Universidad Autónoma de Querétaro
UAS	Universidad Autónoma de Sinaloa
UASLP	Universidad Autónoma de San Luis Potosí
UAT	Universidad Autónoma de Tamaulipas
UATX	Universidad Autónoma de Tlaxcala
UAZ	Universidad Autónoma de Zacatecas
UCOL	Universidad de Colima
UdeG	Universidad de Guadalajara
UE	Unión Europea
UGTO	Universidad de Guanajuato
UIA	Universidad Iberoamericana
UJAT	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
UJED	Universidad Juárez del Estado de Durango
UMSNH	Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo
UNACAR	Universidad Autónoma del Carmen
UNACH	Universidad Autónoma de Chiapas
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

UNICACH	Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
UNISON	Universidad de Sonora
UQROO	Universidad de Quintana Roo
UP	Universidad Panamericana
UPES	Universidades Públicas Estatales
UPN	Universidad Pedagógica Nacional
UV	Universidad Veracruzana
ZMG	Zona Metropolitana de Guadalajara

*Estas entidades pertenecen a la Universidad de Guadalajara

Siglas y acrónimos en inglés

ICT	Information and Communications Technologies
KEI	Knowledge Economy Index
PISA	Programme for International Student Assessment
R&D	Research & Development
RTD	Research and Technical Development
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development

Resumen

Este trabajo analiza el fondo conjunto del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECYTJAL) y la Universidad de Guadalajara (UdeG) como un instrumento de la política de financiamiento al desarrollo de la ciencia y la tecnología en el Estado de Jalisco en México. El fondo tuvo vigencia de 2008 a 2012 y su objetivo fue financiar investigaciones científicas realizadas por académicos de esta institución de educación superior. En específico, el trabajo explica cómo los proyectos de investigación financiados respondieron a las necesidades de innovación científica y desarrollo económico y social de Jalisco.

Abstract

This paper analyzes the joint fund of the State Council of Science and Technology of Jalisco (COECYTJAL) and the University of Guadalajara (UdeG) as an instrument of the policy for financing science and technology in the State of Jalisco in Mexico. The fund was in force from 2008 to 2012 and its objective was to finance scientific research carried out by academics of this higher education institution. In particular, this work explains how the research projects funded responded to the needs of scientific innovation and economic and social development of Jalisco.

Presentación

Desde muy niño recuerdo que mi padre decía con satisfacción y orgullo que yo aprendí a caminar en el Planetario de Guadalajara. Fue apenas hace unos años cuando me percaté de la relevancia y simbolismo de este acontecimiento. Mi trayectoria personal y profesional ha estado estrechamente vinculada con el conocimiento y las universidades. En cierta medida, este trabajo refleja mi interés por la ciencia, particularmente la que se realiza en las instituciones de educación superior.

La tesis titulada “El Fondo COECYTJAL–UdeG de 2008 a 2012 como instrumento de la política de financiamiento a la ciencia y tecnología en Jalisco” constituye el trabajo de egreso de la Maestría en Políticas Públicas de Gobiernos Locales, cursada en el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA) de la Universidad de Guadalajara de agosto de 2011 a junio de 2013.

El objetivo de este trabajo es analizar la política de financiamiento al desarrollo de la ciencia y la tecnología en Jalisco mediante un estudio de caso, el fondo conjunto del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECYTJAL) y la Universidad de Guadalajara (UdeG), destinado a financiar investigaciones científicas realizadas por académicos de esta institución educativa, y el cual estuvo vigente de 2008 a 2012 a partir de tres convocatorias públicas. En específico, se busca identificar si los proyectos de investigación financiados por este fondo respondieron a las necesidades de innovación científica y desarrollo económico y social de Jalisco.

En términos generales, el trabajo se estructura de la siguiente manera. El apartado metodológico se integra por el planteamiento del problema, su justificación, el objetivo, la pregunta de investigación, la hipótesis y el enfoque teórico. En el capítulo I se aborda la ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento y se esboza el desarrollo y el financiamiento de la ciencia en el mundo y en México. En el capítulo II se presentan los marcos planificador y normativo que sustentan el Fondo COECYTJAL-UdeG. En el capítulo III se explican, desde diferentes unidades de análisis, los proyectos de investigación financiados por el Fondo COECYTJAL-UdeG. Finalmente, se exponen las conclusiones generales.

Apartado metodológico

“...me interesó la ciencia porque empezó a aburrirme la filosofía.”

Octavio Paz, 1998

“La ciencia es un intento, en gran medida logrado, de entender el mundo, de conseguir un control de las cosas, de alcanzar el dominio de nosotros mismos, de dirigirnos hacia un camino seguro.”

Carl Sagan, 1995

Planteamiento del problema

Durante las últimos dos décadas, la actividad científica en la Universidad de Guadalajara (UdeG) ha crecido exponencialmente. Asimismo, la institución ha logrado obtener mayor financiamiento público destinado al desarrollo de este rubro. Sin embargo, se desconoce si la productividad científica que han logrado desarrollar los investigadores de la UdeG a partir del acceso a fondos de financiamiento orientados a tal fin, tales como el Fondo COECYTJAL–UdeG (vigente de 2008 a 2012), se vincula a las necesidades de innovación y desarrollo económico de Jalisco o si más bien es un reflejo de la adaptación de sus proyectos de investigación a los requerimientos de las instituciones auspiciantes.

Parte de este fenómeno se explica por el esquema de incentivos institucionales y gubernamentales para promover y financiar la investigación. Al respecto, los indicadores más comunes que utilizan las instituciones de educación superior para medir la actividad científica, como el número de publicaciones, la membresía de los académicos a agrupaciones científicas o la inclusión de los programas de posgrado a padrones de calidad, algunas veces generan sesgos en función de que éstos no necesariamente se vinculan con las necesidades sociales y nichos estratégicos de desarrollo, tanto en ámbito local como nacional.

Al respecto, Axel Didriksson (2008, p. 287) destaca cómo la baja inversión en investigación científica y tecnológica en los países de América Latina impide promover la articulación de productos de investigación con los requerimientos del sector privado, además de propiciar subempleo y bajo empleo de los egresados de las universidades, pues no propicia la generación de innovación original y adecuada para la región.

Justificación

Los recursos que canaliza un país¹ hacia las actividades científicas y tecnológicas representan una inversión para posicionarlo, en el largo plazo, en una mejor economía; por ello es importante contar con una política de Estado en Ciencia y Tecnología e Innovación que incluya el gasto en investigación y desarrollo experimental, educación y enseñanza científica y

¹ Si bien las disciplinas de la Ciencia Política y las Relaciones Internacionales distinguen entre los conceptos de país y nación, en este trabajo se utilizarán como equivalentes; al igual que el término economía.

técnica y servicios científicos y tecnológicos (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2011, p. 13). De esta manera, la innovación, estrechamente vinculada con el desarrollo científico y tecnológico, se concibe cada día más, como un factor crítico para enfrentar los retos de la competitividad económica internacional y la sustentabilidad que plantea la globalización (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2011, p. 1).

El gasto total en investigación y desarrollo como proporción del Producto Interno Bruto (PIB), se utiliza como un indicador de la inversión relativa de una economía en la generación de nuevos conocimientos. Países con un alto grado de desarrollo económico, como Israel, Finlandia, Suecia, Corea del Sur, Japón, Dinamarca y Estados Unidos, son precisamente los que mayor gasto total en investigación y desarrollo tienen (OCDE, 2011, p. 76). El gasto total en investigación y desarrollo se nutre tanto del sector privado como del sector público —en particular, a través de las Instituciones de Educación Superior— (OCDE, 2011, p. 70).

En el caso de nuestro país, el sector gobierno continúa siendo el principal agente financiador de la ciencia y la tecnología en nuestro país (57.6% de la inversión); el sector privado contribuye con una cantidad ligeramente inferior (39.3%); las Instituciones de Educación Superior contribuyen solo con el 3.1% (CONACYT, 2014a, p. 17). México es el segundo país de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) con menor inversión gubernamental destinada a la investigación y desarrollo como proporción del PIB (después de Chile), con apenas 0.50%; en tanto que el promedio de los países de la OCDE es de 2.36%; la inversión de Israel alcanza el 3.21% (OCDE, 2015b, p. 97).

Del análisis sobre el presupuesto gubernamental destinado a la investigación y desarrollo realizado por la OCDE (2011, p. 118) se desprende que las universidades son las principales beneficiadas del gasto gubernamental destinado a este rubro.

De acuerdo con el *Ranking de Producción Científica Mexicana 2011*, el sector con mayor producción de literatura científica en nuestro país es el educativo (58 mil 115 documentos publicados en revistas indizadas de 2003 a 2009), seguido del sector gobierno (15 mil 794 documentos), mientras que en tercer lugar se encuentra el sector salud (14 mil 73 documentos) y finalmente el sector empresarial (con 578 documentos) (Foro Consultivo Científico y Tecnológico & SCImago Research Group, 2011, p. 9). De este mismo documento también se desprende que fuera de la Ciudad de México, la institución de educación superior con mayor

producción científica durante el periodo 2003-2009 —medida por la cantidad de artículos publicados en revistas indizadas— es la UdeG con 2 mil 72 publicaciones, con las que se ubica en el quinto lugar a nivel nacional.²

Sin embargo, destaca que, a diferencia del indicador anterior, la Universidad de Guadalajara aparece rezagada en el resto de los indicadores del mismo ranking. Respecto a las Instituciones de Educación Superior (IES) con mayor número de publicaciones citadas, la UdeG pasa al lugar nueve y en el indicador de IES con mayor número de artículos publicados en revistas indizadas, que se posicionan en el primer cuartil en cada institución de referencia, la institución se va hasta el lugar 20. En los indicadores de número de citas por documento, porcentaje de documentos citados y colaboración internacional, la Universidad de Guadalajara no aparece.

También es relevante contemplar que, según datos de la Dirección General de Evaluación Institucional de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), de 1991 a 2009 la Universidad de Guadalajara acumuló 14 patentes solicitadas y 2 patentes otorgadas ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). Cifra mucho menor si se compara con la UNAM, que en el mismo periodo acumuló 139 patentes solicitadas y 121 patentes otorgadas, y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), con 56 patentes solicitadas y 3 patentes otorgadas. Incluso, la UdeG se encuentra rezagada en este ámbito frente a universidades públicas estatales de menor tamaño como la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), con 37 patentes solicitadas y 8 otorgadas, y la Universidad de Guanajuato (UGTO), con 26 patentes solicitadas y 5 otorgadas.

Por ello resulta necesario analizar el financiamiento para el desarrollo científico y tecnológico en la Universidad de Guadalajara, a través del análisis de los proyectos de investigación realizados con recursos provenientes del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECYTJAL), institución estatal que concentran la mayor cantidad de apoyos para este fin.³

² A la UdeG le preceden la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) con 23 mil 132, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) con 8 mil 41, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) con 5 mil 646 y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) con 4 mil 524 (FCCyT & SCImago Research Group, 2011, p. 13).

³ Por su parte, el Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología es la institución federal que mayores recursos otorga para el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Cabe señalar que los proyectos de investigación que cuentan con financiamiento específico representan sólo una porción del total de investigación que se realiza en la UdeG.

La UdeG es la universidad estatal que, en términos absolutos, cuenta con el mayor financiamiento (incluyendo lo aportado por el presupuesto federal, estatal y los ingresos propios), seguido de la UANL (ver gráfico 3.5, p. 256).

Objetivo

Analizar el Fondo COECYTJAL–UdeG, que auspició investigaciones realizadas por académicos de la Universidad de Guadalajara mediante tres convocatorias públicas de 2008 a 2012, como un instrumento de la política de financiamiento al desarrollo de la ciencia y la tecnología en Jalisco. En particular, se busca identificar si los proyectos de investigación financiados mediante este fondo se orientaron hacia las necesidades de innovación científica y desarrollo económico y social de Jalisco.

Pregunta de investigación e hipótesis

Pregunta: ¿El diseño institucional del Fondo COECYTJAL–UdeG, vigente de 2008 a 2012, propició el financiamiento de proyectos de investigación enfocados hacia las necesidades de innovación científica y de desarrollo económico y social de Jalisco?

Hipótesis: El Fondo COECYTJAL–UdeG, vigente de 2008 a 2012, financió proyectos de investigación que no necesariamente responden a las necesidades de innovación científica y de desarrollo económico de Jalisco.

Enfoque teórico

El trabajo se fundamenta teóricamente en la escuela de las políticas públicas, retomando las fases de implementación y evaluación de políticas. A partir de ahí involucra los conceptos de las políticas en la ciencia, los sistemas de innovación científica, su vinculación a los sistemas de educación superior, así como los sistemas de financiamiento y evaluación a estos últimos.

La disciplina de las políticas públicas

Las políticas públicas son una disciplina científica relativamente nueva en el ámbito de las ciencias sociales que surgió en Estados Unidos en la década de los 60 y que durante las décadas de los 80 y 90 impulsó una gran cantidad de enfoques de análisis sobre la cosa pública, como la gestión pública y la gerencia pública (*business management*), que intentan explicar el adelgazamiento del estado a nivel mundial. Actualmente, las políticas públicas son una disciplina consolidada en el mundo occidental.

Sin duda, las diferencias e interconexiones que existen entre las disciplinas de la administración pública, las políticas públicas y la gestión pública tienen relación directa con los procesos de cambio que ha experimentado el Estado durante el último siglo. De acuerdo con Cabrero Mendoza (1998, pp. 19-20) es posible distinguir tres acontecimientos en torno a este debate, enmarcados a su vez en tres grandes momentos por los que transitó la estructura del Estado: 1) el auge de la administración pública, durante la expansión del Estado providencia; 2) el declive de la administración pública y el surgimiento de las políticas públicas, en la cima del estado benefactor; 3) la aparición de la gestión pública luego de la crisis del estado benefactor y la institucionalización del estado regulador.

Respecto al primer concepto, la administración pública, es posible sustentar que ésta se trata de una disciplina científica que tuvo su culmen durante las primeras décadas del siglo XX. Según Cabrero Mendoza:

“se trataba en ese momento de una disciplina que, enmarcada en los aspectos prescriptivos-legales, buscaba regir la acción gubernamental, acotar el papel de las dependencias gubernamentales, ordenar la lógica del proceso y establecer pulcritud normativa en la dinámica de los funcionarios responsables” (1998, p. 20).⁴

⁴ María del Carmen Pardo (2000, p. 18) hace una retrospectiva de la forma como la Administración Pública se ha desarrollado como disciplina en México y recuerda cómo en el país “la enseñanza profesional de la administración pública vinculada con la ciencia política quedó incorporada por primera vez a los planes de estudio de la entonces Escuela Nacional de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM en 1958”. La misma autora expone cómo el Colegio de México fundó la Licenciatura en Administración Pública en 1982. Entonces, es posible referirse a la administración pública como la estructura jurídica, política y burocrática, en la que se sustenta el aparato gubernamental.

Para hablar del segundo concepto, las políticas públicas, es necesario remitirse a al estadounidense Harold D. Lasswell, quien hacia 1951, acuñó el término de *Policy Sciences*, que hacían referencia a un programa de investigación que tenía como fin articular sistemáticamente ciencia (interdisciplinaria) y decisión (democrática) de gobierno (Aguilar Villanueva, 2000, p. 39). Si bien, hasta esa fecha, la administración pública había considerado al gobierno y a las dependencias gubernamentales como los actores preponderantes de su disciplina de estudio, las políticas públicas son innovadoras al integrar al debate a un nuevo actor preponderante: la ciudadanía. En palabras de Aguilar: “al hablar de políticas públicas queremos decir decisiones de gobierno que incorporan la opinión, la participación, la corresponsabilidad y el dinero de los privados, en su calidad de ciudadanos electores y contribuyentes” (2000, p. 36).

Es Merino (2000), quien mediante una singular hipérbole (“de una disciplina sin objeto de estudio, a un objeto de estudio sin disciplina”) critica el declive de la Administración Pública, a razón de su falta de objeto de estudio, y describe el ascenso de las políticas públicas como una multiplicidad de objetos de estudio. De acuerdo a este autor:

“Frente a las intenciones omniabarcantes de aquella disciplina administrativa, la ciencia de las políticas ofrece en cambio un objeto de estudio preciso y concreto: un objeto que, además, puede ser estudiado o puesto en práctica. Estudio de las Políticas y estudio en las políticas mismas, una vez que se han convertido en acciones” (2000, p. 115).

En términos generales, es posible concebir a las políticas públicas como las grandes líneas de acción donde se articulan los esfuerzos de todos los actores para dar solución a los problemas de la sociedad. De ahí la insistencia en considerar a las políticas públicas como un objeto de estudio o, mejor dicho, como múltiples objetos de estudio. Desde esta perspectiva, lo público deja de ser un monopolio estatal (Cabrero Mendoza, 1998, p. 21); o bien, lo gubernamental es público, pero lo público va más allá de lo gubernamental (Aguilar Villanueva, 2000, p. 32).

El siguiente reto, entonces, es cómo entender y encauzar las políticas públicas de manera certera. Así se arriba al tercer y último concepto planteado en esta sección, el de la gestión pública, que surge luego de la crisis del estado benefactor en la década de los 70. Es justamente en Estados Unidos donde surgió el concepto de *public management* (gestión pública en español), el cual se refiere al manejo directivo de las políticas (Cabrero Mendoza,

1998, p. 23).⁵ En este sentido, la gestión pública es una disciplina que se caracteriza por teorizar en torno a las acciones de las élites gubernamentales y los líderes sociales que buscan concretar los objetivos de las políticas públicas. La gestión pública es el conjunto de recursos que median la interacción entre la estructura estado-gubernamental, la iniciativa privada y la ciudadanía, para llegar a un fin determinado. Según Lynn:

“La teoría en el ámbito profesional de la gestión pública consiste en ayudar a los administradores y a sus asesores a hacer que una inteligencia crítica y analítica se involucre en el diseño y la elección de las disposiciones institucionales necesarias para alcanzar las metas de las políticas públicas” (1998, p. 49).

La gestión pública exige un doble esfuerzo, ya que además de teorizar acerca de las prácticas de la gestión pública, se requiere llevar a la práctica las teorías elaboradas sobre esta disciplina (Frost-Kumpf & Wechsler, 1998, p. 59); pues ya lo decía el psicólogo alemán-estadounidense Kurt Lewin, no hay nada tan práctico como una buena teoría. A través de la gestión pública, se busca que el gobierno logre ser eficiente en el ejercicio de los fondos públicos, eficaz en la interacción con agentes externos, y legítimo en el ejercicio de sus funciones (Cabrero Mendoza, 1998, p. 23).

En síntesis, en función de su enfoque práctico, las políticas públicas constituyen un crisol de múltiples objetos de estudio, analizadas y puestas en práctica desde varias disciplinas y mediante diferentes fases.

La fase de diseño e implementación

De acuerdo con Brewer y Deleon (citados en Aguilar Villanueva, 2000, pp. 20-21), las fases que comprenden el proceso de la política pública son seis, a saber:

1. La iniciación, que implica el planteamiento del problema y la definición de los objetivos;

⁵ Bozeman señala la vigencia de dos escuelas claramente diferenciadas: 1) el enfoque “P” que se refiere al *public management*, es decir a la gestión pública y 2) el enfoque B que se refiere a *business*, es decir a la gerencia pública (Cabrero, 1998, p. 23).

2. La estimación, que requiere del examen científico y normativo de los impactos y consecuencias probables a cada opción de intervención;
3. La selección, que consiste en el debate de las opciones posibles y la decisión entre las mismas;
4. La implementación, que consiste en la traducción de la decisión en términos operativos, así como el desarrollo de normas, procedimientos y lineamientos;
5. La evaluación, que se refiere a la comparación entre los niveles esperados de rendimiento y los ocurridos, conforme a los criterios establecidos, así como la determinación de responsabilidades para los incumplimientos; y
6. La terminación, que es la determinación de los costos, consecuencias y beneficios generados.

El presente trabajo académico no busca ser una evaluación, pero sí tiene como propósito analizar elementos de la fase de implementación, en especial los concernientes a la definición de las áreas disciplinarias prioritarias a impulsar a partir de las convocatorias del Fondo COECYTJAL–UdeG. De acuerdo con Aguilar, la implementación “es el proceso de convertir un mero enunciado mental (legislación, plan o programa de gobierno) en un curso de acción efectivo y es el proceso de convertir algo que es sólo un deseo, un efecto probable, en una realidad efectiva” (1993, p. 47). En otras palabras, la implementación es el conjunto de acciones encaminadas a que la política efectivamente suceda. Por su importancia estratégica, la forma en que se lleve a cabo la implementación redundará, en gran medida, en el éxito o fracaso de la política. Siguiendo a Aguilar, “no todos los fracasos de las políticas son reconducibles a la implementación, pero ésta es una de sus fuentes más graves y desconcertantes” (1993, p. 43).

En la misma tesitura, Aguilar recomienda una adecuada articulación entre el diseño y la implementación de las políticas públicas. Así, la implementación de una política va de la mano de su diseño, el cual consiste en prever una secuencia de acciones cuyo efecto último es la producción del estado de cosas buscado: “Estrictamente no se puede hablar de diseño de la política si no es a la vez el diseño de su proceso de implementación” (Aguilar Villanueva, 1993, p. 58).

Por su parte, Salcedo Aquino sustenta que a través del análisis de políticas públicas “se investiga si la política pública en cuestión se ha diseñado correctamente y si es posible implementarla de acuerdo con los criterios de eficacia, eficiencia y economía” (2011, p. 25). El mismo autor sostiene que en políticas públicas la eficacia se refiere a los resultados o consecuencias de la acción gubernamental comparados contra lo pretendido, la eficiencia es la manera en que se utilizan los insumos y la forma como se llevan a cabo los procesos y, finalmente, la economía se refiere a la medición de los costos de los recursos aplicados contra los objetivos obtenidos.

Políticas en ciencia, sistemas de innovación y vinculación con la educación superior

En esta sección se exponen brevemente los conceptos de las políticas en la ciencia, los sistemas de innovación científica, su vinculación a los sistemas de educación superior, así como los sistemas de financiamiento y evaluación a estos últimos.

De acuerdo con León Olive (2008, p. 137), una política de ciencia, tecnología e innovación “puede entenderse como un conjunto de medidas y de acciones dentro del horizonte de un plan de gobierno”. Esta definición alude tanto al concepto de la política, en el sentido de la interacción social que busca determinados fines, como al concepto de las políticas, en el sentido de los ejes de acción que determinan el devenir de la vida pública en el marco democrático. Siguiendo al mismo autor, para entender el factor político en la ciencia, se requiere no limitar su conceptualización a los conocimientos científicos, sino concebirla como un complejo sistema de prácticas y de instituciones que tienen una estructura y donde agentes intencionales generan el conocimiento (Olive, 2008, p. 128). Desde esta perspectiva, el desarrollo científico no está exento de conflictos políticos, muchos de éstos vinculados con la lucha por los recursos.

Por otra parte, el hecho de que el desarrollo científico realizado en las instituciones públicas de educación superior se financie mediante fondos públicos, convierte a los esquemas de desarrollo científico y tecnológico en objetos de estudio de la disciplina de las políticas públicas. “Cuando un sistema científico y tecnológico beneficia o afecta negativamente a la sociedad o al ambiente, su evaluación y las políticas que impulsan o desalientan el uso de tales sistemas es una cuestión que atañe a todos los ciudadanos” (Olive, 2008, p. 139).

Respecto al financiamiento predominantemente público que reciben las instituciones de educación superior para el desarrollo científico y tecnológico, cabe agregar que, de acuerdo con Valenti Nigrini (2011, p. 100) para formar un sistema nacional de innovación se requiere tanto el aumento de actividades de investigación y desarrollo como de la vinculación de estas actividades con el sistema productivo. Sin embargo, sustenta la misma autora que en el caso mexicano existe poca conexión entre los avances científicos y del conocimiento con el nivel de absorción que las empresas hacen de éstos (Valenti Nigrini, 2011, p. 100).

Respecto a los procesos de evaluación y pertinencia de las instituciones que financian el desarrollo científico y tecnológico en el país, el diagnóstico es contundente:

“La generalización de instancias de evaluación y acreditación, en lo general, han servido poco para producir este cambio, puesto que se han concentrado en evaluar lo existente y darle un valor y estándares de calidad al mismo, sin propiciar modelos prospectivos y de superación. [...] Los resultados de todas estas evaluaciones han sido motivo de regocijo y de complacencia, a pesar de que los magros resultados se repiten año con año, por supuesto con todo y sus excepciones” (Didriksson, 2008, p. 287).

En el caso de México, fue a partir de la década de los 80, sobre todo durante la presidencia de Carlos Salinas de Gortari, que la educación superior –entidad vinculada directamente con el desarrollo científico el país– empezó a caracterizarse por lo que Adrián Acosta (2009, p. 61) ha denominado “la república de los indicadores”. Acosta ejemplifica este concepto al explicar cómo las nuevas políticas de financiamiento comenzaron a sustentarse en la evaluación de la calidad a través de una serie de indicadores que, si bien no necesariamente han medido con éxito los avances y retos de las universidades públicas, entre ellos la productividad científica, se han vuelto “el centro de las relaciones entre el Estado y las universidades públicas” (2009, p. 61).

Ciro Murayama (2009, p. 109) es enfático cuando menciona que “las pautas de financiamiento público han sido erráticas y no responden a una estrategia de desarrollo del sistema de educación superior”. El mismo autor sostiene la necesidad de implementar una política de Estado hacia la educación superior que se concrete en recursos económicos, pero de una forma coherente.

La evaluación en las políticas públicas

Para este trabajo resulta necesario retomar el concepto de evaluación de las políticas para analizar qué tan pertinente ha sido, en este caso, el financiamiento al desarrollo de la ciencia y la tecnología a través del Fondo COECYTJAL–UdeG. Así, el proceso de evaluación se refiere a la actividad “que busca determinar tan sistémica y objetivamente posible la relevancia, eficiencia y efectividad de las actividades de acuerdo con sus objetivos, incluyendo el análisis de la implementación y la administración de dicha actividad” (Papaconstantinou & Polt, 1997, p. 10).

Por su parte, de acuerdo con Subirats existen tres tipos de evaluación: 1) la que busca determinar necesidades, 2) la evaluación normativa y correctora, y 3) la evaluación de balance o conclusiva, la primera pretende “identificar las debilidades o los espacios problemáticos del planteamiento del problema” y “exige un replanteamiento global o parcial de los objetivos del programa” (1992, pp. 145-146). De acuerdo con el mismo autor, la evaluación normativa y correctora, que analiza el funcionamiento real del programa y de todas las labores conectadas al mismo, tiene como objetivo “comprobar si el programa a evaluar se desarrolla sin dificultades, localizando los puntos críticos y favoreciendo una vía de mejora”.

En función de las características de la problemática detectada, es posible que el tipo de evaluación necesaria para analizar el financiamiento otorgado a través del Fondo COECYTJAL–UdeG corresponda al segundo nivel, es decir, evaluación normativa o correctora. Si bien esta política de financiamiento ya ha superado la prerrogativa de determinar necesidades, tampoco ha logrado consolidarse como una política plenamente desarrollada.

Finalmente, y de manera más general, Bovens, ‘T Hart & Kuipers (2008, p. 319) definen a la evaluación de políticas como el “examen ex post de las fortalezas y debilidades de los proyectos y programas públicos” y se refieren a ésta como “un acto inherentemente normativo, materia de valoración política”.

Institucionalismo

Si retomamos el concepto de (March & Olsen, 2008, p. 691), una institución “es un conjunto relativamente estable de reglas y prácticas, integradas en estructuras de recursos que hacen la

acción posible a través de roles, identidades y pertenencias, propósitos comunes y creencias normativas”. La conducta que tiene cabida dentro de las instituciones se caracteriza por ser estable, recurrente, repetitiva y pautada. De acuerdo con Goodin (2003, pp. 13-39) las instituciones se valoran precisamente por sus patrones estables y predictibles.

En las instituciones de educación superior, desde la década de los 90, la gestión de recursos se ha vuelto un tema de importancia cotidiana para el desarrollo y cumplimiento de sus funciones sustantivas. Adrián Acosta lo sustenta de la siguiente forma:

“Los expertos en la gerencia universitaria (los “gestócratas”) son actores con un expertise específico en el manejo de los instrumentos, herramientas y relaciones necesarios para dotar a las rectorías universitarias de capacidad de negociación y de comunicación con las agencias federales, locales y privadas proveedoras de fondos y reconocimientos relacionados con la acreditación y evaluación de la calidad.

Al concentrar una mayor influencia en el procesamiento de las decisiones y de los recursos, los directivos universitarios se colocan en el centro de una suerte de nueva ‘gobernabilidad gerencial’, que implica relaciones de dependencia de grupos y figuras académicas al cumplimiento de determinados indicadores y resultados” (2009, p. 143).

Metodología

La realización de este trabajo se sustenta en la metodología de estudio de caso, cuyos *fundamentos* son señalados por Yin (2003) y por Di Virgilio (2004) y la cual retoma tanto aspectos cualitativos como cuantitativos. Un estudio de caso se define como un método de investigación de relevancia para el desarrollo de las ciencias humanas y sociales que implican un proceso de indagación caracterizado por el examen sistemático y en profundidad de casos de un fenómeno, entendido éstos como entidades sociales o entidades educativas únicas (Bisquerra, 1989). Por su parte Pérez Serrano (1994), advierte las siguientes características de este método:

- ❖ Es particularista: orientado a comprender profundamente la realidad singular, un individuo, un grupo, una situación social o una comunidad, se interesa por la comprensión del caso, lo que le hace útil para descubrir y analizar situaciones únicas.

- ❖ Descriptivo: el producto final es una rica descripción contextualizada de tipo cualitativo.
- ❖ Heurístico: porque puede descubrir nuevos significados, ampliar su experiencia o bien confirmar lo que ya se sabe, es una estrategia encaminada a la toma de decisiones.
- ❖ Inductivo: se basa en el razonamiento inductivo, para descubrir relaciones y conceptos a partir del sistema minucioso donde tiene lugar el caso.

En este trabajo, la selección y definición del caso fue el fondo COECYJAL – UdeG como instrumento de financiamiento a la ciencia y tecnología de Jalisco en el período 2008 – 2012. Para lo cual se retoma el estudio de caso descriptivo donde se pretendió describir el funcionamiento del fondo como mecanismo de financiamiento de la investigación científica en la Universidad de Guadalajara.

Para el primer capítulo, que esboza el panorama del desarrollo científico en el mundo y en México, con particular atención en el financiamiento destinado para este rubro, se consultaron bases de datos de instituciones nacionales y organismos internacionales. Al respecto, es necesario mencionar que, si bien el fondo concluyó en 2012, este apartado incluye datos de 2015 y 2016 con el interés de mostrar la información más reciente, así como evidenciar que el panorama de la ciencia en México y Jalisco no ha registrado variaciones importantes durante los últimos años.

En el segundo capítulo se hace una revisión cualitativa de los marcos planificador y normativo de la política desarrollo de la ciencia y la tecnología en México y en Jalisco, así como los fundamentos legales del Fondo COECYTJAL-UdeG, vigente de 2008 a 2012.

Por último, en el tercer capítulo se hace un análisis cuantitativo y cualitativo del Fondo COECYTJAL–UdeG a partir de la base de datos sobre los proyectos de investigación que concursaron y los que obtuvieron recursos. Para elaborar esta base se realizó una solicitud de información ante el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco el 14 de mayo de 2012, misma que fue admitida ese mismo día y resuelta el 21 de mayo del mismo año. Además, se realizaron algunas entrevistas a actores clave involucrados (v.g. Coordinadora de Investigación y Posgrado de la UdeG e investigadores que concursaron y cuyos proyectos obtuvieron recursos).

Capítulo I

La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento

“El recurso económico básico ya no es el capital ni son los recursos naturales ni el trabajo. Es y será el conocimiento.”

Peter F. Drucker, 1994

“Sin información no hay desarrollo, pero tiene que haber conocimiento para que la información adquiera relevancia, y no hay conocimiento sin educación. [...] el mejor modelo de desarrollo al que podemos aspirar es un modelo que esté sustentado en la educación, en el conocimiento, en la cultura, en la ciencia y en la tecnología.”

Juan Ramón de la Fuente, 2016

Introducción

De acuerdo con Thomas S. Kuhn (2007), a lo largo de las diferentes etapas de la historia, los cambios del paradigma han generado nuevas explicaciones sobre la realidad. Desde los primeros días del ser humano, su necesidad de entender y sobreponerse a la naturaleza con el propósito de sobrevivir, lo llevaron a generar y acumular conocimientos. Inicialmente, estos conocimientos eran transmitidos de manera directa, mediante gestos y sonidos. Es posible que las pinturas rupestres representen el primer ejemplo de información que tuvo la posibilidad ser transmitida de manera asincrónica. Los saberes de los primeros humanos, enmarcados en un contexto mágico, se reflejaron en la explicación de los fenómenos meteorológicos, la adaptación a los ciclos de la vida y el diseño de instrumentos y enseres para protegerse de los demás animales y las inclemencias del tiempo. Una vez desarrollada la escritura, las primeras civilizaciones, que evolucionaron a la par del pensamiento religioso, lograron erigir imperios como los de Egipto y Mesopotamia.

A partir del florecimiento de las polis griegas, durante los siglos IV y I a. C., la filosofía ganó terreno frente a la religión como vía para apropiarse del conocimiento en el hemisferio occidental (Montanelli, 2005). No obstante, durante la Edad Media, el razonamiento filosófico y la religión coexistieron y prevalecieron sobre la ciencia, como los medios para comprender los sucesos en el mundo europeo.

El afianzamiento de las primeras universidades y la llegada de Colón a las Antillas –que marcó el inicio del Renacimiento– fueron la antesala para que desde el siglo XVI hasta el siglo XVII, los pensadores de la época realizaran descubrimientos de amplio alcance en distintas áreas; esta revolución de las ideas, encabezada por los astrónomos, planteó los fundamentos de lo que hoy se conoce como ciencia (Wallerstein, 2003: pp. 3-15).

Sucesivamente, la Revolución Industrial de los siglos XVIII y XIX, así como las dos guerras mundiales del siglo XX, representaron profundos cambios de paradigma y avances en la consolidación de la ciencia. Esto ocurrió a la par del proceso de secularización de las sociedades modernas –promovida en parte por el parteaguas que significó *El origen de las especies* de Darwin en 1859– y la expansión de los estudios universitarios como método de ascenso social (Wallerstein, 2003: pp. 33-33 y 38).

A finales del siglo XX e inicios del siglo XXI, especialmente a partir del surgimiento de las tecnologías de la información y la comunicación, la ciencia ha adquirido una función prominente en el desarrollo de las naciones. De hecho, el conocimiento se ha vuelto el principal motor económico y social de la era actual, misma que se conoce como sociedad del conocimiento.

En este sentido, el propósito de este capítulo es presentar los conceptos de ciencia, tecnología e innovación; abordar los tipos de investigación y las diferentes taxonomías de disciplinas científicas; plantear la importancia de la ciencia en la actual sociedad del conocimiento; así como esbozar un panorama del desarrollo científico a nivel mundial y en México, con particular atención en el financiamiento destinado para este rubro.

1.1. La ciencia

La Real Academia Española (RAE) define a la ciencia como un conjunto de conocimientos, obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente (2016). De acuerdo con Mario Bunge (2014), la ciencia es el proceso mediante el cual el ser humano construye conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable, falible y útil. Por su parte, Thomas Kuhn (2007, p. 70), caracteriza a la ciencia normal como “la investigación basada firmemente en uno o más logros científicos pasados, logros que una comunidad científica particular reconoce durante algún tiempo como el fundamento de su práctica ulterior”. Kuhn desarrolla esta idea a partir del concepto de “paradigma”, entendido como un modelo para realizar investigación que es exitoso en resolver una serie de problemas que un grupo determinado de científicos considera urgentes (2007, p. 88-89). Es precisamente a partir del desafío de los paradigmas que ocurren las revoluciones científicas.

La ciencia requiere dos características para ser considerada como tal: contar con un campo de estudio definido (del que se formulen interrogantes y problemas), así como de un método (un conjunto de prácticas y principios que permitan formular respuestas). Anteriormente la calificación de científicidad se limitaba a disciplinas matemáticas, físicas y naturales, pero hoy en día, los estudios del hombre y de la sociedad, que antes no contaban con dicha calificación,

son considerados como actividades científicas, debido a que hacen uso del método científico (Agazzi, 1996, pp. 34-35). Así, resulta factible utilizar el concepto de ciencia en el campo de los fenómenos sociales y no sólo en el de los naturales. Asimismo, rigor y objetividad son requisitos metodológicos para el tratamiento del contenido científico. El primero refiere que las afirmaciones de la ciencia deben de ser justificadas y lógicamente correlacionadas, el segundo indica que los resultados de la ciencia deben de ser independientes del factor humano involucrado en el proceso (Agazzi, 1996, pp. 35-40).

Aunque ciertamente la ciencia ha tenido una evolución a lo largo de la historia, razón por la cual sus expresiones y definiciones resultan diversas, ésta surge a partir de la necesidad cognoscitiva del ser humano de conocer y comprender los objetos y fenómenos existentes (Cañedo Andalia, 2001, p. 73). Inicialmente, la ciencia sólo se basaba en la contemplación de los fenómenos y objetos que rodeaban a los individuos, después se enfocó en el descubrimiento de principios y leyes, y por último, en la actualidad, la ciencia se basa en la investigación y el uso de la racionalidad (Agazzi, 1996, pp. 45-46).

Con el objetivo de conocer la realidad, la ciencia moderna se sustenta en la investigación mediante el uso de modelos, teorías, técnicas y tecnologías elaborados por la misma ciencia a lo largo de la historia. De tal forma, se observa un proceso de desarrollo científico en el cual no sólo se crea conocimiento, sino que también se profundiza en el conocimiento previo o, incluso, se corrige. En palabras de Núñez Jover (s.f., p. 12), el uso de “resultados precedentes, la modificación permanente, el cruce de informaciones, modelos, es lo que constituye la ciencia en una tradición acumulativa de conocimientos y prácticas”. En síntesis, la ciencia constituye todo el acervo de conocimiento que el ser humano ha acumulado a lo largo del tiempo, pero sobre todo, la ciencia, como un ente vivo, consiste en el proceso de generación del conocimiento mismo.

1.1.1. La ciencia y la tecnología

De acuerdo con la RAE (2016), el concepto de tecnología se refiere al conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento del conocimiento científico. La tecnología constituye una forma de técnica (conocimiento práctico), que se basa en la ciencia (conocimiento teórico), por lo que, al igual que la técnica, la tecnología tiene la función de

hacer algo, ejecutar algo, de realizar productos y procedimientos útiles para ciertos fines prácticos (Agazzi, 1996, p. 97). Al profundizar aún más, Bunge sustenta que la tecnología “no es meramente el resultado de aplicar conocimiento científico existente a los casos prácticos: [...] es esencialmente, el enfoque científico de los problemas prácticos, es decir, el tratamiento de estos problemas sobre un fondo científico y con ayuda del método científico” (2014, p. 22).

De esta manera, ciencia y tecnología (CyT) están intrínsecamente relacionadas, principalmente en función de que la primera se convierte en la segunda cuando es aplicada para mejorar el entorno natural y artificial, o cuando se orienta a la invención y manufactura de bienes materiales y culturales (Bunge, 2014, p. 6). La ciencia busca el entendimiento y la explicación de la realidad y se expresa en conocimiento, en tanto que la tecnología pretende resolver problemas prácticos necesarios para el desarrollo de la sociedad, además de que requiere conocimiento específico para cada situación (Cárdenas Salgado, 2010, p. 47). Parafraseando a Mateo (2006, p. 149), es posible sustentar que mientras el conocimiento científico constituye el saber por qué (*know why*), la tecnología consiste en el saber cómo (*know how*).

Incluso, hay autores que sostienen que, contrario a la noción moderna, la teoría nace de la experiencia práctica y no al revés (Zaid, 2016, p. 42). De esta manera, la tecnología surge en razón de las necesidades materiales de la sociedad, y es a partir de éstas que se desarrolla el conocimiento científico con el fin de crear productos o procedimientos que de otra manera no podrían realizarse. Los bienes tecnológicos resultan de la creatividad del hombre, los cuales inicialmente son concebidos como un ideal y después son materializados (Cañedo Andalia, 2001, p. 74). Esto da cuenta del proceso de retroalimentación que existe entre ciencia y tecnología. Si bien la tecnología se basa en la existencia de cierto conocimiento científico, la relación entre una y otra no es esencialmente de subordinación, ya que las tecnologías proveen a la ciencia de herramientas necesarias para profundizar sus estudios (Cárdenas Salgado, 2010, p. 47), de tal manera que ciertos problemas que surgen dentro de la investigación científica pueden ser atendidos por instrumentos tecnológicos.

De hecho, el aumento exponencial en la generación de conocimiento científico tiene su origen a partir del auge de tecnología, ya que ésta ha hecho posible que la observación, experimentación, captación, procesamiento, transmisión y uso de información se realice de manera más práctica (Cañedo Andalia, 2001, p. 75). Así pues, existe un intercambio

complementario entre las esferas científica y tecnológica, de manera que los productos de una pueden ser los insumos o herramientas necesarias para la actividad de la otra. De esta forma, se constituye un ciclo virtuoso a través del proceso de creación de conocimiento, aplicación en tecnología y uso de tecnología en ciencia; lo cual ayuda a agilizar y profundizar el desarrollo de ambas (Cañedo Andalia, 2001, p. 75).

En este punto es importante destacar que ninguno de los autores y fuentes bibliográficas revisadas y utilizadas para esta sección circunscribe el concepto de ciencia y tecnología a áreas del conocimiento específicas. Esto contrasta con contextos donde se vincula la idea de ciencia y tecnología a las ciencias naturales, las ciencias exactas y las ingenierías y se excluya de ésta a las ciencias sociales. Si por definición, la ciencia abarca todos los campos del conocimiento, la tecnología se refiere a la utilización del conocimiento para la solución de problemas prácticos, y esto incluye a todas las áreas del saber.

Tanto la ciencia como la tecnología son factores indispensables para el aumento de la productividad de las sociedades modernas, por lo que la profundización en el uso de conocimientos científicos y de herramientas tecnológicas resulta un factor necesario para el desarrollo social y económico de los países. En función de su relevancia, la ciencia y la tecnología constituyen una política pública estratégica de prácticamente todas las naciones desarrolladas y en desarrollo.

1.1.2. Tipos de investigación científica

Como sucede con gran parte de los conceptos que son relevantes y de frecuente uso académico, existe una gran variedad de definiciones sobre lo que es e implica la investigación científica. Ésta debe seguir ciertos procesos que varían de acuerdo con la disciplina en cuestión, pero en general debe incluir planteamiento y definición del problema, objetivos, marco teórico, metodología a utilizar, así como un informe final sobre los resultados. Para realizar investigación se debe contar con conocimientos o datos previos, que respalden la generación de nuevo conocimiento, éstos son conocidos como fuentes de datos y pueden ser primarios y secundarios (Tamayo y Tamayo, 2004, p. 40-41).

Según el Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología de 2013 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2014a, pp. 313-314), las actividades científicas y

tecnológicas son las actividades sistemáticas que están estrechamente relacionadas con la generación, mejoramiento, difusión y aplicación del conocimiento científico y tecnológico en todos sus campos. En términos generales, éstas se dividen en tres categorías básicas: a) investigación y desarrollo experimental; b) educación y enseñanza científica y técnica; y c) servicios científicos y tecnológicos.

En primer término, el CONACYT (2014a, p. 313) define a la Investigación y Desarrollo Experimental (IDE) como el “trabajo sistemático y creativo realizado con el fin de aumentar el caudal de conocimientos –inclusive del conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad–, y el uso de éstos para idear nuevas aplicaciones”. Este tipo de investigación se divide, a su vez, en investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental. La investigación básica se refiere al “trabajo experimental o teórico realizado principalmente con el objeto de generar nuevos conocimientos sobre los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin prever ninguna aplicación específica inmediata” (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2014a, p. 313). La investigación aplicada es “investigación original realizada para la adquisición de nuevos conocimientos, dirigida principalmente hacia un fin u objetivo práctico, determinado y específico” (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2014a, p. 313). Y finalmente, el desarrollo experimental es el

“trabajo sistemático llevado a cabo sobre el conocimiento ya existente, adquirido de la investigación y experiencia práctica; dirigido hacia la producción de nuevos materiales, productos y servicios; a la instalación de nuevos procesos, sistemas y servicios y hacia el mejoramiento sustancial de los ya producidos e instalados” (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2014a, p. 313).

Es oportuno destacar que cada una de estas cuatro conceptualizaciones (investigación y desarrollo, investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental) que presenta el CONACYT, coincide con exactitud con las definiciones que aporta el Manual de Frascati de la OCDE (2002, p. 30). Este manual, que toma su nombre a partir de la reunión ocurrida en esta ciudad italiana en 1963, es considerado la referencia internacional estandarizada para las mediciones sobre investigación y desarrollo; y a su vez es el documento que utiliza el glosario del Instituto de Estadística de la UNESCO (2016) para explicar estos conceptos.

Por otra parte, según el CONACYT (2014a, p. 313), la educación y enseñanza científica y técnica hace referencia a

“las actividades de educación y enseñanza de nivel superior no universitario especializado [...]; de educación y enseñanza de nivel superior que conduzcan a la obtención de un título universitario [...]; estudios de posgrado; capacitación y actualización posteriores y de formación permanente y organizada de científicos e ingenieros”.

Asimismo, los servicios científicos y tecnológicos “son todas las actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo experimental que contribuyen a la generación, la difusión y la aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos” (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2014a, p. 313). De acuerdo a Tamayo y Tamayo (2004, p. 42) es posible categorizar las formas de investigación de la siguiente manera:

- **La investigación básica o pura**, que se enfocada a la creación de conocimiento y principios sobre los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin buscar la aplicación específica de tal conocimiento.
- **La investigación aplicada**, que busca la resolución de problemas prácticos y específicos mediante la confrontación de la teoría con la realidad para generar nuevos conocimientos. De ésta se derivan otros tres tipos de investigación, a saber: histórica (busca explicar un acontecimiento pasado), descriptiva (busca interpretar la naturaleza de un hecho actual) y experimental (busca explicar y comprobar por qué razón sucede cierto hecho en específico).

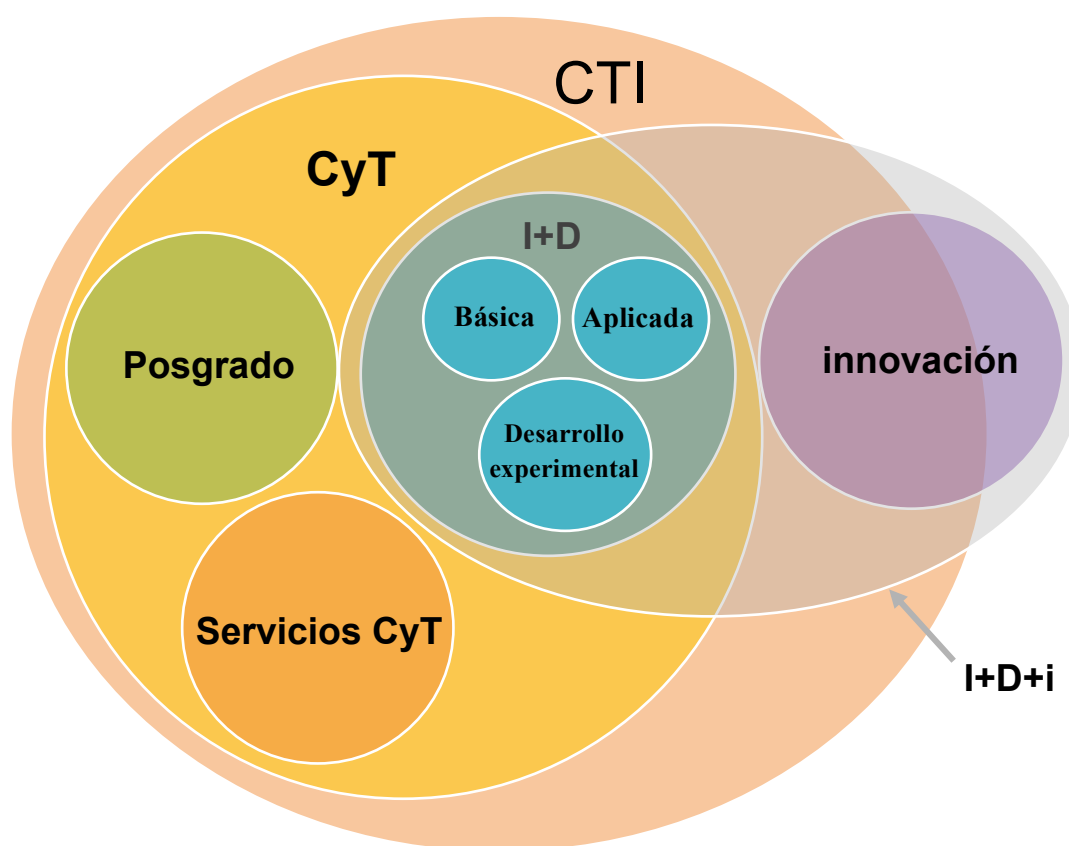
Generalmente se utiliza una tipología que integra a las dos anteriores, investigación básica e investigación aplicada junto al desarrollo experimental. De acuerdo con el CONACYT (2014a) a este conjunto se identifica como Investigación y Desarrollo Experimental (I+D),⁶ y forma parte de la Ciencia y Tecnología (CyT).

Por otro lado, la innovación es un concepto que durante la última década se ha comenzado a vincular con los procesos de ciencia y tecnología. La innovación se refiere a “la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un

⁶ También identificado como IDE; en inglés, el término se conoce como Research & Development (R&D).

nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo” (OCDE & Oficina de Estadísticas de las Comunidades Europeas, 2005, p. 54). Esta actividad se relaciona con una serie de operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales. De acuerdo con Mateo (2006, pp. 148-149), la innovación se relaciona con la CyT, en función de que una de las formas para innovar es mediante la investigación y el desarrollo experimental (I+D). La innovación (i) y la investigación y el desarrollo experimental (I+D) pueden ser identificados a través del concepto I+D+i.

Gráfico 1.1. Componentes de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)



Nota: CTI: Ciencia, Tecnología e Innovación; CyT: Ciencia y Tecnología; I+D: Investigación y Desarrollo Experimental; i: Innovación; I+D+i: Investigación, Desarrollo Experimental e Innovación.

Fuente: Elaboración propia.

En este orden de ideas, la noción de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) engloba toda la infraestructura necesaria para la generación de conocimiento, en función de que éste comprende a las actividades de Ciencia y Tecnología (CyT), que a su vez incluyen Innovación y Desarrollo (I+D), los estudios de posgrado, los servicios de ciencia y tecnología, además de

los procesos de innovación (i), tal como se muestra en el gráfico 1.1 (p. 47). Al respecto, es pertinente mencionar que no todos los procesos de innovación se vinculan al desarrollo tecnológico, en razón de que las empresas pueden introducir nuevos productos en el mercado sin participar en I+D (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos & Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2012, p. 23).

1.1.3. Clasificaciones de ciencias y disciplinas

El desarrollo de la ciencia no ha estado exento de tensiones y conflictos, muchos de los cuales tienen que ver con las discusiones para determinar qué cosa puede ser identificado como ciencia y qué no, así como para definir los límites de una disciplina científica determinada (Wallerstein, 2003, pp. 3-36). Así, la forma como se definen los objetivos y alcances de una disciplina científica no sólo tiene implicaciones epistemológicas, sino que conlleva impactos en las dinámicas organizacionales, políticas y financieras de las instituciones que las desarrollan, particularmente las universidades. Por ejemplo, la definición de un campo científico en una institución educativa o científica puede implicar la distribución de más recursos hacia un grupo de académicos en detrimento de otro.

En este sentido y con el propósito de identificar la forma como se clasifican las diferentes disciplinas científicas, a continuación, se presentan algunas nomenclaturas de instituciones nacionales e internacionales vinculadas a la educación, la ciencia y la tecnología.

Es importante destacar que algunas de las nomenclaturas que se presentan en esta sección pueden corresponder a campos científicos, como la de la UNESCO, la del SNI y la del FCCyT, o bien a ámbitos de formación profesional, como las de la Unión Europea, la OCDE, la ANUIES y el CONACYT.

Nomenclatura de la UNESCO

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) es organismo especializado del sistema de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), cuya misión “consiste en contribuir a la consolidación de la paz, la erradicación de la pobreza, el desarrollo sostenible y el dialogo intercultural mediante la educación, las ciencias, la cultura, la comunicación y la información” (UNESCO, 2009, p. 3).

Este organismo ofrece una nomenclatura internacional sobre campos de la ciencia y la tecnología, dividida en campos científicos, a partir de los cuales se deriva una larga lista de disciplinas y sub-disciplinas (UNESCO, 1988). En ésta se identifican los siguientes 24 campos de ciencia y tecnología:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| • Lógica | • Económicas |
| • Matemáticas | • Geografía |
| • Astronomía y Astrofísica | • Historia |
| • Física | • Ciencias Jurídicas y Derecho |
| • Química | • Lingüística |
| • Ciencias de la Vida | • Pedagogía |
| • Ciencias de la Tierra y del Espacio | • Ciencia Política |
| • Ciencias Agrarias | • Psicología |
| • Ciencias Médicas | • Ciencias de las Artes y de las Letras |
| • Ciencias Tecnológicas | • Sociología |
| • Antropología | • Ética |
| • Demografía | • Filosofía |

Es oportuno mencionar que cada campo científico tiene un numeral y a su vez engloba disciplinas y sub-disciplinas. Por ejemplo, el campo científico de Ciencia Política cuenta con el numeral 59. De este campo se derivan las disciplinas de Relaciones Internacionales (con el numeral 5901), Ciencias Políticas (5902), Ideologías Políticas (5903), Instituciones Políticas (5904), Vida Política (5905), Sociología Política (5906), Sistemas Políticos (5907), Teoría Política (5908), Administración Pública (5909), Opinión Pública (5910) y Otras Especialidades Políticas (5999). A su vez, la disciplina de Relaciones Internacionales cuenta con las siguientes sub-disciplinas: Cooperación Internacional (5901.01), Organizaciones Internacionales (5901.02), Política Internacional (5901.03), Tratados y Acuerdos Internacionales (5901.04), Problemas en las Relaciones Internacionales (5901.05) y Otras (5901.99).

Por otro lado, la misma UNESCO, mediante las publicaciones de su Instituto de Estadística ofrece la Clasificación Internacional Normalizada de Educación, cuya aportación es catalogar los campos de educación. Es importante tener en cuenta que mientras la nomenclatura previa hace referencia a campos de ciencia y tecnología, ésta se orienta a programas de estudio de educación superior. En 1997 y 2011 el Instituto de Estadística utilizó una clasificación con ocho campos amplios de estudio que se subdividían en 24 campos específicos (UNESCO, 2013). Los ocho campos de estudio amplios son los siguientes:

- Programas generales
- Educación
- Humanidades y artes
- Ciencias Sociales, educación comercial y derecho
- Ciencias
- Ingeniería, industria y construcción
- Agricultura
- Salud y servicios sociales
- Servicios
- Sectores desconocidos o no especificados

Posteriormente, en 2013, esta clasificación fue modificada al agregar tres campos amplios de estudio más e integrar un tercer nivel de campos detallados. De esta manera, la UNESCO estableció una clasificación con once campos amplios de estudio, que se subdividen en una segunda categoría de 29 campos específicos e incorporó un tercer nivel compuesto de 80 campos detallados (UNESCO, 2015b). Los once campos amplios de estudio son los siguientes:

- Programas genéricos y cualificaciones
- Educación
- Artes y humanidades
- Ciencias sociales, periodismo e información
- Negocios, administración y derecho
- Ciencias naturales, matemáticas y estadística

- Tecnologías de la información y la comunicación
- Ingeniería, industria y construcción
- Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria
- Salud y bienestar
- Servicios

Nomenclatura de la Unión Europea

La Unión Europea (UE) es una organización internacional que integra a 28 países europeos,⁷ la cual fue establecida en 1993 mediante el Acta Única Europea. Esta organización de carácter supranacional ha establecido en su *Manual de los campos de la educación y la formación* (Andersson & Olsson, 1999), una clasificación de los campos de educación superior. Este documento se basaba en las categorías de los dos primeros niveles de la Clasificación Internacional Normalizada de Educación de la UNESCO de 1997, pero se caracterizó por contar con un tercer nivel de clasificaciones científicas. De hecho, en respuesta a la aportación de la Unión Europea realizada en este documento, la UNESCO elaboró la nueva Clasificación Internacional Normalizada de Educación de 2013.

Nomenclatura de la OCDE

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) es un organismo internacional que agrupa a 34 países miembros,⁸ cuyo objetivo es la cooperación para el desarrollo económico y social, a través de la coordinación de políticas en estos rubros. En la jerga común, se identifica a los miembros de la OCDE, como los países más desarrollados del orbe. En su publicación de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Industria (2015b), este organismo utiliza los siguientes seis campos de educación superior para clasificar los estudios de doctorado:

⁷ El 23 de junio de 2016, mediante un referéndum, la mayoría de los británicos votó salir de la Unión Europea, con lo cual se inició el proceso de retirada del Reino Unido de esta organización, proceso que se estima concluirá en 2019.

⁸ Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Chile, Corea del Sur, Dinamarca, Eslovenia, España, Estados Unidos, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Japón, Luxemburgo, México, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Eslovaquia, Suecia, Suiza y Turquía (OCDE, 2016a).

- Ciencias naturales
- Salud y bienestar
- Ingeniería, manufactura y construcción
- Humanidades, artes y educación
- Ciencias sociales, negocios y derecho
- Servicios y agricultura

Nomenclatura de la ANUIES

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) es una institución no gubernamental que agremia a las principales instituciones de educación superior de México y se dedica a formular programas, planes y políticas nacionales con el objetivo del desarrollo de la educación superior del país (ANUIES, 2016). En 1972, la ANUIES utilizaba una clasificación conformada por seis áreas de conocimiento en la educación superior en México (López Zárate, Mungaray Lagarda, Larios Malo, & Mejía Montenegro, 1994), a saber:

- Ciencias agropecuarias
- Ciencias naturales y exactas
- Ciencias de la salud
- Ciencias sociales y administrativas
- Educación y humanidades
- Ingeniería y tecnología

A partir de las estadísticas del ciclo escolar 2011-2012 y hasta el último anuario estadístico publicado, correspondiente al ciclo escolar 2014-2015, la ANUIES utiliza ocho áreas de formación para clasificar la matrícula de educación superior en el país (ANUIES, 2016b):

- Educación
- Artes y humanidades
- Ciencias sociales, administración y derecho
- Ciencias naturales, exactas y de la computación
- Ingeniería, manufactura y construcción

- Agronomía y veterinaria
- Salud
- Servicios

Nomenclatura del Sistema Nacional de Investigadores

El Sistema Nacional de Investigadores (SNI) es un programa del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), organismo público descentralizado de la Secretaría de Educación Pública (SEP), que contribuye a la formación de capital humano científico en México. En el artículo 12° del Reglamento del SNI (2008) se determinan siete áreas de conocimiento en ciencia y tecnología, a saber:

- Física, matemáticas y ciencias de la tierra
- Biología y química
- Medicina y ciencias de la salud
- Humanidades y ciencias de la conducta
- Ciencias sociales
- Biotecnología y ciencias agropecuarias
- Ingeniería

Nomenclatura de la ANUIES, el CONACYT, la SEP, la STPS y el INEGI

Por su parte, la ANUIES, el CONACYT, la SEP, la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) proporcionan otra clasificación en su publicación conjunta *Clasificación mexicana de programas de estudio por campos de formación académica 2011* (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Secretaría de Educación Pública, Secretaría del Trabajo y Previsión Social & Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2012). Cabe mencionar que esta clasificación hace referencia a programas educativos de nivel superior y medio superior, al contrario que la clasificación previa del SNI que hace referencia a campos de ciencia y tecnología. Esta clasificación está basada en un sistema jerárquico de tres niveles, que se compone de ocho campos amplios de formación académica, a partir de los cuales se derivan 22 campos específicos, y de estos surgen 88

campos detallados, algunos de los cuales se subdividen en campos unitarios. Los siguientes son los ocho campos amplios de formación académica:

- Educación
- Artes y humanidades
- Ciencias sociales, administración y derecho
- Ciencias naturales, exactas y de la computación
- Ingeniería, manufactura y construcción
- Agronomía y veterinaria
- Salud
- Servicios

Nomenclatura del FCCyT

El Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) es un organismo autónomo dependiente del Ejecutivo federal mexicano cuya función principal es fungir como asesor del poder federal mencionado respecto a temas de ciencia, tecnología e innovación (FCCyT, 2016). De acuerdo a su publicación *Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*, el FCCyT (2014a, p. 57) hace una división entre campos de estudio afines a ciencia y tecnología y campos afines a ciencias sociales y humanidades. En la primera área se encuentran las ciencias agropecuarias, las ciencias de la salud, las ciencias naturales y exactas, y la ingeniería y la tecnología. Por su parte, la segunda área incluye a las ciencias sociales y administrativas, a la educación y a las humanidades. Es oportuno mencionar que, si bien la nomenclatura del SNI y la nomenclatura de campos en ciencia y tecnología de la UNESCO tomaban en cuenta dentro de ciencia y tecnología a las ciencias sociales, humanidades, administrativas y educación, el FCCyT separa a estas últimas de los campos de ciencia y tecnología.

A partir de las diez nomenclaturas presentadas en esta sección, de las cuales siete permanecen vigentes, se puede observar que tanto en el ámbito nacional como en el internacional coexisten diferentes formas de clasificar los campos de conocimiento. Estas clasificaciones adquieren relevancia en función de que al pretender organizar el conocimiento y delimitar los campos de estudio, ejercen influencia en las estructuras y dinámicas organizacionales de las instituciones

académicas y, desde luego, inciden en los proyectos de investigación y formación profesional que éstas llevan a cabo.

1.2. La consolidación de la sociedad del conocimiento

Los avances en la ciencia y la tecnología han hecho posible que el ser humano cuente con mayores conocimientos sobre el universo y el mundo, lo cual ha impactado la configuración y evolución de la sociedad. De manera particular, la expansión de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) hacia todos los ámbitos de la sociedad, fenómeno que comenzó durante la década de los 80 del siglo XX, ha sido a su vez causa y consecuencia de una revolución tecnológica, en este caso también identificada como una revolución digital. El uso generalizado de la tecnología en las actividades de comunicación ha implicado mayor interconectividad a partir de la reducción del tiempo y el espacio para procesar, almacenar, recuperar y transferir información, y además ha derivado en el incremento de los flujos de ésta y el aumento del poder del capital frente al trabajo (Estudillo García, 2001, p. 78).

De acuerdo con la definición de Peter Drucker —que introdujo en su libro *La sociedad postcapitalista* en la década de 1960—, la sociedad del conocimiento es la estructura social y económica, donde el conocimiento, hablese visión, saberes y conceptos, ha sustituido a los tradicionales factores productivos, tales como las materias primas, el trabajo y el capital, como la fuente más importante del crecimiento y, por ende, de las desigualdades sociales (Drucker, 1994). Desde este enfoque, el conocimiento no constituye un insumo nuevo, “pues éste siempre ha estado presente como un factor indispensable de la producción; la diferencia radica que en esta era el conocimiento se convierte en la principal fuente de productividad y, por ende, de generación de riqueza” (Bravo Padilla, 2013, p. 7). También es oportuno subrayar que la obra de Drucker surge, y se refiere a, un momento en que las economías industriales transitan a economías de servicios. Asimismo, es necesario identificar que las nuevas dinámicas organizacionales de las empresas de las que habla Drucker, comenzaron a ocurrir antes de que se desencadenara el cambio tecnológico a gran escala.

Utilizando algunas de las ideas de Drucker, además de incorporar el concepto de redes, es como Manuel Castells desarrolló, varias décadas después, su teoría de la era de la información. Él sustenta que el desarrollo tecnológico ha sido una variable más que influido

en la consolidación de una sociedad global que cada vez depende menos de los límites políticos estatales y que se interconecta cada vez más con las redes de información. Desde esta perspectiva, la economía informacional, principal motor de la era de la información, se caracteriza por desarrollar una nueva lógica organizativa que está relacionada con el proceso de cambio tecnológico, pero que no depende de él, pues es la interacción entre un nuevo paradigma tecnológico y una nueva lógica organizativa, la que constituye el cimiento histórico de la economía informacional (Castells, 2006, p. 180). En su explicación, Castells da particular relevancia a la “empresa red”, caracterizada por procesos de producción flexibles y por la interconexión de ésta con otras empresas mediante redes globales (2006, pp. 182 – 199).

Al respecto, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2005, p. 17) plantea una diferencia entre la sociedad de la información y la del conocimiento, al sustentar que la primera se basa simplemente en los desarrollos tecnológicos, mientras que la segunda abarca dimensiones sociales, éticas y políticas. En este sentido, la UNESCO (2005, pp. 29-47) sostiene que para que exista la sociedad del conocimiento debe existir libertad de expresión y opinión, así como garantizar el acceso al conocimiento e información diversificada y fiable, a partir de lo cual se puedan detonar los procesos de desarrollo para todos los países. En palabras de este organismo especializado del sistema de Naciones Unidas, la característica principal de la sociedad del conocimiento es la

“capacidad para identificar, producir, tratar, transformar, difundir y utilizar la información con vistas a crear y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano. Estas sociedades se basan en una visión de la sociedad que propicia la autonomía y engloba las nociones de pluralidad, integración, solidaridad y participación” (UNESCO, 2005, p. 29).

Como fenómeno de amplio alcance, la sociedad del conocimiento ha influido en las dinámicas económicas mundiales, configurando una nueva estructura productiva. De esta manera, en la economía informacional o del conocimiento, “la productividad y competitividad de las unidades o agentes de la economía (ya sean empresas, regiones o naciones) dependen fundamentalmente de su capacidad para generar, procesar y aplicar con eficacia la información basada en el conocimiento” (Castells, 2006, p. 93). Se entiende que en ésta el valor agregado de los bienes o servicios se determina a partir del contenido de conocimiento

innovador involucrado en los procesos de creación, gestión o mercadotecnia de los mismos. De cualquier manera, resulta pertinente diferenciar entre los conceptos de sociedad del conocimiento y economía del conocimiento. La economía del conocimiento es un estado previo a la sociedad del conocimiento, pues esta última, además de incluir a la economía misma, también abarca dimensiones éticas, sociales y culturales (Sandoval Salazar, 2008, p. 16).

Fundamentándose en los postulados de la escuela marxista, Castells (2006, p. 41) sostiene que en esta era los procesos de producción están organizados con base en relaciones de clase que definen las dinámicas de consumo y obtención del excedente o ganancia del producto, todo en función de la posición de los agentes en las mismas relaciones de clase. A su vez, la producción está integrada a los procesos científicos y tecnológicos, ya que el desarrollo exponencial en las tecnologías, la generación del conocimiento, el procesamiento de la información y la comunicación de símbolos han hecho posible la obtención de mayor productividad y mejor calidad en los productos. Siendo éste el modo de producción, los agentes generadores de tal conocimiento se posicionan como dominantes en la sociedad, y tienen, por lo tanto, capacidad para determinar los procesos de consumo y excedente (Castells, 2006, pp. 41-42). Por consiguiente, tales relaciones de producción, determinan la división de la estructura social internacional, conformada por los llamados países desarrollados, los países en desarrollo y los subdesarrollados. Al respecto, es necesario mencionar que, si bien el desarrollo de las tecnologías no ha sido el factor determinante en esta evolución, sí ha cambiado definitivamente las reglas del juego de poder en la sociedad (Castells, 2000, p. 58), lo cual ha impactado a su vez en la competencia económica internacional. Es por tal motivo que los estados identifican al conocimiento y al desarrollo tecnológico como piezas clave para su crecimiento.

En este sentido, la ciencia y la tecnología se constituyen elementos fundamentales de la sociedad actual, ya que su desarrollo incrementa la generación de conocimiento, que en consecuencia retroalimenta todo el ciclo de producción. Este mecanismo no es natural ni homogéneo en todas las naciones y estratos sociales, sino que se encuentra determinado por las relaciones históricas de producción, experiencia y poder (Castells, 2006, p. 40). A su vez, los procesos inherentes a la generación y distribución de conocimiento impactan directa o

indirectamente las mecánicas políticas, sociales, culturales, medioambientales y, sobre todo, económicas de las sociedades modernas.

En esta discusión, resulta oportuno mencionar que a partir de la era post-industrial que inició en el siglo pasado se integró a la economía el denominado sector cuaternario. El sector primario se basa en la extracción de materias primas, el sector secundario se caracteriza por la transformación de una materia prima en un producto, y el sector terciario es un sector auxiliar cuya principal actividad consiste en la prestación de servicios, tales como los de salud, transporte, educación y turismo (Mateo, 2006, p. 147). En este orden de ideas, el sector cuaternario se caracteriza por “concebir, crear, interpretar, organizar, dirigir y transmitir [conocimiento]” (Mateo, 2006, p. 147), por lo tanto, sus bases se encuentran vinculadas a la ciencia, la tecnología, la investigación, el desarrollo experimental y la innovación.

Si bien tanto el sector terciario como el cuaternario consisten en industrias de servicios, la separación en la clasificación responde a la importancia en la demanda de servicios basados en el conocimiento, la tecnología, la ciencia y la innovación, que pertenecen al sector cuaternario. Ejemplo de este sector son los servicios de investigación científica, desarrollo de tecnologías de la información y de la comunicación y consultorías privada. Mucho del conocimiento que generan las empresas dedicadas a este sector es patentado y vendido a compañías socias que puedan utilizar la tecnología en sus productos. Este conocimiento, sustentado en avances en ciencia y tecnología, puede ser usado para aumentar la productividad en los demás sectores de la economía, tanto en los de productos como en el de servicios. Es por tal razón que actualmente las economías buscan tener mayor producción en el cuarto sector, para así transitar de una economía de productos a una de conocimientos, con el fin de que lo producido tenga mayor valor agregado.

En función de su propio proceso de desarrollo y devenir histórico, cada país registra distintos niveles en las dinámicas de generación, apropiación y utilización del conocimiento. Con el propósito de identificar el grado de consolidación del uso intensivo del conocimiento en las economías, el Banco Mundial elaboró el Índice de la Economía del Conocimiento (KEI, por sus siglas en inglés). Este índice muestra que los países más avanzados al respecto son Suecia, Finlandia, Dinamarca, Países Bajos, Noruega, Nueva Zelanda, Canadá y Alemania, tal como se muestra en tabla 1.1 (pp 60-61). Por su parte, México se posiciona en el lugar 72 del índice,

lo que de acuerdo a lo expresado en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 “da cuenta clara de los grandes retos que se deben enfrentar para transitar hacia una economía que pueda basar su crecimiento en el conocimiento y en la innovación” (2014, p. 60).

Sin embargo, la ciencia y la tecnología, como creadoras de conocimiento no son, por sí mismas, garantía de beneficio social, pues ello depende de la aplicación de tal conocimiento. Además, es un hecho que los descubrimientos y avances científicos y tecnológicos no siempre están dirigidos para el bien público, incluso algunas veces pueden tener como fin aplicaciones negativas para la sociedad ya sea de forma directa o indirecta.

Por otro lado, la concentración de conocimiento en países líderes también es un factor que ha contribuido a mantener la estructura vertical y desigual en el sistema internacional. En este sentido, Tedesco (citado por Daros, 2001), luego de analizar el optimismo inicial sobre las potencialidades democráticas del conocimiento, señala que el uso intensivo de conocimientos genera fenómenos de más igualdad entre los individuos de una sociedad que tiene acceso al dominio del sistema de símbolos; y, por el contrario, propicia mayor desigualdad entre los excluidos de este sistema y del ciclo productivo. Incluso, alerta sobre el surgimiento de un nuevo despotismo ilustrado, donde “la tendencia a excluir a los que no tienen ideas parece ser más fuerte que la tendencia a excluir a los que no tienen riquezas” (Cohen, 1997 citado por Tedesco, 2000, p. 24). Tedesco advierte que los procesos de exclusión son aún más nocivos que los de explotación, en función de que mientras la explotación puede generar una reacción de movilización colectiva, tal como lo advirtió Marx, la exclusión no genera grupos contestatarios, ni objetos de reivindicación y, posiblemente, tampoco una plena toma de conciencia (2000, pp. 19-20).

Tabla 1.1. Índice de la Economía del Conocimiento, 2012

Lugar	País/economía	KEI	Lugar	País/economía	KEI
1	Suecia*	9.43	37	Letonia	7.41
2	Finlandia*	9.33	38	Polonia*	7.41
3	Dinamarca*	9.16	39	Croacia	7.29
4	Países Bajos*	9.11	40	Chile*	7.21
5	Noruega*	9.11	41	Barbados	7.18
6	Nueva Zelanda*	8.97	42	Emiratos Árabes Unidos	6.94
7	Canadá*	8.92	43	Bahréin	6.9
8	Alemania*	8.9	44	Rumania	6.82
9	Australia*	8.88	45	Bulgaria	6.8
10	Suiza*	8.87	46	Uruguay	6.39
11	Irlanda*	8.86	47	Omán	6.14
12	Estados Unidos*	8.77	48	Malasia	6.1
13	Taiwán	8.77	49	Serbia	6.02
14	Reino Unido*	8.76	50	Arabia Saudita	5.96
15	Bélgica*	8.71	51	Costa Rica	5.93
16	Islandia*	8.62	52	Trinidad y Tobago	5.91
17	Austria*	8.61	53	Aruba	5.89
18	Hong Kong	8.52	54	Qatar	5.84
19	Estonia*	8.4	55	Rusia	5.78
20	Luxemburgo*	8.37	56	Ucrania	5.73
21	España*	8.35	57	Macedonia	5.65
22	Japón*	8.28	58	Jamaica	5.65
23	Singapur	8.26	59	Bielorrusia	5.59
24	Francia*	8.21	60	Brasil	5.58
25	Israel*	8.14	61	Dominicana	5.56
26	República Checa*	8.14	62	Mauritania	5.52
27	Hungría*	8.02	63	Argentina	5.43
28	Eslovenia*	8.01	64	Kuwait	5.33
29	Corea del Sur*	7.97	65	Panamá	5.3
30	Italia*	7.89	66	Tailandia	5.21
31	Malta	7.88	67	Sudáfrica	5.21
32	Lituania	7.8	68	Georgia	5.19
33	Eslovaquia*	7.64	69	Turquía*	5.16
34	Portugal*	7.61	70	Bosnia-Herzegovina	5.12
35	Chipre	7.56	71	Armenia	5.08
36	Grecia*	7.51	72	México*	5.07

73	Kazajistán	5.04
74	Perú	5.01
75	Jordania	4.95
76	Colombia	4.94
77	Moldavia	4.92
78	Guyana	4.67
79	Azerbaiyán	4.56
80	Túnez	4.56
81	Líbano	4.56
82	Albania	4.53
83	Mongolia	4.42
84	China	4.37
85	Botsuana	4.31
86	Venezuela	4.2
87	Cuba	4.19
88	El Salvador	4.17
89	Namibia	4.1
90	República Dominicana	4.05
91	Paraguay	3.95
92	Filipinas	3.94
93	Fiyi	3.94
94	Irán	3.91
95	Kirguistán	3.82
96	Argelia	3.79
97	Egipto	3.78
98	Ecuador	3.72
99	Guatemala	3.7
100	Bolivia	3.68
101	Sri Lanka	3.63
102	Marruecos	3.61
103	Cabo Verde	3.59
104	Vietnam	3.4
105	Uzbekistán	3.14
106	Tayikistán	3.13
107	Suazilandia	3.13
108	Indonesia	3.11
109	Honduras	3.08

110	India	3.06
111	Kenia	2.88
112	Siria	2.77
113	Ghana	2.72
114	Senegal	2.7
115	Nicaragua	2.61
116	Zambia	2.56
117	Pakistán	2.45
118	Uganda	2.37
119	Nigeria	2.2
120	Zimbabue	2.17
121	Lesoto	1.95
122	Yemen	1.92
123	Malawi	1.92
124	Burkina Faso	1.91
125	Benín	1.88
126	Mali	1.86
127	Ruanda	1.83
128	Tanzania	1.79
129	Madagascar	1.77
130	Mozambique	1.76
131	Laos	1.75
132	Camboya	1.71
133	Camerún	1.69
134	Mauritania	1.65
135	Nepal	1.58
136	Costa de Marfil	1.54
137	Bangladesh	1.49
138	Sudán	1.48
139	Yibuti	1.34
140	Etiopía	1.27
141	Guinea	1.22
142	Eritrea	1.14
143	Angola	1.08
144	Sierra Leona	0.97
145	Myanmar	0.96

*Países que forman parte de la OCDE.

Fuente: Banco Mundial, 2012. Knowledge Economy Index 2012 Rankings, p. 2, disponible en: <http://siteresources.worldbank.org/INTUNIKAM/Resources/2012.pdf>

Paradójicamente, un periodo de conflicto como lo fue la Guerra Fría, caracterizado por la rivalidad internacional de dos bloques, fue el contexto donde surgió lo que se ha llamado la sociedad informacional y la economía del conocimiento. Al emprender una competencia ideológica, militar y económica, Estados Unidos y la Unión Soviética se insertaron en una carrera por la generación de conocimiento, que las hizo promover como una política, incluso de seguridad nacional, el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Como resultado de ello se generó una gran cantidad de descubrimientos en las diferentes áreas del saber, distintivamente se inició la exploración espacial y se plantó la semilla de lo que varias décadas sería conocido como internet.

En la sociedad del conocimiento, los países reconocen que la ciencia y la tecnología están estrechamente vinculadas a la obtención de objetivos nacionales primordiales como crecimiento económico, salud, seguridad nacional y protección medioambiental, a partir de los elementos humanos, materiales y técnicos que éstas generan para la gestión, resolución o desarrollo de tales ámbitos (National Academy of Sciences, 1993, p. 17). Por ello, la sociedad del conocimiento empuja a las economías, empresas y universidades a enfocar y unir esfuerzos en la generación de conocimiento constante para no quedarse rezagados. Hoy en día, la relevancia de la ciencia y la tecnología demanda a los países razonar sobre las metas que tienen en la materia y cómo éstas deben verse reflejadas en inversión, arreglos organizacionales, y proyectos de investigación y desarrollo (National Academy of Sciences, 1993, p. 17).

A partir del reconocimiento de la importancia de la ciencia y la tecnología para el bienestar económico y social nacional e internacional, surge la necesidad de diseñar políticas públicas adecuadas para desplegar capacidades en la materia que contribuyan a comprender aspectos críticos como las actividades de innovación, las interacciones entre agentes y los flujos de conocimiento relevante (OCDE & Oficina de Estadísticas de las Comunidades Europeas, 2005, p. 16). El desarrollo y cooperación internacional en CyT son también indispensables para atender muchos los retos sociales globales contemporáneos, como por ejemplo el cambio climático.

Por otro lado, la consolidación del andamiaje fiscal, legal y de infraestructura para CyT por parte de los gobiernos resulta indispensable para detonar la competitividad de las empresas y

promover en éstas, estrategias orientadas hacia la innovación. De hecho, la gobernanza eficiente y eficaz en las actividades científicas y tecnológicas ha hecho posible que varios países den un salto en su economía, posicionando a sus empresas como líderes en el mercado internacional (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2012, p. 11). Sin duda, la contribución realizada por parte de entes públicos y privados a la generación de conocimiento mediante la inversión en I+D, es un factor esencial para la competitividad económica de un país. Aunque no todo se resume en fortalecer el gasto en I+D, ya que también:

“es preciso contar con instituciones educativas capaces de formar profesionales de muy alto nivel, sistemas de información científica y tecnológica, mecanismos de vinculación entre los centros de I+D y el sector productivo, incentivos eficaces y empresarios innovadores, además de un clima cultural que favorezca la libre circulación de ideas, la originalidad, la racionalidad y la independencia de criterios” (OEI, 2012, p. 11).

En este orden de ideas, se puede identificar que los países con los más altos índices de desarrollo económico, la mayoría de los cuales se encuentra agrupada en la OCDE, son también los que mejor cumplen los aspectos señalados anteriores y además tienen los mayores índices de inversión en I+D como porcentaje de su PIB. Ejemplo de ello son Israel, con 4.21%; Corea del Sur, con 4.15%; Japón, con 3.47%; Finlandia, con 3.31%; Suecia, con 3.30%; Dinamarca, con 3.06%; Suiza, con 2.96%; Austria, con 2.95%; Alemania, con 2.85%; y Estados Unidos, con 2.73%. Por su parte, México sólo invierte el 0.50% de su PIB en I+D (OCDE, 2015b, p. 100).

Dicho lo anterior, se puede afirmar que la ciencia y la tecnología, medios para la generación de conocimiento e innovación, son pilares de la sociedad del conocimiento. Por lo tanto, los centros de enseñanza e investigación, en específico las universidades, tienen un rol fundamental en la estructura social, pues es a partir de estas instituciones que se genera y transmite conocimiento.

De igual manera, el gobierno ocupa un lugar estratégico en el desempeño de un país en materia de innovación y generación de conocimiento, ya que “por un lado, actúa como regulador potencial de las políticas científicas y tecnológicas nacionales, mientras que, por otro lado, tiene la capacidad de invertir de modo directo en los procesos de desarrollo a través

del fomento institucional hacia la vinculación universidad-empresa” (Sandoval Salazar, 2008, p. 5). Esta competencia propicia la institucionalización de redes de conocimiento y cooperación entre las instituciones de educación superior, las empresas y el propio sector gubernamental para detonar procesos de desarrollo, modelo conocido como de triple hélice.

De hecho, a partir de la misma capitalización del conocimiento en la dinámica economía actual, es posible identificar a los centros de investigación y desarrollo pertenecientes empresas multinacionales (EMN) como líderes en la innovación, ya que han adquirido las capacidades científicas, tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales necesarias para ello. Lo anterior se explica debido a que el propósito de las empresas es justamente la obtención de ganancias a partir de la comercialización de bienes y servicios, por lo que éstas han enfocado sus esfuerzos en innovar no sólo para generar mayor valor agregado en los productos que introducen al mercado, sino también porque las características de las dinámicas de intercambio exigen que innoven para no rezagarse frente a sus competidores.

En este contexto, la obtención de patentes ha adquirido una relevancia particular, en función de las ganancias que éstas producen a partir de la exclusividad de la comercialización de un producto específico durante un periodo de tiempo determinado. De acuerdo con el informe de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, 2015, pp. 11-12), las instituciones pertenecientes al *Top 100* de solicitantes de patentes durante el periodo de 2003 y 2013 fueron en su mayoría empresas multinacionales (EMN), con excepción de cuatro universidades de la República Popular de China (tabla 1.2, pp. 65-67). Del total de empresas e instituciones representadas en el ranking, 56 son de Japón, 15 de Corea del Sur, 9 de China, 9 de Estados Unidos, 5 de Alemania, 4 de Taiwán, 1 de Francia y 1 de Finlandia. En el mismo índice destaca la valoración del conocimiento para la comercialización de productos, pues son las empresas, entidades motivadas por la rentabilidad, las que más solicitan títulos de patentes, lo que da cuenta de que son los países de donde provienen estas EMN los que dominan la economía del conocimiento.

Tabla 1.2. Top 100 internacional de solicitantes de patentes, 2003-2012

	Solicitante	País de origen	Familias de patentes*
1	Panasonic Corporation	Japón	111,653
2	Samsung Electronics	Corea del Sur	95,852
3	Canon	Japón	74,193
4	Toyota Jidosha	Japón	73,220
5	Toshiba	Japón	65,151
6	LG Electronics	Corea del Sur	64,593
7	Seiko Epson	Japón	62,305
8	Internacional Business Machines	Estados Unidos	45,473
9	Ricoh	Japón	45,306
10	Sony	Japón	44,261
11	Sharp	Japón	43,094
12	Mitsubishi Electric	Japón	42,852
13	Hitachi Ltd	Japón	35,369
14	Denso	Japón	34,219
15	Fujitsu Ltd	Japón	33,655
16	Honda Motor	Japón	33,367
17	Robert Bosch	Alemania	32,227
18	Zte Corporation	China	31,673
19	Honghai Precision Industry	Taiwán	30,848
20	Hyundai Motor	Corea del Sur	30,735
21	Huawei Technologies	China	28,726
22	Fuji Xerox	Japón	27,457
23	Siemens	Alemania	26,857
24	Microsoft	Estados Unidos	23,925
25	Fujifilm Corp	Japón	23,314
26	Sanyo Electric	Japón	22,805
27	Hynix Semiconductor	Corea del Sur	22,797
28	Nec Corp	Japón	22,178
29	Nissan Motor	Japón	21,648
30	Nippon Telegraph & Telephone	Japón	19,673
31	Dainippon Printing	Japón	17,790
32	Hongfujin Precision Industry	Japón	17,674

33	Daimler	Alemania	17,270
34	Kyocera Corp	Japón	16,985
35	General Electric	Estados Unidos	16,802
36	Brother Ind Ltd	Japón	16,447
37	Samsung Sdi Co Ltd	Corea del Sur	16,359
38	Sumimoto Electric Industries	Japón	15,730
39	Olympus Corp	Japón	15,236
40	Nippon Kogaku	Japón	14,998
41	Zhejiang University	China	14,707
42	Kyocera Mita Corp	Japón	14,300
43	Konica Minolta Business Tech	Japón	14,052
44	Mitsubishi Heavy Ind Ltd	Japón	14,018
45	China Petroleom & Chemical Corp	China	13,658
46	Qualcomm	Estados Unidos	13,611
47	Samsung Electro Mech	Corea del Sur	13,375
48	Toppan Printing	Japón	13,313
49	Bridgestone	Japón	13,068
50	Korea Electronics Telecomm	Corea del Sur	12,918
51	GM Global Tech Operations	Estados Unidos	12,585
52	Fuji Photo Film Co Ltd	Japón	11,718
53	Tsinghua University	China	11,633
54	LG Display Co Ltd	Corea del Sur	11,556
55	Posco	Corea del Sur	11,358
56	Casio Computer	Japón	11,050
57	LG Innotek	Corea del Sur	10,441
58	Shanghai Jiao Tong University	China	10,299
59	JFE Steel	Japón	10,071
60	NSK Ltd	Japón	10,038
61	Hewlett Packard Development	Estados Unidos	10,018
62	NTN Toyo Bearing	Japón	9,950
63	TDK Corp	Japón	9,848
64	Industry Technology Research Institute	Taiwán	9,764
65	Ocean's King Lighting Science & Technology	China	9,698
66	Intel	Estados Unidos	9,614
67	Inventec	Taiwán	9,553

68	Daewoo Electronics	Corea del Sur	9,376
69	Funai Electric Co	Japón	9,267
70	Kao Corp	Japón	9,208
71	Au Optronics Corp	Taiwán	9,154
72	Yazaki Corp	Japón	8,985
73	Aruze Corp	Japón	8,726
74	Toshiba Tec	Japón	8,684
75	Peugeot Citroen	Francia	8,679
76	Daikin Ind Ltd	Japón	8,661
77	Sumimoto Wiring Systems	Japón	8,180
78	Oki Electric Ind Co Ltd	Japón	8,173
79	Honeywell International	Estados Unidos	8,088
80	SK Telecom	Corea del Sur	8,052
81	LG Philips Lcd Co Ltd	Corea del Sur	7,897
82	Toray Industries	Japón	7,840
83	Nat Inst Of Adv Ind & Technol	Japón	7,765
84	LG Electronics (Taijin) Electric Appliance	China	7,765
85	Kia Motors	Corea del Sur	7,681
86	Nokia	Finlandia	7,675
87	Xerox	Estados Unidos	7,658
88	Jtekt	Japón	7,640
89	Hyundai Mobis	Corea del Sur	7,524
90	Chugoku Electric Power	Japón	7,472
91	Mazda Motor	Japón	7,464
92	Sumimoto Chemical	Japón	7,445
93	Sankyo Co	Japón	7,439
94	Infineon Technologies	Alemania	7,191
95	Nippon Steel	Japón	7,167
96	Yamaha	Japón	7,095
97	Volkswagen	Alemania	7,094
98	Aisin Seiki	Japón	7,069
99	Ntt Docomo Inc	Japón	7,031
100	Harbin Institute Of Technology	China	6,954

*Una familia de patentes es definida como un conjunto de solicitudes de patentes interrelacionadas, realizadas en uno o más países o jurisdicciones con el fin de proteger la misma invención.

Fuente: OMPI, 2015. *World Intellectual Property Indicators 2015*, Table 1. Top 100 patent applicants worldwide, 2003-12, pp. 11-12, disponible en: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2015.pdf

En síntesis, la denominada sociedad de la información es la etapa de desarrollo que actualmente vive la humanidad, que se caracteriza por las nuevas redes e interacciones que ocurren entre los agentes sociales y económicos de todo el planeta, y que particularmente se nutre y tiene repercusión en los servicios de las tecnologías de la información y la comunicación. Siendo el conocimiento el principal factor de la producción, los países se ven obligados a competir en los procesos de generación, transmisión y transferencia del mismo. Una de las vías para hacerlo es el impulso a las actividades de ciencia y tecnología. La investigación y el desarrollo experimental (I+D), mediante el uso de la ciencia y la tecnología (CyT) generan conocimiento, el cual puede ser aplicado en la producción, gestión y mercadotecnia de bienes, servicios, productos y procesos (Mateo, 2006, p. 148), que por lo tanto incluyen un alto valor agregado. La participación activa y coordinada entre los gobiernos, las empresas y las universidades resulta clave para revertir las brechas inherentes a esta dinámica global.

1.3. La ciencia en el mundo

Este apartado presenta una visión panorámica de varios aspectos relacionados al desarrollo científico y a la generación de conocimiento en distintos países. Las estadísticas que aquí se incluyen se refieren principalmente a los miembros de la OCDE debido a que en su mayoría son los países de este grupo los que han logrado consolidarse como economías del conocimiento, tal como se presenta en la tabla 1.1 (pp. 60-61). Otra razón de integrar a estos países radica en la relevancia de comparar sus tendencias con las de México, el cual también pertenece a esta organización, con el propósito de identificar similitudes o divergencias.

La información presentada da la pauta no sólo para identificar los insumos en ciencia, investigación y desarrollo tecnológico en los países que lideran los procesos económicos mundiales, sino también para identificar el aprovechamiento de tales insumos en productos intensivos en conocimiento, así como en tecnología e innovación. De esta manera, se despliegan indicadores relacionados tanto con el sector productivo y gubernamental, así como con instituciones educativas, en específico universidades, debido a que, como ha sido señalado, son éstos los principales actores que crean transmiten y aplican conocimiento.

De acuerdo con la OCDE (2015a, p. 226), los países invierten en instituciones de educación para fomentar el crecimiento económico, la productividad y el desarrollo social, así como contribuir a reducir la inequidad social. El gasto en los diferentes niveles de este sector muestra características propias en cada nación. En el caso de la educación terciaria, En promedio en los países de la OCDE, la educación terciaria concentra alrededor de un cuarto del gasto en instituciones educativas y el 1.5% del PIB (OCDE, 2015a, p. 227). La importancia de la educación terciaria para el desarrollo de la ciencia radica en que son precisamente las universidades uno de los principales actores en los procesos de generación de conocimientos a través de las actividades de investigación que se realizan en sus centros, departamentos y laboratorios. Para el año 2012, como se muestra en el gráfico 1.2 (p. 74), los países que más invierten educación de nivel terciario como proporción del PIB son Finlandia, con 1.9%; Corea del Sur, con 2.3%; Canadá y Chile, con 2.5% respectivamente; y Estados Unidos, con 2.8%. Por el contrario, los países con menor inversión son Eslovaquia, con 1.1%; Brasil e Italia con 0.9% respectivamente; Indonesia, con 0.8%; y Luxemburgo, con 0.4%.

Por lo general, la inversión en educación, desde el nivel primario hasta el terciario, proviene en su mayoría del presupuesto público (OCDE, 2015a, p. 227). En lo que respecta a la educación terciaria, si bien los fondos públicos continúan predominando en casi todos los países, es precisamente en este nivel educativo donde más se percibe la participación del sector privado. En economías como Austria, Noruega, Bélgica, Eslovenia, Alemania, Suiza y Brasil, el origen de la inversión en este nivel corresponde en su totalidad al sector público. Por el contrario, en algunos países como en Chile, Corea del Sur, Colombia y Japón, la inversión de origen privado es superior a la inversión pública. Estados Unidos, que encabeza el indicador, registra la misma proporción de inversión pública y privada en instituciones de nivel terciario. México, aun cuando destina una significativa inversión en el sector, no supera la media, pues su gasto equivale al 1.4% del PIB, donde el 1% proviene del sector público y el 0.4% del sector privado.

Por su parte, el nivel de gasto en investigación y desarrollo (I+D) es clave para crear estructura física, institucional y de capital humano que promueva la innovación. En los países representados en el gráfico 1.3 (p. 75), con información de 2013, es posible identificar una alta heterogeneidad no sólo respecto al porcentaje de gasto en este ámbito, sino también respecto a

la inversión en investigación básica y aplicada frente a la inversión en desarrollo experimental. En particular, destaca que las economías con mayores porcentajes de inversión, o que han presentado un rápido crecimiento en materia de I+D, como Israel, Corea del Sur, Japón, Estados Unidos y China, tienden a destinar más fondos al desarrollo experimental; en estos casos, superior al 1.7% del PIB. En promedio, el porcentaje de gasto en I+D en los miembros de la OCDE es 2.36% del PIB. México se encuentra rezagado al respecto pues sólo invierte 0.5% de su PIB, lo cual es una limitante para el desarrollo del país, tal como se reconoce en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (2014, p. 65). Paradójicamente, Chile, que es segundo país con mayor gasto en educación superior, en este caso se encuentra al final de la lista con 0.39% de inversión en I+D, por debajo de México; lo cual da cuenta que su alto gasto en educación terciaria se refleja en actividades de investigación científica.

Asimismo, el gráfico 1.4 (p. 76) presenta el aporte de los diferentes sectores que conforman el gasto en I+D en cada país para el año 2013. En promedio, la inversión en I+D de los miembros de la OCDE se distribuye de la siguiente manera: 68% proviene de las empresas, 18.2% de las instituciones de educación superior, 11.3% del gobierno y 2.4 de entidades privadas sin fines de lucro. En México, el 39% del gasto en I+D se origina en las empresas, el 28.9% en las instituciones de educación superior, el 30.5% en el gobierno y el 1.6% en las entidades no lucrativas. De hecho, México es el país con la mayor proporción de inversión del gobierno en I+D, con 30.5%, seguido de Rusia, con 30.3%. Los únicos países donde la aportación de las instituciones de educación superior al gasto en I+D es mayor al de las empresas son Chile y Grecia. Por el contrario, Israel, Corea del Sur y Japón, los tres países con mayor gasto tanto en I+D como en el rubro específico de desarrollo experimental, se caracterizan por la alta participación de las empresas en el gasto total en I+D. Además, Japón, Corea del Sur, Estados Unidos y China, economías con alto gasto porcentual en investigación y desarrollo o con rápido crecimiento en este rubro, y donde la inversión en I+D se realiza predominantemente por empresas, ha derivado en que sean las EMN de estos países los que dominen el ranking de los *Top 100* solicitantes de patentes en la OMPI (tabla 1.2, pp. 68-71). También es pertinente enfatizar que los países con más gasto en I+D, son los que más destinan recursos a tecnologías de la información y la comunicación (OCDE, 2015b, p.160).

Como se vio en el gráfico 1.1 (p. 50), los estudios de posgrado forman parte de la ciencia y la tecnología. Por ello es relevante conocer la proporción de la población con doctorado que registra cada uno de los países. De acuerdo con CONACYT, el doctorado se asocia con el más alto grado de preparación académica y profesional, por lo que resulta esencial para atender la esfera de competencias propias de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (2014a, p. 46). Este razonamiento es válido, aun cuando haya investigaciones que sustentan que lo doctorado no quita lo tarado (Estévez, 2009).

En este sentido, y de acuerdo con la información del gráfico 1.5 (p. 77), correspondiente a 2012, Suiza cuenta con la mayor concentración de habitantes graduados con estudios de doctorado por cada mil habitantes, incluso su proporción duplica a la mayoría de los demás países, con 27.5. De ahí siguen Austria, con 15.8; Estados Unidos, con 14; y Suecia, con 13.6. Al final del indicador, se encuentran Taiwán, con 3.7; Letonia, con 3; y Chile, con 0.8. Destaca Corea del Sur que, caracterizado por un enfoque más comercial respecto a la ciencia, específicamente en el campo de desarrollo experimental, no se encuentra entre los países punteros con mayor concentración de graduados de doctorado y registra 6.9 por cada mil habitantes. Con excepción de Eslovaquia, donde la proporción de graduados con doctorado hombres y mujeres es de 1.9 por cada sexo; en Italia, donde hay 2 mujeres y 1.9 hombres con doctorado por cada mil habitantes; y en Letonia, donde la proporción es 1.8 mujeres y 1.2 hombres; en el resto de los países, los hombres con doctorado superan a las mujeres. No obstante, los matices son significativos. Mientras en Estonia, Portugal, Rusia y Polonia la diferencia por sexo es marginal; en países como Suiza y Alemania, la proporción es de casi 2 hombres por una mujer; y en Luxemburgo, Corea del Sur y Taiwán, es de 3 hombres por una mujer con doctorado. De manera paradójica, la tabla muestra que los países con menos doctores tienden a ser más equitativos respecto al sexo; por el contrario, los países con más doctores, también los países con economías más desarrolladas, presentan una brecha más amplia entre hombres y mujeres con doctorado. Si bien la tabla no contiene información respecto a México, es oportuno agregar que, de acuerdo con el INEGI (2016a), la cantidad de graduados de doctorado en México en 2011 fue de 2 mil 826, con un aumento de 5.7% respecto al año previo.

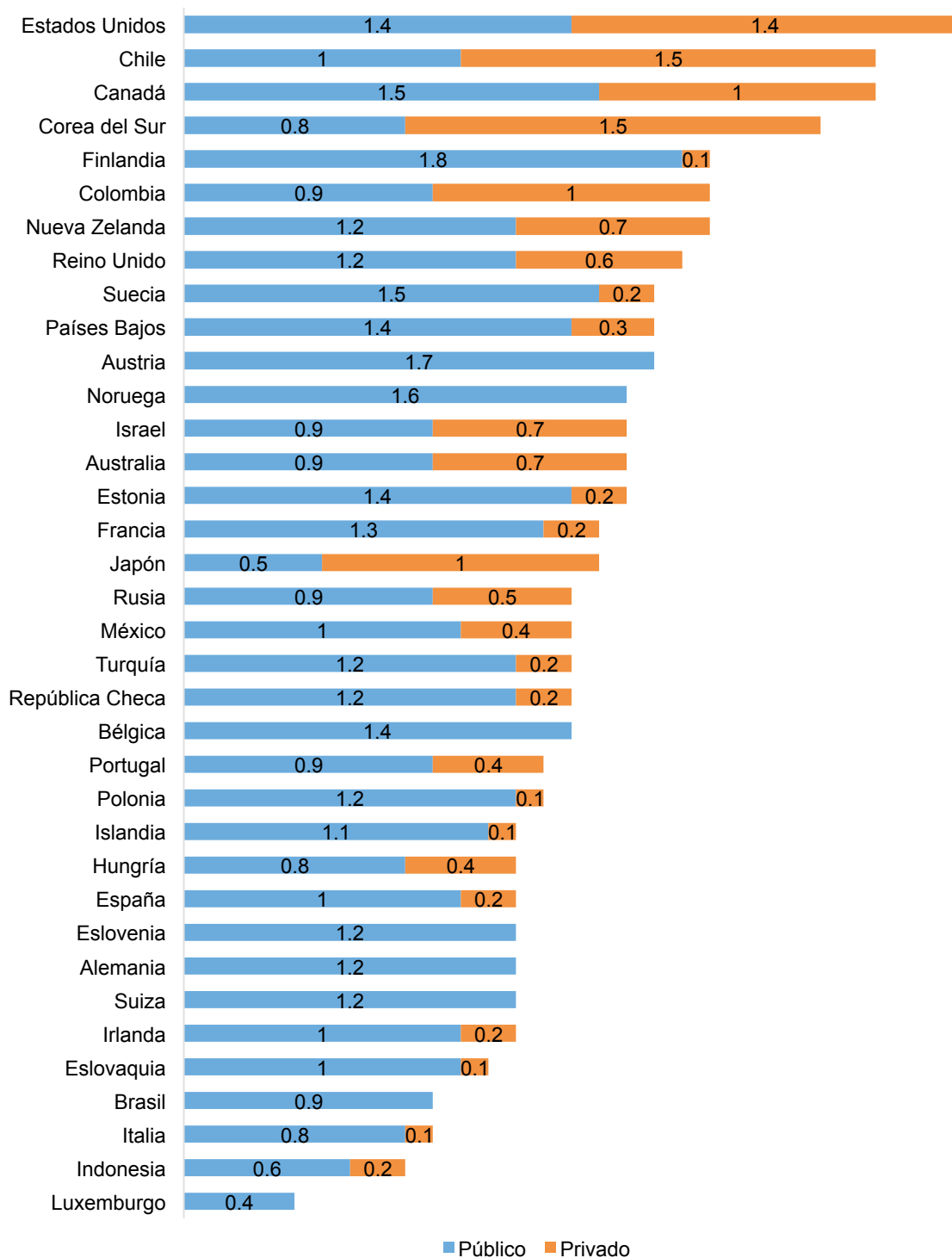
Siguiendo con el análisis de los estudios doctorales, y con base en la información del gráfico 1.6 (p. 78), correspondiente a 2012, el 59.5% de los graduados de doctorado de los miembros de la OCDE se concentra en los campos de ‘ciencias naturales’, ‘ingeniería, manufactura y construcción’ y ‘salud y bienestar’, siendo el primer campo el que cuenta con mayor representación por promedio, ya que aglutina el 25.1% del total. Ello da cuenta de que los países de la OCDE tienden a concentrar mayor capital humano, en promedio, en tales campos científicos, por lo que la infraestructura en éstos tiene también mayor empuje. Por otra parte, estos países tienen poco capital humano en los campos restantes, específicamente en el de ‘servicios y agricultura’. México es la excepción, ya que el 66.6% de su capital humano científico está concentrado en los campos de ‘humanidades, arte y educación’ y ‘ciencias sociales, negocios y derecho’, mientras que en promedio los países de la OCDE sólo concentran 36.3% en estos dos campos. De hecho, no hay país que registre mayor proporción de graduados que México tanto en el campo de ‘humanidades, artes y educación’, donde mantiene 37.4%, seguido en este rubro por Hungría, con 27.5%, como en el área de ‘ciencias sociales, negocios y derecho’, con 29.2%, seguido de Austria con 27.5%.

En el campo de ‘ciencias naturales’, Luxemburgo encabeza el indicador, al concentrar al 50.9% de sus doctores en esta área. En ‘ingeniería, manufactura y construcción’, el puntero es China, con 34.5%. Islandia es la economía con más doctores en el campo de estudio de ‘salud y bienestar’, con 32.5%. Y en Suiza es el país con mayor proporción de graduados de doctorado de ‘servicios y agricultura’, con 11.8%. Finlandia por su parte, es la nación con una mejor distribución de doctores entre cada uno de los campos de conocimiento, donde en ninguno se supera el 22%; con una tendencia similar se encuentran Italia y Australia. Esta serie de datos resulta relevante en función de la concepción estratégica que tanto la OCDE (2015, p. 236-240) como la UNESCO (2016) tienen respecto a los campos científicos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, mejor conocidos por las siglas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), puesto que son áreas fundamentales para el desarrollo y la competitividad económica de los países.

En este punto resulta oportuno mencionar que no todos los doctores son investigadores, ni viceversa. La cantidad de investigadores con los que cuenta un país es un indicador de las capacidades del capital humano para generar conocimiento mediante infraestructura para

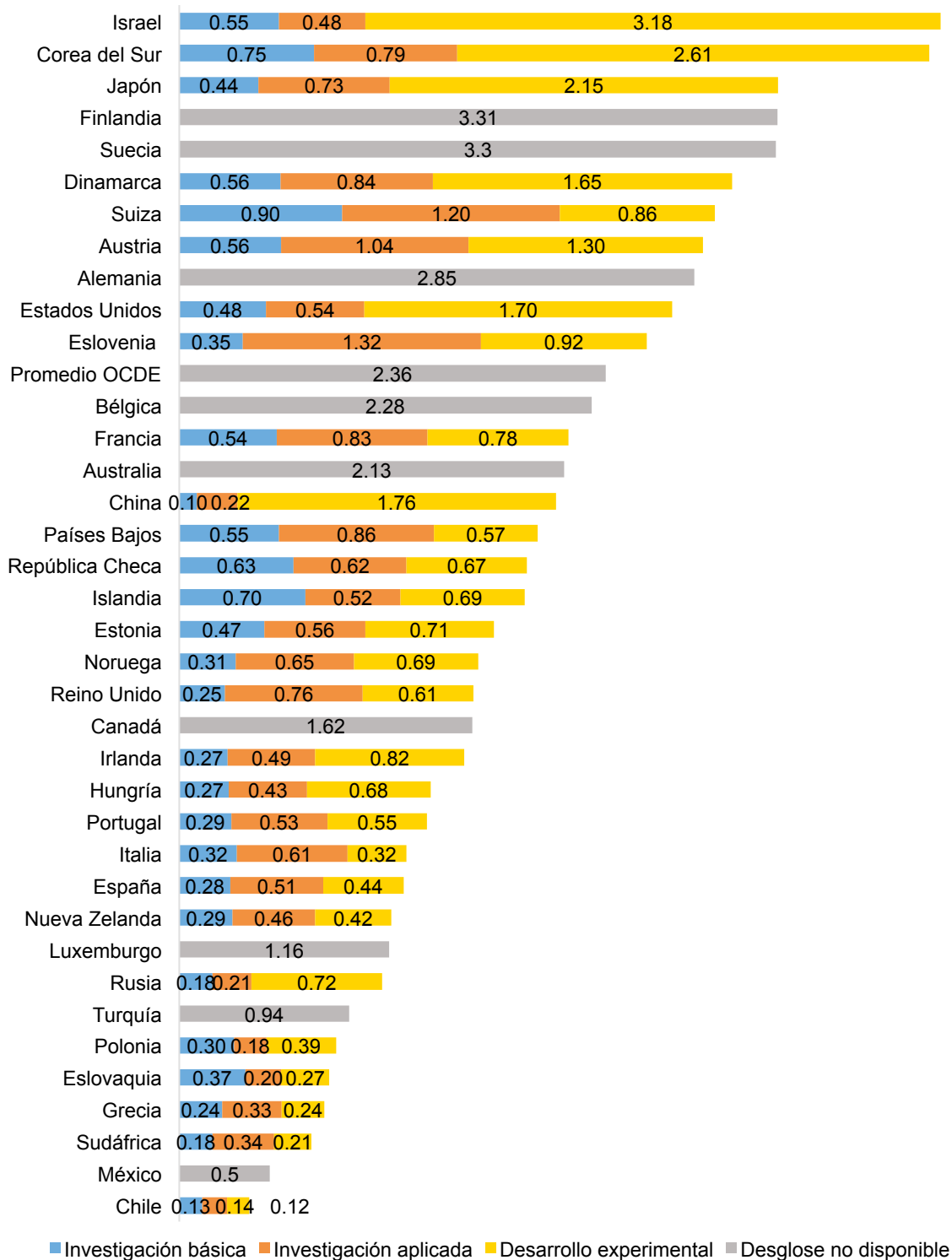
investigación y desarrollo experimental. De acuerdo con la OCDE (2016b, p. 154) los investigadores son “profesionales ocupados en la concepción y creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, metodos y sistemas, así como aquellos quienes están directamente involucrados en el manejo de proyectos para tales propositos”. Dicho esto, y de acuerdo con datos de 2013 plasmados en el gráfico 1.7 (p. 79), Israel es el país con más investigadores por cada mil habitantes de la población económicamente activa ocupada, entre los países de la OCDE, seguido de cuatro naciones nórdicas, Finlandia, Dinamarca, Islandia y Suecia, con proporciones por encima de 13. El promedio de los miembros de la OCDE es de 7.8 investigadores por cada mil habitantes. Las economías con menos investigadores con China, con 1.9; Sudáfrica, con 1.5; y México y Chile con 0.8 investigadores por cada mil habitantes. En promedio, en los países de la OCDE, el 50% de la inversión en I+D se destina a mano de obra, mientras que el 60% del personal en industrias de I+D se compone de investigadores (2016b, p. 154).

Gráfico 1.2. Gasto en instituciones educativas de nivel terciario como porcentaje del PIB, países seleccionados, 2012



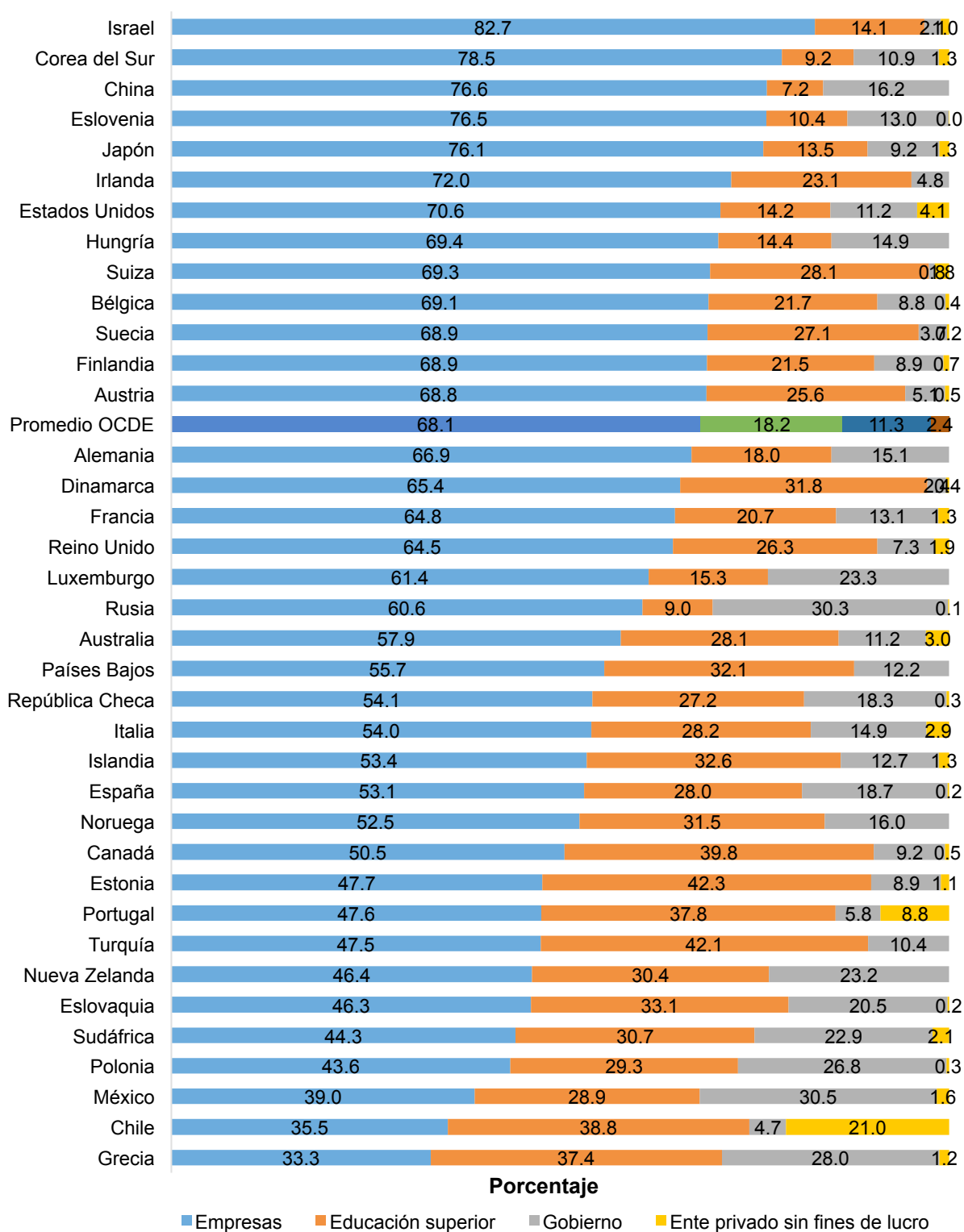
Fuente: OCDE, 2015. *Education at a Glance 2015: OECD Indicators*. Table B2.3. Expenditure on educational institutions as a percentage of GDP, by source of funding and level of education (2012), p. 235, disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/888933285443>

Gráfico 1.3. Gasto en I+D como porcentaje del PIB por tipo, países seleccionados, 2013



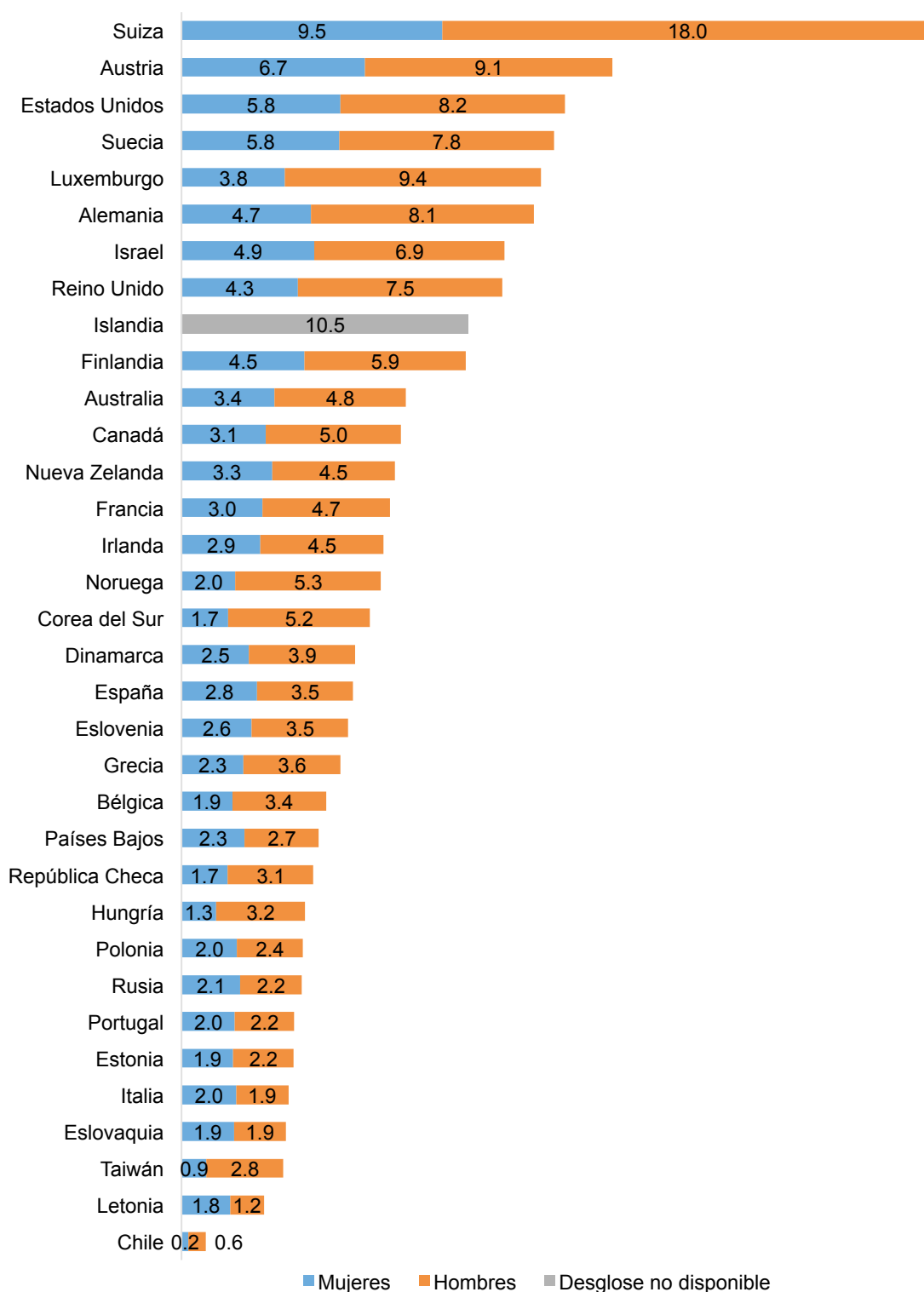
Fuente: OCDE, 2015. *Science, Technology and Industry Scoreboard 2015*, Figure 2.1.2 Gross domestic expenditure on R&D, by type, 2013, p. 97, disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/888933273517>

Gráfico 1.4. Gasto en I+D por aportación de sectores, países seleccionados, 2013



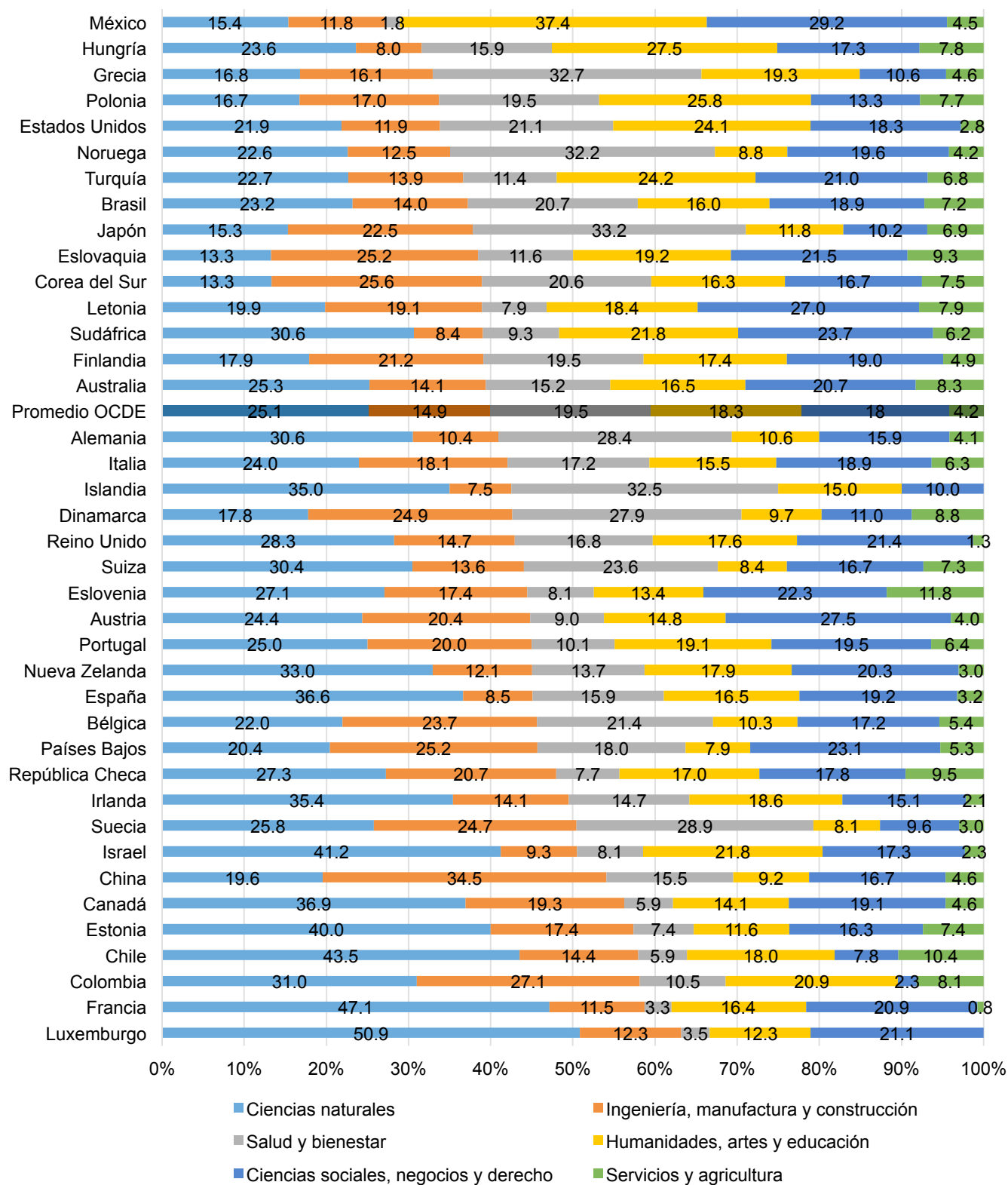
Fuente: OCDE, 2015. *Science, Technology and Industry Scoreboard 2015*, Figure 4.1.1 R&D expenditure, by performing sectors, 2013, p. 156, disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/888933274105>

Gráfico 1.5. Población con doctorado por mil habitantes entre 25-64 años, países seleccionados, 2012



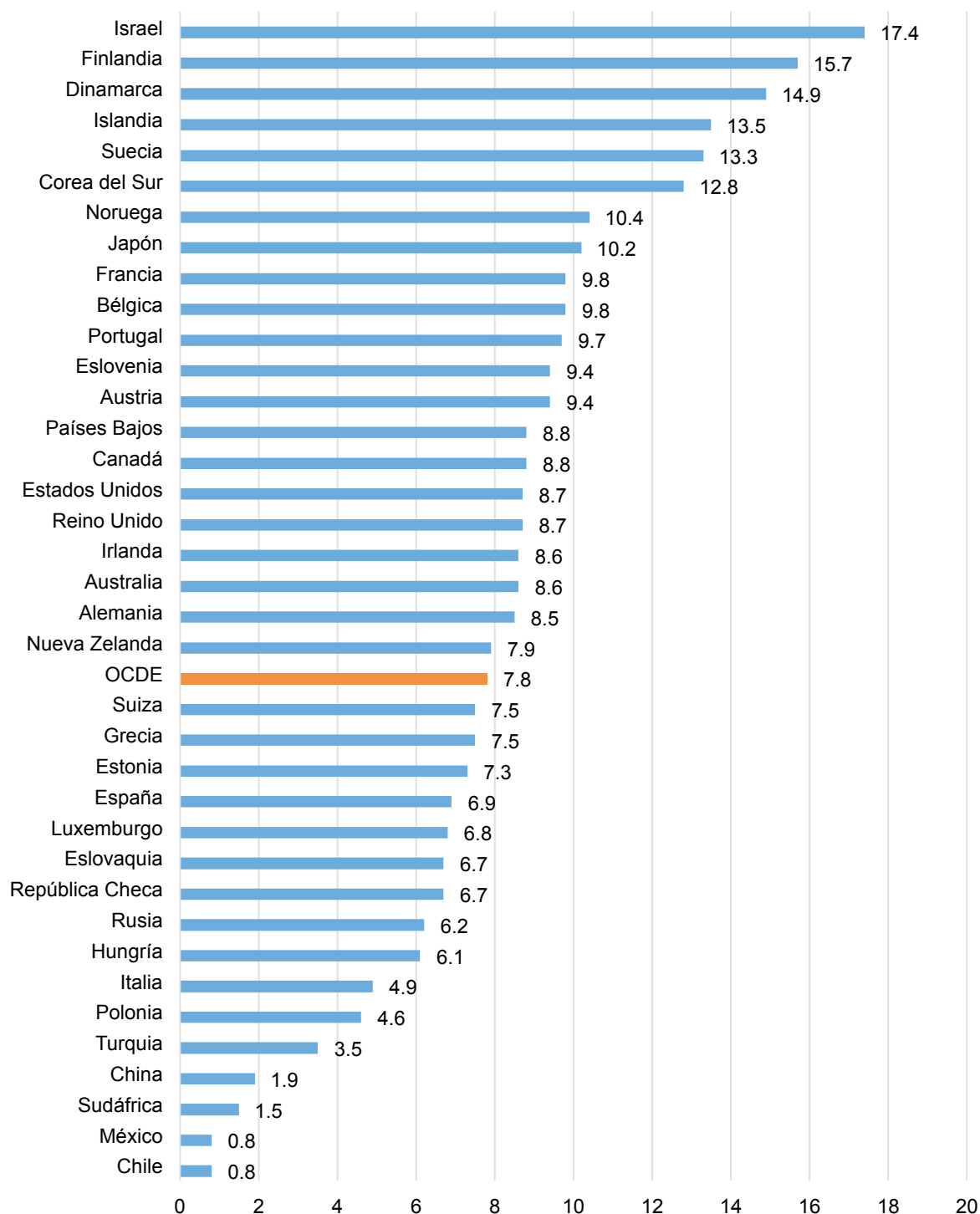
Fuente: OCDE, 2015. *Science, Technology and Industry Scoreboard 2015*, Figure 2.4.1 Doctorate holders in the working age population, 2012, p. 102, disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/888933273598>

Gráfico 1.6. Graduados a nivel doctorado, por campo de estudio, 2012



Fuente: OCDE, 2015. *Science, Technology and Industry Scoreboard 2015*, Figure 2.3.2 Graduates at doctorate level, by field of education, 2012, p. 101, disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/888933273579>

Gráfico 1.7. Investigadores por cada mil miembros de la PEA ocupada, países seleccionados, 2013



Nota: Australia con datos de 2008; Islandia y México con datos de 2011; Canadá, Suiza, Estados Unidos, Sudáfrica, Irlanda e Israel con datos de 2012.

Fuente: OCDE, 2016. *OECD Factbook: Economic, Environmental and Social Statistics 2015-2016*, Researchers p. thousand employed, full-time equivalent, p. 155, disponible en: <http://dx.doi.org/>

0-100 por millón

101-300 por millón

301-1000 por millón

1001-2000 por millón

2001 o más por millón

Información no disponible

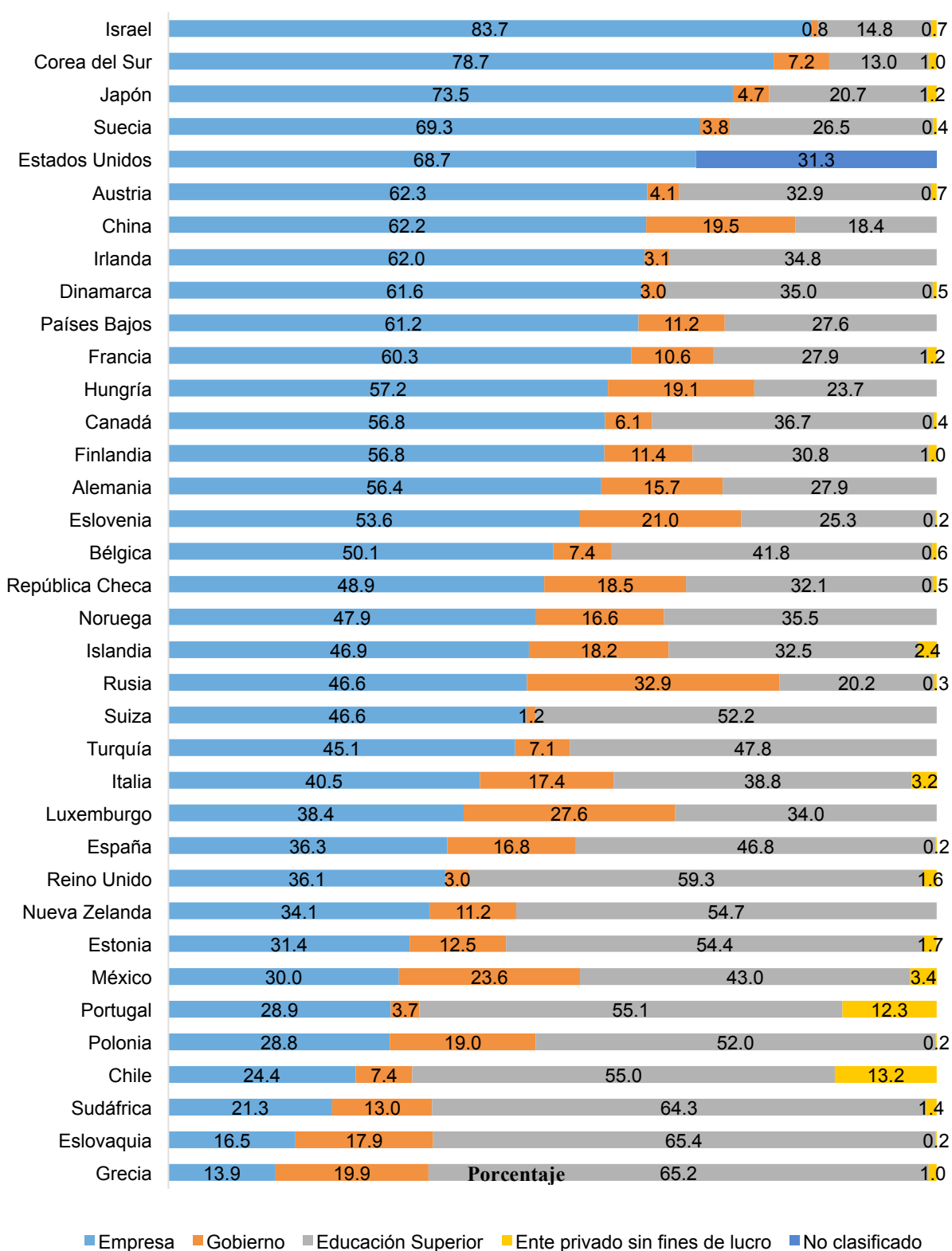
Además, mediante la información de 2013 que presenta el gráfico 1.8 (p. 80), es posible constatar una significativa división entre los llamados países del norte y del sur.⁹ En general, los países del norte se encuentran calificados con el rango más alto de concentración de investigadores, mientras que en los países del sur la cantidad de investigadores se encuentra muy lejos del rango que superó los 2 mil científicos por millón. De manera concreta Dinamarca, Finlandia, Suecia y Corea del Sur han encabezado la lista durante 2011, 2012 y 2013. En este último año, tuvieron 7 mil 265, 7 mil 188, 6 mil 473 y 6 mil 457 investigadores por cada millón de habitantes, respectivamente (Banco Mundial, 2016b). Por el contrario, en gran parte de África y el sudeste asiático, la concentración de investigadores por cada millón de habitantes es de cero a 100. Dentro del grupo de la OCDE, con excepción de México y

80

Chile, la mayoría de los países tiene al menos entre mil y 2 mil investigadores por cada millón de habitantes. En América Latina, Costa Rica tiene la mayor proporción de investigadores, con mil 327 por cada millón en 2013, seguido de Argentina con mil 226 (2012), Brasil con 698 (2010) y Uruguay con 529 (2013), en tanto que México registró apenas 383 en 2011 (Banco Mundial, 2016b), una cifra baja considerando la importancia de su economía en la región. Los datos en este mapa dan cuenta del rezago de los países latinoamericanos respecto a los anglosajones y europeos.

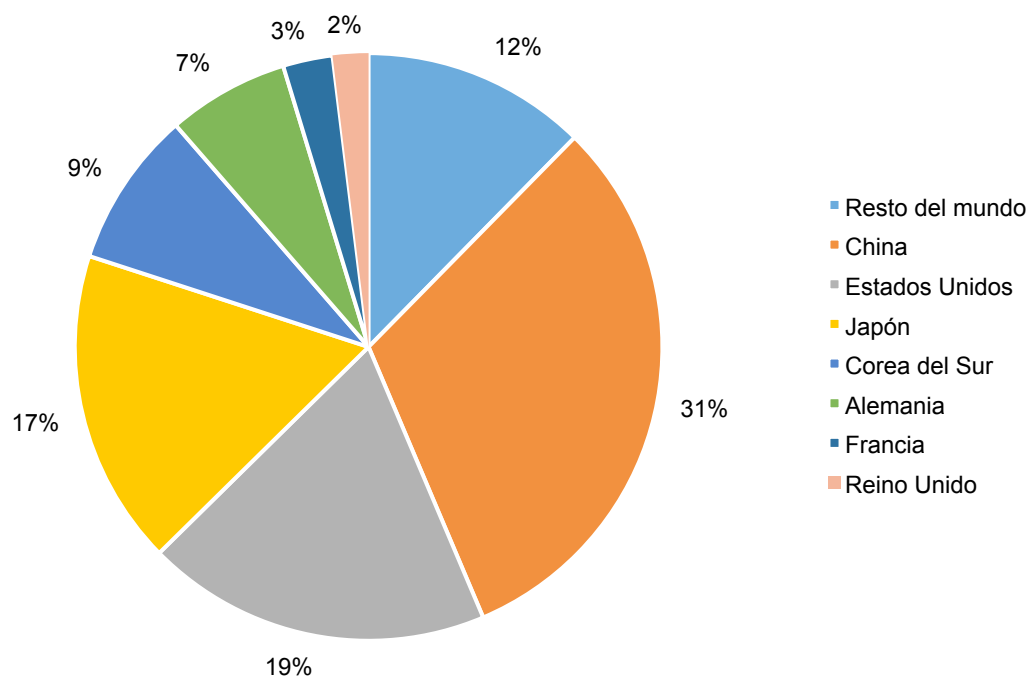
Al profundizar respecto a los investigadores, es necesario conocer el sector en el que se encuentran empleados los investigadores. En este sentido, el gráfico 1.9 (p. 82) muestra que, en su mayoría, los gobiernos de los países miembros de OCDE contribuyen poco a emplear a sus investigadores. Excepciones de esto son Rusia y Luxemburgo, cuyos gobiernos emplean el 32.9% y 27.6% de sus investigadores, respectivamente. Por el contrario, los investigadores se encuentran mayormente empleados ya sea por las instituciones de educación superior o por empresas. Israel, Corea del Sur, Japón, Suecia y Estados Unidos son los países donde las empresas son el sector que más emplea a los investigadores, con tasas superiores al 68%. En contraste, Portugal, Polonia, Chile, Sudáfrica, Eslovaquia y Grecia, son las instituciones de educación superior las que más emplean investigadores, con proporciones por encima de 52%. En el caso de México, si bien existe cierta distribución en el sector de empleo de los investigadores, prevalece la concentración en la educación superior, al reunir al 43% de los investigadores, seguida por las empresas, con el 30%; el gobierno, con el 23.6%; y las entidades privadas sin fines de lucro, con el 3.4%.

Gráfico 1.9. Investigadores por sector de empleo, países seleccionados, 2013



Fuente: OCDE, 2015. *Science, Technology and Industry Scoreboard 2015*, Figure 2.5.2 Researchers, by sector of employment, 2013, p. 105, disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/888933273630>

Gráfico 1.10. Total de solicitudes de patente por país de origen, 2014



Fuente: OMPI, 2015. *World Intellectual Property Indicators 2015*, pp. 62-65, disponible en: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2015.pdf

Por otra parte, como se mencionó en la sección anterior, las empresas multinacionales de Japón, Corea del Sur, China y Estados Unidos dominan el *Top 100* de solicitudes de patentes, lo cual se vincula con el hecho de que más del 62% de los investigadores de estos cuatro países sean empleados por empresas. Además, de acuerdo al gráfico 1.10 (p. 83), tan sólo estos cuatro países realizaron en 2014 el 76% del total de solicitudes de patentes a nivel mundial, lo cual da cuenta de la consolidación de su infraestructura física, institucional y de capital humano para la generación de conocimiento, y por consiguiente, también de su sector cuaternario.

Otro de los indicadores para medir la generación de conocimientos es el número de publicaciones científicas que produce un país. De acuerdo con la tabla 1.3 (p. 85), los países que encabezan la lista durante el periodo 2008-2012, son Estados Unidos, con un millón 764 mil 47 publicaciones; Reino Unido, con 484 mil 886; Alemania, con 459 mil 539; Japón, con 384 mil 593; y Francia, con 328 mil 293. No obstante, si la comparación se realiza en términos relativos por número de habitantes, en lugar de absolutos, el orden de los países

cambia sustancialmente. Desde esta perspectiva, las naciones con mayor número de publicaciones per cápita son Suiza, con 14 mil 500; Islandia, con 12 mil 397; Dinamarca, con 11 mil 183; Suecia, con 10 mil 839; y Noruega, con 9 mil 900. La razón de que Suiza encabece la lista se explica por ser el país que cuenta con la mayor concentración de doctores entre los países de la OCDE, como lo indica el gráfico 1.5 (p. 81), así como por la proporción de investigadores empleados en el sector de educación superior, con 52.2%, como se aprecia en el gráfico 1.9 (p. 82).

Destaca también que Japón y Corea del Sur, países que más solicitan y obtienen títulos de patentes, se encuentran casi al final de la lista, en los lugares 28 y 27 respectivamente. Ello explica que, aunque estas dos economías cuentan con infraestructura y capacidad para generar conocimiento, el destino del mismo no se dirige necesariamente a la producción literaria científica. Lo cual a su vez se relaciona con el hecho de que sus investigadores se encuentran mayormente empleados por empresas, para las cuales las publicaciones científicas no constituyen un incentivo. En el caso de México, aunque ocupa el lugar número 23 en publicaciones científicas totales, se mueve hasta el último lugar entre los países de OCDE en publicaciones por cada millón de habitantes, con apenas 426, menos de un tercio de los dos países que le siguen, Chile con mil 514, y Turquía, con mil 520.

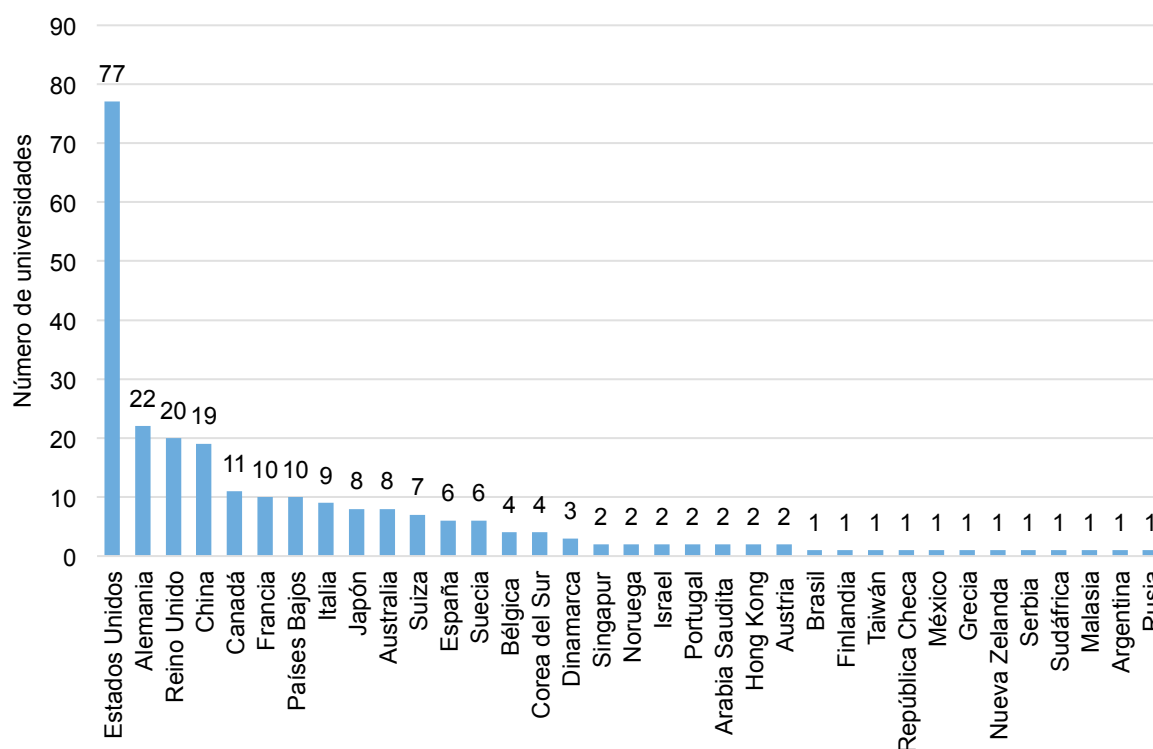
Relacionado con el tema de las publicaciones científicas, el gráfico 1.11 (p. 86) muestra el país de origen de las primeras 250 universidades en el *University Ranking by Academic Performance*. Si bien el nombre del ranking alude al desempeño académico, el estudio únicamente analiza los textos científicos que resultan de las actividades de investigación de las universidades. Este ranking internacional de universidades es realizado por el Instituto de Informática de la Universidad Técnica de Medio Oriente en Ankara, Turquía, desde 2009. Sus variables se basan en la producción científica de las universidades, por lo que la metodología de evaluación está integrada por el número de artículos publicados, el nivel de citación, el recuento total de documentos, e impacto total del artículo, el impacto total de citación y el rendimiento internacional de colaboración de investigación. La información sobre las publicaciones se obtienen con datos de los índices *InCites* y *Web of Science* (Instituto de Informática de la Universidad Técnica de Medio Oriente, 2017).

Tabla 1.3. Publicaciones científicas en países de la OCDE, 2008-2012

Total de publicaciones			Total de publicaciones per cápita		
1	Estados Unidos	1,764,047	1	Suiza	14,500
2	Reino Unido	484,686	2	Islandia	12,397
3	Alemania	459,539	3	Dinamarca	11,183
4	Japón	384,593	4	Suecia	10,839
5	Francia	328,983	5	Noruega	9,900
6	Canadá	285,402	6	Países Bajos	9,559
7	Italia	266,925	7	Finlandia	9,523
8	España	235,590	8	Australia	9,164
9	Australia	209,909	9	Eslovenia	8,575
10	Corea del Sur	208,538	10	Nueva Zelanda	8,531
11	Países Bajos	160,159	11	Canadá	8,195
12	Suiza	116,028	12	Bélgica	8,020
13	Turquía	113,854	13	Israel	7,971
14	Suecia	103,578	14	Reino Unido	7,664
15	Polonia	101,525	15	Irlanda	7,369
16	Bélgica	88,980	16	Austria	7,080
17	Dinamarca	62,410	17	Estados Unidos	5,615
18	Israel	61,386	18	Alemania	5,610
19	Austria	59,943	19	Luxemburgo	5,196
20	Grecia	53,279	20	Francia	5,188
21	Finlandia	51,679	21	España	5,103
22	Noruega	49,877	22	Estonia	5,091
23	México	49,809	23	Grecia	4,719
24	Portugal	48,976	24	Portugal	4,620
25	República Checa	46,747	25	República Checa	4,450
26	Nueva Zelanda	37,879	26	Italia	4,389
27	Irlanda	33,787	27	Corea del Sur	4,170
28	Hungría	29,117	28	Japón	3,014
29	Chile	26,350	29	Hungría	2,932
30	Eslovenia	17,622	30	Eslovaquia	2,794
31	Eslovaquia	15,101	31	Polonia	2,634
32	Estonia	6,822	32	Turquía	1,520
33	Islandia	3,967	33	Chile	1,514
34	Luxemburgo	2,790	34	México	426

Fuente: Danish Agency for Science, Technology and Innovation, 2014. *Research and Innovation Indicators 2014*, Table 3.2
Scientific publications, OECD, 2008-2012, p. 31, disponible en:
http://www.copenhagencvb.com/sites/default/files/asp/mwoco/research-and-innovation-indicators-2014_web.pdf

Gráfico 1.11. Primeras 250 instituciones en el University Ranking by Academic Performance por país, 2015-2016



Fuente: Instituto de Informática de la Universidad Técnica de Medio Oriente, 2016. *University Ranking by Academic Performance 2015-2016*, disponible en: <http://www.urapcenter.org/2015/world.php?q=MS0yNTA=>

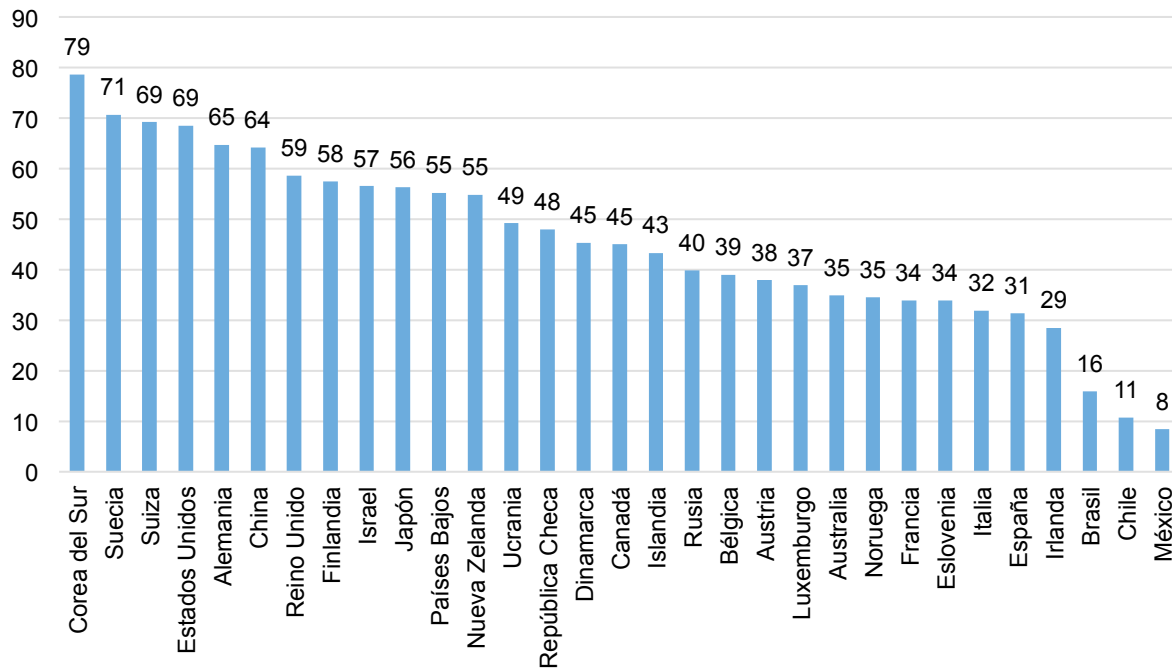
No obstante, de acuerdo con el estudio realizado por la Asociación de Universidades Europeas (2013), *EUA Report on Rankings 2013*, este instrumento muestra un sesgo hacia universidades grandes. Además, señala que las publicaciones realizadas en libros son ignoradas, las disciplinas de artes y humanidades son excluidas y las ciencias sociales están sub-representadas. De cualquier manera, el estudio de la Asociación de Universidades Europeas concluye que el ranking es confiable debido a que las fuentes de su contenido son solamente bases de datos bibliométricas internacionales. De esta manera, Estados Unidos encabeza el ranking con un total de 325 universidades. Incluso, dentro de las primeras 250 universidades, que se condensan en el gráfico 1.11 (p. 86), 77 pertenecen a Estados Unidos, país que es seguido por Alemania, con 22 instituciones de educación superior, y Reino Unido con 20. Dentro de las primeras 250 universidades enlistadas, Brasil y México representan a la región de América Latina con una universidad cada uno, Brasil con la Universidad de São Paulo, en

la posición 35, y México con la Universidad Nacional Autónoma de México, en la posición 164. En total, América Latina cuenta con 96 universidades dentro de las 2 mil enlistadas en todo el ranking, lo que equivale al 4.8% del total. La mayoría de las anteriores pertenecen a Brasil, con 35 universidades en todo el ranking, seguido de Chile, con 21 universidades, y México, con 17.

Las tendencias analizadas previamente coinciden con los resultados del subíndice de generación de conocimiento del *Índice Global de Innovación* publicado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), presentado en el gráfico 1.12 (p. 88). Como su nombre lo señala, este índice mide el nivel de desarrollo y consolidación de las estrategias de innovación que impactan el crecimiento económico de los países. El índice se integra por múltiples subíndices que miden aspectos en torno a las instituciones, el capital humano y la investigación, la infraestructura, la sofisticación tanto del mercado como de los negocios, los productos de conocimiento y tecnología, así como los productos creativos. En particular, el subíndice de creación de conocimiento, que otorga una calificación de 1 a 100, está compuesto de cinco variables que miden el número de solicitudes de patentes, solicitudes de modelos de utilidad, publicaciones científicas y su impacto a través de las citas que reciben (Universidad Cornell, INSEAD & OMPI, 2015, pp. 399-400).

En este sentido, Corea del Sur obtiene la mejor calificación en el subíndice con 78.6. De hecho, gracias a su producción en conocimiento ha logrado ascender en el *Índice Global de Innovación* durante los últimos años, para posicionarse en 2015 en el lugar 14 (Universidad Cornell et al., 2015, p. 11). China y Estados Unidos tienen también un peso importante, principalmente gracias a las solicitudes de patentes, así como de modelos de utilidad. Por otro lado, se puede explicar que Suecia y Suiza deben su posición en el segundo y tercer lugar de la gráfica, respectivamente, gracias a su producción de literatura científica. México, con una calificación de 8.4 en el subíndice de creación de conocimiento, se posiciona en el lugar 83; y en el *Índice Global de Innovación*, en lugar 57 de un total de 141 economías (Universidad Cornell et al., p. 242).

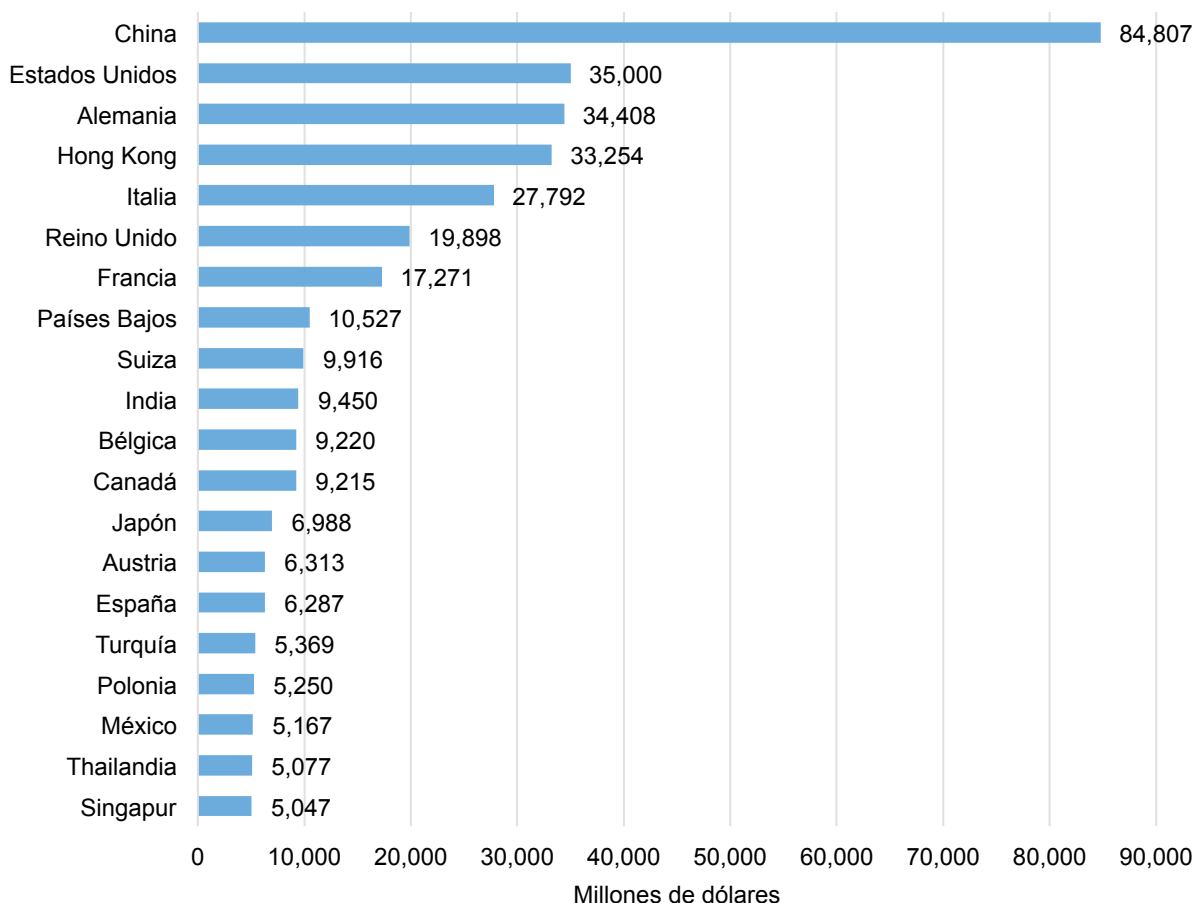
Gráfico 1.12. Subíndice de creación de conocimiento del Índice global de innovación, países seleccionados, 2015



Fuente: Universidad Cornell, INSEAD & OMPI, 2015. *The Global Innovation Index 2015: Effective Innovation Policies for Development*, Index of Country/Economy Profiles, Knowledge & technology outputs, Knowledge creation, pp. 161-302, disponible en: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_gii_2015.pdf

Otro indicador relevante en la sociedad del conocimiento es el nivel de exportaciones de bienes creativos. Como lo señala la UNESCO (2014, p. 20), además de incluir exportaciones de industrias culturales y de arte, este indicador también incluye a las exportaciones de bienes y servicios de ciencia y tecnología, y por lo tanto, a la industria de I+D. El gráfico 1.13 (p. 89), con cifras de 2008, presenta a los 20 países que más generan recursos a partir de la exportación de bienes creativos a nivel mundial. En primer lugar, se encuentra China, con 84 mil 807 millones de dólares; seguido por Estados Unidos, con 35 mil millones; Alemania, con 34 mil 408 millones; y Hong Kong, con 33 mil 254 millones. México, único país de América Latina que aparece en el gráfico, ocupa el lugar 18 a nivel mundial y el 5 entre las economías en desarrollo en la exportación de bienes creativos. (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2010). Es posible que la posición de México en este indicador se deba a su alto nivel de producción y exportación de contenidos de televisión y videojuegos.

Gráfico 1.13. Top 20 de mayores exportadores de bienes creativos a nivel mundial, 2008



Fuente: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, 2010. *Creative Economy Report 2010*, p. 132, disponible en: http://unctad.org/es/Docs/ditctab20103_en.pdf

De igual manera, es necesario reconocer la importancia que durante las últimas décadas han adquirido los *think tanks* en la sociedad del conocimiento, principalmente debido a la vinculación que realizan entre los sectores académico y gubernamental respecto a la investigación, el análisis y el diseño de políticas públicas. De acuerdo al *Programa de Think Tanks y Sociedades Civiles* de la Universidad de Pennsylvania (McGann, 2016, p. 6) los *think tanks* son instituciones independientes o afiliadas a gobiernos que realizan investigación y análisis orientado a la generación de políticas públicas y recomendaciones sobre problemáticas internas e internacionales, con el fin de que los responsables de la formulación de políticas puedan tomar decisiones más informadas. Según McGann (2016, p. 6):

“Estas instituciones usualmente actúan como un puente entre la comunidad académica y los tomadores de decisión, así como entre los estados y la sociedad civil, sirviendo al interés público como voces independientes que se traducen en investigación básica y aplicada en un lenguaje que es entendible, confiable y accesible para tomadores de decisión y el público”.

No obstante, resulta oportuno destacar que, si bien en términos ideales los *think tanks* contribuyen a la generación de conocimiento y a la orientación en la toma de decisiones, también es cierto que más allá del interés por producir saberes, cada uno de éstos tiene intereses y objetivos específicos dentro de la agenda pública. Recientemente, el New York Times ha señalado cómo algunos *think tanks* en Estados Unidos, aun cuando se presenten y se perciban como entidades independientes, muchas veces sus promueven las agendas de sus compañías donantes y propician redes de influencia en el gobierno (Lipton & Williams, 2016).

Siguiendo con el análisis, según el estudio de McGann (2016) y tal como se muestra en la tabla 1.4 (p. 91), en 2015 Estados Unidos es por mucho el país con mayor número de think tanks, con mil 835; seguido de China, con 435; Reino Unido, con 288; India, con 280; y Alemania, con 195. México cuenta con 61 *think tanks*, con lo cual se posiciona en el lugar 17, por encima incluso que países con mayor desarrollo como Israel y Países Bajos, con 58 cada uno; España, con 55; y Bélgica, con 53.

Como puede observarse, a partir de cada uno de los indicadores presentados en esta sección, los países que lideran los procesos generación de conocimiento a nivel global son aquellos que destinan mayores recursos públicos tanto a la educación terciaria como a las actividades investigación y desarrollo; y también son aquellos que han logrado desplegar los incentivos adecuados para que las empresas participen en las actividades de investigación científica. De hecho, una tendencia de las últimas décadas es la expansión del sector privado tanto en el ámbito de las instituciones de educación superior como en el I+D. Frente a los países miembros de la OCDE, México aparece rezagado en la mayoría de los indicadores. No obstante, durante las últimas décadas este país ha diseñado e implementado políticas públicas al respecto, mismas que se abordan en la siguiente sección.

Tabla 1.4. Países con la mayor cantidad de Think Tanks, 2015

	País	Número de think tanks
1	Estados Unidos	1,835
2	China	435
3	Reino Unido	288
4	India	280
5	Alemania	195
6	Francia	180
7	Argentina	138
8	Rusia	122
9	Japón	109
10	Canadá	99
11	Italia	97
12	Brasil	89
13	Sudáfrica	86
14	Suecia	77
15	Suiza	73
16	Australia	63
17	México	61
18	Irán	59
19	Bolivia	59
20	Israel	58
21	Países Bajos	58
22	España	55
23	Rumania	54
24	Kenia	53
25	Bélgica	53

Fuente: McGann, J. (2016). *2015 Global Go To Think Tank Index Report*, p. 31, disponible en: http://repository.upenn.edu/think_tanks/10/

1.4. La ciencia en México

De acuerdo con datos de 2017 del Banco Mundial (2016c), México es la economía número 15 del mundo, medida en función del PIB. Según el Índice de Economía del Conocimiento (tabla 1.1, pp. 60-61), el país se posiciona en el lugar número 72 a nivel general y en el lugar número 12 de América Latina. Si bien durante las últimas décadas México ha impulsado la formación de capital humano y destinado mayores recursos financieros a la mejora de las capacidades en ciencia, tecnología e innovación (CTI), éstas aún no son suficientes para detonar el desarrollo del país, tal como se reconoce en el PND 2013-2018 (2014, pp. 63-65).

Tabla 1.5. Gasto Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación en México, 2015 (en millones de pesos corrientes)

Actividad	Sector público federal	Sector público estatal	IES	Sector privado*	Sector externo	Total	% del GNCyT	% del PIB
Total CyT	81,111	338.6	16,516.6	64,990.9	456.1	163,413.2	100%	0.90%
I+D	67,959.4	338.6	4,114.5	24,297.6	0.0	97,166.2	59.5%	0.54%
Posgrado	10,041.6	0.0	8,098.6	25,432.9	0.0	43,573.1	26.7%	0.24%
Servicios CyT	3,110.0	0.0	4,303.5	15,260.4	456.1	22,673.9	13.9%	0.13%
Innovación	4,045	0.0	0.0	10,098.5	0.0	14,143.5		0.08%
Total CTI	85,156.0	338.6	16,516.6	75,089.4	456.1	177,556.7	100%	0.98%
% del GNCTI	48%	0.2%	9.3%	42.3%	0.3%	100%		
% del PIB	0.47%		0.09%	0.41%		0.98%		

Fuente: CONACYT, 2017. *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación México 2015*, p. 56, disponible en: <http://www.siiicyt.gob.mx/index.php/estadisticas/informe-general/informe-general-2013>

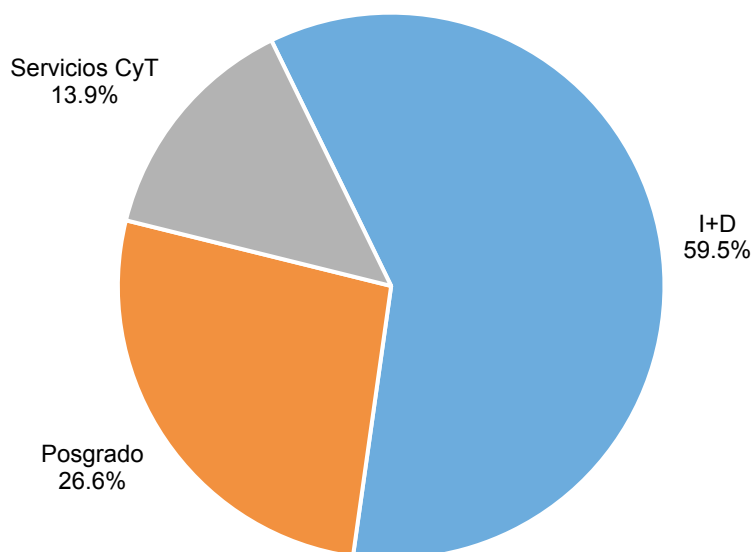
Notas: Cifras estimadas. PIB 2015, \$18,135,706.4 millones de pesos

*Incluye el sector productivo sin fines de lucro.

Además, retomando los indicadores presentados en la sección anterior, no sólo es evidente el rezago que tiene México en *inputs* y *outputs* en CTI comparado con los países miembros de la OCDE, sino que también son palpables las divergencias del país respecto a las tendencias que siguen la mayoría de los miembros de la organización. Un indicador básico del *input* en la materia es el Gasto Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (GNCTI), que es la inversión total realizada por el sector público, el sector privado y las IES en actividades de I+D, servicios de CyT y posgrado. La tabla 1.5 (p. 92) muestra el desglose de los diferentes

componentes de este indicador para México en 2015.¹⁰ En particular, se aprecia que el GNCTI en ese año fue de 177 mil 556 millones de pesos, lo que representó el 0.98% del PIB.

Gráfico 1.14. Gasto nacional en ciencia, tecnología e innovación (GNCTI) por tipo de actividad en México, 2015



Fuente: CONACYT, 2017. Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación México 2015, p. 56, disponible en: <http://www.siiicyt.gob.mx/index.php/estadisticas/informe-general/informe-general-2013>

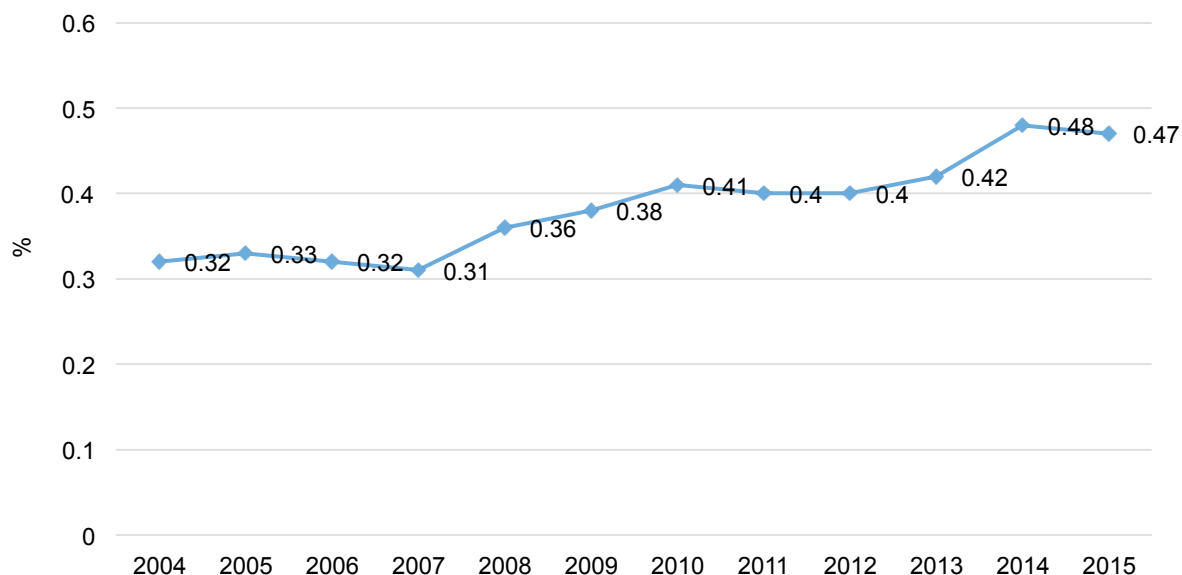
Respecto al origen de los recursos que conforman el GNCTI, en 2015 las IES aportaron el 9.3%, el sector privado participó con el 42.3% y el sector público, tanto federal como estatal, aportó el 48.2%, que corresponde a 85 mil 492 millones de pesos, por lo que el gobierno continúa siendo el mayor agente financiador de CTI en el país (CONACYT, 2017, p. 56). Por su parte, mediante el gráfico 1.14 (p. 93), es posible observar la composición del GNCTI en 2015, cuando el 13.9% de éste se destinó a servicios en CyT, el 26.6% a posgrado y el 59.5% se dirigió hacia actividades de I+D. De acuerdo al PND 2013-2018, además de que prevalecen niveles insuficientes de inversión en CTI por parte del sector empresarial en México, también persiste la desvinculación de este sector con otros actores relacionados con el desarrollo de CyT.

¹⁰ Si bien en el portal web del CONACYT aparece un informe por año desde 1996, el informe general más vigente con el que se cuenta a septiembre de 2017 es el Informe General 2015, publicado en agosto de 2017, con el que se nutre esta sección.

En 2015 la inversión en México en I+D fue de 97 mil 166 millones de pesos, equivalente al 0.54% del PIB. Este dato contrasta con el promedio de los países miembros de la OCDE en este indicador, que para 2013 fue de 2.36% (OCDE, 2015), y el cual es presentado en el gráfico 1.3 (p. 75) del apartado anterior. Al respecto, la Ley de Ciencia y Tecnología de México (2002, p. 7), establece, en su artículo 9 BIS, que el gasto nacional en actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico no podrá ser menor al 1% del PIB. Esta deficiencia de 0.46 puntos porcentuales en el gasto de México ha sido reconocida por el gobierno federal y ha sido incluida en el PND 2013-2018 (2014, p. 128) mediante la Estrategia 3.5.1, que consiste en “contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB”, con el propósito de lograr el Objetivo 3.5, “hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible”.

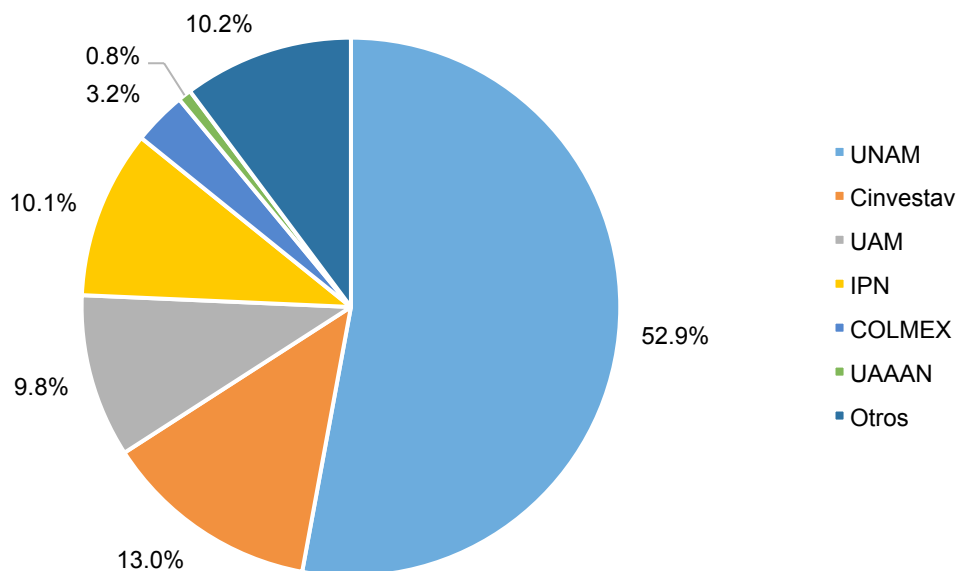
Si sólo se considera el Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCyT), es decir, la diferencia que resulta de sustraerle al GNCTI el aporte de la innovación, los estados, las IES, el sector productivo (incluyendo a las familias), y el sector externo en 2015 este rubro alcanzó 85 mil 156 millones de pesos. El gráfico 1.15 (p. 95) muestra cómo el GFCyT ha evolucionado de representar el 0.32% del PIB en 2004 al 0.47% en 2015. En ese mismo año, el GFCyT se distribuyó de la siguiente manera, el 79.8% se destinó a actividades de I+D, el 11.7% a posgrados, el 4.7% a innovación y el 3.6% a servicios científicos y tecnológicos (CONACYT, 2017, p. 56). Los dos sectores que recibieron más fondos del GFCyT durante el 2015 fueron el CONACYT y las instituciones de educación pública, con el 41.4 y el 24.8% respectivamente (CONACYT, 2017, p. 35). Además de elaborar políticas públicas en ciencia y tecnología, el CONACYT también tiene atribuciones para financiar programas de becas para la formación de capital humano en CyT, promover el desarrollo de la investigación científica y de la educación superior, así como apoyar el desarrollo de las empresas en CyT.

Gráfico 1.15. Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCyT) como porcentaje del PIB, 2004-2015



Fuente: CONACYT, 2017. Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación México 2015, p. 34, disponible en: <http://www.sicyt.gob.mx/index.php/estadisticas/informe-general/informe-general-2013>

Gráfico 1.16. Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCyT) en educación pública en México, por instituciones destino, 2015

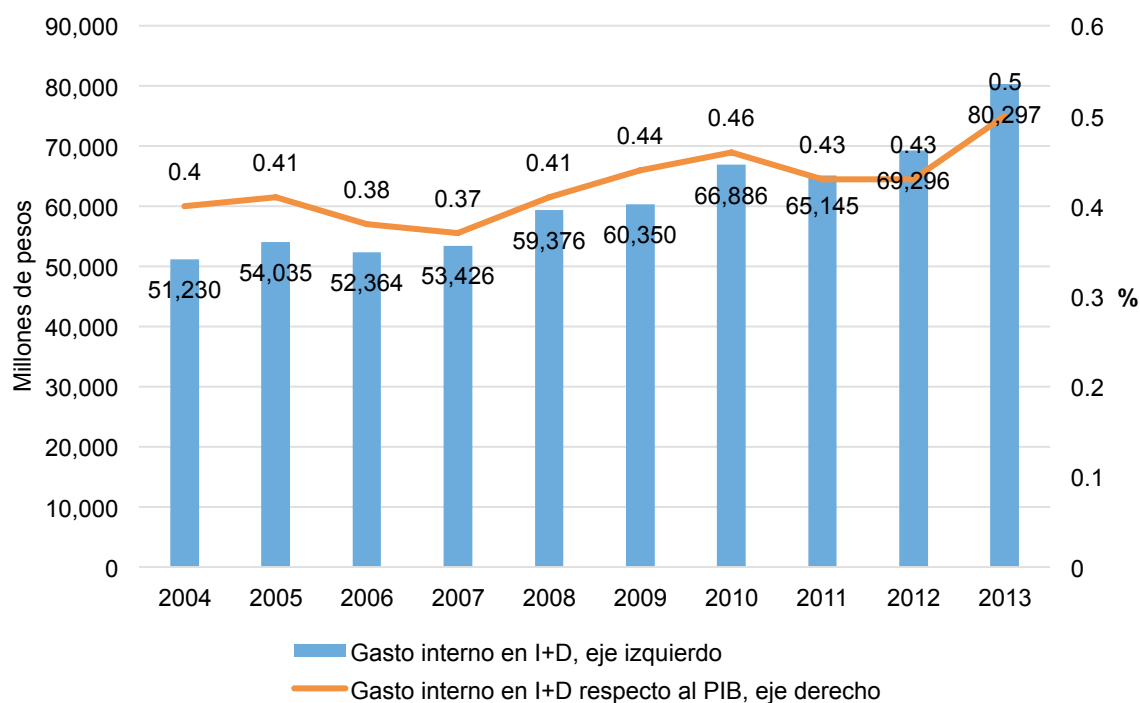


Fuente: CONACYT, 2017. Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación México 2015, p. 37, disponible en: <http://www.sicyt.gob.mx/index.php/estadisticas/informe-general/informe-general-2013>

Como se puede apreciar en el gráfico 1.16 (p. 95), del total de los 21 mil 100 millones de pesos que recibió el sector de educación pública del GFCyT en 2015, el 52.9% de éstos se destinaron a la UNAM. De hecho, el 89.8% de este presupuesto fue percibido por sólo seis instituciones que son federales y que en su mayoría se localizan en la Ciudad de México. Esta concentración del presupuesto federal, se vincula con el hecho de que la Ciudad de México sea la entidad federativa que ocupe el primer lugar en el ranking nacional de CTI.

Además, durante el periodo 2007-2013, el GFCyT en I+D aumentó 93.4% en términos reales, pero parte del aumento fue en detrimento del gasto en las dos últimas actividades (CONACYT, 2014a, p. 24). Este ajuste responde a la Ley de Ciencia y Tecnología, que establece en su artículo 9° BIS que el gasto interno en Investigación y Desarrollo Experimental no podrá ser menor al 1% del PIB (Ley de Ciencia y Tecnología, 2002, pp. 6-7). Como muestra el gráfico 1.17 (p. 96), a pesar de que el crecimiento de la inversión en I+D no ha sido constante, en 2013 éste representó un máximo histórico, con un aumento del 16% respecto al año previo.

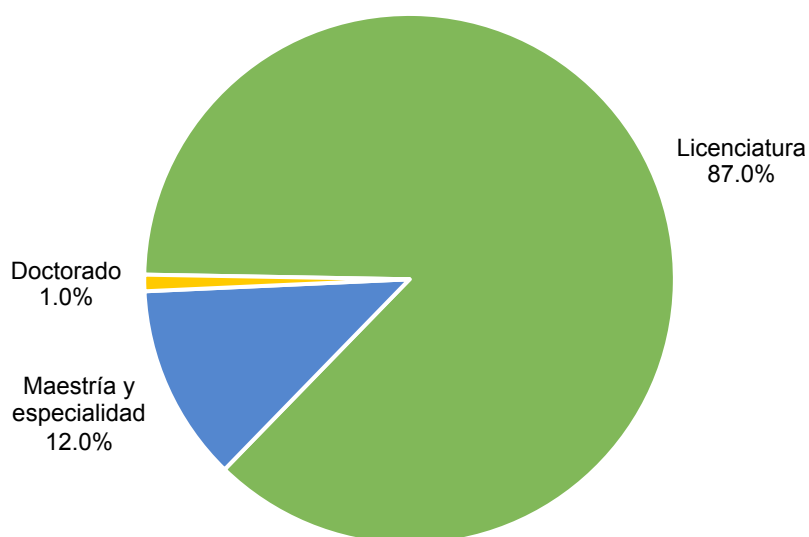
Gráfico 1.17. Evolución del gasto interno en I+D en México, 2004-2013



Fuente: CONACYT, 2014. *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2013*, p. 26, disponible en: <http://www.sicyt.gob.mx/index.php/estadisticas/informe-general/informe-general-2013>

De acuerdo con el CONACYT (2014a, p. 33), el acervo de recursos humanos en ciencia y tecnología consiste en el “total de personas que cursaron estudios universitarios o posteriores, quienes no necesariamente poseen un título del grado en cuestión, o bien están ocupadas en actividades de CyT”. En 2015 este acervo estaba compuesto por 11.4 millones de personas (CONACYT, 2017, p. 63). De esta cifra, la población que había completado exitosamente los niveles de licenciatura y posgrado fue 8.1 millones personas (CONACYT, 2017, p. 63). El 39.4% del acervo total, es decir 4 millones 493 mil personas, contaba con educación superior y estaba ocupada en actividades de ciencia y tecnología (CONACYT, 2017, p. 65). Por otra parte, del total de personas ocupadas con formación de educación superior en 2015, el 51% estaba ocupado en actividades no relacionadas con CyT (CONACYT, 2017, p. 70). Lo anterior denota que existe un considerable número de personas con educación terciaria que podrían ser aprovechadas por el sector productivo y gubernamental en actividades vinculadas a la ciencia y la tecnología.

Gráfico 1.18. Población económicamente activa ocupada en CyT por nivel de estudios en México, 2015



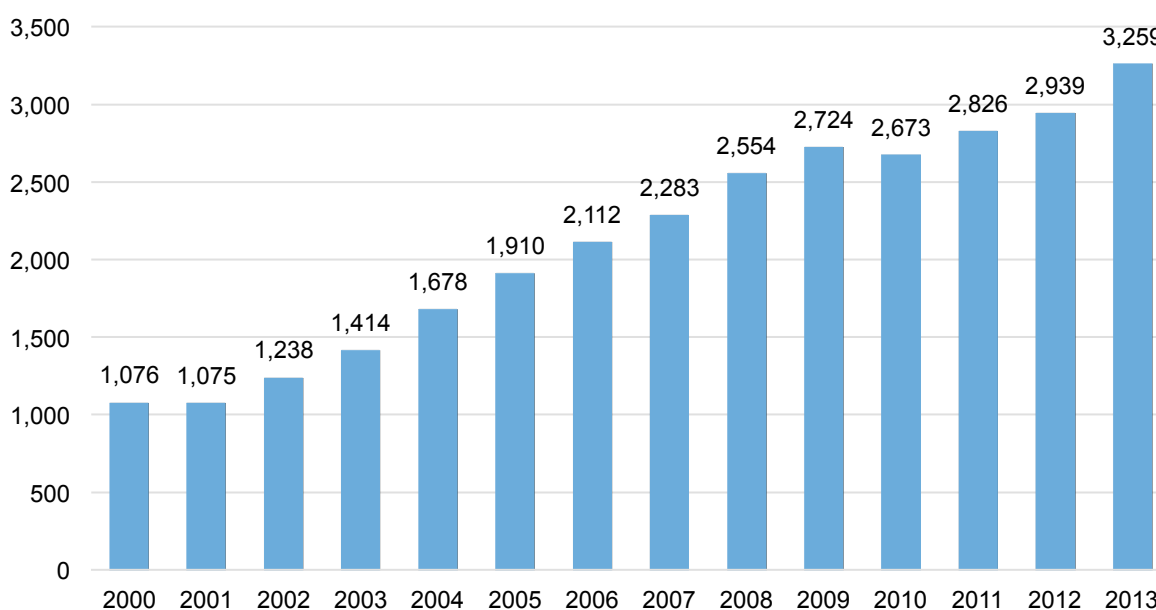
Fuente: CONACYT, 2017. Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación México 2015, p. 68, disponible en: <http://www.siccyt.gob.mx/index.php/estadisticas/informe-general/informe-general-2013>

Asimismo, la proporción de la Población Económicamente Activa (PEA) ocupada en actividades de CyT en 2015 fue de 12.9% (CONACYT, 2017, p. 65). El gráfico 1.18 (p. 97) muestra que la distribución de PEA dedicada a actividades de CyT por nivel de estudios se

constituye de la siguiente manera, 87% por graduados de licenciatura, 12% de maestría y 1% de doctorado. De este universo de población, 49.1% tiene estudios en ciencias sociales y 20.1% en ingenierías (CONACYT, 2017, p. 69); lo que también habla de la necesidad de replantear las estrategias de orientación vocacional y equilibrar la demanda de estudios superiores entre los diferentes campos profesionales.

Respecto a las personas con estudios de doctorado, es oportuno mencionar que la cifra de México es baja en comparación con los demás países de la OCDE. En 2013, el país registró apenas 3 mil 259 graduados de doctorado. Por ello es necesario incrementar los esfuerzos con el fin de elevar la oferta y la demanda de este nivel de estudios. De acuerdo con el gráfico 1.19 (p. 98), la cantidad de graduados de estudios de doctorado ha ido aumentando constantemente desde 2000 hasta 2013, con una tasa media de crecimiento anual de 9%; es decir, en trece años, la cantidad de graduados por año en México se triplicó. En este punto resulta oportuno mencionar que de acuerdo con la información más vigente al momento (CONACYT, 2017, p. 82), en 2015 México registró 7 mil 662 egresados de estudios de doctorado; sin embargo, hay que tomar la cifra con cuidado, pues no necesariamente refleja el número de graduados en este nivel.

Gráfico 1.19. Número de graduados de doctorado en México, 2000-2013



Fuente: CONACYT, 2014. Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2013, p. 53, disponible en: <http://www.siccyt.gob.mx/index.php/estadisticas/informe-general/informe-general-2013>

De acuerdo con el *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación del CONACYT* de 2013, en ese mismo año la cantidad de instituciones en el país con programas de doctorado era de 226, de las cuales el 56.2% eran públicas y el 43.8% privadas (2014a, pp. 47-50). En 2013, se contabilizaban en el país 905 programas de doctorado, cifra que denotaba un aumento de 74 programas respecto al año anterior; de estos programas, 607 se encontraban reconocidos en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACYT.

Para 2015, los egresados de programas de doctorado en el país por campo de la ciencia se distribuían de la siguiente manera: educación, 40.04%; ciencias sociales, administración y derecho, 31.14%; ciencias naturales, exactas y de la computación, 10.92%; ingeniería, manufacturas y construcción, 10.53%; artes y humanidades, 3.72%; agronomía y veterinaria, 1.93%; salud, 1.55%, y servicios con 0.15 (CONACYT, 2017, p. 94). Es decir, el 74.9% de los doctores que egresaron en México en 2015 se concentraron en las ciencias sociales y las humanidades, mientras que sólo el 21.45% en las ciencias vinculadas al STEM.

Asimismo, como se muestra en la tabla 1.6 (p. 100), para el año 2016 el PNPC de CONACYT se integraba por 2 mil 19 programas de posgrado, de los cuales 262 son de especialidad, mil 150 de maestría y 607 de doctorado. Las instituciones de educación superior estatales contaban con mil 165 de programas de doctorado, equivalente al 57.70% del total.

Por otra parte, el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) surgió como parte del CONACYT con el fin de consolidar el capital humano de excelencia dedicado a las actividades científicas en México. Mediante este sistema se organiza a los investigadores ocupados en el sector público y privado, ya sea en instituciones de educación superior, centros de investigación, dependencias gubernamentales o empresas. No obstante, para 2013 el 71% de los miembros del SNI pertenecen a instituciones de educación superior, la mayoría de las cuales son universidades públicas (CONACYT, 2014a, p. 60). De acuerdo con el CONACYT (2014a, p. 57), luego de más de 31 años de funcionamiento, a partir del SNI se ha logrado formar “un sólido bloque de investigadores a nivel nacional, quienes con sus conocimientos incrementan la calidad académica y fortalecen el aparato productivo del país”.

Tabla 1.6. Número de programas de estudio en el PNPC por tipo de institución y grado académico, 2016

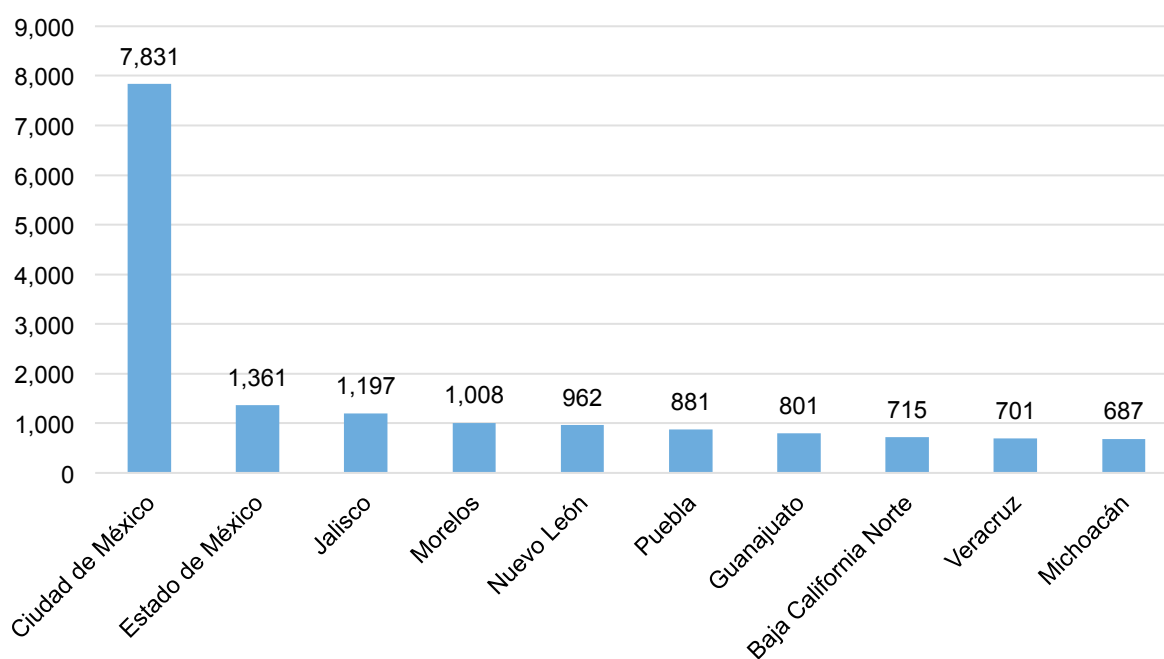
Tipo de institución	Especialidad	Maestría	Doctorado	Total
Centros CONACYT	6	88	57	151
Centros de Investigación Federales		62	55	117
Centros de Investigación Internacionales		4	1	5
Institutos del Tecnológico Nacional de México	2	78	27	107
IES CDMX		1		1
IES Estatales	185	662	318	1,165
IES Federales	45	179	115	339
IES Particulares	23	75	33	131
Otros	1	1	1	3
Total	262	1,150	607	2,019

Fuente: CONACYT, 2016. *Sistema de Consultas del Programa Nacional de Posgrados de Calidad*. Estadísticas, disponible en: <http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/inicio.php>

Al igual que la tendencia al alza en los graduados a nivel doctorado, la cantidad de miembros del SNI ha crecido de manera sostenida durante la última década. De contar con 10 mil 189 miembros del SNI en 2004, en 2015 se contabilizaron 23 mil 316 investigadores; es decir, más del doble (CONACYT, 2017, p. 97). Sin embargo, es oportuno destacar que los investigadores inscritos en el padrón del SNI se encuentran altamente concentrados en la Ciudad de México, la cual reúne a 7 mil 831 académicos, lo que representa el 33.5% del total. La segunda entidad con más SNI es el Estado de México, que reúne a mil 361, que representan el 5.8%; y la tercera es Jalisco, con mil 197 miembros SNI en 2014, que representan el 5.1% del total (CONACYT, 2017, 99). Así pues, de acuerdo al gráfico 1.20 (p. 101), es evidente la centralización de capital humano y financiero especializado en ciencia en la capital mexicana,

lo cual se ve reflejado en su participación en la generación de conocimiento, tecnología e innovación.

Gráfico 1.20. Miembros del Sistema Nacional de Investigadores en los estados con mayor participación, 2015

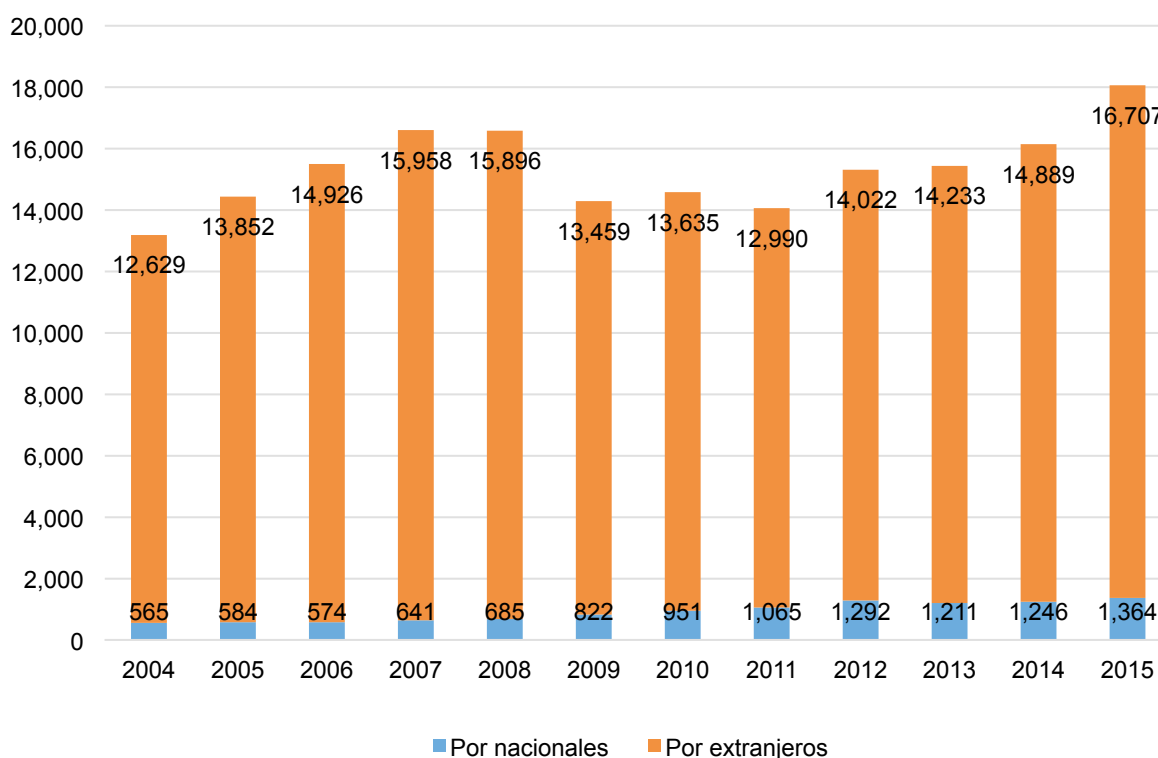


Fuente: CONACYT, 2017. *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2015*, p. 99, disponible en: <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion/informe-general-2015>

En el ámbito nacional, la UNAM es la institución que cuenta con más investigadores miembros del SNI. De hecho, su número rebasa al de todas las entidades federativas, excluyendo a la Ciudad de México (ver gráfico 3.7, p. 267). En esta misma entidad se encuentran las tres instituciones con más investigadores nacionales (UdeG, 2017b, p. 42). Este indicador replica la tendencia de concentración que tiene el GFCyT en la Ciudad de México y específicamente en la UNAM. Es necesario mencionar que la alta productividad científica de esta institución educativa es uno de los factores que han contribuido a la consolidación de su prestigio nacional e internacional. Al respecto, en el *Ranking Mundial de Universidades de Webometrics* de 2017, la UNAM ocupa el lugar 141 en el mundo, el segundo en América Latina y el primero en México, y es la única universidad mexicana que forma parte de las principales 500 universidades de este ranking (Webometrics, 2017).

En cuanto al tema de la generación patentes en el país, el gráfico 1.21 (p. 102), muestra que en 2015 México solicitó un total de 18 mil 71 patentes. Destaca que más del 90% de las mismas fueron solicitadas por extranjeros y no por mexicanos. En 2015, el porcentaje de patentes solicitadas por nacionales fue de 7.5%. Si bien, durante el periodo 2004-2015 las solicitudes nacionales han aumentado más del doble, su participación ha sido baja. Esto repercute en que, durante 2015, de las 9 mil 338 patentes que fueron concedidas en México, 410 fueron nacionales y 8 mil 928 extranjeras (CONACYT, 2017, p. 139). Por su parte, de acuerdo con datos de la OMPI, en 2012, el número de patentes solicitadas por mexicanos en el extranjero fue de 832, de las cuales 355 fueron realizadas en Estados Unidos, 64 en la Oficina Europea de Patentes, 51 en Canadá y 45 en China (CONACYT, 2014b, p. 79).

Gráfico 1.21. Patentes solicitadas en México, 2003-2014

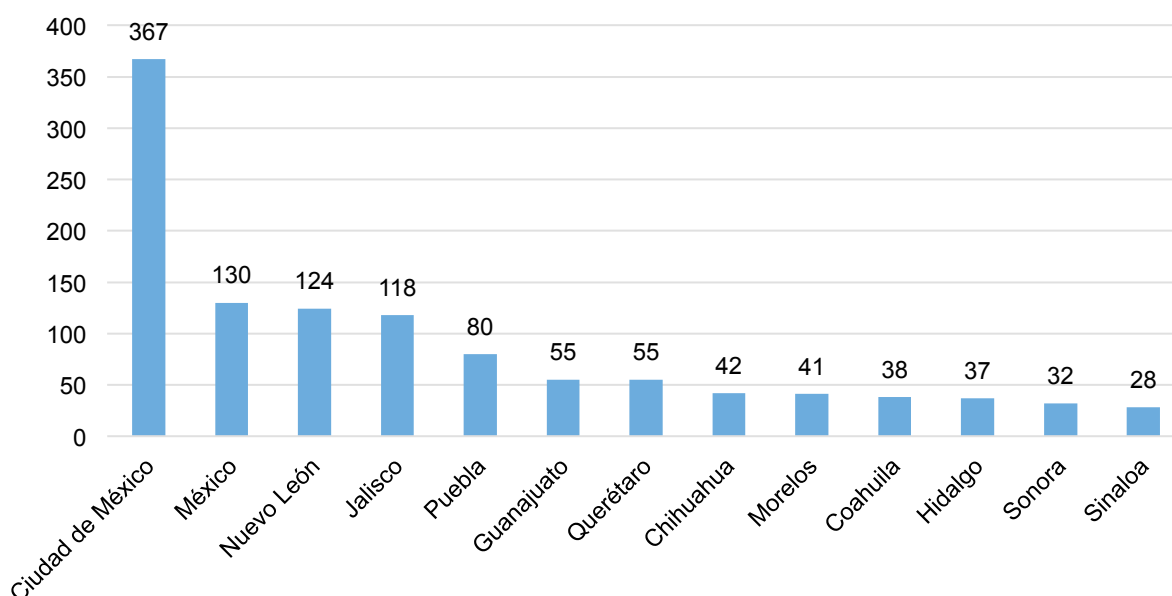


Fuente: CONACYT, 2017. *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2015*, p. 138, disponible en: <http://www.sicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion/informe-general-2015>

OMPI, 2016. *World Intellectual Property Indicators 2015*, p. 63, disponible en: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2015.pdf

Además, como lo presenta el gráfico 1.22 (p. 103), en 2015 el 26% de las solicitudes de patentes de nacionales de mexicanos ante la OMPI también estuvo concentrada en la Ciudad de México con 367, seguida del Estado de México con 130, Nuevo León con 124, Jalisco con 118, Puebla con 80, Guanajuato y Querétaro ambos con 55; estas entidades federativas rebasaron el promedio de 43 solicitudes de 2015 (CONACYT, 2017, p. 140). Estas cifras revelan la necesidad de descentralizar la inversión y el capital humano en el país hacia las diferentes regiones con el objetivo de potencializar y nutrir las capacidades de generación de conocimiento, tecnología e innovación de las demás entidades federativas y sus instituciones.

Gráfico 1.22. Patentes solicitadas por nacionales en México, estados con mayor participación, 2015

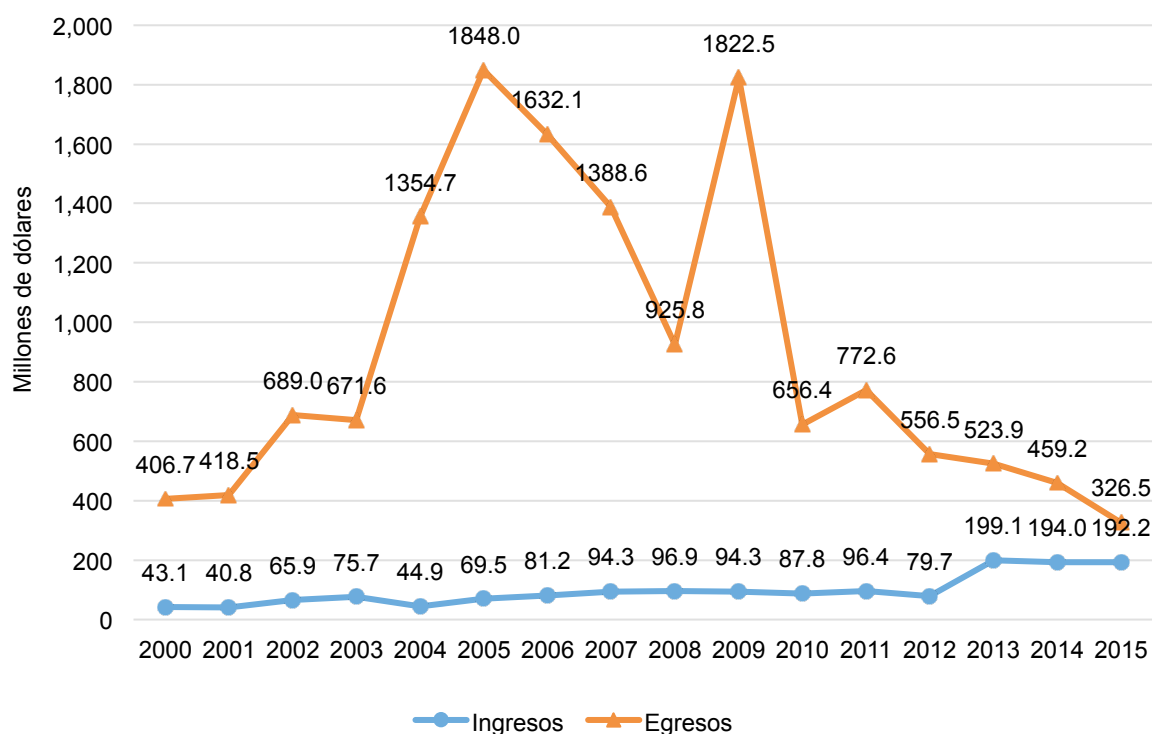


Fuente: CONACYT, 2017. *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2015*, p. 140, disponible en: <http://www.siiicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion/informe-general-2015>

Otro factor importante para medir el nivel de creación, así como la dependencia del país hacia el extranjero en productos basados en conocimiento es representado por la Balanza de Pagos Tecnológica (BPT). De acuerdo al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología la BPT “registra las transacciones de intangibles relacionadas con el intercambio de conocimiento tecnológico entre agentes de diferentes países [...], no incluye la transferencia de tecnología incorporada en mercancías” (2014a, p. 81).

De esta manera, el gráfico 1.23 (p. 104), presenta la BTP de México desde 2000 hasta 2015. Los ingresos se refieren a las actividades de venta hacia el exterior por regalías o asistencia técnica, mientras que los egresos son las compras del país. Durante el periodo de quince años comprendido en el gráfico, las ventas del país se han multiplicado por cuatro; incluso destaca el incremento sustancial ocurrido de 2012 a 2013 en más del doble (CONACYT, 2017, p. 157). Sin embargo, la balanza sigue siendo negativa, debido a que mientras los ingresos no han representado más de 200 millones de dólares en ninguno de estos años, los egresos, en años como 2005 o 2009, han llegado a representar más de mil 800 millones de dólares. Además, si bien la balanza ha mantenido un saldo negativo para México, la tendencia de crecimiento de las ventas hacia el exterior se ha mantenido constante, por lo que se puede pronosticar que pronto llegue al punto de equilibrio.

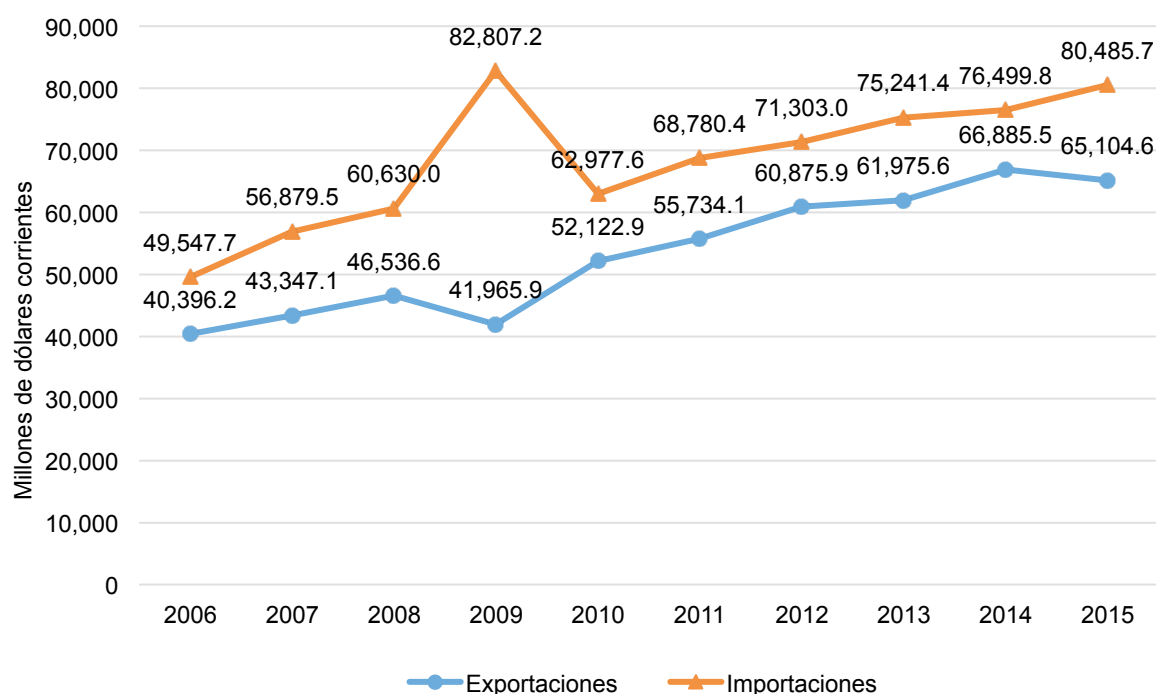
Gráfico 1.23. Balanza de pagos tecnológica en México, 2000-2015



Fuente: CONACYT, 2017. *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2015*, p. 157, disponible en: <http://www.siiicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion/informe-general-2015>

Siguiendo con el análisis, es necesario contrastar la balanza de pagos tecnológica de México con su balanza comercial de bienes de alta tecnología, en la cual se toman en cuenta las importaciones y exportaciones de productos generados por el sector manufacturero y que son intensivos en I+D, tales como “los productos de las industrias aeroespacial, informática, farmacéutica, de instrumentos científicos y de maquinaria eléctrica” (Banco Mundial, 2016a).

Gráfico 1.24. Balanza comercial de bienes de alta tecnología en México, 2006-2015



Fuente: CONACYT, 2017. Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2015, p. 163, disponible en: <http://www.siiicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion/informe-general-2015>

Tal como se muestra en el gráfico 1.24 (p. 105), México ha registrado una balanza comercial deficitaria respecto a bienes de alta tecnología en el periodo 2006-2015 y ha aumentado su déficit ligeramente en 2015. Con excepción de ese año, las exportaciones han mantenido su tendencia de crecimiento. Parte de este fenómeno se explica por el desarrollo que ha tenido tanto la industria automotriz como la electrónica durante los últimos años en el país. Ambas industrias están insertas en redes de producción global, lo que hace que la balanza del país está marcada por las importaciones de partes y componentes para los bienes finales exportados. Si bien de estas dos industrias, sólo la electrónica es de alta tecnología, la automotriz utiliza

insumos de alta tecnología que corresponden a la categoría de maquinaria eléctrica. Sin embargo, una parte mayoritaria de las actividades de exportación e importación en manufacturas en México, que incluyen la producción de bienes de alta tecnología, son realizadas por empresas de capital extranjero, por lo que esta balanza comercial no representa en gran medida el potencial industrial nacional en materia de bienes de alta tecnología.

Finalmente, resulta oportuno recordar que las capacidades con las que cuenta un país para el desarrollo científico y tecnológico están estrechamente ligadas a las habilidades de lectoescritura y de razonamiento lógico y matemático de sus ciudadanos. No hay país en el mundo que haya logrado desplegar su potencial científico sin que una parte significativa de su población cuente con estas herramientas. Por ello, es necesario revisar el desempeño de México en estos aspectos mediante indicadores de segunda generación, aquéllos que miden resultados en lugar de procesos. Una forma de hacerlo es a partir de la prueba del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), implementada por la OCDE, que mide los conocimientos y las habilidades de estudiantes de 15 años y en el cual participan países miembros y no miembros de la organización. Las tres áreas de evaluación del estudio PISA son matemáticas, ciencias y lectura (OCDE, s.f.).

Respecto al área de lectura en las ediciones de 2009 y 2012 de la prueba, México se ha posicionado en el último lugar entre los países pertenecientes a la OCDE (Gobierno de España Ministerio de Educación, 2010, p. 171; Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2013, p. 61). En el estudio de 2009, México se ubicó en el lugar 46 de un total de 65 países o economías evaluadas. Dentro de los ocho países de América Latina evaluados, obtuvo el segundo lugar, después de Chile. Por su parte, en la edición de 2012, México disminuyó seis lugares, al quedar en el sitio 52 de un total de 65 países o economías evaluadas. Además, entre los ocho países evaluados de América Latina, México quedó en el tercer lugar, después de Chile y Costa Rica. En lo que concierne a la competencia de los estudiantes en matemáticas, México se posicionó en los sitios 51 en 2009 y en el 53 en 2012; mientras que, en el área de ciencias, México se ubicó en los lugares 50 en 2009 y 55 en 2012 (Gobierno de España Ministerio de Educación, 2010, pp. 167 y 169; INEE, 2013, pp. 38 y 51).

Por su parte, en la prueba de 2015, México se posicionó en el último lugar en todas las áreas que contiene la prueba, entre los países pertenecientes a la OCDE (OCDE, 2016). En el

estudio ese año, México se posicionó en el lugar 58 en el área de ciencias, 53 en lectura y 55 en matemáticas. Si se suman el promedio obtenido en las tres áreas de cada país, en 2015 México se posicionó en el lugar 53 de los 70 territorios evaluados (OCDE, 2016).

En la tabla 1.7 (pp. 108-109), puede observarse que en la prueba PISA de 2015 México obtuvo un puntaje de 416 en ciencias, 423 en lectura, y 408 en matemáticas, lo que posiciona al país en el cuarto lugar (junto con Costa Rica) entre las naciones latinoamericanas, luego de Argentina, Chile, Uruguay y antes que Perú; pero por debajo de la media de los países de la OCDE, que es de 493 en ciencias, 493 en lectura y 490 en matemáticas. Otro de los elementos que se aprecia en la tabla es que, en el área de lectura, de las diez economías que encabezan la lista, siete son asiáticos (Singapur, Japón, Taiwán, Macao, Vietnam, Hong Kong, China (PSJG)), dos son europeos (Estonia y Finlandia) y uno es del continente americano (Canadá). Lo cual da cuenta cómo las naciones asiáticas están implementando estrategias de largo aliento en función de lo que demanda la sociedad del conocimiento.

En suma, esta sección muestra que México cuenta con una estructura institucional para el desarrollo de la ciencia y la tecnología que se sostiene por el gobierno, las instituciones de educación superior y el sector productivo. Los recursos que el país ha destinado a este rubro durante las últimas décadas han permitido fomentar la investigación, formar recursos humanos para las actividades científicas, así como lograr la obtención de patentes. No obstante, los resultados obtenidos aún están lejos de los alcanzados por los países de la OCDE, así como por varios países de América Latina.

Tabla 1.7. Resultados de los países participantes en PISA, 2015

País	Ciencias	Lectura	Matemáticas
Singapur	556	535	564
Japón	548	516	532
Estonia	534	519	520
Taiwán	532	497	542
Finlandia	531	526	511
Macao	529	509	544
Canadá	528	527	516
Vietnam	525	487	495
Hong Kong	523	527	548
China (PSJG)	518	494	531
Corea	516	517	524
Nueva Zelanda	513	509	495
Eslovenia	513	505	510
Australia	510	503	494
Reino Unido	509	498	492
Alemania	509	509	506
Holanda	509	503	512
Suiza	506	492	521
Irlanda	503	521	504
Bélgica	502	499	507
Dinamarca	502	500	511
Polonia	501	506	504
Portugal	501	498	492
Noruega	498	513	502
Estados Unidos	496	497	470
Austria	495	485	497
Francia	495	499	493
Suecia	493	500	494
República Checa	493	487	492
España	493	496	486
Letonia	490	488	482
Rusia	487	495	494
Luxemburgo	483	481	486
Italia	481	485	490
Hungría	477	470	477
Lituania	475	472	478
Croacia	475	487	464
Argentina (CABA)	475	475	456

Islandia	473	482	488
Israel	467	479	470
Malta	465	447	479
Eslovaquia	461	453	475
Grecia	455	467	454
Chile	447	459	423
Bulgaria	446	432	441
Emiratos Árabes Unidos	437	434	427
Uruguay	435	437	418
Rumania	435	434	444
Chipre*	433	443	437
Moldavia	428	416	420
Albania	427	405	413
Turquía	425	428	420
Trinidad y Tobago	425	428	420
Tailandia	421	409	415
Costa Rica	420	427	400
Catar	418	402	402
Colombia	416	425	390
México	416	423	408
Montenegro	411	401	404
Georgia	411	401	404
Jordania	409	408	380
Indonesia	403	397	386
Brasil	401	407	377
Perú	397	398	387
Líbano	386	347	396
Túnez	386	361	367
ARYM	384	352	371
Kosovo	378	347	362
Argelia	376	350	360
República Dominicana	332	358	328
Promedio OCDE	493	493	490

* La información en relación con Chipre se refiere a la parte sur de la Isla.

Los países y economías aparecen enumerados en orden descendiente según la nota media en ciencias en PISA 2015.

Fuente: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2016. PISA, 2015, disponible en: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>

Conclusiones del capítulo

Las dinámicas inherentes a la sociedad del conocimiento han reconfigurado la estructura de las relaciones sociales y económicas de la humanidad, incluso han derivado en lo que podría identificarse como una nueva división internacional del trabajo. Ello se debe a los niveles de productividad y competitividad que genera el conocimiento cuando éste se encuentra conectado –mediante redes flexibles y apoyadas por las TIC– a las industrias manufactureras y de servicios. El valor agregado que aporta el conocimiento ha logrado posicionarlo como el factor fundamental para el desarrollo social y económico de los países.

Es en este contexto que la ciencia y la tecnología, como aceleradoras de los procesos de generación y transferencia de conocimientos, adquieren relevancia para las naciones y se constituyen como políticas públicas estratégicas. De esta manera, los países buscan establecer un ambiente propicio para la generación de conocimiento, mediante la inversión en educación superior y en ciencia y tecnología, además de fomentar esquemas de vinculación y cooperación entre el gobierno, las instituciones de educación superior y las empresas. Para materializar los beneficios del desarrollo científico y tecnológico se requiere infraestructura física, fiscal e institucional adecuada, así como de capital humano en todas las áreas del saber, particularmente en las ciencias exactas y las ingenierías.

Los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, identificados como los países más desarrollados, son los que cuentan con los mejores insumos y productos de ciencia y tecnología, lo que también los hace líderes en los procesos de generación del conocimiento. Por lo general, en las economías que pertenecen a esta organización, la mayor parte de su gasto en I+D proviene del sector privado. Esto ha derivado en que la mayoría de sus investigadores laboren en empresas y que sean éstas las que más soliciten y obtengan patentes. Estos países se caracterizan por promover la investigación básica y, en mayor medida, la investigación aplicada y el desarrollo experimental. Asimismo, en promedio, el 59.5% de sus graduados de doctorado está especializado en los campos científicos de ciencias naturales, ingeniería, manufactura, construcción, así como salud y bienestar, de acuerdo a la clasificación de la misma organización internacional.

Si bien cada uno de los países incluidos en este capítulo cuenta con atributos y trayectorias propias, a continuación se presenta un conjunto de naciones cuya estructura económica y social les ha permitido obtener los mayores beneficios de la sociedad del conocimiento.

- **Alemania.** Es la tercera economía, después de Estados Unidos y Reino Unido, con mayor cantidad de publicaciones científicas, al producir 459 mil 539 en el periodo 2008-2012. Igualmente, es el tercer exportador de bienes creativos, después de China y Estados Unidos, al generar 34 mil 408 millones de dólares por este rubro en 2008. En 2014 concentró el 7% de las solicitudes de patentes a nivel mundial.
- **China.** Es el país que realizó la mayor cantidad de solicitudes de patentes, al concentrar el 31% de las mismas en 2014, además de ser el mayor exportador de bienes creativos en el mundo, al generar 84 mil millones de dólares por este rubro en 2008. Es la tercera economía, después de Israel y Corea del Sur, cuyas empresas aportan mayor proporción al gasto en I+D, con 76.6% en 2013, así como la segunda con mayor cantidad de *think tanks*, después de Estados Unidos, al contar con 435 en 2015. Es el país con la mayor proporción de graduados de doctorado en el campo de estudio de ingeniería, manufactura y construcción, con 34.5% del total.
- **Chile y Costa Rica.** Son los dos países latinoamericanos con mejores resultados en la prueba PISA de la OCDE en 2012. Asimismo, las dos economías superan a México en el Índice de la Economía del Conocimiento 2012, Chile se ubica en el lugar 40 y Costa Rica en el 51. Chile además es la segunda nación, después de Estados Unidos, con mayor gasto en educación superior, al sumar en 2012, 2.5% del PIB, proporción de la cual el 1.5% proviene de recursos privados.
- **Corea del Sur.** Se posicionó en el primer lugar en el subíndice de creación de conocimiento del *Índice Global de Innovación 2015*. Después de Israel, es la segunda economía cuyas empresas destinaron la mayor proporción de la inversión en I+D, con 78.5%, y las que emplearon a la mayor proporción de investigadores, con 78.7% en 2013. Cuenta con 15 de las 100 empresas con mayor generación de patentes durante 2003-2012.
- **Dinamarca, Finlandia, Islandia, Noruega y Suecia.** Los países nórdicos cuentan con posiciones altas en los distintos indicadores analizados, como publicaciones científicas per

cápita, investigadores por cada mil miembros de la PEA ocupada, gasto en I+D como porcentaje del PIB, así como inversión en educación terciaria como porcentaje del PIB. Con excepción de Islandia, que se encuentra en la posición número 16, los países nórdicos se ubican entre las primeras cinco posiciones del Índice de la Economía del Conocimiento 2012 del Banco Mundial. Además, Suecia es la segunda economía, después de Corea del Sur, en el subíndice de creación de conocimiento del Índice global de innovación en 2015.

- **Estados Unidos.** En 2012 destinó el 2.8% de su PIB a educación terciaria, con lo que fue el país con la más alta inversión en este indicador. De acuerdo con el *University Ranking By Academic Performance*, cuenta con 325 universidades con mejor producción científica, de un total de 2 mil que incluye el estudio; además de tener 77 universidades entre las primeras 250 enlistadas, proporción tres veces mayor que el del país en segundo lugar, Alemania, que cuenta con 22. De hecho, Estados Unidos genera la mayor cantidad de publicaciones científicas, en términos absolutos, con un millón 764 mil en el periodo 2008-2012. Es también el país que cuenta con la mayor cantidad de *think tanks*, un total de mil 835 en 2015, número cuatro veces mayor que el del país en segundo lugar, China, que tiene 435. En 2014 concentró el 19% de las solicitudes de patentes a nivel mundial. Con una proporción de 14 personas con doctorado por cada mil habitantes es la tercera economía, después de Suiza y Austria, en este indicador en 2012
- **Israel.** En 2013 destinó el 4.21% de su PIB a actividades de I+D, lo que lo posicionó en el primer lugar en este indicador. Cuenta también con la mayor cantidad de investigadores en términos relativos, al registrar 17.4 por cada mil miembros de la PEA ocupada en 2012. En 2013 fue el país cuyas empresas destinaron la mayor proporción de la inversión en I+D, con 82.7%, y las que emplearon a la mayor proporción de investigadores, con 83.7%
- **Japón.** Es la economía con la mayor cantidad de empresas en el Top 100 internacional de solicitudes de patentes en el periodo 2003-2012, al contar con 56 de éstas. De hecho, este país concentró el 17% de las solicitudes de patentes a nivel mundial en 2014. Además, es la tercera nación con mayor inversión en I+D después de Israel y Corea del Sur, con 3.32% del PIB en 2013, y la cuarta en número total de publicaciones científicas, con 384 mil 983 durante 2008-2012.

- **Reino Unido.** Es el segundo país, después de Estados Unidos, con mayor número publicaciones científicas, al registrar 484 mil 686 en el periodo 2008-2012. Es la tercera economía, después de Estados Unidos y Alemania, con mayor cantidad de universidades en el *University Ranking by Academic Performance*, que mide producción científica, en el periodo 2015-2016. En 2014 concentró el 2% de las solicitudes de patentes a nivel mundial. Y es el tercer país, luego de Estados Unidos y China, con más *think tanks*, al contar con 288 en 2015.
- **Suiza.** Cuenta con la mayor concentración de habitantes con grado de doctor, al registrar, en 2012, 27.5 personas con doctorado por cada mil habitantes entre 25 y 64 años. Además, es el país con mayor cantidad de publicaciones científicas, en términos relativos, con un total de 14 mil 500 publicaciones per cápita de 2008 a 2012. Igualmente, es la tercera economía, después de Corea del Sur y Suecia, en el subíndice de creación de conocimiento del Índice global de innovación en 2015.

En el caso de México, si bien el país ha registrado avances en la inversión en CTI, la generación de capital humano y de conocimiento, éstos no han sido suficientes para atender las necesidades nacionales actuales y los retos globales que plantea la sociedad del conocimiento. La inversión que destina el país en I+D es baja, tan sólo 0.54% del PIB en 2015,¹¹ lo cual constituye una barrera para el desarrollo económico y social. Como se identifica en el PND 2013-2018, “la productividad de la economía en su conjunto aumentaría [...] si se estimulara un proceso de cambio estructural mediante el crecimiento de actividades e industrias de alto valor agregado y la consolidación de una economía del conocimiento” (2014, p. 19).

Ciertamente la ciencia puede ser aprovechada para el desarrollo económico y social de México. Tal como lo señala el CONACYT, los problemas más urgentes del país pueden ser resueltos mediante el desarrollo en áreas estratégicas como: las tecnologías de información y las comunicaciones, la biotecnología, los materiales avanzados, el diseño y los procesos de manufactura, la infraestructura y el desarrollo urbano y rural (2016b). Por ello es necesario implementar estrategias para reorientar la demanda de formación profesional hacia las

¹¹ Si se considera la inversión total en Ciencia, Tecnología e Innovación, la proporción aumenta a 0.98%

ciencias naturales y exactas, así como a las ingenierías, además de generar incentivos para ampliar la investigación científica en estas áreas, vinculada a las necesidades del entorno.

Entre algunos de los retos que el país tiene en materia de ciencia y tecnología se encuentran: aumentar la inversión en I+D para superar el 1% del PIB; propiciar más participación de las empresas en los procesos de creación de conocimiento; fomentar mayor vinculación entre las universidades y los sectores productivo y gubernamental; equilibrar la demanda de programas de pregrado y posgrado entre las distintas áreas del saber; duplicar la proporción de egresados de estudios de doctorado; incrementar la investigación aplicada y el desarrollo experimental; fortalecer las capacidades de investigación en todo el país y reducir las asimetrías entre las diferentes entidades federativas; promover la cultura de la propiedad intelectual y los derechos de autor; así como poner en el centro del sistema educativo mexicano, desde la educación básica hasta la educación media superior, las habilidades de lectoescritura, el razonamiento matemático y el gusto por la ciencia.

Capítulo II

Marco planificador y normativo del Fondo COECYTJAL–UdeG

“...el Estado promoverá y atenderá todos los tipos y modalidades educativos –incluyendo la educación inicial y a la educación superior– necesarios para el desarrollo de la nación, apoyará la investigación científica y tecnológica, y alentará el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura.”

**Constitución Política de los Estados Unidos
Mexicanos, artículo 3º, fracción V, 2016**

Entre los fines de la Universidad de Guadalajara se encuentra “organizar, realizar, fomentar y difundir la investigación científica, tecnológica y humanística” y “coadyuvar con las autoridades educativas competentes en la orientación y promoción de la educación media superior y superior, así como en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.”

**Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara,
artículo 5º, fracciones II y IV, 2016**

Introducción

La evaluación de las políticas públicas es parte fundamental para valorar la utilidad y beneficio de los planes de gobierno aplicados. Para estudiar su relevancia es necesario el estudio sistemático de acuerdo con sus objetivos, su implementación y la administración de la actividad. Para este propósito se hace necesaria la revisión del marco planificador y normativo en los que se basa dicha política pública, ello con el fin de analizar las capacidades que se le otorga para llevar a cabo los cometidos que se proponen en su concepción.

En este apartado se hace una revisión de los marcos planificador y legal a partir de los que se desarrollan las convocatorias del Fondo COECYTJAL–UdeG correspondientes a los años 2008, 2009 y 2010. Lo anterior con el fin de tener una base para analizar el financiamiento de CTI en Jalisco mediante el Fondo. De acuerdo al análisis de políticas públicas es necesaria la revisión de estos documentos planificadores y legales para identificar las bases de la política pública, así como el impacto de la misma. Asimismo, se hace una revisión de los indicadores clave vinculados a los recursos y a la producción en CyT en Jalisco, para constatar qué cambios hubo en tales indicadores después de las tres convocatorias analizadas.

2.1. Marco planificador

En este apartado se abordan los instrumentos planificadores de los gobiernos federal y estatal, así como de la Universidad de Guadalajara que corresponden al periodo en vigencia del Fondo COECYTJAL–UdeG, de 2008 a 2012. En el caso del Gobierno Federal, se revisa el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012. En el caso del Gobierno del Estado, se analiza el Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030 y el Programa Sectorial y Especial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de Jalisco. Finalmente, se revisa el Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad de Guadalajara, Visión 2030.

2.1.1. Marco planificador federal

En esta sección se analiza el marco planificador federal en torno a la temática de ciencia y tecnología. En particular, se revisa el Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012 y el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008–2012.

2.1.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012

El Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012 (PND 2007-2012) fue publicado en 2007 por el Poder Ejecutivo Federal, siendo Presidente de México Felipe de Jesús Calderón Hinojosa. El Plan está estructurado en cinco ejes de política pública, a partir de los cuales se derivan objetivos y estrategias específicas. Estas últimas, a su vez, son la base para desarrollar programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales de la administración federal. Asimismo, el Plan establece al Desarrollo Humano Sustentable como la premisa básica para el desarrollo integral del país. De hecho, en la presentación de este concepto, el Plan “considera estratégico establecer condiciones para que México se inserte en la vanguardia tecnológica. Ello es esencial para promover el desarrollo integral del país de forma sustentable” (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, 2007, p. 35).

El PND 2007-2012 establece diez objetivos nacionales, en los cuales no se hace ninguna referencia específica al desarrollo de ciencia, tecnología e innovación. Sin embargo, entre todos los temas prioritarios para el desarrollo nacional que se establecen en la página 317 del documento, se encuentran tanto ciencia y tecnología, como educación. Además, en la descripción de tres de los cinco ejes que se articulan en el Plan se hacen referencias directas e indirectas a la necesidad de aumentar las capacidades del país en temas de CyT, que se desarrollan a continuación.

El Eje 2, *Economía competitiva y generadora de empleos*, sobre el desempeño de la economía mexicana, establece el objetivo general de lograr mayor competitividad, así como generar más y mejores empleos. Al respecto, menciona que la inversión en educación contribuye al crecimiento económico, y que uno de los factores relevantes para el mismo es la tecnología disponible. Así, en este Eje se contempla la necesidad de que México se actualice en cuestiones tecnológicas.

El Eje 3, *Igualdad de oportunidades*, se refiere a la necesidad de ofrecer oportunidades de formación y realización a todos, acceso a los servicios básicos, de los cuales la educación forma parte. Se establece que una educación de calidad formará el capital humano necesario para promover el crecimiento económico.

El eje 4, *Sustentabilidad ambiental*, hace referencia a la importancia de invertir en la investigación y el desarrollo de ciencia y tecnología con el fin de lograr un mejor aprovechamiento de los recursos naturales. Además, se asegura que este desarrollo científico y tecnológico, ayudará a mejorar la competitividad de la economía a través del aumento de la productividad de las industrias.

En la siguiente tabla se presentan los objetivos y las estrategias identificados que se desprenden de los tres ejes anteriormente revisados, que se encuentran relacionados con la CyT.

Tabla 2.1. Objetivos y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo Nacional 2007-2012 que se vinculan al desarrollo científico y tecnológico

Eje	Objetivo	Estrategia
Eje 2. Economía competitiva y generadora de empleos.	O5. Potenciar la productividad y competitividad de la economía mexicana para lograr un crecimiento económico sostenido y acelerar la creación de empleos.	O5E1. Diseñar agendas sectoriales para la competitividad de sectores económicos de alto valor agregado y contenido tecnológico, y de sectores precursores, así como la reconversión de sectores tradicionales, a fin de generar empleos mejor remunerados.
		O5E5. Profundizar y facilitar los procesos de investigación científica, adopción e innovación tecnológica para incrementar la productividad de la economía nacional.
		O5E6. Aprovechar el entorno internacional para potenciar el desarrollo de la economía mexicana.
	O6. Promover la creación, desarrollo y consolidación de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyMEs)	O6E4. Revisar y ajustar los programas actuales de apoyo para que permitan lograr un escalamiento de la producción hacia manufacturas y servicios de alto valor agregado.
	O9. Mejorar los ingresos de los	O9E2. Vincular las actividades de

	productores incrementando nuestra presencia en los mercados globales, vinculándolos con los procesos de agregación de valor y vinculándolo con la producción de bioenergéticos.	investigación y desarrollo con las necesidades del sector rural.
	O14. Garantizar el acceso y ampliar la cobertura de infraestructura y servicios de transporte y comunicaciones, tanto a nivel nacional como regional, a fin de que los mexicanos puedan comunicarse y trasladarse de manera ágil y oportuna en todo el país y con el mundo, así como hacer más eficiente el transporte de mercancías y las telecomunicaciones hacia el interior y el exterior del país, de manera que estos sectores contribuyan a aprovechar las ventajas comparativas con las que cuenta México.	O14E2. Promover la adhesión de actores en todos los niveles de gobierno y de la sociedad para el diseño y desarrollo de estrategias que faciliten el uso de las tecnologías de información y comunicación. O14E3. Promover el desarrollo de infraestructura tecnológica de conectividad que permita alcanzar una penetración superior al 60 % de la población, consolidando el uso de la tecnología de los servicios en cualquier lugar, desarrollando contenidos de interés y de alto impacto para la población. O14E4. Modernizar el marco normativo que permita el crecimiento de las telecomunicaciones, el uso y desarrollo de nuevas tecnologías y la seguridad sobre el uso de la información, los servicios y las transacciones electrónicas. O14E5. Proponer esquemas de financiamiento y autosustentabilidad para fomentar la aplicación y desarrollo de proyectos en el uso de las tecnologías de la información y su continuidad operativa.
	O15. Asegurar un suministro confiable, de calidad y a precios competitivos de los insumos energéticos que demandan los consumidores.	O15E3. Fomentar mecanismos de cooperación para la ejecución de proyectos de infraestructura energética de alta tecnología, así como promover proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que aporten las mejores soluciones a los retos que enfrenta el sector. O15E13. Promover el uso eficiente de la energía para que el país se desarrolle de manera sustentable, a través de la adopción de tecnologías que ofrezcan mayor eficiencia energética y ahorros a los

		consumidores.
		O15E16. Aprovechar las actividades de investigación del sector energético, fortaleciendo a los institutos de investigación del sector, orientando sus programas, entre otros, hacia el desarrollo de las fuentes renovables y eficiencia energética.
Eje 3. Igualdad de Oportunidades.	O5. Brindar servicios de salud eficientes, con calidad, calidez y seguridad para el paciente.	O5E3. Asegurar recursos humanos, equipamiento, infraestructura y tecnologías de la salud suficientes, oportunas y acordes con las necesidades de salud de la población.
	O8. Garantizar que la salud contribuya a la superación de la pobreza y al desarrollo humano en el país.	O8E1. Consolidar la investigación en salud y el conocimiento en ciencias médicas vinculadas a la generación de patentes y al desarrollo de la industria nacional.
	O9. Elevar la calidad educativa.	O9E3. Actualizar los programas de estudio, sus contenidos, materiales y métodos para elevar su pertinencia y relevancia en el desarrollo integral de los estudiantes, y fomentar en éstos el desarrollo de valores, habilidades y competencias para mejorar su productividad y competitividad al insertarse en la vida económica.
	O11. Impulsar el desarrollo y utilización de nuevas tecnologías en el sistema educativo para apoyar la inserción de los estudiantes en la sociedad del conocimiento y ampliar sus capacidades para la vida.	O11E1. Fortalecer el uso de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza y el desarrollo de habilidades en el uso de tecnologías de la información y la comunicación desde el nivel de educación básica.
		O11E2. Impulsar la capacitación de los maestros en el acceso y uso de nuevas tecnologías y materiales digitales.
		O11E6. Impulsar el acceso de los planteles de todo el sistema educativo a plataformas tecnológicas y equipos más modernos.
	O12. Promover la educación integral de las personas en todo el sistema educativo.	O12E6. Promover la educación de la ciencia desde la educación básica.

	O13. Fortalecer el acceso y la permanencia en el sistema de enseñanza media superior, brindando una educación de calidad orientada al desarrollo de competencias.	O13E4. Impulsar una reforma curricular de la educación media superior para impulsar la competitividad y responder a las nuevas dinámicas sociales y productivas.
	O14. Ampliar la cobertura, favorecer la equidad y mejorar la calidad y pertinencia de la educación superior.	O14E1. Crear nuevas instituciones de educación superior, aprovechar la capacidad instalada, diversificar los programas y fortalecer las modalidades educativas.
		O14E3. Consolidar el perfil y desempeño del personal académico y extender las prácticas de evaluación y acreditación para mejorar la calidad de los programas de educación superior.
		O14E4. Crear y fortalecer las instancias institucionales y los mecanismos para articular, de manera coherente, la oferta educativa, las vocaciones y el desarrollo integral de los estudiantes, la demanda laboral y los imperativos del desarrollo regional y nacional.
		O14E5. Mejorar la integración, coordinación y gestión del sistema nacional de educación superior.
	O19. Instrumentar políticas públicas transversales que garanticen las condiciones necesarias para el desarrollo integral de los jóvenes.	O19E2. Ampliar las oportunidades de acceso y permanencia de los jóvenes en el sistema educativo al incorporar las tecnologías de la información y comunicación, así como promover su inserción laboral a través del fomento de competencias y habilidades para el empleo, autoempleo y empleabilidad.
Eje 4. Sustentabilidad ambiental.	O4. Conservar los ecosistemas y la biodiversidad del país.	O4E1. Impulsar la generación de conocimiento sobre la biodiversidad del país y fomentar su difusión.
	O13. Generar información científica y técnica que permita el avance del conocimiento sobre los aspectos ambientales prioritarios para apoyar la toma de decisiones del Estado mexicano y facilitar una participación pública responsable y enterada.	O13E1. Fortalecer las instituciones de investigación ambiental que propicie la ampliación del conocimiento y brinde alternativas válidas para el aprovechamiento sustentable.
		O13E2. Ampliar la cooperación internacional en materia de

	investigación ambiental, que permita al país aprovechar los mecanismos de financiamiento existentes, que sirvan como complemento a los esfuerzos nacionales en este rubro.
	O13E3. Extender y mejorar los canales de comunicación y difusión de la investigación ambiental para propiciar que más sectores sociales estén enterados de la problemática ambiental del país.

Fuente: Elaboración propia con base en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.

De acuerdo a la tabla anterior, hay un total de 29 estrategias en el PND 2007-2012 que se relacionan de alguna manera al desarrollo de CyT. No obstante, es la Estrategia 5.5, que se desprende del Objetivo 5 del Eje 2, la que se orienta específicamente a este rubro y la cual consiste en “Profundizar y facilitar los procesos de investigación científica, adopción e innovación tecnológica para incrementar la productividad de la economía nacional” (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2007, p. 108).

De acuerdo con esta misma estrategia,

“El desarrollo científico, la adopción y la innovación tecnológica constituyen una de las principales fuerzas motrices del crecimiento económico y del bienestar material de las sociedades modernas. Las empresas innovan para mantener su posición competitiva y para evitar perder participación en el mercado a manos de otros competidores. En México, el sector ciencia y tecnología está integrado por las instituciones del sector público, las instituciones de educación superior que forman posgraduados y realizan investigación, y las empresas que invierten en desarrollo tecnológico e innovación” (p. 108).

Luego de esbozar la importancia de la Ciencia, Tecnología e Innovación, el PND señala que indicador de referencia internacional que mide el esfuerzo de un país en este sector es la inversión en Investigación y Desarrollo Experimental (IDE) respecto al PIB, y además señala que en México, este indicador pasó de 0.37% en 2000 a 0.46% en 2006. El sector público financia el 53% de la inversión total y el sector privado, el restante 47%.

Para instrumentar la Estrategia 5.5, el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (pp. 108-109), propone las siguientes cinco líneas de política:

- Establecer políticas de Estado a corto, mediano y largo plazo que permitan fortalecer la cadena educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación buscando generar condiciones para un desarrollo constante y una mejora en las condiciones de vida de los mexicanos. Un componente esencial es la articulación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, estableciendo un vínculo más estrecho entre los centros educativos y de investigación y el sector productivo, de forma que los recursos tengan el mayor impacto posible sobre la competitividad de la economía. Ello también contribuirá a definir de manera más clara las prioridades en materia de investigación.
- Fomentar un mayor financiamiento de la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación. Para ello es fundamental identificar mecanismos de financiamiento adicionales, que además sean independientes de la asignación directa de recursos fiscales que año con año hace el Ejecutivo Federal y el Congreso de la Unión, incluyendo mayores recursos provenientes de las empresas.
- Evaluar la aplicación de los recursos públicos que se invertirán en la formación de recursos humanos de alta calidad (científicos y tecnólogos), y en las tareas de investigación científica, innovación y desarrollo tecnológico, de tal manera que se canalicen a áreas prioritarias para el país con el objetivo de que tengan el mayor impacto social y económico posible.
- Descentralización de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación con el objeto de contribuir al desarrollo regional al estudio de las necesidades locales, y al desarrollo y diseño de tecnologías adecuadas para potenciar la producción en las diferentes regiones del país.
- Mayor inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación. Para ello es necesario desarrollar las fuentes de financiamiento mencionadas, así como desarrollar la agenda activa de mayor inversión en infraestructura que se detalla más adelante.

2.1.1.2. Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008–2012

Luego de revisar el marco general del Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012, en esta sección se destacan los principales elementos del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008–2012 (PECiTI), el cual constituye el programa de acción del Gobierno de la República en este ámbito y está integrado por siete capítulos.

Resulta oportuno subrayar que tanto el mensaje del Presidente de México, Felipe Calderón, el del Presidente de la Junta de Gobierno del CONACYT, Gerardo Ruiz Mateos, así como la introducción del PECiTI, reiteran la necesidad de fortalecer actividades científicas, tecnológicas y de innovación, con el propósito de impulsar la competitividad del país (CONACYT, 2008, pp. 3-9).

Como punto de partida, el PECiTI explica que la ciencia, la tecnología y la innovación son variables estratégicas del país y corresponden al eje número 2 del Plan Nacional de Desarrollo, economía competitiva y generadora de empleos; concretamente al objetivo 5, “potenciar la productividad y competitividad de la economía mexicana para lograr un crecimiento económico sostenido y acelerar la creación de empleos” (CONACYT, 2008, pp. 10-11). De este objetivo se desprende la estrategia 5.5 del PND, que consiste en “profundizar y facilitar los procesos de investigación científica, adopción e innovación tecnológica para incrementar la productividad de la economía nacional”, así como las cinco líneas de política:

1. Establecer políticas de Estado a corto, mediano y largo plazo que permitan fortalecer la cadena educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación;
2. Descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación con el objeto de contribuir al desarrollo regional;
3. Fomentar un mayor financiamiento de la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación;
4. Aumentar la inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación, y

5. Evaluar la aplicación de los recursos públicos que se invertirán en la formación de recursos humanos de alta calidad (científicos y tecnólogos), y en las tareas de investigación científica, innovación y desarrollo tecnológico.

De acuerdo con el propio documento, “las líneas de política del PND se convierten en los objetivos rectores del PECiTI y representan la plataforma para detonar el crecimiento científico, tecnológico y de innovación del país (CONACYT, 2008, p. 11).

El capítulo 1 del PECiTI presenta el diagnóstico de la ciencia y la tecnología con apoyo de indicadores en materia de financiamiento, infraestructura y recursos humanos, y señala que al sistema de ciencia y tecnología del país se caracteriza por lo siguiente (CONACYT, 2008, p. 36):

- ❖ Falta de vinculación entre la entrega de productos/servicios de programas y la medición de resultados.
- ❖ Producción de gran cantidad de información de operaciones (productos) y no de resultados (efectos, impacto); multiplicidad de sistemas.
- ❖ Reporte de indicadores a instituciones externas (Secretarías de Hacienda y de la Función Pública, Congreso) no necesariamente útiles para la gestión de programas.
- ❖ Limitada retroalimentación de los sistemas de información en la toma de decisiones.
- ❖ Insuficiencia de vínculos entre planeación estratégica, operativa y presupuestal.

En el capítulo 2, el PECiTI incluye la misión y visión del sector al año 2030 (CONACYT, 2008, p. 38). Como misión propone:

“Hacer de la ciencia, la tecnología y la innovación un eje transversal que permee en los temas de la agenda nacional. Promover la participación activa de todos los actores involucrados en el desarrollo nacional, vinculando la capacidad científica, tecnológica y de innovación a las necesidades del país para enfrentar los principales retos de la sociedad mexicana con pertinencia y que su impacto se refleje en un mejor nivel de vida de la población.”

Por su parte, respecto a la visión, sostiene que:

“México es un país que integra culturalmente los valores de la ciencia, la tecnología y la innovación, tiene definidos los sectores estratégicos competitivos para su desarrollo sustentable, con una inversión financiera suficiente y con un desarrollo regional nacional equilibrado.

El impacto de la formación de recursos humanos de alta calidad, la investigación, desarrollo tecnológico e innovación de vanguardia dentro de un marco normativo de clase mundial permite alcanzar importantes avances en los diversos sectores que son base de un futuro más equitativo para su población.”

El capítulo 2 concluye que una vez alcanzada la fase de Madurez del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, México será parte del grupo de 20 países de vanguardia en ciencia, tecnología e innovación, invirtiendo el 3.0% de su PIB en IDE (CONACYT, 2008, p. 40). Este propósito contrasta con la inversión actual a este rubro, que es del 0.5% del PIB.

En los capítulos 3 y 4 se describen los objetivos, indicadores, metas y líneas estratégicas en ciencia, tecnología e innovación, así como su alineación al PND. Los objetivos y estrategias del PECiTI para el periodo 2008-2012 se pueden apreciar en la tabla 2.2 (pp. 126-127).

Tabla 2.2. Objetivos y estrategias del PECiTI, 2008–2012

Objetivos	Estrategias
1. Establecer políticas de Estado a corto, mediano y largo plazo que permitan fortalecer la cadena educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación, buscando generar condiciones para un desarrollo constante y una mejora en las condiciones de vida de los mexicanos. Un componente esencial es la articulación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, estableciendo un vínculo más estrecho entre los centros educativos y de investigación con el sector productivo, de forma que los recursos tengan el mayor impacto posible sobre la competitividad de la economía. Ello también contribuirá a definir de manera más clara las prioridades en materia de investigación.	1.1 Mejorar la articulación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación fortaleciendo los vínculos entre todos los actores: academia, empresarios y sector público en sus niveles federal, estatal y municipal
	1.2 Incrementar el acervo de recursos humanos de alto nivel.
	1.3 Establecer prioridades en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.
	1.4 Fomentar una cultura que contribuya a la mejor divulgación, percepción, apropiación y reconocimiento social de la ciencia, la tecnología y la innovación en la sociedad mexicana.
	1.5 Adecuar la legislación y normatividad en

	materia de ciencia, tecnología e innovación.
2 Descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación con el objeto de contribuir al desarrollo regional, al estudio de las necesidades locales, y al desarrollo y diseño de tecnologías adecuadas para potenciar la producción en las diferentes regiones del país.	2.1 Fortalecer y consolidar los sistemas estatales de ciencia y tecnología e innovación. 2.2 Incrementar la infraestructura científica, tecnológica y de innovación, tanto física como humana, para coadyuvar al desarrollo integral de las entidades federativas y regiones.
3 Fomentar un mayor financiamiento de la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación. Para ello, es fundamental identificar mecanismos de financiamiento adicionales a los que hacen el Ejecutivo Federal, el Congreso de la Unión y las entidades federativas, incluyendo mayores recursos provenientes de las empresas.	3.1 Diversificar la inversión en ciencia, tecnología e innovación, generando nuevos esquemas que promuevan la participación de los sectores público y privado. 3.2 Incrementar en términos reales la inversión en ciencia, tecnología e innovación. 3.3 Fortalecer la cooperación y el financiamiento internacional en materia de ciencia, tecnología e innovación, atendiendo las necesidades del país.
4 Aumentar la inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación. Para ello, es necesario diversificar las fuentes de financiamiento.	4.1 Propiciar el crecimiento y desarrollo de centros e instituciones de investigación públicas y privadas, y parques tecnológicos.
5 Evaluar la aplicación de los recursos públicos que se invertirán en la formación de recursos humanos de alta calidad (científicos y tecnólogos), y en las tareas de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, de tal manera que se canalicen a áreas prioritarias para el país, con el objetivo de que tengan el mayor impacto social y económico posible.	5.1 Desarrollar e instrumentar un sistema de monitoreo y evaluación de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

Fuente: Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008–2012, p. 49.

A continuación, se presentan los indicadores de cada uno de los cinco objetivos del PECiTI (CONACYT, pp. 44-47). Para el objetivo 1, establecer políticas de Estado a corto, mediano y largo plazo que permitan fortalecer la cadena educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación, el PECiTI propone los siguientes indicadores.

Indicador	Fórmula	Unidad de medida	Línea base (2006)	Meta 2012
Competitividad del país	Posición de México en el Índice Global de Competitividad del Foro Económico Mundial	Posición	58	30

Cooperación para la innovación entre empresas e institutos de investigación	(Número de empresas e institutos de investigación con convenios de colaboración/total de empresas)*100	Porcentaje	1.52	2.00
Cooperación para la innovación entre empresas y universidades	(Número de empresas y universidades con convenios de colaboración / total de empresas)*100	Porcentaje	0.65	1
Patentes solicitadas en México por mexicanos	Número de patentes solicitadas en México por mexicanos en el año “t”	Número de patentes	574	796
Proporción de las empresas que innovan a través de la colaboración	(Empresas con al menos un proyecto de innovación en colaboración / total de empresas que innovan)*100	Porcentaje	4.66	6.00
Egresados de licenciatura en ciencias e ingeniería como porcentaje del total	(Egresados de licenciatura en ciencias e ingeniería/total de egresados de licenciatura)*100	Porcentaje	25.4	26.4
Graduados de programas de doctorado	Número de graduados de programas de doctorado por año	Número	2,112	3,638
Graduados de doctorado en ciencias e ingeniería como porcentaje del total de graduados de doctorado	(Graduados de doctorado en ciencias e ingeniería/total de graduados de doctorado)*100	Porcentaje	62.2	63.9
Investigadores vigentes en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI)	Número de investigadores vigentes en el SNI en el año “t”	Número	12,096	19,850
Conocimiento público de la utilidad de ciencia y tecnología	Percepción sobre la utilidad de ciencia y tecnología (encuesta)	Porcentaje de respuestas correctas	55	60

Fuente: Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008–2012, p. 44-45.

Para el objetivo 2, Descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, el PECiTI propone los siguientes indicadores.

Indicador	Fórmula	Unidad de medida	Línea base (2006)	Meta 2012
Programas estatales de ciencia, tecnología e innovación vigentes y en desarrollo	(Número de programas estatales de ciencia, tecnología e innovación aprobados/número de entidades federativas)* 100	Porcentaje	30	100
Atención de demandas estatales y/o regionales	(Número de demandas atendidas / número de demandas convocadas)*100	Porcentaje	60	80
Proyectos que atienden necesidades específicas de la población	(Número de proyectos que atienden necesidades de sectores vulnerables de la población / total de proyectos)*100	Porcentaje	CSH>70% CEN>50% T&I>50%	CSH>80% CEN>60% T&I>60%*

*CSH: Ciencias sociales y humanidades; CEN: Ciencias exactas y naturales; T&I: Desarrollo tecnológico e innovación.

Fuente: Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008–2012, p. 45.

Para el objetivo 3, fomentar un mayor financiamiento de la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación, el PECiTI propone los siguientes indicadores.

Indicador	Fórmula	Unidad de medida	Línea base (2006)	Meta 2012
Inversión nacional en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB	((Gasto en Investigación y Desarrollo (GIDE) / PIB)*100)	Porcentaje	0.47	1.2
Proporción de empresas recibiendo presupuesto público para la innovación	(Número de empresas que reciben financiamiento público para la innovación / total de empresas que innovan)*100	Porcentaje	5.8	7.0
Inversión del sector privado en investigación y desarrollo	(Gasto en investigación y Desarrollo (GIDE) del	Porcentaje	0.22	0.65

como porcentaje del PIB	sector privado/PIB)*100
-------------------------	-------------------------

Fuente: Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008–2012, p. 46.

Para el objetivo 4, aumentar la inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación, el PECiTI propone los siguientes indicadores.

Indicador	Fórmula	Unidad de medida	Línea base (2006)	Meta 2012
Parques tecnológicos creados en el periodo 2008-2012	Parques tecnológicos creados	Número	-	6
Apoyos complementarios para equipamiento de laboratorios nacionales de infraestructura científica o desarrollo tecnológico	Apoyos complementarios para laboratorios	Número de apoyos (acumulado)	-	16

Fuente: Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008–2012, p. 46.

Para el objetivo 5, evaluar la aplicación de los recursos públicos que se invertirán en la formación de recursos humanos de alta calidad (científicos y tecnólogos), y en las tareas de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, el PECiTI propone los siguientes indicadores.

Indicador	Fórmula	Unidad de medida	Línea base (2006)	Meta 2012
Convenios de Administración por Resultados (CAR) en los Centros Públicos de Investigación (CPI's)	Centros Públicos de Investigación con CAR 7 Total de CPI's	Porcentaje	72	100
Entidades federativas incorporadas a la Cuenta Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación	Número de entidades federativas incorporadas	Número	-	32

Fuente: Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008–2012, p. 46-47.

En el capítulo 4, el PECiTI señala que es fundamental el desarrollo de la ciencia básica y aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación, aunque no distingue tratamientos específicos para cada una de éstas. Por el contrario, sí define como áreas científico-tecnológicas prioritarias, las siguientes: a) biotecnología; b) medicina; c) energía; d) medio ambiente; e) tecnologías industriales de fabricación; e) materiales; f) nanotecnología; g)

tecnologías de la información y las telecomunicaciones; y h) matemáticas aplicadas y modelación. Además, menciona la necesidad de impulsar las siguientes ramas industriales: a) alimentaria y agroindustrial; b) aeronáutica; c) automotriz y de autopartes; d) eléctrica y electrónica; e) farmacéutica y ciencias de la salud; f) metalurgia; g) metalmecánica y bienes de capital; y h) química y petroquímica (CONACYT, 2008, pp. 48-49).

El capítulo 5 señala la estrategia transversal y las actividades de colaboración con los sectores que invierten en actividades científicas, tecnológicas y de innovación, así como los objetivos y metas para cada uno de los ejes transversales, a saber: educación, energía, agricultura, salud, medio ambiente, economía, comunicaciones y transportes, marina, así como bioseguridad y biotecnología (CONACYT, 2008, pp. 56-87).

En el capítulo 6, el PECiTI enfatiza la necesidad de descentralizar las actividades en materia de ciencia, tecnología e innovación, así como de fortalecer y consolidar el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología a nivel estatal, municipal y regional. Para ello, se plantea el imperativo de garantizar la “colaboración estrecha entre el CONACYT, los consejos estatales y el resto de las instancias federales, estatales y municipales vinculadas con las tareas de investigación científica y tecnológica” (CONACYT, 2008, pp. 90). Uno de los instrumentos que menciona el PECiTI para llevar a cabo este propósito son los Fondos Mixtos, los cuales tienen los siguientes objetivos:

- a) Identificar áreas estratégicas de desarrollo para las entidades federativas que conlleven a la conformación y consolidación de su capacidad científica y tecnológica a partir de sus vocaciones naturales de desarrollo;
- b) Involucrar activamente al sector empresarial en la dinámica de generación de proyectos, incluida su participación financiera para incrementar la competitividad del propio sector;
- c) Incrementar la articulación entre los sectores académico y empresarial con base en una más estrecha colaboración y transferencia de tecnología;
- d) Aumentar significativamente la participación de los recursos humanos de las empresas en el desarrollo de los proyectos;

- e) Difundir y divulgar los resultados obtenidos en el desarrollo de los proyectos y con ello propiciar la identificación de áreas estratégicas de impacto regional.

Por último, el capítulo 7, describe las actividades que permitirán dar seguimiento y evaluar los resultados del PECiTI. En particular, se garantiza que la evaluación de los programas y presupuestos federales en la materia se realizará con base en el Sistema de Evaluación del Desempeño y el presupuesto con base en resultados. Esto tiene como propósito que el presupuesto se administre de manera eficiente, se prioricen las áreas estratégicas del conocimiento y se utilicen metodologías de evaluación previa, posterior y de impacto (CONACYT, 2008, p. 93-94).

2.1.2. Marco planificador estatal

En este apartado se analiza el marco planificador estatal en torno a la temática de ciencia y tecnología. En particular, se revisa el Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030, así como el Programa Sectorial y Especial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de Jalisco.

2.1.2.1. Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030

La primera edición del Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030 (PED 2030) se publicó en noviembre de 2007. No obstante, una segunda edición del mismo fue publicada en septiembre de 2010. En función de ser la versión definitiva, este trabajo se refiere al documento que contiene la segunda edición del PED 2030.

El PED 2030 está estructurado en cuatro ejes estratégicos, mismos que contemplan sus propósitos, objetivos generales y estrategias o líneas de acción, y que se traducen en 19 programas sectoriales y 3 especiales con el propósito de impulsar el desarrollo del Estado de Jalisco a corto, mediano y largo plazo.

El PED 2030 hace varias referencias al desarrollo científico y tecnológico en la entidad. En específico, en la sección 1.7.6. Retos de Jalisco en el mediano y largo plazo, la actividad científica y tecnológica es referida en dos renglones de los Retos de Jalisco por acuerdo internacional, mismos que aparecen en la siguiente tabla.

Tabla 2.3. Retos de Jalisco por acuerdo internacional, vinculados al desarrollo científico y tecnológico

Acuerdo	Reto
Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información.	Reducir la brecha digital por medio de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.	Promover la educación, la cultura, las ciencias naturales, sociales y la comunicación.

Fuente: Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030. Extracto de la Tabla 1.9. Retos de Jalisco por acuerdo internacional, p. 76.

Así, desde la perspectiva de los acuerdos internacionales, la ciencia y la tecnología es vinculada en el PED 2030 con las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y con las ciencias naturales y sociales.

En la misma sección, 1.7.6 Retos de Jalisco en el mediano y largo plazo, se hace referencia a los horizontes de acción propuestos para el desarrollo del estado en el estudio *Jalisco a Futuro*, realizado la Universidad de Guadalajara. En este estudio, el ámbito de la ciencia y tecnología aparece dentro del horizontes de acción económicos (p. 78).

En cuando a la visión de Jalisco hacia el 2030, la sección 2.1. Visión Jalisco 2030 la enuncia así: “Los jaliscienses nos sentimos orgullosos porque tenemos un estado líder en prosperidad a nivel mundial, con una vocación clara y compartida, con valores que propician la identidad nacional, donde todos sus habitantes tienen las mejores oportunidades de desarrollo y calidad de vida. Las familias conviven con alegría en un clima de respeto al medio ambiente, con equidad y comprometidas con el desarrollo”.

Acto seguido esta visión es desagregada en cinco apartados específicos. El tercer apartado hace referencia a la innovación y al desarrollo tecnológico y se enuncia de la siguiente manera:

3. Es la visión de un estado altamente competitivo, que maximiza sus recursos, convirtiendo las ideas en acciones que promueven la inversión, generan más empleo vinculado a actividades productivas rentables, en un ambiente que impulsa la innovación, el diseño y

el desarrollo tecnológico, donde se aprovecha y potencia de manera sustentable la vocación de las regiones. Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030.

Luego de esto, en la sección 2.3 Ejes estratégicos y propósitos generales de desarrollo, se presentan los cuatro ejes en que quedan comprendidas las acciones del gobierno, organizadas a partir de propósitos objetivos, estrategias, programas y subprogramas. Así, los cuatro ejes del PED 2030 son:

1. Empleo y Crecimiento;
2. Desarrollo Social;
3. Respeto y Justicia; y
4. Buen Gobierno

A partir de la revisión de los apartados señalados anteriormente, se identificaron los objetivos orientados o vinculados al desarrollo científico y tecnológico. Con base en los objetivos identificados se elaboró la siguiente tabla que los presenta a la par de los ejes a los que pertenecen, así como las estrategias, programas y subprogramas que se desprenden de ellos.

Tabla 2.4. Objetivos y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030 que se vinculados al desarrollo científico y tecnológico

Eje y propósito	Objetivo	Estrategia	Programa	Subprograma
Empleo y Crecimiento P1: Lograr que las familias de Jalisco alcancen un mayor poder adquisitivo a través del desarrollo económico del estado, la creación y fortalecimiento de cadenas de valor, la generación de más empleos mejor remunerados y de oportunidades de crecimiento para	P1O1: Aumentar la productividad y la rentabilidad del campo.	P1O1E1. La tecnificación del campo, el uso de insumos mejorados y otras aplicaciones de la biotecnología que mejoren la producción, los rendimientos y la calidad de los del sector primario.	1. Desarrollo Productivo del campo	1.1 Producción de alimentos del sector primario
	P1O2: Impulsar e intensificar la investigación científica y el desarrollo	P1O2E1. Estímulos e incentivos a la investigación científica, la innovación, el diseño,	2. Ciencia y Tecnología para el Desarrollo	2.1 Investigación científica y desarrollo tecnológico

todos.	tecnológico. el desarrollo tecnológico, con especial énfasis en la nanotecnología, la biotecnología, el desarrollo aeroespacial, la generación y uso eficiente de energía, la mecatrónica y el desarrollo de aplicaciones en tecnologías de la información y comunicación, entre otras. Incluye una desregulación y una amplia promoción a la cultura del patentamiento y el registro de derechos de autor. P1O2E2. La transferencia y gestión tecnológica, en un marco de respeto a la correcta explotación de la propiedad intelectual (uso de patentes, derechos de autor en diseños, marcas, software, etc.).	2.2 Transferencia y gestión tecnológica		
	P1O3: Mejorar la productividad y el crecimiento de los sectores industrial, comercial y de servicios.	P1O3E2. El fomento a la creación, desarrollo y crecimiento de las empresas de los sectores comercial y de servicios, que aprovechen el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación. P1O3E3. El fomento, modernización y la reconversión tecnológica de la planta productiva de	3. Fomento a la Industria, Comercio y Servicios	3.2 Fomento al comercio y Servicios 3.8 Desarrollo de sectores precursores 3.3 Fomento a la industria extractiva y de transformación

		las industrias extractiva y de transformación (minería, suministro de electricidad, agua y gas, industrias de la construcción y manufactureras). P1O3E8. El desarrollo, promoción y fomento de sectores estratégicos emergentes de alto potencial; particularmente el aeronáutico, el aeroespacial, biotecnológico, tecnología verde, generación de energía alternativa, transformación e industrialización de residuos y servicios logísticos.		
	Objetivo P1O4: Ampliar y mejorar la red de infraestructura productiva y el desarrollo urbano sustentable.	P1O4E1. El acceso universal a las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para todas las áreas, sectores y regiones del estado; el intercambio de prácticas óptimas a nivel nacional e internacional, y el impulso de la cibereducación, ciberseguridad, ciberempleo, ciberecología, ciberagricultura, gobierno electrónico y negocios electrónicos.	4. Desarrollo de Infraestructura Productiva	4.1 Infraestructura de tecnologías de la información y comunicación
Desarrollo Social P2: Lograr el desarrollo integral de	P2O2: Proteger y mejorar la salud de la	P2O2E1. El impulso a la investigación científica, la	8. Protección y Atención Integral a la	8.1 Prevención, promoción e investigación para

los jaliscienses para vivir en un ambiente digno y estimulante a través del fortalecimiento del capital humano y el incremento del patrimonio natural, cultural y social.	población.	prevención de enfermedades y promoción de la salud; el fomento a la cultura por la educación física y el deporte que permita mejorar la salud física y mental.	Salud	mejorar la salud
---	------------	--	-------	------------------

Fuente: Elaboración propia con base en el Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030.

Como puede observarse a partir de la tabla anterior, el PED 2030 sólo hace referencias al desarrollo de la ciencia y la tecnología en los ejes de 1. Empleo y Crecimiento y 2. Desarrollo Social. En el eje del empleo y el crecimiento las referencias son más abundantes, pues tienen cabida en siete estrategias, que se presentan a continuación.

La primera estrategia, P1O1E1, se refiere al desarrollo científico y tecnológico de forma indirecta y corresponde al área de estudio del campo y la cadena alimenticia. Esta estrategia consiste en “la tecnificación del campo, el uso de insumos mejorados y otras aplicaciones de la biotecnología que mejoren la producción, los rendimientos y la calidad de los del sector primario”.

La segunda estrategia, P1O2E1, se refiere al desarrollo científico y tecnológico de forma directa pues aborda como un tema en sí mismo y detalla cuáles una lista de áreas de estudio prioritarios. Esta estrategia consiste en “estímulos e incentivos a la investigación científica, la innovación, el diseño, el desarrollo tecnológico, con especial énfasis en la nanotecnología, la biotecnología, el desarrollo aeroespacial, la generación y uso eficiente de energía, la mecatrónica y el desarrollo de aplicaciones en tecnologías de la información y comunicación, entre otras. Incluye una desregulación y una amplia promoción a la cultura del patentamiento y el registro de derechos de autor”.

La tercera estrategia, P1O2E2, también se refiere al desarrollo científico y tecnológico de forma directa, esta vez sin detallar áreas de estudio determinadas, pues la estrategia se dirige a un propósito general de transferencia y gestión. Esta estrategia consiste en “la transferencia y

gestión tecnológica, en un marco de respeto a la correcta explotación de la propiedad intelectual (uso de patentes, derechos de autor en diseños, marcas, software, etc.)”.

Precisamente de las estrategias P102E1 y P102E2 se desprende el programa sectorial y específico: “2. Ciencia y Tecnología para el Desarrollo”, el cual se abordará más adelante.

Las siguientes tres estrategias, P103E2, P103E3 y P103E8, aluden al desarrollo científico y tecnológico de forma indirecta, pues el objetivo al que corresponden (P103), se refiere directamente a la productividad y el crecimiento de los sectores industrial, comercial y de servicios. Destaca que las tres estrategias estén vinculadas a ámbitos específicos del conocimiento.

La estrategia P103E2 consiste en “el fomento a la creación, desarrollo y crecimiento de las empresas de los sectores comercial y de servicios, que aprovechen el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación”.

La estrategia P103E3 consiste en “el fomento, modernización y la reconversión tecnológica de la planta productiva de las industrias extractiva y de transformación (minería, suministro de electricidad, agua y gas, industrias de la construcción y manufactureras)”.

La estrategia P103E8 consiste en “el desarrollo, promoción y fomento de sectores estratégicos emergentes de alto potencial; particularmente el aeronáutico, el aeroespacial, biotecnológico, tecnología verde, generación de energía alternativa, transformación e industrialización de residuos y servicios logísticos”.

La estrategia P104E1, más que referirse al desarrollo científico y tecnológico se refiere a un producto específico de éste, las tecnologías de la información y comunicación. Esta estrategia consiste en “el acceso universal a las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para todas las áreas, sectores y regiones del estado; el intercambio de prácticas óptimas a nivel nacional e internacional, y el impulso de la cibereducación, ciber salud, ciberempleo, ciberecología, ciberagricultura, gobierno electrónico y negocios electrónicos”.

Por su parte, en el eje de Desarrollo Social es posible identificar la estrategia P202E1, que se ubica dentro del objetivo P202, concerniente a la protección y mejora de la salud de la población. Esta estrategia se refiere de manera directa al desarrollo científico y tecnológico,

pero de forma específica hacia el ámbito de la salud. Consiste en “el impulso a la investigación científica, la prevención de enfermedades y promoción de la salud; el fomento a la cultura por la educación física y el deporte que permita mejorar la salud física y mental”.

Indicadores del Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030

A continuación, se presentan los indicadores que el propio Plan Estatal de Desarrollo 2030 (PED) propone para medir cada una de los cinco objetivos y las ocho estrategias mencionadas anteriormente, que se vinculan con el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Cada una de las tablas que se presentan en este apartado fueron extraídas del Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030 (2010). Para mayor fluidez de la información las tablas no cuentan con título propio ni se encuentran numeradas.

Para el objetivo P1O1: Aumentar la productividad y la rentabilidad del campo, el PED propone el Indicador: Participación de Jalisco en PIB Agropecuario Nacional, con un valor base en 2007 de 12.06% y una meta para 2013 de 13.39%, como se presenta a continuación.

Clave	Nivel	Media Nacional 2007	Valor 2007	Valor 2008	Valor 2009	Meta 2010	Meta 2013	Meta 2030
1.1.0	2	n/a	12.06	12.16	12.16	12.16	13.39	14.00

Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa 2003-2008.
Gobierno del Estado de Jalisco (septiembre 2010). Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 172.

Para la estrategia P1O1E1, el PED propone el Indicador: Valor de la producción agrícola (miles de pesos), con un valor base de \$20'750,153.96 en 2007 y una meta para 2013 de \$24'527,496.96, como se presenta a continuación.

Clave	Nivel	Media Nacional 2007	Valor 2007	Valor 2008	Valor 2009	Meta 2010	Meta 2013	Meta 2030
1.1.1	3	n/d	20'750,153.96	22'526,725.13	21'678,733.3	22'776,219.23	24'527,496.96	37'321,428.27

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA, 2008.

Gobierno del Estado de Jalisco (septiembre 2010). Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 172

Para el objetivo P1O2: Impulsar e intensificar la investigación científica y el desarrollo tecnológico, el PED propone el indicador: Porcentaje nacional de representación de Jalisco de los miembros del SNI, con un valor base en 2007 de 4.70% y una meta para 2013 de 7.00%, como se presenta a continuación.

Clave	Nivel	Media Nacional 2007	Valor 2007	Valor 2008	Valor 2009	Meta 2010	Meta 2013	Meta 2030
1.2.0	2	n/a	4.70	5.20	5.40	5.51	7.00	8.00

Fuente: CONACYT. México, 2010.

Gobierno del Estado de Jalisco (septiembre 2010). Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 173

Para la estrategia P1O2E1, el PED propone el indicador: Gasto público estatal destinado a ciencia y tecnología como porcentaje del PIB estatal (%), con un valor base en 2007 de 0.0136% y una meta para 2013 de 0.0700%, como se presenta a continuación.

Clave	Nivel	Media Nacional 2007	Valor 2007	Valor 2008	Valor 2009	Meta 2010	Meta 2013	Meta 2030
1.2.1	3	n/d	0.0136	0.0440	0.0590	0.0500	0.0700	0.1500

Fuente: CONACYT. México, 2010.

Gobierno del Estado de Jalisco (septiembre 2010). Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 174.

Para la estrategia P1O2E2, el PED propone el indicador: Porcentaje de exportaciones de alta tecnología, con un valor base en 2007 de 58.00% y una meta para 2013 de 62.00%, como se presenta a continuación.

Clave	Nivel	Media Nacional 2007	Valor 2007	Valor 2008	Valor 2009	Meta 2010	Meta 2013	Meta 2030
1.2.2	3	21.22	58.00	60.00	48.76	60.00	62.00	75.00

Fuente: COECYTJAL, con datos del Sistema Estatal de Información de Jalisco y estimaciones de Cadele. México, 2010.

Gobierno del Estado de Jalisco (septiembre 2010). Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 174.

Para el objetivo P1O3: Mejorar la productividad y el crecimiento de los sectores industrial, comercial y de servicios, el PED propone como indicador el lugar de Jalisco en índice

nacional de competitividad, cuya posición base en 2007 fue el 15 lugar y una meta para 2013 para posicionarse en el 10 lugar, como se presenta a continuación.

Clave	Nivel	Media Nacional 2007	Valor 2007	Valor 2008	Valor 2009	Meta 2010	Meta 2013	Meta 2030
1.3.0	2	n/a	15	14	14	13	10	5

Fuente: Instituto Mexicano para la Competitividad. Resultados del índice de Competitividad Estatal 2008. Consulta abril 2010.

Gobierno del Estado de Jalisco (septiembre 2010). Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 174.

Para la estrategia P1O3E2, el PED propone el indicador: Índice de ventas de empresas de Jalisco, con un valor base en 2007 de 123.50 y una meta para 2013 de 129.23, como se presenta a continuación.

Clave	Nivel	Media Nacional 2007	Valor 2007	Valor 2008	Valor 2009	Meta 2010	Meta 2013	Meta 2030
1.3.2	3	118.16	123.50	127.10	123.4	125.10	129.23	135.77

Fuente: INEGI. Banco de Información Económica. México, 2010.

Gobierno del Estado de Jalisco (septiembre 2010). Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 175.

Para la estrategia P1O3E3, el PED propone el indicador: Lugar de Jalisco en el coeficiente de productividad, cuya posición base en 2007 fue el 14 lugar y una meta para 2013 para posicionarse en el 13 lugar, como se presenta a continuación.

Clave	Nivel	Media Nacional 2007	Valor 2007	Valor 2008	Valor 2009	Meta 2010	Meta 2013	Meta 2030
1.3.3	3	n/a	14	14	13	13	13	11

Fuente: Los datos del Indicador Coeficiente de Productividad se obtienen de las variables de PIB (INEGI). Población ocupada (Encuesta nacional de ocupación y empleo, INEGI). Para el valor 2008, 2009 y 2010 se consideró el PIB de 2008 y la población ocupada del cuarto trimestre de 2008.

Gobierno del Estado de Jalisco (septiembre 2010). Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 175.

Para el objetivo P1O4, Ampliar y mejorar la red de infraestructura productiva y el desarrollo urbano sustentable, el PED propone el indicador: Índice de conectividad de caminos y carreteras, con un valor base en 2007 de 0.36 y una meta para 2013 de 0.48, como se presenta a continuación.

Clave	Nivel	Media Nacional 2007	Valor 2007	Valor 2008	Valor 2009	Meta 2010	Meta 2013	Meta 2030
1.4.0	2	n/a	0.36	0.36	0.44	0.47	0.48	0.63

Fuente: Dirección de Geomática, Secretaría Ejecutiva Técnica, Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco. México, 2010.

Gobierno del Estado de Jalisco (septiembre 2010). Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 176.

Para la estrategia P1O4E1, el PED propone el indicador: Porcentaje de familias con acceso a internet, con un valor base en 2008 de 24.6% y una meta para 2013 de 28.0%, como se presenta a continuación.

Clave	Nivel	Media Nacional 2007	Valor 2007	Valor 2008	Valor 2009	Meta 2010	Meta 2013	Meta 2030
1.4.1	3	8.0	n/d	24.6	24.5	25.0	28.0	40.0

Fuente: Dirección General de Evaluación y Control, Encuesta de opinión pública del Estado de Jalisco, enero 2010. Secretaría de Planeación. México, 2010.

Gobierno del Estado de Jalisco (septiembre 2010). Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 177.

Finalmente, para el objetivo P2O2: Proteger y mejorar la salud de la población, el PED propone el indicador: Esperanza de vida al nacer (años), con un valor base en 2007 de 76.41 años y una meta para 2013 de 79.00 años, como se presenta a continuación.

Clave	Nivel	Media Nacional 2007	Valor 2007	Valor 2008	Valor 2009	Meta 2010	Meta 2013	Meta 2030
2.2.0	2	75.00	76.41	76.64	76.86	77.04	79.00	83.00

Fuente: Dirección General de Información en Salud, base de datos Indicadores demográficos 2000-2030, cubos de información dinámica. Sistema Nacional de Información en Salud. Secretaría de Salud.

Gobierno del Estado de Jalisco (septiembre 2010). Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 364

Y para la estrategia P2O2E1, el impulso a la investigación científica, la prevención de enfermedades y promoción de la salud; el fomento a la cultura por la educación física y el deporte que permita mejorar la salud física y mental, el PED propone el indicador: Tasa de mortalidad por diabetes mellitus (defunciones por cada cien mil habitantes), con un valor base en 2007 de 64.65 y una meta para 2013 de 76.38, como se presenta a continuación.

Clave	Nivel	Media Nacional 2007	Valor 2007	Valor 2008	Valor 2009	Meta 2010	Meta 2013	Meta 2030
2.2.1	3	65.39	64.65	70.20	70.01	78.46	76.38	90.35

Fuente: Dirección General de Información en Salud, base de datos de defunciones INEGI/Secretaría de Salud [en línea]. Cubos dinámicos del Sistema Nacional de Información en Salud. Secretaría de Salud [2010].

Gobierno del Estado de Jalisco (septiembre 2010). Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 365.

Como puede verse, de todos los indicadores del PED presentados, sólo dos pueden dar cuenta de forma directa de las actividades realizadas en pro del desarrollo científico y tecnológico en la entidad. Uno es número de miembros del SNI del CONACYT y otro es el gasto público estatal destinado a la ciencia y la tecnología como porcentaje del PIB estatal. Los demás indicadores pueden estar vinculados pero de forma indirecta.

El punto relevante es que, aunque efectivamente puede haber una correlación positiva entre ambos indicadores y el desarrollo científico en la entidad, difícilmente puede sustentarse que la mejora de estos indicadores invariablemente evidencia una mejora en el desarrollo científico y tecnológico de Jalisco. Por otra parte, sobresale que la estrategia P2O2E1, que corresponde a un objetivo del eje de la salud y contempla explícitamente el impulso a la investigación científica, tenga un indicador que prácticamente no tiene correlación con este ámbito, que es la tasa de mortalidad por diabetes mellitus.

2.1.2.2. Programa Sectorial y Especial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de Jalisco

Después de haber abordado la visión general que expone el Plan Estatal de Desarrollo, en este apartado se abunda en la visión particular del programa sectorial de ciencia y tecnología. El Programa Sectorial 2 “Ciencia y Tecnología para el Desarrollo” comprende al Programa Estatal de Ciencia y Tecnología, de conformidad con la Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus Municipios, y se desprende del Plan Estatal de Desarrollo 2007-2013. De esta manera, a continuación se presentan los conceptos básicos, los objetivos, la visión, las estrategias y los indicadores de este programa.

Este documento reconoce que la ciencia, la tecnología y la innovación “son elementos básicos en el desarrollo económico y social de un estado y sus regiones”, así como también que éstas “juegan un papel fundamental en la movilidad social, los niveles educativos y la generación de oportunidades que caracterizan a las nuevas sociedades basadas en el conocimiento” (p.13).

El programa sectorial reconoce que “se hace una especial apuesta por la investigación aplicada-experimental, sin dejar de lado a la investigación básica como base futura para la continuidad en la investigación aplicada, pero siempre dirigida a resolver los grandes problemas estatales, más que a alimentar los egos personas de algunos investigadores o grupos de investigadores”. Sin embargo, el plan en ningún apartado especifica cuál será la distribución de esfuerzos y recursos institucionales entre estos dos tipos de investigación.

Es importante resaltar la preponderancia que se le da a la empresa respecto al desarrollo científico cuando el documento señala que a través del programa se pretende “elevar la capacidad tecnológica e innovadora de las empresas, promover el tejido empresarial innovador y crear un entorno favorable a la inversión en investigación y desarrollo tecnológica más innovación (I+D+i), dentro del marco de la ciencia, la tecnología y la innovación, sin perder de vista que es necesaria una mayor vinculación entre el sector público y el privado y el sector académico y empresarial”.

Según la primera sección del documento (1. Objetivos del programa), el objetivo general del programa es: “fomentar, promover y coordinar las políticas de apoyo a la investigación y desarrollo científico, tecnológico e innovación en Jalisco”.

Los objetivos específicos del programa son:

- I. Identificar y priorizar los ejes fundamentales del desarrollo tecnológico y productivo estatal en el largo plazo.
- II. Acelerar y fomentar el desarrollo de tecnologías de información, diseño de microelectrónica, multimedia y animación, e ingeniería y diseño aeroespacial en el Estado de Jalisco.

- III. Impulsar el incremento de la competitividad de los sectores forestal, agrícola y alimentario, por medio del desarrollo de la biotecnología aplicada a sus procesos y productos.
- IV. Mejorar el desempeño ambiental y productivo de las empresas, apoyando el desarrollo de procesos de producción más limpios.
- V. Promover en las empresas la adopción de sistemas de gestión de la calidad y la productividad.
- VI. Gestionar incentivos nacionales e internacionales para CTI, acordes con el desarrollo de los sectores estratégicos.
- VII. Vincular el sector productivo con la comunidad académica para generar tecnología de vanguardia.
- VIII. Consolidar al COECYTJAL como institución para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, que articule y coordine los distintos actores del sistema.

Como puede observarse el área del conocimiento de la salud como tal no aparece entre los objetivos específicos.

La segunda sección (2. Misión y visión) evidencia que el documento fue elaborado con altos anhelos respecto al desarrollo de ciencia y tecnología en la entidad, pero también evidencia poco conocimiento en cuanto al tema pues la visión a media plazo plantea objetivos que pudiesen resultar risibles en función de los indicadores con los que cuenta Jalisco en la materia. A continuación se presenta la visión a mediano plazo:

Jalisco será el estado mexicano líder en crecimiento económico y en equidad social atribuibles al desarrollo de su ciencia, tecnología e innovación.

Será el estado líder en cuanto al número de miembros en el SNI, cuya producción se base en la vinculación universidad-empresa, líder en emprendurismo tecnológico. Será el estado eje de la política pública de ciencia, tecnología e innovación en México. Será el escenario modelo donde empresa, gobierno e instituciones de educación trabajan en pro del cumplimiento de una visión única de innovación tecnológica y de valor agregado para el desarrollo económico y social, en un entorno sustentable y equitativo para todas sus regiones.

Jalisco será, en el año 2013, un polo tecnológico desarrollado y maduro capaz de atraer lo mejor del talento mundial para formar parte del entorno científico y tecnológico jalisciense. Será el principal exportador de tecnología del país y referencia mundial en ciencia y tecnología en sus nichos de especialidad, con centros de investigación, universidades e industria desarrollando proyectos de I+D+i, con investigadores reconocidos a nivel mundial y con programas de estudio de licenciatura, maestrías y doctorados a la vanguardia mundial.

La cuarta sección (4. Alineación con otros programas) presenta la contribución que hace el Programa Sectorial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo 2007-2013 al Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030 y especifica los objetivos, estrategias, indicadores y metas que se vinculan con el programa. A continuación se presentan los indicadores de esta sección que se vinculan de forma directa con el desarrollo de la ciencia y la tecnología: PE05, PE06 y PD09.

El objetivo PE05 consiste en “impulsar la innovación, el diseño y el desarrollo tecnológico”. De este se desprenden dos estrategias: “E1, apoyo a la reconversión tecnológica de los sectores empresariales prioritarios, mediante estudios de inteligencia competitiva, análisis de valor, estrategia tecnológica, así como proyectos de innovación, preferentemente tecnológica, efectuados por las universidades del estado; y E2, fomentar las labores de investigación para ampliar la gama de tecnologías aplicables al desarrollo productivo del estado y gestionar un proceso de desregulación en los registros de patentes y marcas que frenan la innovación”.

Indicadores y metas del objetivo PE05 del Plan Sectorial de Ciencia y Tecnología

Indicador	Meta	Meta 2010	Meta 2013	Meta 2030
Gasto público estatal destinado a ciencia y tecnología como porcentaje del PIB estatal	Aumentar el gasto público estatal destinado a ciencia y tecnología como porcentaje del PIB estatal	0.20%	0.30%	0.50%
Porcentaje de exportaciones de alta tecnología	Por definir	Por definir	Por definir	Por definir
Número de proyectos de investigación realizados directamente en la industria	Incrementar significativamente los proyectos de investigación aplicada en la iniciativa	300	500	1,000

	privada			
Índice de avance tecnológico	Incrementar el índice de avance tecnológico de Jalisco	0.511	0.534	0.666
Monto de apoyo concurrente en ciencia y tecnología (academia + industria)	Incrementar el gasto concurrente en ciencia y tecnología	\$1,500*	\$1,700*	\$2,100*
Inversión adicional en ciencia y tecnología de parte del sector productivo	Incrementar la inversión adicional en ciencia y tecnología	\$600*	\$800*	\$1,000*
Monto de apoyo a ciencia y tecnología de parte de programas federales	Incrementar el monto de apoyo en ciencia y tecnología de parte de programas federales	\$500*	\$700*	\$900*
Monto de apoyo a ciencia y tecnología de parte de programas de cooperación internacional	Incrementar el monto de apoyo en ciencia y tecnología de parte de programas de cooperación internacional	\$50*	\$100*	\$150*
Recursos humanos especializados formados	Incrementar el número de recursos humanos especializados formados	6,000	8,000	10,000
Recursos humanos actualizados	Incrementar el número de recursos humanos actualizados	250,000	300,000	350,000
Empresas y asociaciones beneficiadas	Incrementar el número de empresas y asociaciones beneficiadas	1,000	1,500	2,000
Empleos conservados	Incrementar el número de empleos conservados	6,000	6,500	7,000
Empleos especializados generados	Incrementar el número de empleos especializados generados	4,000	5,000	6,000
Proyectos apoyados orientados al desarrollo de infraestructura en ciencia y tecnología	Incrementar el número de proyectos apoyados orientados al desarrollo de infraestructura	40	60	80
Proyectos apoyados orientados a la generación o mejora de productos	Incrementar el número de proyectos apoyados orientados a la generación de nuevos o mejora de productos	300	500	700
Proyectos apoyados	Incrementar el número de	300	500	700

orientados a la generación de nuevos o mejora de procesos	proyectos apoyados orientados a la generación de nuevos o mejora de procesos			
Municipios atendidos	Atender a los 125 municipios	50	100	125
Sectores atendidos	Atender a los 26 sectores productivos	26	26	26

*Millones de pesos.

Fuente: Programa Sectorial 02 "Ciencia y Tecnología para el Desarrollo", febrero 2008, p. 33.

Por su parte el objetivo PE06, consiste en “promover e incentivar una dinámica que prevea la formación gerencial, el asociacionismo, el conocimiento del mercado, la incubación de empresas, la adaptación al cambio y la innovación”. De este objetivo se desprenden cinco estrategias: “E1, instrumentar la formación gerencial, el asociacionismo, conocimiento del mercado, incubación, adaptación al cambio e innovación; E2, impulsar la capacitación técnica a empresarios y trabajadores que permita ampliar las expectativas de las empresas y brindar mejores oportunidades laborales a los jaliscienses; E3, establecer políticas de inversión en el sector productivo dirigidas a impulsar el empleo y el mejoramiento de los salarios de los jaliscienses; E4, establecer acuerdos de cooperación con el fin de atraer estudios, investigaciones y proyectos financiados por organismos externos y propiciar el intercambio de jóvenes a países industrializados, con el fin de preparar futuros consultores empresariales que apoyen a las empresas locales; y E5, promover una cultura de inteligencia organizacional, dando impulso a la formación conjunta en los campos de trabajo en red, gestión del conocimiento, inteligencia de negocios e inteligencia competitiva, tanto a nivel empresarial como académico e institucional”.

Indicadores y metas del objetivo PE06 del Plan Sectorial de Ciencia y Tecnología

Indicador	Meta	Meta 2010	Meta 2013	Meta 2030
Coefficiente de inventiva	Incrementar el registro de patentes en Jalisco	6	10	24
Empresas con certificación internacional de calidad	Incrementar el número de empresas con certificación internacional	450	600	1,200
Porcentaje de emprendedores	Incrementar el número de	14%	15%	18%

emprendedores en Jalisco				
Porcentaje de empleos permanentes generados	Generar un mayor número de empleos permanentes en Jalisco	17%	18%	20%

*Millones de pesos.

Fuente: Extraído del Programa Sectorial 02 "Ciencia y Tecnología para el Desarrollo" (febrero 2008, p. 37).

Por último, el objetivo PD09 consiste en “lograr reducir la brecha digital en todas las regiones de Jalisco” y de éste se desprenden cinco estrategias: “E1, establecer mecanismos para lograr el acceso universal a las TIC en las zonas rurales y urbanas desatendidas; E2, asegurar que el acceso a las TIC esté al alcance de los jaliscienses; E3, establecer un diálogo coordinado entre los sectores público y privado, para elaborar ciberestrategias para la sociedad de la información e intercambiar prácticas optimas; E4, impulsar la infraestructura de la información y la comunicación como un fundamento básico para la sociedad de la información; y E5, impulsar la cibereducación, ciber salud, ciberempleo, ciberecología, ciberagricultura, gobierno electrónico y negocios electrónicos, como una nueva cultura de la sociedad jalisciense, haciendo hincapié en sus ventajas en todos los aspectos de la vida”.

Indicadores y metas del objetivo Pd09 del Plan Sectorial de Ciencia y Tecnología

Indicador	Meta	Meta 2010	Meta 2013	Meta 2030
Posición de Jalisco como si fuera un país en el índice de conectividad	Mejorar la posición de Jalisco en el índice de conectividad	60	50	30
Índice de acceso a las tecnologías de información	Incrementar el índice de acceso a las tecnologías de información	0.6	0.8	0.9

*Millones de pesos.

Fuente: Extraído del Programa Sectorial 02 "Ciencia y Tecnología para el Desarrollo" (febrero 2008, p. 40).

Como puede observarse, con excepción de algunos casos que mencionan la ciber salud, la salud no es mencionada en los indicadores, con excepción de la estrategia E5, impulsar la cibereducación, ciber salud, ciberempleo, ciberecología, ciberagricultura, gobierno electrónico y negocios electrónicos, como una nueva cultura de la sociedad jalisciense, haciendo hincapié en sus ventajas, en todos los aspectos de la vida del objetivo PDO9.

En la sexta sección (6. Diagnóstico del sector ciencia, tecnología e innovación), el tercero de los cuatro puntos críticos que señalan la problemática en ciencia, tecnología e innovación de la entidad, que aparece a continuación, señala al ámbito de la salud.

La excesiva identificación del COECYTJAL con la SEPPOE, dejó fuera las iniciativas en otros ámbitos como el desarrollo rural, el desarrollo urbano y el medio ambiente. Tan sólo las secretarías de Educación Jalisco y de Salud Jalisco han participado en el FOCYTJAL, y la SEMADES ni siquiera está representada en el Consejo Directivo del COECYTJAL, a pesar de que Jalisco es el único estado de México que cuenta con una Agenda 21 para el desarrollo sustentable. La comunidad académica se queja, con toda razón, del poco apoyo a la investigación básica, pero paradójicamente las convocatorias del Fondo Mixto para Ciencias Sociales de 2006 fueron declaradas desiertas por falta de propuestas. El reciente cambio realizado por el Ejecutivo Estatal en el sentido de que el COECYTJAL debe reportar al Coordinador General de Políticas Públicas como suplente del gobernador constitucional del estado en la presidencia del Consejo Directivo del propio Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco, es una muestra de la apertura de los instrumentos de política del COECYTJAL a los restantes sectores administrativos del propio Ejecutivo Estatal.

Como puede observarse a partir del párrafo anterior, se evidencia que estructuralmente el COECYTJAL arrastra una tendencia estructural para apoyar proyectos vinculados a la Salud. También, en esa misma sección se menciona el trabajo realizado en favor de la Biotecnología, así como de ésta en el área de salud y terapia génica (página 82).

Respecto a las estrategias específicas para el ramo, la séptima sección (7. Estrategias y acciones) no presenta ninguna estrategia vinculada al área de la salud, ya que la mayoría de las estrategias se refiere a cuestiones generales.

Respecto a los sectores estratégicos para apoyar por el Plan Sectorial de Ciencia y Tecnología, el documento contiene dos apartados: el apartado 8. Sectores estratégicos y el apartado 9. Sectores indicativos. La única especificación sobre éstos se refiere a los señalados en el primer apartado (sectores estratégicos), a los cuales se refiere como las prioridades "señaladas por el diagnóstico científico y tecnológico de Jalisco", que se presentan a continuación:

1. Cadena agroalimentaria

2. Tecnologías de información, diseño de microelectrónica, animación y contenido multimedia, y diseño e ingeniería aeroespacial (política jalisciense TIMEMUA, versión 2.0).

- Tecnologías de la información.
- Sistemas multimedia.
- Diseño de microelectrónica

1. Biotecnología

2. Turismo

3. Automotriz / autopartes

4. Sectores asociados a la moda

Respecto a los sectores indicativos, presentados en el apartado 9 del mismo nombre, el documento señala los siguientes ámbitos, con sus respectivas áreas prioritarias:

1. Salud.

a) Planeación y gestión sanitaria; b) Investigación fisiopatológica y clínica; c) Tecnologías sanitarias; y d) Salud y seguridad laboral.

2. Medio ambiente, agua y energía.

a) Energías alternas y eficiencia energética; b) Sustentabilidad ambiental de las actividades económicas y sociales; c) Desarrollo de tecnologías limpias; d) Impactos de los cambios climáticos; e) Divulgación orientada al uso racional de los recursos naturales; f) Desarrollo de modelos de evaluación de la capacidad de carga del destino; g) Adaptación e implantación de sistemas de gestión medioambiental; h) Implantación de sistemas y dispositivos de gestión de residuos, uso racional de agua y ahorro energético; i) Reutilización y desalación de aguas y su aplicación en áreas turísticas; j) Optimización de las formas y utilización convencional de la energía, para que sean más limpias y eficientes en las mipymes del Estado de Jalisco; y k) Fomento de las energías renovables y tecnologías emergentes.

3. Seguridad

a) Las áreas relacionadas con la información (tecnologías de sistemas de información georreferenciados, y de comunicaciones; b) Sistemas de guiado, presentación, proceso y control en caso de emergencias y desastres naturales; sensores y técnicas de simulación y entrenamiento); c) El diseño de plataformas de tic; d) Aplicación de la biotecnología, la micro y nanotecnología, las tecnologías de información para apoyo en la detección, la observación y la perturbación de sistemas electrónicos; e) Actualización y diseño de atlas de riesgos; y f) Divulgación orientada a la prevención de accidentes.

4. Educación

a) Diseño de programas de investigación científica y tecnológica para cada una de las instituciones académicas del estado; b) Definición e integración de las líneas de investigación educativa prioritarias para el desarrollo del estado; c) Áreas de investigación y desarrollo tecnológico constituidas en cada una de las instituciones académicas del estado; y d) Programa de posgrado para la formación de investigadores en las instituciones académicas del estado.

4. Desarrollo Rural

a) Creación del Centro de Desarrollo Agroindustrial; b) Generar nuevas tecnologías productivas, en especial en cárnicos y lácteos; c) Proponer alternativas de cultivos con mayor valor agregado, como la floricultura; d) Promover y apoyar el uso de las nuevas tecnologías como instrumento de acceso a la capacitación y educación, y como medio para potenciar el desarrollo de las habilidades de aprendizaje de los trabajadores y sus familias; e) Talleres de capacitación agroempresarial en el Estado de Jalisco; f) Diagnósticos sanitarios en granjas acuícolas para establecer medidas de control de enfermedades y manejo sanitario en el Estado de Jalisco; g) Sistema Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable; h) Consolidación de las cadenas agroproductivas del estado (Sistemas Producto); i) Desarrollo y transferencia de tecnología para el diseño, construcción, equipamiento y operación de rastros TIF de bovinos y porcinos; y j) Transferencia de métodos y tecnologías al campo.

El aspecto más relevante de la información presentada anteriormente radica en que no hay una distinción explícita, mucho menos clara, entre lo que el programa sectorial denomina como sectores estratégicos y sectores indicativos. Precisamente, la salud aparece como el primer sector indicativo. Sin embargo, esta información, resulta ambigua y no se puede inferir que

por esta posición la salud, haya sido el ámbito de conocimiento que más recursos monetarios obtuvo de las tres convocatorias del Fondo COECYTJAL–UdeG (como se presenta más adelante).

2.1.3. Marco planificador de la Universidad de Guadalajara

En este apartado se revisa el principal instrumento planificador de la Universidad de Guadalajara, el Plan de Desarrollo Institucional que corresponde al periodo de estudio de este trabajo, con especial atención al ámbito de la ciencia y la tecnología.

2.1.3.1. Plan de Desarrollo Institucional Visión 2030

El Plan de Desarrollo Institucional Visión 2030, elaborado durante 2008 y 2009, fue presentado por el Rector General de la Universidad de Guadalajara, el Dr. Marco Antonio Cortés Guardado, el 19 de noviembre de 2009. Éste es el cuarto plan de desarrollo institucional de la institución desde 1988.

En el documento, el Rector General expresa que “La Universidad de Guadalajara no es ajena a la vertiginosa transformación de su entorno y asume el reto de su continua renovación para que le resulte posible incidir con oportunidad en la resolución de los principales temas de la región, el estado y el país” (Universidad de Guadalajara, 2009, p. 5). Al respecto, el Plan de Desarrollo Institucional, en la sección de análisis institucional y de contexto, sustenta que la Universidad de Guadalajara se encuentra vinculada globalmente a la Sociedad de la Información y del Conocimiento y, al referir la Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI de la UNESCO, destaca la importancia del conocimiento como soporte de las sociedades y la defensa de la educación superior como bien público (UdeG, 2009, p. 7).

En torno a la ciencia y tecnología, el análisis de contexto advierte que la institución cuenta con uno de los grupos de investigadores más sólidos del país y ofrece algunas cifras: 599 académicos reconocidos por el Sistema Nacional de Investigadores –que la ubican en la quinta posición nacional y la primera fuera del Distrito Federal–, 46 cuerpos académicos consolidados –lo que la ubica en el segundo lugar nacional–, así como 814 líneas de

generación y aplicación del conocimiento (LGAC) registradas ante el Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP)¹² de la Secretaría de Educación Pública (UdeG, 2009, pp. 10-11). Entre los retos en la materia, el PDI recomienda ampliar la vinculación de los proyectos de investigación con las necesidades prioritarias de desarrollo social y económico del estado, así como incorporar estudiantes a las actividades de investigación que permitan la renovación constante. El documento señala que “contribuir al impostergable desarrollo de una política de ciencia, tecnología e innovación que tenga como objetivo promover el desarrollo económico y el bienestar social en los ámbitos nacional y regional traerá inevitablemente una consolidación de la investigación universitaria” (UdeG, 2009, p. 11).

Respecto al ámbito de la extensión y vinculación, el PDI menciona que la Universidad, al estar presente en las diferentes regiones del Estado, necesita estrechar más “los lazos de vinculación y comunicación con los sectores público, social y privado, para que las actividades al interior de la institución se relacionen directamente con las necesidades de su entorno” (UdeG, 2009, p. 13). No obstante, al abordar las vías para materializar este propósito, si bien el documento menciona a las prácticas profesionales, los consejos sociales, el servicio social, la extensión de los servicios y las actividades culturales como la Feria Internacional del Libro de Guadalajara, no hay referencia a las actividades científicas.

En su página 15, el Plan de Desarrollo Institucional presenta la misión y visión de la Universidad de Guadalajara. La misión es:

“La Universidad de Guadalajara es la Red Universitaria del Estado de Jalisco, pública y autónoma, con vocación internacional y compromiso social, que satisface las necesidades educativas de nivel medio superior y superior, de investigación científica y tecnológica y de extensión para incidir en el desarrollo sustentable e incluyente de la sociedad. Respetuosa de la diversidad cultural, honra los principios de justicia social, convivencia democrática y prosperidad colectiva.”

¹² En 2014 entró en vigor el Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP), que sustituyó al PROMEP. Acuerdo número 712 por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa para el Desarrollo Profesional Docente, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 2013.

La visión 2030 es:

“Es una Red Universitaria con reconocimiento internacional, incluyente, flexible y dinámica; líder en las transformaciones de la sociedad, a través de formas innovadoras de producción y socialización de conocimiento.”

Tanto en la misión como en la visión, queda de manifiesto el principio de solidaridad social de la institución, al incorporar conceptos como “compromiso social”, “incidir en el desarrollo sustentable e incluyente de la sociedad”, “prosperidad colectiva” e “incluyente”. Además, en ambas se enfatiza la importancia de la ciencia y la tecnología y concibe a la institución como “líder en las transformaciones de la sociedad, a través de formas innovadoras de producción y socialización del conocimiento”.

En su página 17, el PDI enumera las siete políticas institucionales de la Universidad de Guadalajara, a saber:

1. Funcionar como una red colaborativa y subsidiaria para el desarrollo de las funciones sustantivas, que promueva la integración e interacción entre la educación media superior y superior;
2. Impulsar el desarrollo equilibrado de las entidades de la Red para atender la demanda educativa en las regiones del Estado en las distintas modalidades de educación;
3. Fomentar una cultura de innovación y calidad en todas las actividades universitarias;
4. Promover la internacionalización en las diferentes funciones sustantivas y adjetivas de la institución;
5. Promover el compromiso social e impulsar la vinculación con el entorno en el ejercicio de las funciones sustantivas;
6. Fomentar la sustentabilidad financiera de la institución optimizando el uso de los recursos; y
7. Promover la equidad, el desarrollo sustentable y la conciencia ecológica.

Acto seguido, el PDI presenta las cuatro líneas estratégicas de la Universidad de Guadalajara (pp. 19-20), concebidas como ejes de trabajo sobre los que se desarrollan las principales tareas inherentes a la educación superior y media superior, a saber: 1) investigación, 2) formación y docencia, 3) extensión y vinculación, y 4) gestión y gobierno. A continuación, el presente trabajo se concentra en analizar las líneas estratégicas de investigación y extensión y vinculación, que son las que se más encuentran relacionadas con la ciencia y la tecnología.

De esta manera, el PDI sostiene que la investigación, “entendida como generación de conocimiento, se convierte en el motor que articula tanto la formación y la docencia como la extensión y la vinculación. Por una parte, produce conocimientos que permiten renovar y mejorar los planes de estudio, y por otra ofrece valiosos instrumentos para lograr un vínculo efectivo con la sociedad” (UdeG, 2009, p. 19). Las políticas específicas que propone el PDI, en su página 27, para esta línea estratégica son:

1. Impulsar la investigación científica y tecnológica pertinente y con reconocimiento internacional;
2. Aprovechar las áreas de oportunidad para investigación de punta;
3. Fomentar la investigación en todos los niveles educativos y su vinculación con los planes y programas de estudio; y
4. Fomentar el trabajo colaborativo entre los grupos de investigación de la Red que tengan líneas de investigación afines.

Para la línea estratégica de vinculación, el PDI establece 5 objetivos, 22 estrategias y 20 indicadores (UdeG, 23-25), que se desglosan a continuación. En particular, la tabla 2.5 enumera los objetivos y las estrategias (p. 156-158).

Tabla 2.5. Objetivos y estrategias del PDI Visión 2030 de investigación

Objetivos	Estrategias
1.1 Consolidar grupos de investigación con reconocimiento en los ámbitos nacional e internacional	1.1.1 Elaborar un plan maestro, base de desarrollo de la investigación en el cual se definan las líneas de acción y los elementos para la posterior actualización normativa.
	1.1.2 Implementar un programa permanente de evaluación sobre

	los avances logrados de los productos que generan los grupos de investigación de la institución.
	1.1.3 Desarrollar un sistema de información para la investigación que se realiza en la Red Universitaria de Jalisco.
	1.1.4 Reestructurar los grupos de investigación de acuerdo a criterios de calidad, desempeño y compromiso institucional de acuerdo a lo establecido en el plan maestro de investigación
	1.1.5 Apoyar a grupos de investigación en desarrollo, considerando el plan maestro y los criterios de calidad y productividad académica.
	1.1.6 Incorporar investigadores de prestigio reconocido que aborden temas globales emergentes de investigación científica, tecnológica y artística afines a las líneas de generación y aplicación del conocimiento.
	1.1.7 Dotar a los investigadores de infraestructura, equipamiento y recursos humanos.
	1.1.8 Consolidar el funcionamiento del comité de bioética general de investigación.
	1.1.9 Desarrollar proyectos de investigación científica, tecnológica y artística con viabilidad para generar patentes, certificados de invención e innovaciones tecnológicas.
	1.1.10 Mejorar e incrementar los productos académicos publicados por los investigadores y grupos de investigación en revistas científicas indizadas y/o con arbitraje.
1.2 Desarrollar redes de colaboración entre grupos de investigación a nivel nacional e internacional fomentando la participación de las entidades de la Red.	1.2.1 Promover y fortalecer el trabajo de colaboración en redes.
	1.2.2 Diseñar y aplicar un programa de financiamiento para la constitución, adhesión y desarrollo de redes de investigación que contemple las necesidades a corto y mediano plazo de los grupos de investigación.
	1.2.3 Mejorar la operación del programa permanente de estancias académicas.
	1.2.4 Desarrollar de manera constante jornadas de investigación, coloquios y seminarios de avances de investigación de proyectos destacados intra e inter centros con reconocimiento nacional e internacional.
1.3 Vincular la investigación con las necesidades de los sectores público, social y privado.	1.3.1 Apoyar el desarrollo de los proyectos de investigación que responden a las necesidades de los sectores público, social y privado que facilite la vinculación del quehacer en investigación.
1.4 Promover la formación de recursos humanos para la investigación en los diferentes niveles educativos.	1.4.1 Operar un programa de impulso para la formación de investigadores.
	1.4.2 Fortalecer y promover los programas de iniciación a la investigación.

	1.4.3 Capacitar en los temas de propiedad intelectual y registro de patentes como sustento a las investigaciones.
	1.4.4 Promover la investigación como eje curricular en los programas educativos de todos los niveles.
	1.4.5 Vincular el posgrado con la licenciatura mediante acciones que fortalezcan la presencia del estudiante en grupos de investigación.
1.5 Compartir la infraestructura de investigación en la Red Universitaria.	1.5.1 Elaborar un diagnóstico y evaluación de la infraestructura, equipo y recursos humanos existentes para la investigación.
	1.5.2 Promover que los distintos grupos de investigación de la Red Universitaria compartan entre sí su infraestructura conforme al diagnóstico realizado y sus necesidades.

Fuente: Elaboración propia con base en el Plan de Desarrollo Institucional Visión 2030, pp. 23-25

Para el objetivo 1.1, consolidar grupos de investigación con reconocimiento en los ámbitos nacional e internacional, el PDI propone los siguientes indicadores.

Indicadores	Valor 2009	Meta 2012
Grupos de investigación consolidados en el ámbito nacional.	40.48%	48.60%
Grupos de investigación consolidados en el ámbito internacional.	0%	10%
Investigadores miembros del SNI.	599	893
Publicaciones con índice de impacto mayor a 1 en SCI y SSCI.	15	25
Citas en SCI y SSCI.	1,550	2,300
Solicitudes de patentes	16	40
Proyectos con financiamiento externo nacional e internacional.	150	320

Universidad de Guadalajara. Plan de Desarrollo Institucional, Visión 2030, p. 24

Para el objetivo 1.2, desarrollar redes de colaboración entre grupos de investigación a nivel nacional e internacional fomentando la participación de las entidades de la Red, el PDI propone los siguientes indicadores.

Indicadores	Valor 2009	Meta 2012
Grupos de investigación que participan en redes académicas nacionales.	10%	17%
Grupos de investigación que participan en redes académicas internacionales.	4%	12%
Publicaciones científicas con participación de académicos de otras instituciones a nivel nacional.	120	200
Publicaciones científicas con participación de académicos de otras instituciones a nivel internacional.	48	70

Universidad de Guadalajara. Plan de Desarrollo Institucional, Visión 2030, p. 25

Para el objetivo 1.3, vincular la investigación con las necesidades de los sectores público, social y privado, el PDI propone los siguientes indicadores.

Indicadores	Valor 2009	Meta 2012
Proyectos de investigación realizados en colaboración con el sector privado.	5%	10%
Proyectos de investigación realizados en atención a problemáticas específicas planteadas por el sector público o social.	15%	30%
Recursos extraordinarios obtenidos para financiamiento de proyectos de investigación.	17,147,837	26,500,000
Publicaciones individuales y colectivas donde participan estudiantes.	300	500

Universidad de Guadalajara. Plan de Desarrollo Institucional, Visión 2030, p. 25

Para el objetivo 1.4, promover la formación de recursos humanos para la investigación en los diferentes niveles educativos, el PDI propone los siguientes indicadores.

Indicadores	Valor 2009	Meta 2012
Proyectos de investigación que incorporan estudiantes.	25%	50%
Estudiantes que participan en programas para la formación como investigadores.	25%	50%
Publicaciones como producto de investigación en	40%	56%

las que participaron estudiantes.

Universidad de Guadalajara. Plan de Desarrollo Institucional, Visión 2030, p. 25

Por último, para el objetivo 1.5, compartir la infraestructura de investigación en la Red Universitaria, el PDI propone el siguiente indicador.

Indicador	Valor 2009	Meta 2012
Proyectos de investigación que se han desarrollado utilizando infraestructura de más de una sede.	12%	20%

Universidad de Guadalajara. Plan de Desarrollo Institucional, Visión 2030, p. 25

Por otra parte, de acuerdo con el PDI, la extensión y la vinculación “se conciben como las formas a través de las cuales la Universidad responde a las necesidades de la sociedad y el mercado para atender y resolver los problemas del entorno, impulsando la amplia difusión de la ciencia, la cultura y el deporte con fines de desarrollo humano y social” (UdeG, 2009, pp. 19-20). Para esta línea estratégica, el PDI, en su página 33, propone cuatro políticas, a saber:

1. Fortalecer la extensión y la vinculación para apoyar la solución de los problemas del entorno.
2. Promover la cultura, el arte y el deporte como parte del desarrollo integral del estudiante.
3. Preservar, acrecentar y difundir el patrimonio cultural y la promoción de las artes en México y el mundo.
4. Promover la desconcentración de las actividades de difusión cultural en el Estado a través de la Red Universitaria.

A partir de estas políticas, el PDI establece 7 objetivos, 28 estrategias y 18 indicadores para la extensión y vinculación. No obstante, el presente apartado sólo aborda aquellos que se relacionan directamente con la ciencia y la tecnología, que son los objetivos 3.1 y 3.5, presentados junto con sus estrategias, en la tabla 2.6 (p. 161). Además, se incluye el objetivo

3.7 junto con sus respectivas estrategias, en función de su vinculación indirecta con la ciencia y tecnología.

Tabla 2.6. Objetivos y estrategias del PDI Visión 2030 de extensión y vinculación, relacionados con ciencia y tecnología

Objetivos	Estrategias
3.1 Consolidar los programas de vinculación con los sectores público, social y privado.	3.1.1 Desarrollar una cultura emprendedora en la Red.
	3.1.2 Impulsar la conformación de una red entre los consejos sociales de la Red Universitaria.
	3.1.3 Fortalecer el desarrollo de prácticas profesionales y servicio social con los diversos sectores.
	3.1.4 Impulsar los programas especiales en radio, televisión, cine y demás medios electrónicos que contribuyan al desarrollo social sustentable.
3.5 Difundir los avances científicos y tecnológicos que se generan en la institución para contribuir al desarrollo sustentable.	3.5.1 Constituir y consolidar el parque científico tecnológico de la Red Universitaria.
	3.5.2 Identificar los productos de investigación con posibilidad de contribuir al desarrollo sustentable para su difusión entre la sociedad.
	3.5.3 Apoyar las actividades editoriales de las entidades de la Red Universitaria.
3.7 Operar programas en apoyo al desarrollo sustentable de la región.	3.7.1 Consolidar el plan universitario de sustentabilidad, accesibilidad y gestión ambiental.
	3.7.2 Desarrollar una cultura ambiental en los universitarios.
	3.7.3 Generar investigación y brindar asesoría para la recuperación de zonas y regiones devastadas ambientalmente.
	3.7.4 Generar investigación y brindar asesoría para el diseño de modelos alternativos que fortalezcan las economías locales y la calidad de vida de sus habitantes.
	3.7.5 Incluir la formación ambiental y la sustentabilidad en los currícula universitarios.

Fuente: Elaboración propia con base en el Plan de Desarrollo Institucional Visión 2030, pp. 33-35

Para el objetivo 3.1, consolidar los programas de vinculación con los sectores público, social y privado, el PDI propone los siguientes indicadores.

Indicadores	Valor 2009	Meta 2012
Convenios de vinculación realizados en el ámbito federal.	5	10
Convenios de vinculación realizados en el ámbito estatal.	4	20
Convenios de vinculación realizados en el ámbito municipal.	2	50

Universidad de Guadalajara. Plan de Desarrollo Institucional, Visión 2030, p. 34

Para el objetivo 3.5, difundir los avances científicos y tecnológicos que se generan en la institución para contribuir al desarrollo sustentable, el PDI propone el siguiente indicador.

Indicador	Valor 2009	Meta 2012
Actividades de difusión de la ciencia y tecnología realizadas.	540	920

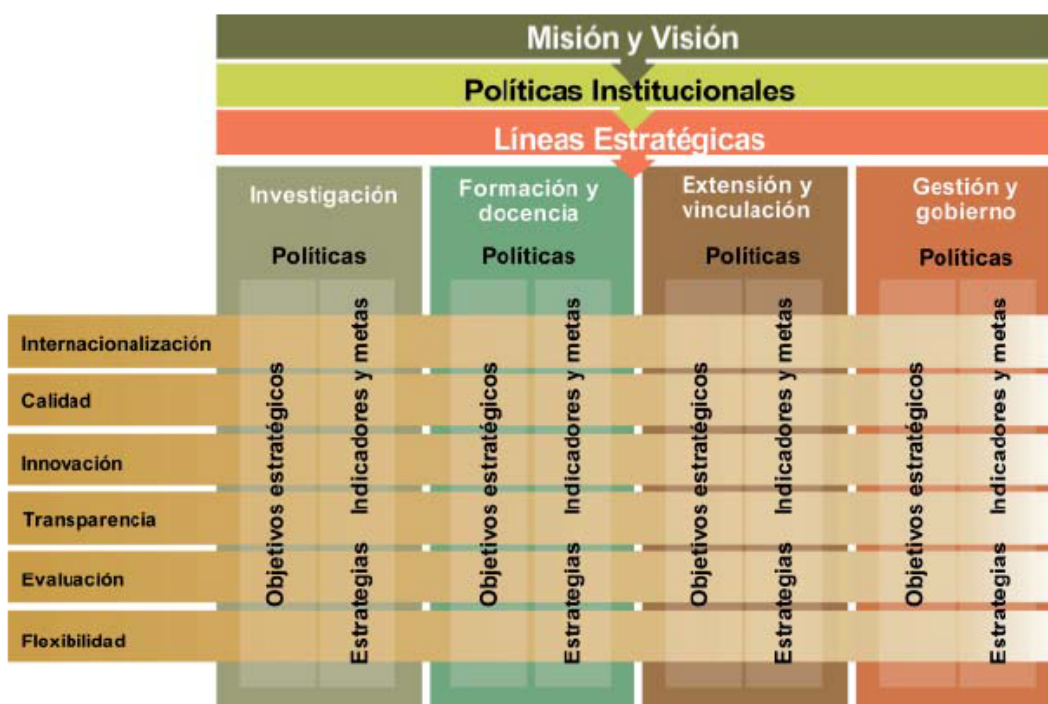
Universidad de Guadalajara. Plan de Desarrollo Institucional, Visión 2030, p. 35

Finalmente, para el objetivo 3.7, operar programas en apoyo al desarrollo sustentable de la región, el PDI propone los siguientes indicadores.

Indicador	Valor 2009	Meta 2012
Programas en apoyo al desarrollo sustentable de las regiones Actividades de difusión de la ciencia y tecnología realizadas.	10	16
Regiones de Jalisco en donde la Universidad opera programas en apoyo al desarrollo sustentable	8	10
Programas educativos que incluyen la formación ambiental y sustentabilidad en la currícula	48	64

Después de presentar las cuatro líneas estratégicas, así como sus respectivas políticas, objetivos, indicadores y metas, el PDI dedica una sección a las dimensiones transversales. Como su nombre lo indica, estas dimensiones están presentes en la mayor parte de la vida institucional y buscan articular todo el trabajo tanto hacia adentro de la institución como hacia el entorno social (UdeG, 2009, p. 41-43). De esta manera, las seis dimensiones transversales que propone el PDI Visión 2030 para la Universidad de Guadalajara son: 1) internacionalización, 2) calidad, 3) innovación, 4) transparencia, 5) evaluación y 6) flexibilidad. En el Gráfico 2.1 (p. 163), es posible observar cómo las seis dimensiones transversales del PDI, que aparecen de forma horizontal, se entrelazan con las cuatro líneas estratégicas, las cuales están presentadas como ejes de trabajo verticales.

Gráfico 2.1 Líneas estratégicas y dimensiones transversales del Plan de Desarrollo Institucional Visión 2030



Fuente: Universidad de Guadalajara (2009). *Plan de Desarrollo Institucional Visión 2030*, Dimensiones transversales, Coordinación General de Planeación y Desarrollo Institucional, página. 43.

De esta manera, la investigación, al igual las otras tres líneas estratégicas, se encuentra vinculada a las seis dimensiones transversales del PDI. En particular, resulta necesario identificar la relación que el PDI especifica entre la investigación y la internacionalización, la

calidad y la innovación. Respecto a la internacionalización, si bien el PDI ofrece una amplia definición que involucra a todas las funciones sustantivas de la institución, al dar más detalles, la reduce a la docencia al sustentar que ésta “es una actividad de incorporación de la dimensión internacional en la organización y en los contenidos y métodos de enseñanza aprendizaje” (p. 41). Es decir, el PDI no especifica una relación directa entre la investigación y la internacionalización. Esto es relevante porque en la actualidad los procesos de generación de conocimiento responden a pautas y tendencias globales.

En torno a la calidad, el PDI sostiene que ésta “se refiere al conjunto de cualidades de una institución y organización estimadas en un tiempo y situación específica, referidas a un nivel de desarrollo y al avance de indicadores numéricos” (p. 41). Para alcanzar este criterio, se propone el establecimiento de criterios mediante un sistema de evaluación y acreditación. La definición de esta dimensión no se vincula de forma explícita a las cuatro líneas estratégicas.

Finalmente, la innovación es introducida como la estrategia para “mejorar o modificar determinados aspectos que concurren en la educación, como los procesos de enseñanza, el uso de las nuevas tecnologías, la modificación de estrategias de la práctica docente” (pp. 41-42). Como en el caso de la internacionalización, el PDI vincula a la innovación solamente con la docencia y no con la investigación, aun cuando estos dos procesos se encuentran estrechamente relacionados.

Por otra parte, en el apartado referente al proceso para la actualización del PDI 2030, el documento explica cuál fue la metodología para elaborarlo, la cual involucró una serie de análisis, técnicas cuantitativas y cualitativas, conferencias, grupos de enfoque y consultas a la comunidad universitaria. De manera especial, esta sección refiere un ejercicio de análisis cualitativo que recogió las percepciones del Consejo de Rectores, órgano de planeación y coordinación de la Red Universitaria, en torno a la evaluación del PDI (pp. 46-47), entre las cuales destacan:

- ❖ La innovación educativa se inhibe por una certificación de la calidad que no permite introducir la novedad y el cambio.

- ❖ La investigación se centra en el reconocimiento del SNI y poco en compartir el conocimiento con los estudiantes o en buscar la aplicabilidad de sus conocimientos; además, el conocimiento se usa poco para que la Universidad aprenda.
- ❖ La extensión se remite a la difusión de la cultura y omite la extensión del conocimiento científico y el intercambio del saber.

Estas tres percepciones dan cuenta de la preocupación de la Universidad de Guadalajara de avanzar en la mejora de la investigación que se realiza en la institución, y de buscar la difusión y aplicabilidad del conocimiento. No obstante, se observa que la innovación no es percibida como un área vinculada a la investigación, sino sólo a la docencia y, en lo referente a la extensión, no se plantea un vínculo entre la generación del conocimiento y las necesidades y potencialidades del sector productivo.

Siguiendo con el análisis, a partir de las percepciones y propuesta de mejora que planteó el Consejo de Rectores, se definió una serie de puntos clave a tomar en cuenta para la modificación del PDI. Entre los nuevos elementos que señala el documento, resulta pertinente mencionar el interés manifestado de que la institución cuente con un sistema de posgrado que “no sólo forme profesionales de alta calidad sino que produzca nuevos conocimientos para responder a las necesidades de la sociedad y del mercado”, así como “otorgar mayor peso a la investigación pertinente y de calidad” (p. 47).

Por último, el PDI incluye un apartado de conceptualización, del cual es necesario referir en este trabajo dos definiciones, la de comités de bioética y la de pertinencia. Respecto a los comités de bioética, el PDI establece que éstos son “instrumentos de equidad y justicia que realzan los valores humanos” (pp. 54-55), entre los cuales destacan dos tipos, los comités normativos y consultivos, y los comités de ética de la investigación. Los primeros buscan informar a funcionarios como al público y “su objetivo es establecer políticas científicas y de salud para los ciudadanos” (p. 54). Los segundos tienen la función de proteger a los participantes en ensayos clínicos, mediante códigos éticos, “en los que se establece que los investigadores clínicos están obligados a proteger la dignidad, identidad e integridad de todo individuo que participe en los protocolos de investigación” (p. 55).

Finalmente, el PDI define el concepto de pertinencia como “la congruencia entre las necesidades externas e internas del contexto en el que se inscribe una institución educativa respecto a los programas, proyectos y acciones realizadas para atenderlas, y que deben ser congruentes con la misión y visión institucionales” (p. 58).

2.2. Marco normativo

En esta sección se presenta una revisión de los principales ordenamientos normativos vinculados con el problema de estudio de la ciencia y la tecnología. Primero se incluye el marco normativo federal, posteriormente el estatal y finalmente el de la Universidad de Guadalajara.

2.2.1. Marco normativo federal

En este apartado se analiza el marco normativo en torno a la temática de ciencia y tecnología en el ámbito federal. En particular, se revisará la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley de Ciencia y Tecnología y la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, así como también los reglamentos del Sistema Nacional de Investigadores y de becas del CONACYT.

2.2.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos fue publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 5 de febrero de 1917 aprobada por el Congreso Constituyente, siendo encargado del Poder Ejecutivo Federal Venustiano Carranza, y a la fecha ha sido reformada centenas de veces.

Respecto a los temas relevantes al presente estudio tales como la investigación, la ciencia, la tecnología, así como las instituciones de educación superior, la Constitución hace referencia directamente en varios de sus artículos a estos aspectos.

El artículo 3° sobre la educación en el país, hace referencia a la científicidad de la enseñanza en la fracción II, donde establece que la educación “se basará en los resultados del progreso

científico, luchará contra la ignorancia y sus efectos, las servidumbres, los fanatismos y los prejuicios”.

El mismo artículo refiere a la investigación científica en las fracciones V y VII. La fracción V establece que el Estado, además de promover y atender todos los niveles y tipos de educación, “apoyará la investigación científica y tecnológica”. La fracción VII hace referencia indirecta a la función de investigación de las universidades ya que establece que éstas y “las demás instituciones de educación superior a las que la ley otorgue autonomía, tendrán la facultad y la responsabilidad de gobernarse a sí mismas; realizarán sus fines de educar, investigar y difundir la cultura de acuerdo con los principios de este artículo, respetando la libertad de cátedra e investigación y de libre examen y discusión de las ideas”.

El artículo 27°, sobre la propiedad del territorio nacional, se refiere de manera indirecta la investigación científica, así como a la educación al fijar que las instituciones que tengan por objeto la investigación científica así como la enseñanza “no podrán adquirir más bienes raíces que los indispensables para su objeto”.

De manera indirecta también, el artículo 73° respecto a las facultades del Congreso de la Unión, declara la autoridad de este ente de gobierno para establecer, organizar y sostener institutos de educación de todos los niveles, así como de investigación científica “y demás institutos concernientes a la cultura general de los habitantes de la nación”. El mismo artículo, en la fracción XXIX-F estipula que el Congreso de la Unión tiene la facultad “para expedir leyes tendientes a [...] la transferencia de tecnología y la generación, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos que requiere el desarrollo nacional”.

Por último, en el transitorio Décimo Cuarto sobre la constitución y funcionamiento del Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo, abunda en la ciencia, la tecnología, la innovación y las universidades en su punto 5. Este punto establece las áreas receptoras del saldo acumulado del Fondo para financiar proyectos de inversión en ciencia, tecnología e innovación, así como en becas para la formación del capital humano en universidades y posgrados.

2.2.1.2. Ley de Ciencia y Tecnología

La Ley de Ciencia y Tecnología fue aprobada por el Congreso de los Estados Unidos Mexicanos y publicada el 5 de junio de 2002 en el DOF, siendo Presidente de la República Vicente Fox Quezada.

En su artículo 1º, la Ley establece que es reglamentaria de la fracción V del artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos enunciada previamente. De igual manera, este artículo señala los objetivos de la Ley:

- I. Regular los apoyos que el Gobierno Federal está obligado a otorgar para impulsar, fortalecer, desarrollar y consolidar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en general en el país;
 - II. Determinar los instrumentos mediante los cuales el Gobierno Federal cumplirá con la obligación de apoyar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación;
 - III. Establecer los mecanismos de coordinación de acciones entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y otras instituciones que intervienen en la definición de políticas y programas en materia de desarrollo científico, tecnológico e innovación, o que lleven a cabo directamente actividades de este tipo;
 - IV. Establecer las instancias y los mecanismos de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, así como de vinculación y participación de la comunidad científica y académica de las instituciones de educación superior, de los sectores público, social y privado para la generación y formulación de políticas de promoción, difusión, desarrollo y aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como para la formación de profesionales en estas áreas;
 - V. Vincular a los sectores educativo, productivo y de servicios en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación;
 - VI. Apoyar la capacidad y el fortalecimiento de los grupos de investigación científica y tecnológica que lleven a cabo las instituciones públicas de educación superior [...];
- [...]

- VIII. Fomentar el desarrollo tecnológico y la innovación de las empresas nacionales que desarrollen sus actividades en territorio nacional, en particular en aquellos sectores en los que existen condiciones para generar nuevas tecnologías o lograr mayor competitividad.

El artículo 2° establece las bases de la política estatal para conformar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que son las siguientes:

- I. Incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y la formación de investigadores y tecnólogos para resolver problemas nacionales fundamentales, que contribuyan al desarrollo del país y a elevar el bienestar de la población en todos sus aspectos;
 - II. Promover el desarrollo y la vinculación de la ciencia básica, el desarrollo tecnológico y la innovación asociados a la actualización y mejoramiento de la calidad de la educación y la expansión de las fronteras del conocimiento, así como convertir a la ciencia, la tecnología y la innovación en un elemento fundamental de la cultura general de la sociedad;
 - III. Incorporar el desarrollo tecnológico y la innovación a los procesos productivos y de servicios para incrementar la productividad y la competitividad que requiere el aparato productivo nacional;
 - IV. Integrar esfuerzos de los diversos sectores, tanto de los generadores como de los usuarios del conocimiento científico y tecnológico, para impulsar áreas de conocimiento estratégicas para el desarrollo del país;
 - V. Fortalecer el desarrollo regional a través de políticas integrales de descentralización de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación;
- [...]
- VII. Propiciar el desarrollo regional mediante el establecimiento de redes o alianzas para la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación.

El artículo 5° de la Ley crea el Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación como órgano de política y coordinación, cuyas facultades son establecidas en el artículo 6°, de las cuales destacan:

- I. Establecer en el Programa Especial las políticas nacionales para el avance de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación que apoyen el desarrollo nacional;

[...]
- III. Definir prioridades y criterios para la asignación del gasto público federal en ciencia, tecnología e innovación, los cuales incluirán áreas estratégicas y programas específicos y prioritarios, a los que se les deberá otorgar especial atención y apoyo presupuestal;

[...]
- V. Aprobar el proyecto de presupuesto consolidado de ciencia, tecnología e innovación [...] y emitir anualmente un informe general acerca del estado que guarda la ciencia, la tecnología y la innovación en México, cuyo contenido deberá incluir la definición de áreas estratégicas y programas prioritarios; así como los aspectos financieros, resultados y logros obtenidos en este sector.

De particular relevancia es el artículo 9° BIS ya antes citado en este trabajo, en el cual se establece que el Ejecutivo Federal, así como el Gobierno de cada Entidad Federativa “concurrirán al financiamiento de la investigación y desarrollo tecnológico”. Además, se establece que el monto que los tres niveles de gobierno deberán de destinar a estas actividades no podrá ser menor al 1% del producto interno bruto del país.

En el Capítulo III de la Ley se fijan 20 principios orientadores del apoyo a la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación en México, de los cuales destacan los siguientes:

- IV. Los instrumentos de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación deberán ser promotores de la descentralización territorial e institucional, procurando el desarrollo armónico de la potencialidad científica, tecnológica y de innovación del país, y buscando asimismo, el crecimiento y la consolidación de las comunidades científica y académica en todas las entidades federativas, en particular las de las instituciones públicas;
- V. Las políticas, instrumentos y criterios con los que el Gobierno Federal fomente y apoye la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación deberán buscar el mayor efecto benéfico, de estas actividades, en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la

tecnología, en la calidad de la educación, particularmente de la educación superior, en la vinculación con el sector productivo y de servicios, así como incentivar la participación y desarrollo de las nuevas generaciones de investigadores y tecnólogos;

- VI. Se procurará la concurrencia de aportaciones de recursos públicos y privados, nacionales e internacionales, para la generación, ejecución y difusión de proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, así como de modernización tecnológica, vinculación con el sector productivo y de servicios y la formación de recursos humanos especializados para la innovación y el desarrollo tecnológico de la industria;

[...]

- X. Los instrumentos de apoyo no afectarán la libertad de investigación científica y tecnológica, sin perjuicio de la regulación o limitaciones que por motivos de seguridad, de salud, de ética o de cualquier otra causa de interés público determinen las disposiciones legales;

[...]

- XII. Se promoverá la divulgación de la ciencia y la tecnología con el propósito de ampliar y fortalecer la cultura científica y tecnológica en la sociedad;
- XIII. La actividad de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que realicen directamente las dependencias y entidades del sector público se orientará preferentemente a procurar la identificación y solución de problemas y retos de interés general, contribuir significativamente a avanzar la frontera del conocimiento, mejorar la competitividad y la productividad de los sectores económicos del país, incrementar la calidad de vida de la población y del medio ambiente y apoyar la formación de personal especializado en ciencia y tecnología;
- XIV. Los apoyos a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación deberán ser oportunos y suficientes para garantizar la continuidad de las investigaciones, las transferencias de tecnologías o los desarrollos en beneficio de sus resultados, mismos que deberán ser evaluados;
- XV. Las instituciones de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que reciban apoyo del Gobierno Federal difundirán a la sociedad sus actividades y los resultados de sus

investigaciones y desarrollos, sin perjuicio de los derechos de propiedad intelectual correspondientes y de la información que, por razón de su naturaleza, deba reservarse;

[...]

- XVII. Se promoverá la conservación, consolidación, actualización y desarrollo de la infraestructura de investigación nacional existente;
- XVIII. Se fomentará la promoción y fortalecimiento de centros interactivos de ciencia, tecnología e innovación para niños y jóvenes;
- XIX. Se fomentarán las vocaciones científicas y tecnológicas desde los primeros ciclos educativos para favorecer su vinculación con la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación.

Respecto al artículo 13° del Capítulo IV, *Instrumentos de Apoyo a la Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación*, que decreta los instrumentos de apoyo del Gobierno Federal, destacan las fracciones:

- VI. Apoyar la capacidad y el fortalecimiento de las actividades de investigación científica y tecnológica que lleven a cabo las instituciones públicas de educación superior;

[...]

- VIII. Los programas educativos y de normalización, los estímulos fiscales, financieros, facilidades en materia administrativa y de comercio exterior, el régimen de propiedad intelectual, en los términos de los tratados internacionales y leyes específicas aplicables en estas materias.

El artículo 21° establece que la formulación del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación está a cargo del CONACYT, el cual debe de tomar en cuenta “las opiniones y propuestas de las comunidades científica, académica, tecnológica y sector productivo convocadas por el FCCyT”.

Sobre los fondos de financiamiento para proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, el artículo 23° enuncia los Fondos CONACYT y los Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Respecto a los primeros, el artículo 24° establece que los beneficiarios serán “las instituciones, universidades públicas y particulares, centros,

laboratorios, empresas públicas y privadas o personas dedicadas a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación que se encuentren inscritos en el Registro [Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas]”. De acuerdo a la Fracción V del mismo artículo, el objetivo es “el otorgamiento de apoyos y financiamientos para: actividades directamente vinculadas al desarrollo de la investigación científica y tecnológica; becas y formación de recursos humanos especializados; realización de proyectos específicos de investigación científica, desarrollo tecnológico, innovación y modernización tecnológica; el registro nacional o internacional de los derechos de propiedad intelectual que se generen; la vinculación de la ciencia y la tecnología con los sectores productivos y de servicios; la divulgación de la ciencia, la tecnología y la innovación; creación, desarrollo o consolidación de grupos de investigadores o centros de investigación, así como para otorgar estímulos y reconocimientos a investigadores y tecnólogos, en ambos casos asociados a la evaluación de sus actividades y resultados”. Respecto a los segundos, no se especifica algo en particular.

El artículo 30° del Capítulo V, *Coordinación y Descentralización*, establece que el CONACYT promoverá la conformación y el funcionamiento de una Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación, de carácter público, social y privado, independientes o pertenecientes a instituciones de educación superior, cuyos objetivos serán “definir estrategias y programas conjuntos, articular acciones, potenciar recursos humanos y financieros, optimizar infraestructura, propiciar intercambios y concentrar esfuerzos en áreas relevantes para el desarrollo nacional, así como formular estudios y programas orientados a incentivar la profesión de investigación, fortalecer y multiplicar grupos de investigadores y fomentar la movilidad entre éstos; proponer la creación de nuevos grupos y centros y crear redes en áreas estratégicas del conocimiento”.

En el mismo capítulo, artículo 35°, puntualiza que el CONACYT también tendrá la facultad de “convenir con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios el establecimiento y operación de fondos mixtos de carácter regional, estatal y municipal de apoyo a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, que podrán incluir la formación de recursos humanos de alta especialidad”.

Es oportuno destacar también que a través del artículo 36° de esta Ley se constituye el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) como órgano autónomo y permanente de

consulta del Ejecutivo Federal, del Consejo General y de la Junta de Gobierno del CONACYT, cuyas funciones, establecidas en el artículo 37°, son las siguientes:

- I. Proponer y opinar sobre las políticas nacionales y programas sectoriales y especiales de apoyo a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación;
- II. Proponer áreas y acciones prioritarias y de gasto que demanden atención y apoyo especiales en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico, innovación, formación de investigadores, difusión del conocimiento científico y tecnológico y cooperación técnica internacional;
- III. Analizar, opinar, proponer y difundir las disposiciones legales o las reformas o adiciones a las mismas, necesarias para impulsar la investigación científica y el desarrollo y la innovación tecnológica del país;
- IV. Formular sugerencias tendientes a vincular el desarrollo tecnológico y la innovación en el sector productivo y de servicios, así como la vinculación entre la investigación científica y la educación;
- V. Opinar y valorar la eficacia y el impacto del Programa Especial y los programas anuales prioritarios y de atención especial, así como formular propuestas para su mejor cumplimiento, y
- VI. Rendir opiniones y formular sugerencias específicas que le solicite el Ejecutivo Federal o el Consejo General.

El artículo 39° establece que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como las instituciones de educación superior de carácter público promoverán activamente el desarrollo tecnológico y la innovación.

El artículo 40° fija que en los instrumentos de fomento de esta Ley,

“se concederá prioridad a los proyectos cuyo propósito sea promover la modernización, la innovación y el desarrollo tecnológicos que estén vinculados con empresas o entidades usuarias de la tecnología, en especial con la pequeña y mediana empresa.

De igual forma serán prioritarios los proyectos que se propongan lograr un uso racional, más eficiente y ecológicamente sustentable de los recursos naturales, las asociaciones

cuyo propósito sea la creación y funcionamiento de redes científicas y tecnológicas, así como los proyectos para la vinculación entre la investigación científica y tecnológica con los sectores productivos y de servicios que incidan en la mejora de la productividad y la competitividad de la industria nacional”.

Debido a la importancia de la vinculación y la transferencia del conocimiento para el desarrollo nacional, el artículo 40° BIS establece que tanto las universidades como las instituciones de educación pública superior y los centros públicos de investigación podrán crear oficinas de vinculación y de transferencia de conocimiento.

Además, es pertinente reconocer el vínculo entre la investigación y la educación en todos los niveles, por lo que se dedica el Capítulo VIII de esta Ley a este tema. En el artículo 42° se establece que

“El Gobierno Federal apoyará la investigación científica y tecnológica que contribuya significativamente a desarrollar un sistema de educación, formación y consolidación de recursos humanos de alta calidad.

La Secretaría de Educación Pública y el CONACyT establecerán los mecanismos de coordinación y colaboración necesarios para apoyar conjuntamente los estudios de posgrado, poniendo atención especial al incremento de su calidad; la formación y consolidación de grupos académicos de investigación, y la investigación científica básica en todas las áreas del conocimiento y el desarrollo tecnológico. Estos mecanismos se aplicarán tanto en las instituciones de educación superior como en la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación”.

Sobre este tema, también el artículo 43° fija que los investigadores de los centros públicos de investigación se involucrarán en actividades de enseñanza, mientras que los académicos de carrera profesores e investigadores de las instituciones de educación superior participarán “en actividades de enseñanza frente a grupo, tutorio de estudiantes, investigación o aplicación innovadora del conocimiento”. Por último, el artículo 46° establece que el “Gobierno Federal promoverá el diseño y aplicación de métodos y programas para la enseñanza y fomento de la ciencia y la tecnología en todos los niveles de la educación, en particular para la educación básica”.

Respecto a los centros públicos de investigación, el artículo 51° establece que éstos “promoverán conjuntamente con los sectores público y privado la conformación de asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, nuevas empresas privadas de base tecnológica, y redes regionales de innovación en las cuales se procurará la incorporación de desarrollos tecnológicos e innovaciones realizadas en dichos centros, así como de los investigadores formados en ellos”. Este mismo artículo se determina que el personal académico que haya generado cierta invención podrá recibir hasta el 70% de las regalías que se generen, con el fin de promover la comercialización de los derechos de propiedad intelectual e industrial de los centros.

2.2.1.3. Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

La Ley Orgánica del CONACYT fue aprobada por el Congreso de la Unión el 30 de abril de 2002 y publicada en el DOF el 5 de junio del mismo año, siendo Presidente de los Estados Unidos Mexicanos Vicente Fox Quezada. La última reforma publicada en el DOF fue el 20 de mayo de 2014.

Esta Ley establece que el CONACYT es un organismo descentralizado del Estado, no sectorizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio que goza de autonomía técnica, operativa y administrativa, de acuerdo al artículo 1°. Como se menciona en el artículo 2°, el objetivo de este organismo es ser una entidad asesora del Ejecutivo Federal especializada para articular políticas públicas del Gobierno Federal y promover el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, la innovación, así como el desarrollo y la modernización tecnológica del país. A continuación, se enuncian algunas de sus 30 funciones:

- I. Formular y proponer las políticas nacionales en materia de ciencia y tecnología;
- II. Apoyar la investigación científica básica y aplicada y la formación y consolidación de grupos de investigadores en todas las áreas del conocimiento, las que incluyen las ciencias exactas, naturales, de la salud, de humanidades y de la conducta, sociales, biotecnología y agropecuarias, así como el ramo de las ingenierías;

- III. Impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico, así como el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de la planta productiva nacional;
- IV. Formular, integrar y proponer al Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico el programa especial de ciencia y tecnología, así como coordinar su ejecución y evaluación [...];
- V. Asesorar en materia de ciencia y tecnología a dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, a los gobiernos de las entidades federativas y a los municipios, así como a los organismos de los sectores social o privado que lo soliciten [...];
[...]
- VII. Realizar conjuntamente con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público la revisión y análisis integral de los anteproyectos de programa y presupuesto de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para apoyar la investigación científica y el desarrollo tecnológico [...];
- VIII. La conducción y operación del Sistema Nacional de Investigadores, y establecer sus objetivos, funciones y forma de organización en las reglas de operación y reglamentación interna;
- IX. Promover la participación de la comunidad científica y de los sectores público, social y privado en el desarrollo de programas y proyectos de fomento a la investigación científica y tecnológica y al desarrollo tecnológico;
- X. Proponer a las autoridades competentes y, en su caso, definir políticas, instrumentos y medidas de apoyo a la ciencia y la tecnología por parte de la Administración Pública Federal, especialmente en cuanto a estímulos fiscales y financieros, facilidades administrativas, de comercio exterior y regímenes de propiedad intelectual;
- XI. Apoyar la generación, difusión y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos.

Para ello, el CONACyT deberá emprender acciones que fomenten y fortalezcan las actividades de divulgación científica entre los investigadores del país y las organizaciones de la sociedad civil. De igual forma, deberá incentivar la vinculación entre estos actores y las instituciones del sistema educativo nacional a fin de fortalecer la capacitación de los educadores en materia de cultura científica y tecnológica;

- XII. Promover y fortalecer el Repositorio Nacional y los Repositorios, por disciplinas científicas y tecnológicas u otros que determine, [...] para incentivar la publicación en acceso abierto de las investigaciones, materiales educativos, académicos, científicos y de innovación;
- [...]
- XVI. Promover y apoyar la conformación y funcionamiento de una Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación para definir estrategias y programas conjuntos, articular acciones, potenciar recursos humanos y financieros, optimizar infraestructura, propiciar intercambios y concertar esfuerzos en áreas relevantes para el desarrollo nacional, así como definir los criterios y estándares de calidad institucional aplicados en los procesos de evaluación para ingreso y permanencia en dicho sistema;
- XVII. Emitir los lineamientos y criterios generales para el funcionamiento, coordinación y evaluación de la información. Definir las políticas, instrumentos y medidas de apoyo para el acceso abierto y el acceso a la información científica, tecnológica y de innovación, así como para el funcionamiento del Repositorio Nacional;
- XVIII. Promover y apoyar el desarrollo de la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación y los proyectos de investigación científica y tecnológica de las universidades e instituciones públicas de educación superior;
- XIX. Formular estudios, programas y promover, conjuntamente con las autoridades competentes, planes de carrera orientados a ofrecer incentivos para la profesión de investigador y tecnólogo, fortalecer y multiplicar grupos de investigadores y fomentar la movilidad de investigadores entre centros, constituir nuevos centros e instituciones, incluyendo aquellos orientados a la formación de recursos humanos de alto nivel y especialización en áreas científicas y tecnológicas y crear redes en áreas estratégicas de propuestas de conocimiento [...];
- XX. Diseñar, organizar y operar programas de apoyo y un sistema nacional de estímulos e incentivos para la formación y consolidación de investigadores y grupos de investigadores en cualquiera de sus ramas y especialidades, así como promover el establecimiento y difusión de nuevos premios y estímulos;

- XXI. Aportar recursos a las instituciones académicas, centros de investigación y, en general, a personas físicas y morales, públicas, sociales y privadas, para el fomento y realización de investigaciones y desarrollos tecnológicos [...];
- XXII. Formular y financiar programas de becas y en general de apoyo a la formación de recursos humanos, en sus diversas modalidades, y concederlas directamente, así como integrar la información de los programas de becas que ofrezcan para postgrado otras instituciones públicas nacionales o los organismos internacionales y gobiernos extranjeros, a fin de optimizar los recursos en esta materia y establecer esquemas de coordinación eficientes, en los términos de las convocatorias correspondientes;
- [...]
- XXV. Promover las publicaciones científicas mexicanas y fomentar la difusión sistemática de los trabajos realizados tanto por los investigadores nacionales como por los extranjeros que residan en el país, [...] así como publicar anualmente avances relevantes de la ciencia y la tecnología nacionales, sus aplicaciones específicas y los programas y actividades trascendentes de los centros públicos de investigación;
- XXVI. Investigar en forma directa exclusivamente sobre el desarrollo y estado de la ciencia y la tecnología [...];
- [...]
- XXVIII. En lo que se refiere a asuntos internacionales en materia de ciencia y tecnología:
- A. Ejecutar programas y proyectos de cooperación científica y tecnológica internacional, obtener información y dar a conocer las acciones de cooperación científica y tecnológica pactadas y desarrolladas por el CONACYT o por dependencias y entidades que apoyen la formulación e instrumentación de la política nacional de ciencia y tecnología, en coordinación con la Secretaría de Relaciones Exteriores [...];
- B. Remitir a la Secretaría de Relaciones Exteriores para su dictamen jurídico, los acuerdos y convenios internacionales que en ámbito de la ciencia y la tecnología requiera suscribir el CONACYT, así como concertar convenios con instituciones extranjeras y con agencias internacionales para el cumplimiento de su objeto, previa consulta jurídica con la Secretaría de Relaciones Exteriores. Participar conforme lo dispongan las leyes aplicables, en los

organismos o agencias internacionales de los que México sea parte y que se relacionen con la materia de su competencia;

C. Fomentar programas de formación de recursos humanos de alto nivel y de intercambio de profesores, investigadores, técnicos y administradores, en coordinación con dependencias, entidades, instituciones académicas o empresas, tanto nacionales como extranjeras;

D. Concertar acuerdos de cooperación técnica que identifiquen y seleccionen oportunidades para establecer flujos positivos de conocimiento y recursos tecnológicos hacia las empresas nacionales, bajo criterios de asimilación inicial y posterior innovación;

E. Asesorar, al Titular del Ejecutivo Federal y a sus dependencias y entidades, la definición de posiciones relacionadas con la ciencia y la tecnología a ser presentadas por el Gobierno de México en los diversos foros y organismos internacionales en coordinación con la Secretaría de Relaciones Exteriores.

El artículo 6° reglamenta las funciones de la Junta de Gobierno del CONACYT, entre las cuales destaca la siguiente fracción relevante para el estudio actual:

- II. Aprobar las políticas y los programas del CONACYT [...], así como autorizar y expedir las reglas de operación de los programas sustantivos.

Respecto a cualquiera de los tipos de apoyos que otorga el CONACYT, el artículo 13° estipula que estos deberán estar sujetos a la celebración de un contrato o un convenio, además estará sujeto a lo siguiente:

- I. El CONACYT vigilará la debida aplicación y adecuado aprovechamiento de los fondos que proporcione o aporte [...];
- II. Los beneficiarios o contrapartes de los contratos o convenios rendirán al CONACYT los informes que se establezcan sobre el desarrollo y resultados de los trabajos, y
- III. Los derechos de propiedad intelectual respecto de los resultados obtenidos por las personas físicas o morales que reciban ayuda del CONACYT, serán materia de regulación específica en los contratos que al efecto se celebren, los que incluirán las reglas y los porcentajes para la participación de las regalías que correspondan a las partes, en los que

se protegerán y promoverán los intereses del país, los del CONACYT, los de los investigadores y, en caso de que los hubiere, de otros aportantes.

2.2.1.4. Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores

El SNI fue creado el 26 de julio de 1984 y es actualmente regulado por el Reglamento del SNI, aprobado por la Junta de Gobierno del CONACYT y publicado en el DOF el 21 de marzo de 2008, cuya última reforma publicada en el mismo fue el 14 de noviembre de 2014.

De acuerdo al artículo 3° del Reglamento, el objetivo del SNI es “reconocer, como resultado de la evaluación, la calidad de la investigación científica y tecnológica, en las áreas señaladas en el artículo 12° de este Reglamento,¹³ así como la innovación que se produce en el país y en esta forma contribuir a promover y fortalecer la calidad de la investigación y la formación y consolidación de investigadores con conocimientos científicos y tecnológicos del más alto nivel”.

Según el artículo 4, las facultades y responsabilidades del SNI son las siguientes:

- I. Reconocer y premiar con distinciones y en su caso, con estímulos económicos, la labor de investigación en el país, evaluando la calidad, producción, trascendencia e impacto del trabajo de los investigadores seleccionados mediante los concursos que periódicamente se convoquen;
- II. Establecer el mecanismo de evaluación por pares con criterios académicos confiables, válidos y transparentes, para ponderar los productos de investigación, tanto científica como tecnológica y la formación de nuevos investigadores;
- III. Promover, entre los investigadores, la vinculación de la investigación con la docencia que imparten en las instituciones de educación superior;
- IV. Propiciar la movilidad de los investigadores en el país y favorecer el fortalecimiento de la actividad científica y tecnológica en los estados de la República, y

¹³ Las áreas de conocimiento a que se hace referencia son: I. Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra; II Biología y Química; III Medicina y Ciencias de la Salud; IV Humanidades y Ciencias de la Conducta; V Ciencias Sociales; VI Biotecnología y Ciencias Agropecuarias; VII Ingenierías, y las demás que determine el Consejo de Aprobación.

- V. Contribuir a la vinculación de los investigadores que realizan actividades científicas, desarrollos tecnológicos y de formación de recursos humanos especializados con los gobiernos, empresas y organizaciones sociales.

Si bien la entidad de mayor autoridad en el SNI es el Consejo de Aprobación de acuerdo al artículo 7° del reglamento, el papel del Comité Consultivo también es importante debido a que, según la Fracción I del artículo 9°, tiene la función de proponer la formulación y aplicación de políticas del SNI que favorezcan el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, con base en la evaluación realizada por las Comisiones Dictaminadoras. De acuerdo al artículo 11°, el objetivo de tales Comisiones es “evaluar, mediante el análisis de pares, la calidad académica, la trascendencia y el impacto del trabajo de investigación científica y tecnológica, la docencia y la formación de recursos humanos que, con las solicitudes de ingreso, reingreso y prórrogas al Sistema, que les presente el Director del SNI”. Habrá una Comisión Dictaminadora por cada una de las áreas de conocimiento a las que se hizo referencia anteriormente, como lo estipula el artículo 12°.

Como se establece en el artículo 33° del Capítulo X, *Ingreso y Reingreso al SNI*, “para ser miembro del SNI se requiere que el investigador realice habitual y sistemáticamente actividades de investigación científica o tecnológica, presente los productos del trabajo debidamente documentados, se desempeñe en México, cualquiera que sea su nacionalidad, o sea mexicano que realice actividades de investigación científica o tecnológica de tiempo completo en el extranjero, en dependencias, entidades, instituciones de educación superior o centros de investigación de los organismos internacionales de los sectores público, privado o social”.

De acuerdo al artículo 34° las distinciones que otorga el SNI son un reconocimiento público otorgado por el Gobierno Federal “a los científicos y tecnólogos que hayan sobresalido por la calidad de su producción, en la formación de nuevos investigadores, así como por su aportación al fortalecimiento de la investigación científica o tecnológica del país, en su línea de estudio”. Las distinciones que otorga el SNI son 5: candidato a investigador nacional, investigador nacional nivel I, nivel II y nivel III, e investigador nacional emérito. Además, como lo menciona el artículo 66°, con estas distinciones el SNI “podrá otorgar estímulos económicos para cada una de las categorías y niveles señalados en el presente Reglamento, los

cuales se otorgarán a través de fondos públicos, de acuerdo con la disponibilidad presupuestal”.

El artículo 78° establece que los investigadores con distinción nivel III y emérito en el Sistema podrán tener de uno a tres ayudantes beneficiarios de un estímulo económico, sujeto a disponibilidad presupuestal, ello con el objetivo de promover la incorporación de jóvenes al SNI.

Dentro de las obligaciones de los investigadores miembros del SIN que destacan para este estudio, reglamentadas en el artículo 84°, se encuentran las siguientes:

- VI. Impartir docencia en los diversos niveles de la educación superior y estar dispuestos a participar en la dirección de tesis o proyectos de investigación [...];
- VII. Colaborar con el SNI en las Comisiones Dictaminadoras o Revisoras, o como evaluador de proyectos financiados por los programas de CONACYT o de Fondos regulados en la Ley de Ciencia y Tecnología en su calidad de miembro del Registro CONACYT de Evaluadores Acreditados.

2.2.1.5. Reglamento de Becas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

El Reglamento de Becas del CONACYT fue publicado en el DOF el 10 de septiembre de 2008 y su última reforma publicada en el mismo medio fue el 21 de octubre de 2009. Como se establece en el artículo 1°, “el presente Reglamento es de observancia obligatoria para las instancias encargadas de la conducción y operación del Programa de Fomento, Formación, Desarrollo y Vinculación de Recursos Humanos de Alto Nivel del CONACYT y para quienes estén recibiendo o pretendan recibir los apoyos o beneficios que derivan del mismo”.

De acuerdo al artículo 3°, “los apoyos CONACYT en ejecución del Programa se asignarán con base a méritos y criterios de calidad académica del programa de estudios, estancia o proyecto a desarrollar; su pertinencia; relevancia para el país; los méritos académicos del aspirante seleccionado y del resultado esperado del apoyo que se le otorga”.

En el artículo 8° del Capítulo II, *De las Modalidades de Beca*, se señalan los siguientes seis tipos de beca:

- I. Beca de Fomento. El apoyo para promover y fomentar vocaciones científicas y tecnológicas en los diversos niveles de educación, en coordinación con las autoridades competentes de los tres órdenes de Gobierno, y organizaciones públicas o privadas, en los términos que se establezcan en las Convocatorias y Convenios de Colaboración correspondientes.
- II. Beca de Formación. Aquella que se otorga para la generación de Recursos Humanos de Alto Nivel, consistente en apoyos económicos y asistenciales para cursar programas de estudios de posgrado en el país, que cuenten con registro en el PNPC o su equivalente y en el extranjero en programas de prestigio internacional. Las becas de formación nacionales podrán otorgarse a extranjeros inscritos en programas que pertenezcan al PNPC o su equivalente, si la institución u organismo así lo determina, en los términos que al efecto se establezcan en la Convocatoria o Convenio correspondiente.
- III. Beca de Desarrollo. Aquella que se otorga para realizar estancias técnicas en los términos que al efecto se establezcan en la Convocatoria o Convenio correspondiente.
- IV. Beca de Vinculación. Aquella que se otorga para llevar a cabo estancias académicas en los términos que al efecto se establezcan en la Convocatoria o Convenio correspondiente. Entre otras, becas de posdoctorado y sabáticas.
- V. Beca Mixta. El apoyo adicional que se otorga al becario que cuenta con una beca de formación en el país, para la realización de una estancia académica en otra institución nacional o en el extranjero, a fin de que complemente o fortalezca su formación científica y/o tecnológica en los términos que al efecto se establezcan en la Convocatoria o Convenio correspondiente.
- VI. Becas Específicas. Aquellas que se otorgan en el marco del Programa con base en Convenios de Colaboración suscritos por el CONACYT con entidades federativas y con instituciones o personas morales de los diferentes sectores para el fomento, formación, desarrollo o vinculación de recursos humanos en áreas específicamente

En el Capítulo V, *De los Derechos y Obligaciones de las Partes*, artículo 18° Fracción III se estipula que el CONACYT estará obligado, entre otros puntos, a “dar seguimiento al cumplimiento de los objetivos previstos en los convenios correspondientes, requiriendo la documentación e informes que resulten necesarios para tal efecto. Por su parte, como se

estípula en el artículo 19°, de las obligaciones del becario destacan que éste tendrá que cumplir con el objetivo del apoyo, mantener la calidad académica o de desempeño, conforme a los criterios establecidos en la Convocatoria o Convenio de Colaboración que dio origen a la beca, así como mantener la calidad académica y de desempeño previstos en el Programa de Estudios o proyecto aprobado.

Por último, el artículo 27° determina que

“Una beca se considera concluida cuando el becario ha cumplido con el objeto de la misma, haya obtenido la constancia de los estudios realizados, el grado académico o concluido el proyecto para el cual le fue autorizada la beca, y haya presentado a CONACYT la información y documentación que lo acredite.

En caso de que el becario haya realizado sus estudios en el extranjero, además de lo previsto en el párrafo anterior, deberá haber regresado al país para contribuir al desarrollo nacional [...]”.

2.2.2. Marco normativo estatal

En este apartado se analiza el marco normativo estatal en torno a la temática de ciencia y tecnología. En particular, se revisa la Constitución Política del Estado de Jalisco, la Ley de Fomento a la Ciencia y la Tecnología del Estado de Jalisco, el Reglamento de la Ley de Fomento a la Ciencia, la Tecnología e Innovación del Estado de Jalisco y el Reglamento Interior del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco.

2.2.2.1. Constitución Política del Estado de Jalisco

La Constitución Política del Estado de Jalisco fue aprobada mediante el decreto número 15424 de la Cámara de Diputados del Congreso Local, el 8 de julio de 1917 y publicada el 21, 25 y 28 de agosto y el 1 de agosto de 1917, siendo Gobernador del Estado de Jalisco Manuel Macario Diéguez.

Respecto al tema que ocupa el presente trabajo, es necesario mencionar que la única referencia directa que hace la Constitución de Jalisco a la investigación científica se encuentra en la

fracción IV del artículo 15°, el cual enlista atribuciones de los órganos del poder público del Estado, y misma que se transcribe a continuación:

IV. El sistema educativo estatal se ajustará a los principios que se establecen en el artículo 3° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; estará orientado a promover la convivencia armónica y respetuosa entre la sociedad y la naturaleza, los valores cívicos y a fomentar el trabajo productivo para una convivencia social armónica; desarrollará además, la investigación y el conocimiento de la geografía y la cultura de Jalisco, de sus valores científicos, arqueológicos, histórico y artístico, así como de su papel en la integración y desarrollo de la nación mexicana;

Además, la Constitución incluye dos referencias indirectas sobre el concepto de investigación científica. La primera en el artículo 12°, fracción V, párrafo quinto, donde se sustenta que el consejero presidente y los consejeros electorales del Instituto Electoral y de Participación Ciudadana del Estado de Jalisco (IEPC) “no podrán tener otro empleo, cargo o comisión, con excepción de aquellos, no remunerados, en que actúen en representación del Instituto, y de los que desempeñen en actividades docentes, científicas, culturales, de investigación o beneficencia”. La segunda aparece en el artículo 112°, el cual establece que: “Todo cargo público de elección popular es incompatible con algún otro de la Federación, del Estado o del Municipio, cuando por ambos se perciba sueldo, salvo de los ramos de docencia, investigación científica y beneficencia.”

Por su parte, los conceptos de educación superior y tecnología aparecen una vez cada una en el artículo 4°, respectivamente en las fracciones II y VII, las cuales se refieren a obligaciones del Estado y los municipios de Jalisco para abatir las carencias y rezagos que afectan a los pueblos y comunidades indígenas. Las fracciones II y VII del artículo 4° se enuncian de la siguiente manera:

II. Garantizar e incrementar los niveles de escolaridad, favoreciendo la educación bilingüe e intercultural, la alfabetización, la conclusión de la educación básica, la capacitación productiva y la educación media superior y superior. Establecer un sistema de becas para los estudiantes indígenas en todos los niveles. Definir y desarrollar programas educativos de contenido regional que reconozcan la herencia cultural de sus pueblos, de acuerdo con las leyes de la materia y en consulta con las comunidades indígenas.

Impulsar el respeto y conocimiento de las diversas culturas existentes en la nación;

[...]

VII. Apoyar las actividades productivas y el desarrollo sustentable de las comunidades indígenas mediante acciones que permitan alcanzar la suficiencia de sus ingresos económicos, la aplicación de estímulos para las inversiones públicas y privadas que propicien la creación de empleos, la incorporación de tecnologías para incrementar su propia capacidad productiva, así como para asegurar el acceso equitativo a los sistemas de abasto y comercialización;

Finalmente, la única alusión que hace la Constitución Política del Estado de Jalisco a la Universidad de Guadalajara es la del artículo 35° BIS, cuando la enlista como una de las entidades cuya revisión de sus cuentas públicas y estados financieros corresponde a la Auditoría Superior del Estado de Jalisco.

Como puede observarse, las referencias a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y las instituciones de educación superior que contiene la Constitución Política del Estado de Jalisco son vagas y no sitúan a estas actividades como ejes fundamentales para el desarrollo de la entidad. En particular, destaca que la obligación del estado para proveer educación superior e incorporar tecnologías sólo haga explícita hacia los pueblos y comunidades indígenas y no hacia el resto de los grupos sociales.

2.2.2.2. Ley de Fomento a la Ciencia y la Tecnología del Estado de Jalisco

La Ley de Fomento a la Ciencia y la Tecnología del Estado de Jalisco fue aprobada mediante el decreto número 18291 por el Congreso del Estado de Jalisco el 12 de abril de 2000 y promulgada el 6 de mayo de ese año, siendo Gobernador del Estado de Jalisco Alberto Cárdenas Jiménez y Secretario General de Gobierno Fernando Guzmán Pérez Peláez.

Mediante el Decreto 22581, publicado el 10 de febrero de 2009 en el periódico oficial El Estado de Jalisco, se modificó la denominación de la ley a Ley de Fomento a la Ciencia, la Tecnología e Innovación del Estado de Jalisco, la de los capítulos VII y X, así como varios artículos. Ya con este nombre, la Ley fue abrogada mediante el Decreto 24956/LX/14 por el Congreso del Estado de Jalisco aprobado el 11 de septiembre de 2014, mismo que creó la Ley

de Ciencia, Desarrollo Tecnológico e Innovación del Estado de Jalisco, la cual fue publicada el 9 de octubre de 2014, siendo Gobernador de Jalisco Jorge Aristóteles Sandoval Díaz.¹⁴ No obstante se estudia esta Ley en función de que fue la que estuvo vigente durante las convocatorias del Fondo COECYTJAL–UdeG.

En su artículo 2º, la ley enunciaba sus propósitos:

- I. Definir los criterios en los que se basará el Gobierno del Estado para impulsar y fortalecer las actividades científicas y tecnologías en el Estado de Jalisco;
- II. Crear y regular el funcionamiento del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología;
- III. Determinar los instrumentos y apoyos mediante los cuales el Gobierno Estatal cumplirá con su obligación de alentar las actividades científicas y tecnológicas;
- IV. Establecer el Programa Estatal de Ciencia y Tecnología;
- V. Generar mecanismos de vinculación de los sectores productivos con la actividad científica y tecnológica; y
- VI. Estimular y reconocer la actividad científica y tecnológica mediante el otorgamiento del Premio Estatal de Ciencia y Tecnología.

En su artículo 4º, esta ley definía a las actividades científicas y tecnológicas como “aquellas de carácter sistemático y permanente orientadas a la generación, mejoramiento, difusión y aplicación del conocimiento en todos los campos de la ciencia y la tecnología”. Es importante subrayar este punto, ya que la propia ley, de inicio, no distingue preferencia sobre un ámbito de estudio en específico.

En cuanto a las funciones que la ley determinaba, en su artículo 5º, para el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECYTJAL), que resultan de interés para este trabajo corresponden a las siguientes fracciones:

¹⁴ Una de las particularidades de esta ley es que su funcionamiento ocurre a la par de la creación de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICYT) como una secretaría del Gobierno del Estado de Jalisco, regida por el Reglamento Interno, expedido el 5 de diciembre de 2013 y publicado el 21 del mismo mes. Sin embargo, no se abundará más sobre la Ley de Ciencia, Desarrollo Tecnológico e Innovación en función de que no corresponde al periodo de estudio del presente trabajo.

- I. Impulsar y fomentar el desarrollo científico y tecnológico en el Estado, tomando en cuenta los objetivos previstos en el Programa de Cultura, Ciencia y Tecnología de Carácter Nacional y en el Programa Estatal que al efecto se elabore;
- III. Propugnar para que la actividad de los investigadores, científicos y de todas aquellas personas que se dediquen a su fomento y difusión, sea cada vez mejor remunerada y reconocida; promoviendo inclusive la operación de un esquema que les permita recibir un porcentaje de los ingresos que se generen, por la venta de sus trabajos y proyectos a los usuarios.
- VII. Elaborar un diagnóstico de las necesidades estatales en materia de ciencia y tecnología, estudiar los problemas existentes y proponer alternativas de solución,
- VIII. Realizar programas indicativos de investigación científica y tecnológica, vinculados a los objetivos Nacionales y Estatales de desarrollo económico y social.
- X. Fomentar y fortalecer las investigaciones básicas, tecnológicas y aplicadas, y promover las acciones concertadas que se requieran con los institutos del sector público, instituciones académicas, centros de investigación y usuarios de la misma, incluyendo el sector privado y productivo en general.

No obstante que la fracción X del artículo 5º, establecía que la investigación que se fomentaba era tanto la básica, como tecnológica y aplicada, ni en los propósitos, ni en las actividades, ni en las funciones señaladas en los artículos precedentes, se aludía directamente a algún campo de estudio en específico.

El Capítulo III, *De los criterios orientadores*, establecía en su artículo 6º, los criterios que atendía el COECYTJAL para apoyar la investigación científica y tecnológica. Entre los criterios más relevantes se encontraban los siguientes:

- I. Se promoverán y apoyarán todas las actividades científicas y tecnológicas conforme a la disponibilidad de recursos, dando prioridad a los proyectos de investigación científica y tecnológica, así como de modernización, innovación y desarrollo tecnológico que respondan a los problemas prioritarios de la entidad y se realicen en áreas y sectores estratégicos del desarrollo;

- VI. El procedimiento de selección de personas físicas o jurídicas a las cuales se les otorguen los apoyos previstos por esta ley, será competitivo, eficiente, equitativo y público, de conformidad con el reglamento que se expida para tal fin;
- VII. Se respetará en todo momento la libertad de investigación;
- IX. Las personas físicas o jurídicas que reciban apoyo, deberán rendir un informe de sus actividades y resultados, mismos que serán evaluados periódicamente, tomándose en cuenta para el otorgamiento de apoyos posteriores;
- XII. El Gobierno del Estado procurará que los resultados de la investigación científica y tecnológica beneficien a todas las regiones del estado y estratos de la población;
- XIII. Los proyectos de ciencia y tecnología impulsados por el COECYTJAL, deberán estar orientados por un criterio de desarrollo sustentable, considerando en todo momento el respeto a los ecosistemas, el cuidado del medio ambiente y en general el acatamiento de las normas y criterios ecológicos.

Como puede observarse, la fracción I de este artículo reiteraba que se “promoverán y apoyarán todas las actividades científicas y tecnológicas” que respondan a problemas prioritarios del Estado y se realicen en “áreas y sectores estratégicos del desarrollo”; sin embargo, la ley no establece cuáles son las áreas y sectores estratégicos del desarrollo.

El Capítulo IV, *De los instrumentos y apoyos*, en su artículo 7º, establecía los instrumentos y apoyos a través de los cuales el COECYTJAL fomentará el desarrollo de la investigación científica y tecnológica. Las fracciones que se relacionan con el problema de estudio eran:

- II. El establecimiento y administración de una partida presupuestal anual destinada exclusivamente al impulso de la investigación científica y tecnológica;
- VI. El diseño y ejecución de Programas que impulsen y fortalezcan el desarrollo de la investigación científica y tecnológica y su vinculación con los sectores productivos y sociales.
- VIII. La asignación de recursos financieros para proyectos de investigación en los que participen tres o más investigadores en formación; así como para la publicación de los resultados de su investigación;

- IX. El desarrollo de programas de estímulos orientados a fomentar la investigación y fortalecer la formación de nuevos investigadores;
- X. La asignación de recursos que permitan estimular y reconocer el trabajo que a nivel estatal se desarrolle en ciencia y tecnología;

Del Capítulo VII, *Del Programa Estatal de Ciencia y Tecnología*, resultan relevantes los siguientes artículos. El artículo 26° constituía al Programa Estatal de Ciencia y Tecnología como instrumento rector de la política del Gobierno del Estado en materia de ciencia y tecnología. El artículo 28° señalaba que en la concepción y diseño del Programa se buscaría que las áreas apoyadas respondieran a los lineamientos y prioridades establecidas en el Plan Estatal de Desarrollo y, en general, a la política de desarrollo económico y social del Estado.

Por su parte, el artículo 29°, en su fracción III, refería que el Programa Estatal de Ciencia y Tecnología debería contener las áreas y líneas de investigación científica y tecnológica que se consideraban prioritarias.

En los artículos restantes de la ley, contenidos en el Capítulo V, *De la Integración y Funcionamiento del COECTJAL*, Capítulo VI, *Del Patrimonio del COECYTJAL*, Capítulo VIII, *Del Fondo Estatal de Ciencia y Tecnología*, IX, *De la participación del sector productivo*, Capítulo X, *Del Premio Estatal de Ciencia y Tecnología*, y Transitorios, se especificaban algunas otras cuestiones en torno al funcionamiento y ámbito de acción del COECYTJAL.

Como se aprecia a través de los artículos presentados, la Ley de Fomento a la Ciencia y la Tecnología del Estado de Jalisco no contiene ninguna determinación para favorecer proyectos de alguna área del conocimiento en específico, más bien establecía que las áreas prioritarias estarán señaladas en el Programa Estatal de Ciencia y Tecnología.

2.2.2.3. Reglamento de la Ley de Fomento a la Ciencia, la Tecnología e Innovación del Estado de Jalisco

El Reglamento de la Ley de Fomento a la Ciencia, la Tecnología e Innovación del Estado de Jalisco fue expedido el 23 de abril de 2004 y publicado el 17 de junio de 2004, siendo Francisco Javier Ramírez Acuña y Secretario General de Gobierno Héctor Pérez Plazola.

Este instrumento originalmente se llamaba Reglamento de la Ley de Fomento a la Ciencia y la Tecnología del Estado de Jalisco; no obstante, a partir del cambio de nombre de la Ley el 10 de febrero de 2009, y mediante el acuerdo DIGELAG/ACU-038/2009 publicado el 16 de julio de 2009 en periódico oficial El Estado de Jalisco, la denominación cambió a Reglamento de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Jalisco. Otra de las modificaciones realizadas en el reglamento mediante este decreto fueron los artículos: 1º; 2º fracciones III, V, VI, VII, VIII Y X; 3º; 4º; 5º; 8º; el título del capítulo III; 11º; 12º; 13º; 14º; el título del capítulo IV; 15º, 16º; 18º; 21º primer y segundo párrafo; 24º primer párrafo; y 29º. Si bien la Ley fue abrogada mediante el decreto 24965/LX/14 del 9 de octubre de 2014, el cual establecía que el nuevo Reglamento se expediría en no más de 180 días hábiles, a la fecha éste no se ha expedido.

Como lo estipulaba su artículo 1º, el objeto de este ordenamiento era “desarrollar lo establecido en la Ley de Fomento a la Ciencia, la Tecnología e Innovación del Estado de Jalisco para facilitar su cumplimiento en el ámbito administrativo.”

Del Capítulo II, *De los instrumentos y apoyos*, destacaban los artículos 6º, 8º, 9º, 10º y 11º. El artículo 6º fijaba que el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECYTJAL) elaboraría y publicaría los programas y sus respectivas reglas de operación, mediante los cuales se determinarían las actividades, modalidades, procedimientos y montos de los recursos para apoyar e incentivar la investigación científica y tecnológica en el Jalisco. De acuerdo al artículo 8º, los programas a los que hace referencia el pasado artículo debían ser “elaborados atendiendo a las necesidades y aspectos establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo, el Programa Sectorial, el Programa Operativo Anual, y en los estudios indicativos de la situación que guarda el Estado, apegándose a los criterios señalados en el artículo 6º de la Ley, así como al cumplimiento de las funciones del [COECYTJAL] a través de los instrumentos y

apoyos previstos en el artículo 7° de la Ley, y tomando en consideración la suficiencia presupuestal de que [dispusiera el COECYTJAL]”. Tal como estipulaba el artículo 9°, estos programas y sus reglas de operación podrían ser propuestos al Consejo Directivo del COECYTJAL tanto por la Comisión Consultiva del COECYTJAL, como por el Director General, y serían aprobados por el Consejo Directivo.

Como determinaba el artículo 10°, el COECYTJAL contaba con la facultad de remitir al titular del Poder Ejecutivo Estatal y a los municipios de Jalisco, las propuestas de estímulos y exenciones fiscales a las actividades científicas y de investigación, a considerar en sus respectivas leyes de ingresos. Además, según el artículo 11°, “los particulares [podían] solicitar al Consejo, su intervención en la gestión de los créditos necesarios para desarrollar sus proyectos científicos, tecnológicos o de innovación”.

El Capítulo III, *Del Programa Sectorial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo*, fijaba las bases de este marco de política pública estatal en materia de CyT. Como establecía el artículo 12°, el Programa se integraría por la política estatal de estímulos y apoyos a la ciencia y la tecnología, de acuerdo a las áreas o sectores prioritarios para Jalisco, así como a lo señalado en los artículos 28° y 29° de la Ley de Fomento a la Ciencia, la Tecnología e Innovación del Estado de Jalisco. Dicho Programa sería aplicado y actualizado cada seis años por el COECYTJAL, así como evaluado cada dos años por el Consejo Directivo, quien determinaría el cumplimiento del mismo, tal como se menciona en el artículo 13°.

Por último destaca el artículo 15°, sobre el Premio Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Jalisco, que establecía que dicho premio se entregaría jaliscienses o a las personas que radicaran en el Estado, que realizaran investigación científica, tecnológica o innovación en el mismo, cuyos trabajos fueran meritorios conforme a los requerimientos establecidos en la convocatoria.

2.2.2.4. Reglamento Interior del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco

El Reglamento Interior del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco fue promulgado el 23 de diciembre de 2006, siendo Gobernador Gerardo Octavio Solís Gómez y Secretario General de Gobierno José Rafael Ríos Martínez. Destaca que este reglamento haya

sido promulgado seis años después de la Ley de Fomento a la Ciencia y la Tecnología del Estado de Jalisco. De hecho, ambos ordenamientos normativos fueron aprobados en el último año de las administraciones del Gobierno de Jalisco para los periodos 1995-2001 y 2001-2007 respectivamente.

Como lo estipula su artículo 1º, el objeto de este ordenamiento es reglamentar la estructura y funcionamiento del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco, como un Organismo Público Descentralizado del Poder Ejecutivo del Gobierno del Estado de Jalisco.

En términos generales, los ámbitos que aborda este reglamento se refieren a: la integración de los órganos y estructura administrativa del COECYTJAL (Capítulo II), su Consejo Directivo (Capítulo III), su Director General (Capítulo IV), sus direcciones de área (Capítulo V), la Dirección de Gestión Científica y Tecnológica (Capítulo VI), la Dirección de Administración y Finanzas (Capítulo VII), la Dirección de Vinculación y Proyectos (Capítulo VIII), la Dirección de Programas Estratégicos (Capítulo IX), la Comisión Consultiva (Capítulo X) y las Suplencias (Capítulo XII).

Al igual que en la Ley de Fomento a la Ciencia y la Tecnología del Estado de Jalisco no existe referencia a alguna área de conocimiento específica que se deba fomentar en la entidad.

Un aspecto relevante de este reglamento es que en su artículo 3º sostiene que el COECYTJAL realizará sus actividades conforme a los objetivos, principios, categorías y prioridades contenidos en el Plan Estatal de Desarrollo, y en el Programa Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (PECYTJAL). Se entiende que este último se refiere al Programa Estatal de Ciencia y Tecnología señalado por el artículo 26º de la Ley de Fomento a la Ciencia y la Tecnología del Estado de Jalisco. Sin embargo, destaca que durante la administración del Gobernador del Estado de Jalisco, Emilio González Márquez (2007-2013), periodo en el que se institucionaliza el Fondo COECYTJAL–UdeG no hay registros de algún documento con ese nombre, situación que sí ocurre durante la administración de los gobernadores Francisco Ramírez Acuña y Gerardo Octavio Solís Gómez (2001-2007). Durante la administración de Emilio González Márquez el Programa Estatal de Ciencia y Tecnología se ubicó en el documento denominado “Programa Sectorial y Especial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo”.

2.2.3. Marco normativo de la Universidad de Guadalajara

En esta sección se hace una revisión a la normatividad de la Universidad de Guadalajara, en especial la Ley Orgánica, el Estatuto General, el Estatuto Orgánico del Sistema de Universidad Virtual, así como el Estatuto del Personal Académico. Se presta particular atención a los apartados concernientes al ámbito de la investigación científica.

2.2.3.1. Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara

La Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara fue aprobada por el Decreto 15319 del Congreso del Estado publicado en el periódico oficial El Estado de Jalisco el 15 de enero de 1994, siendo Rector Raúl Padilla López y Gobernador del Estado de Jalisco Carlos Rivera Aceves. La última modificación a la Ley fue aprobada por el Congreso del Estado y publicada en el periódico oficial el 24 de diciembre de 2002.

De acuerdo al artículo 1° de la Ley Orgánica la UdeG “es un organismo público descentralizado del Gobierno del Estado de Jalisco con autonomía, personalidad jurídica y patrimonios propios, cuyo fin es impartir educación media superior y superior, así como coadyuvar al desarrollo de la cultura en la Entidad”. Es importante remarcar que como lo establece el artículo 2° de la Ley Orgánica, la Universidad se rige por el artículo 3° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la del Estado de Jalisco, la legislación federal y estatal, así como la presente Ley Orgánica.

Como se fija en el artículo 3° de esta ley, el Estado debe de garantizar:

- I. La autonomía de la Universidad y su facultad de gobernarse a sí misma;
- II. El respeto a la libertad de cátedra e investigación;
- III. El libre examen y discusión de las ideas, y
- IV. La administración de su patrimonio.

El artículo 5° de la ley, establece que los fines de la Universidad son:

- I. Formar y actualizar los técnicos, bachilleres, técnicos profesionales, profesionistas, graduados y demás recursos humanos que requiera el desarrollo socioeconómico del Estado;
- II. Organizar, realizar, fomentar y difundir la investigación científica, tecnológica y humanística;
- III. Rescatar, conservar, acrecentar y difundir la cultura, y
- IV. Coadyuvar con las autoridades educativas competentes en la orientación y promoción de la educación media superior y superior, así como en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Dentro de las 16 atribuciones de esta institución de educación superior que se encuentran en el artículo 6º, la Fracción III es relativa al tema del presente estudio, pues establece el atributo de “realizar los programas de docencia, investigación y difusión de la cultura, de acuerdo con los principios y orientaciones previstos en el artículo 3º de la Constitución Federal”.

En el Capítulo III, *De sus Funciones*, el artículo 9º establece que en la realización de sus funciones y el cumplimiento de sus fines, la Universidad se orientará por un propósito de solidaridad social, anteponiéndolo a cualquier interés individual, de conformidad con los siguientes criterios:

- I. Normará sus actividades, así como la convivencia y participación plural de los universitarios en los asuntos de la Institución, de conformidad con los principios constitucionales de libertad de cátedra, de investigación y de difusión de la cultura;
- II. Examinará todas las corrientes del pensamiento y los procesos históricos y sociales sin restricción alguna, con el rigor y objetividad que corresponde a su naturaleza académica;
- III. Garantizará la participación de la comunidad universitaria en la elaboración y determinación colectiva de las políticas, planes y programas orientados al logro de sus fines, el desenvolvimiento de las actividades inherentes a sus funciones académicas y de servicio social y al cumplimiento de sus responsabilidades para con la sociedad;
- IV. Procurará la vinculación armónica entre las funciones de docencia, investigación y difusión;

- V. Contribuirá, con base en los resultados de su quehacer académico, por sí misma o en coordinación con otras personas físicas o jurídicas, al progreso del pueblo mexicano y jalisciense; al estudio y solución de sus problemas; así como a la preservación de la soberanía nacional, y
- VI. No hará discriminación por razones ideológicas, religiosas, morales, sociales, de raza, sexo o nacionalidad, ni de ninguna otra naturaleza.

A partir de la aprobación de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara en 1994, la institución adoptó el modelo de red. Como se estipula en el artículo 22°, éste se adoptó

“para organizar sus actividades académicas y administrativas. Esta estructura se sustentará en unidades académicas denominadas escuelas, para el sistema de educación media superior y departamentos agrupados en divisiones, para los centros universitarios.

La organización en red tenderá a lograr una distribución racional y equilibrada de la matrícula y de los servicios educativos en territorio del Estado de Jalisco, a fin de contribuir a la previsión y satisfacción de los requerimientos educativos, culturales, científicos y profesionales de la sociedad”.

De acuerdo al artículo 23°, la Red Universitaria se integra por los centros universitarios, el Sistema de Educación Medio Superior (SEMS) y la Administración General.¹⁵ Los centros universitarios se integran por divisiones y departamentos, estos últimos organizan y administran las funciones universitarias de docencia, investigación y difusión. El SEMS por su parte, es la entidad responsable de las funciones de docencia, investigación, difusión y administración del nivel de educación media superior.

El Consejo General Universitario es el máximo órgano de gobierno de la Universidad, cuyas atribuciones establecidas en el artículo 31°, destaca la fracción I, aprobar el Estatuto General, así como las normas y políticas generales en materia académica, administrativa y disciplinaria de la Universidad.

Por su parte, la Vicerrectoría Ejecutiva es la entidad administrativa auxiliar de la Rectoría General, en la coordinación, ejecución, supervisión, apoyo, seguimiento y evaluación de las

¹⁵ El Sistema de Universidad Virtual (SUV), instituido en 2006, también forma parte de esta estructura. Su estatuto orgánico se explica más adelante en la sección 2.2.3.3 de este trabajo.

políticas generales y aquellas del Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad, de acuerdo al artículo 38°. En el artículo 39° se establecen 14 atribuciones de esta dependencia, entre las que destacan las siguientes fracciones:

- IV. Proponer políticas y criterios para el intercambio académico, científico y cultural de la Red Universitaria con otras instituciones públicas o privadas, nacionales o internacionales, y entre las propias dependencias universitarias;

[...]

- VI. Recomendar a la Rectoría General políticas y prioridades para la asignación de recursos a los programas de desarrollo académico, científico y cultural de la Universidad;
- VII. Promover y gestionar fuentes complementarias de financiamiento para los proyectos académicos de la Red Universitaria.

Otra entidad importante con funciones en materia de ciencia, tecnología e innovación es el Consejo Social. Éste es un órgano consultivo del Consejo General Universitario y tiene el fin de promover la vinculación entre la Universidad y diversos sectores de la sociedad, como se estipula en el artículo 44°. Dentro de sus funciones, que se encuentran en el artículo 45°, se rescatan:

- I. Recomendar a las autoridades universitarias la formulación o modificación de programas institucionales para la adecuada atención de las necesidades y aspiraciones sociales en materia educativa, científica, tecnológica y cultural;

[...]

- IV. Proponer mecanismos y canales de vinculación con la sociedad, para presentar proyectos en materia de formación de profesionistas, investigación científica y tecnológica y de difusión de la ciencia y la cultura.

Cada centro universitario cuenta con un consejo, el cual es el principal órgano de gobierno, al respecto de sus atribuciones, en el artículo 52°, se rescata la Fracción IV que atribuye la función de “aprobar los planes de estudio y programas de docencia, investigación, difusión y servicio social del Centro”.

Como se mencionó anteriormente, cada centro agrupa varias divisiones, y estos a su vez agrupan departamentos. Estos últimos cuentan con colegios departamentales que, según el artículo 64°, son los “órganos académicos responsables de coordinar las actividades docentes, de investigación y difusión de los Departamentos, con capacidad para el diseño, ejecución y evaluación de los planes y programas académicos, de conformidad con las políticas institucionales de desarrollo y los programas operativos del Centro Universitario al que pertenezcan”. Estos se integran por el jefe del departamento y por los responsables de las academias, institutos, laboratorios y las demás unidades que lo integren. Dentro de sus atribuciones, estipuladas en el artículo 65°, son importantes para este estudio las siguientes:

III. Elaborar las propuestas de planes y programas docentes, de investigación y difusión;

[...]

VII. Establecer las estrategias de vinculación con otros Departamentos, Divisiones, Centros, Sistemas y organismos del sector público y privado, de conformidad con las políticas generales de la Universidad y las particulares del Centro Universitario.

De igual manera que los centros universitarios, el Sistema de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara cuenta con un consejo universitario, el cual es su máximo órgano de gobierno. Para el presente estudio, resaltan las siguientes atribuciones del consejo, establecidas en el artículo 73°.

V. Aprobar los programas de docencia, investigación y difusión del nivel medio superior;

VI. Aprobar los programas de desarrollo institucional, planeación y evaluación del Sistema.

Respecto al SEMS, el artículo 83° establece que “los Colegios Departamentales de Escuela serán los órganos académicos responsables de coordinar las actividades docentes, de investigación y difusión de los Departamentos. Estarán facultados para el diseño, ejecución y evaluación de los planes y programas académicos, de conformidad con las políticas institucionales de desarrollo y los programas operativos correspondientes”.

Por último, es pertinente rescatar que en el artículo 84° se considera patrimonio de la Universidad de Guadalajara el conocimiento y las invenciones generadas por la Universidad y los derechos de autor generador por éstas, tal como se fija en la Fracción II de este artículo:

“los bienes inmuebles, muebles, valores, créditos, efectivo, la obra artística e intelectual y los derechos de autor que de éstos se desprenden, las invenciones y patentes por ella registradas, equipo, laboratorio, semovientes y demás que actualmente posee a título originario, así como los que en el futuro obtenga”. No obstante, no existe una reglamentación específica que norme este aspecto.

2.2.3.2. Estatuto General de la Universidad de Guadalajara

El Estatuto General de la Universidad de Guadalajara fue aprobado por el Consejo General Universitario mediante el Dictamen 29636 el 5 de agosto de 1994, siendo Rector General Raúl Padilla López. Su última modificación fue aprobada por el Consejo General Universitario el 24 de febrero de 2016 mediante el dictamen IV/2016/090 y publicado en la *Gaceta Universitaria* el 29 de febrero del mismo año.

El Estatuto General, de acuerdo a su artículo 1º, “regula la integración, estructura, organización y funcionamiento de la Red Universitaria del Estado de Jalisco, [además] es congruente con los principios, criterios y orientaciones de la Ley Orgánica de la Universidad y tiene por objeto particularizar sus disposiciones”.

Para crear, modificar o suprimir los departamentos de los centros universitarios temáticos de la UdeG se deben de considerar una serie de puntos establecidos en el artículo 11º, de los cuales resaltan las siguientes fracciones:

- I. Para su creación, presentar un proyecto académico de constitución [...];
- II. Contar con programas institucionales de investigación, docencia, difusión y vinculación, en los campos disciplinares de que se ocupa;
- III. Tener a su cargo, en el ámbito de docencia, al menos tres asignaturas de alguna carrera profesional o técnica profesional, o dos cursos en posgrado;
- IV. Tener adscrita, al menos, una línea de investigación;
- V. Contar con producción científica que apoye la docencia, difunda la investigación y coadyuve a los programas institucionales de extensión.

Al respecto de los departamentos en los centros universitarios regionales se regulan los requisitos en el artículo 12°, de los cuales resaltan las siguientes fracciones:

- I. Contar con programas institucionales de investigación, docencia, difusión y vinculación, en los campos disciplinares de que se ocupa;
- II. Tener a su cargo, en el ámbito de docencia, al menos dos asignaturas de alguna carrera profesional o técnica profesional, o un curso en posgrado;
- III. Contar con producción científica que apoye la docencia, difunda la investigación y coadyuve a los programas institucionales de extensión.

Como se menciona en el artículo 13°, los departamentos, tanto de los centros universitarios temáticos como regionales, se integrarán por unidades académicas en cualquiera de las siguientes modalidades: institutos; centros de investigación; laboratorios y academias. Los artículos 14°, 15°, 16° y 17° definen cada una de las cuatro modalidades anteriores respectivamente, además establecen los requisitos para la existencia de cada uno.

De acuerdo al artículo 14°, se define como instituto a la unidad departamental que realiza investigación con un alto nivel de desarrollo y cuya producción científica cuenta con reconocimiento nacional e internacional. Sus requisitos de existencia serán los siguientes:

- I. Contar con una plantilla académica, de cuyos miembros al menos cinco deberán tener la categoría de Titular o el grado de Doctor;
- II. Contar al menos con tres líneas fundamentales de investigación; y
- III. Obtener, en forma regular, fuentes complementarias de financiamiento.

Los centros de investigación, de acuerdo al artículo 15°, se definen como “la unidad departamental que realiza investigación y no cumple con los requisitos de existencia que establece el artículo anterior. En todo caso, deberán contar con al menos dos académicos de carrera con la categoría de titular o el grado de doctor y deberán desarrollar dos líneas fundamentales de investigación”.

Un laboratorio, como se estipula en el artículo 16°, se define como “la unidad departamental que realiza funciones de apoyo a la investigación, docencia o difusión. En todo caso, deberá cumplir los siguientes requisitos:

- VI. Contar con una plantilla académica, de cuyos miembros uno al menos, tenga la categoría de asociado;
- VII. Cumplir funciones especializadas de apoyo al Departamento en forma sistemática;
- VIII. Contar con instrumentos de planeación, programación, presupuestación y evaluación de sus programas; y
- IX. Contar con los recursos financieros necesarios para su funcionamiento.

Por último, una academia es una “agrupación de profesores de materias integradas por ejes cognoscitivos o disciplinares, bajo la responsabilidad de un Departamento”, de acuerdo al artículo 17°.

En el apartado de la Ley Orgánica de la UdeG se hizo mención sobre una de las atribuciones y funciones de los consejos de los centros universitarios, sin embargo en el artículo 116° del Estatuto General se le atribuyen trece más, de las cuales son importantes para este estudio las siguientes fracciones:

- II. Proponer, ante el Consejo General, los proyectos curriculares de Doctorado, Maestría, Especialidad y demás programas de posgrado, en los campos del conocimiento que sean de su competencia;
- [...]
- V. Aprobar los criterios y lineamientos para el diseño y operación de las líneas y proyectos de investigación científica que estén bajo la responsabilidad del Centro;
- VI. Proponer la creación, transformación y supresión de Institutos, Centros, Laboratorios y demás unidades departamentales de investigación adscritas al Centro Universitario, con apego a la normatividad aplicable y a los presupuestos autorizados.

Cada centro universitario está representado por una Rectoría en la cual además recae la función ejecutiva del mismo, de acuerdo al artículo 119° del Estatuto General y al artículo 53°

de la Ley Orgánica. Dentro de las funciones de este órgano unipersonal establecidas en el artículo 120°, destacan las siguientes:

- I. Administrar los recursos humanos, financieros y materiales del Centro;
- II. Promover el desarrollo de las funciones de investigación, docencia y difusión que competan al Centro;
- III. Concertar con los sectores público, productivo y social programas y acciones que tiendan a fortalecer el desarrollo del Centro Universitario;
- IV. Dirigir las políticas y estrategias institucionales, encaminadas al mejor cumplimiento de los fines del Centro;
- [...]
- XII. Promover la vinculación del Centro Universitario con los otros Centros Universitarios, con el Sistema de Educación Media Superior y con otras Instituciones de Educación Superior mexicanas y extranjeras;
- XIII. Promover la difusión de los productos de la investigación realizada en el Centro Universitario.

De acuerdo al artículo 123°, la Secretaría Académica de los centros universitarios es una dependencia auxiliar de la Rectoría. Esta dependencia cuenta con 18 atribuciones establecidas en el artículo 125° del Estatuto General, de las cuales son importantes para este estudio las siguientes:

- I. Apoyar, por medio de las instancias competentes, los procesos de actualización disciplinar e innovación educativa, que contribuyan al mejoramiento de los planes y programas curriculares;
- [...]
- VI. Recomendar a la Rectoría de Centro, propuestas y estrategias para el desarrollo de la investigación en el área respectiva;
- VII. Coordinar, con acuerdo del Rector de Centro, las acciones de apoyo para el desarrollo científico y tecnológico de las dependencias adscritas;

- VIII. Contribuir en la ejecución de estrategias y programas para el fortalecimiento y modernización de la infraestructura del Centro Universitario;
- IX. Coordinar y apoyar las iniciativas para la celebración de congresos, conferencias, coloquios y demás reuniones de difusión científica;
- X. Fomentar acciones encaminadas al fortalecimiento y desarrollo de los programas de extensión y difusión cultural del Centro Universitario;
- [...]
- XII. Apoyar los programas de investigación, docencia y difusión que se dirijan al fomento de la educación ambiental y la protección ecológica;
- [...]
- XV. Fomentar a través de las instancias competentes, los programas de cooperación cultural, científica y académica, en términos de las necesidades y prioridades institucionales;
- XVI. Recomendar y gestionar acciones y estrategias para el desarrollo de apoyos académicos para alumnos, docentes, investigadores y egresados del Centro Universitario respectivo.

La Secretaría Académica cuenta además con seis entidades adscritas, definidas en el artículo 126°, cuyas funciones son importantes para el desarrollo de ciencia y tecnología.

- I. Coordinaciones de Programas Educativos
- II. Coordinación de Investigación: responsable de la planeación, operación, evaluación y difusión de los proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico que estén bajo la responsabilidad del Centro;
- III. Coordinación de Extensión: se encarga de la planificación, operación y evaluación de los programas que el Centro Universitario ejecuta en materia de difusión cultural, fomento deportivo, servicio social, y de vinculación con los sectores productivos;
- IV. Coordinación de Servicios Académicos: se encarga de administrar, en la competencia del Centro, los programas de desarrollo en materia de becas, intercambio académico, desarrollo bibliotecario, formación docente, así como los servicios de orientación profesional, tutorías y demás apoyos al proceso de enseñanza aprendizaje;

- V. Coordinación de Tecnologías para el Aprendizaje: se encarga de planear conjuntamente con el Sistema de Universidad Virtual el desarrollo de las modalidades educativas no convencionales en el Centro Universitario respectivo, y
- VI. Coordinación de Planeación: se encarga de coordinar la formulación, supervisión y evaluación de los programas de desarrollo del Centro.

Las divisiones de cada centro universitario además de integrarse por departamentos, también cuentan con un consejo divisional y la dirección de la misma. Las atribuciones y funciones de los consejos divisionales se establecen en el artículo 61° de la Ley Orgánica y en el 138° del Estatuto General, dentro de las fijadas en este último marco normativo son relevantes para el tema las siguientes fracciones:

- I. Sancionar y remitir a la autoridad competente propuestas de los Departamentos para la creación, transformación y supresión de planes y programas de estudio en licenciatura y posgrado;
- II. Proponer al Consejo de Centro programas operativos anuales en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico en los que la División participe;
- III. Promover acciones de vinculación con los sectores público, privado y social en coordinación con los Consejos Sociales correspondientes;
- IV. Integrar las propuestas para la programación editorial y que por otros medios se realicen de los proyectos de investigación realizados con la participación de la División;
- [...]
- IX. Presentar para su aprobación a las autoridades competentes, propuestas para la concertación de programas de vinculación e intercambio con instituciones educativas y culturales, nacionales y extranjeras;
- [...]
- XII. Integrar y proponer los proyectos de adquisiciones y los presupuestos para el mantenimiento del equipo e infraestructura de la División.

En cuanto a los directores de división, sus atribuciones y funciones se establecen en el artículo 63° de la Ley Orgánica y en el 141° del Estatuto General, en éste último marco normativo son relevantes para el tema las siguientes fracciones:

- IV. Fomentar acciones dirigidas a la obtención de recursos y apoyos, para la construcción o adquisición, mantenimiento y actualización del equipo, acervos y demás infraestructura necesaria para el desarrollo de los programas en la División;
- V. Coordinar la ejecución de los programas y acciones de vinculación y desarrollo tecnológico que sean aprobados por las autoridades de la División o del Centro Universitario;
- [...]
- X. Fomentar y coordinar acciones para ampliar los medios e instrumentos de difusión científica, dirigidos a grupos de especialistas en el campo, sectores de la producción y a la sociedad en general.

A su vez cada departamento se constituye por un colegio departamental y una jefatura del departamento. Las atribuciones y fines del primer órgano se fijan en el artículo 64° de la Ley Orgánica y en el 145° del Estatuto General, de cuyas fracciones son relevantes las siguientes:

- I. Planear, organizar y evaluar los programas de desarrollo académico del Departamento;
- II. Diseñar, coordinar y evaluar programas de docencia, investigación y difusión que sean de su competencia;
- III. Formular programas de extensión académica, actualización profesional y educación permanente en los campos del conocimiento que son competencia del Centro.

El SEMS se integra por varias dependencias, entre ellas la Dirección General y la Secretaría Académica son importantes para el estudio presente por sus funciones y atribuciones. Las de la dirección general se establecen tanto en el artículo 76° de la Ley Orgánica como en el 165° del Estatuto General, en este último marco normativo son relevantes las siguientes fracciones:

- II. Promover el desarrollo de las funciones de investigación, docencia y difusión en lo que al Sistema compete;

- III. Concertar con los sectores público, privado y social, programas y acciones para fortalecer el desarrollo de este Sistema educativo, de acuerdo a la normatividad vigente;

[...]

- XII. Promover la difusión de los productos de la investigación realizada en el Sistema.

Por su parte, a la Secretaría Académica del SEMS se le atribuyen 15 funciones en el artículo 168° del Estatuto General, de las cuales son importantes para el presente estudio las siguientes:

- X. Fomentar a través de las instancias competentes programas de cooperación cultural, científica y académica, en términos de las necesidades y prioridades institucionales;
- XI. Recomendar y gestionar acciones de apoyo académico a docentes, investigadores y egresados del Sistema.

Además, la secretaría académica del SEMS cuenta con varias dependencias establecidas en el artículo 169° del Estatuto General de las cuales destaca la Dirección de Formación Docente e Investigación, la cual “opera y coordina las políticas y programas académicos de formación y profesionalización docente, así como los referidos al desarrollo de la investigación del nivel”.

2.2.3.3. Estatuto Orgánico del Sistema de Universidad Virtual

El Estatuto Orgánico del SUV fue aprobado por el Consejo General Universitario el 6 de abril de 2006 mediante el dictamen IV/2006/0164, y publicado en la *Gaceta Universitaria* el 1 de mayo de 2006. La última modificación que se realizó a este estatuto fue aprobada por el Consejo General Universitario el 29 de octubre de 2010 mediante el dictamen I/2010/288, y publicado en la *Gaceta Universitaria* el 8 de noviembre de 2010.

De acuerdo al artículo 1°, el presente Estatuto Orgánico regula la estructura y el funcionamiento del SUV. Este último es un “órgano desconcentrado de la UdeG encargado de ofrecer, administrar y desarrollar programas educativos en la modalidad virtual, en los niveles medio superior y superior, así como de realizar actividades de investigación, extensión y difusión de la cultura”, tal como se estipula en el artículo 2°.

Como se presenta en el artículo 4°, el SUV cuenta con las siguientes entidades: Comité Académico, Consejo del SUV, Rector, Dirección Académica, Dirección de Tecnologías, Dirección Administrativa, Coordinación de Planeación, Unidad de Promoción y Contraloría. A continuación, se enlistan las atribuciones relativas a temas de ciencia, tecnología e innovación de estas dependencias.

Las atribuciones del Consejo se establecen en el artículo 13°, dentro de las cuales es importante para este estudio la Fracción IV: “proponer los planes y programas educativos, de investigación y difusión que ofrezca el Sistema”.

Por su parte, las atribuciones del Rector del SUV se fijan en el artículo 18°, entre ellas son relevantes para este estudio las siguientes:

- VI. Promover el desarrollo de las funciones de investigación, docencia, extensión y difusión, que competan al Sistema;

[...]

- IX. Promover la vinculación del Sistema con instituciones de educación superior nacionales y extranjeras;

[...]

A su vez, las atribuciones de la Dirección Académica se fijan en el artículo 19°, de las cuales destacan:

- IV. Proponer las políticas para la innovación, diversificación y desarrollo curricular de sus programas y cursos;

- V. Proponer políticas y prioridades para el desarrollo de la investigación;

[...]

- VIII. Promover la participación en redes de conocimiento y en su caso su formalización;

[...]

- XI. Fomentar los programas de cooperación cultural, científica y académica, en términos de las necesidades y prioridades institucionales.

La Dirección Académica se conforma con varias entidades señaladas en el artículo 4° de este estatuto, dentro de las cuales es relevante el Instituto de Gestión de Conocimiento y del Aprendizaje en Ambientes Virtuales, así como la Coordinación de Recursos Informativos. Las atribuciones del Instituto están señaladas en el artículo 21°, de las cuales destacan las siguientes fracciones:

- I. Realizar las funciones de docencia, investigación y extensión de conformidad con el plan de trabajo del Instituto;
- II. Proponer las líneas de investigación, conforme al plan de desarrollo del Sistema;
- III. Realizar estudios prospectivos sobre la educación en ambientes virtuales;
- IV. Generar conocimiento para innovar los procesos de aprendizaje virtuales, compartirlo y aplicarlo mediante diversas estrategias;
- V. Participar en redes de conocimiento y en su caso, promover su creación o adhesión formal;
- VI. Difundir los diversos modelos, resultado de la investigación y desarrollo tecnológico, que se generen en el Sistema.

Por su parte, las atribuciones de la Coordinación de Recursos Informativos se enlistan en el artículo 26°, entre éstas destaca la fracción I: “difundir la producción académica del Sistema a través de las tecnologías de la información y la comunicación”.

Por último, las atribuciones de la Dirección de Tecnología se enlistan en el artículo 29°; de éstas son relevantes las siguientes fracciones:

- I. Proponer programas y proyectos de desarrollo tecnológico;
- II. Gestionar el mejoramiento continuo del modelo tecnológico del Sistema;
- [...]
- VI. Promover y en su caso realizar investigación aplicada en tecnologías de la información y de la comunicación en la creación de ambientes de aprendizaje.

2.2.3.4. Estatuto del Personal Académico de la Universidad de Guadalajara

El Estatuto del Personal Académico de la Universidad de Guadalajara fue aprobado por el Consejo General Universitario el 6 de marzo de 1992 mediante el Dictamen 3048, cuya última modificación se aprobó el 19 de diciembre de 2003 mediante el Dictamen II/2003/781. De acuerdo al artículo 1º, este estatuto regula las relaciones entre la Universidad de Guadalajara y su personal académico. Asimismo, define las bases y criterios para la organización y desarrollo del trabajo académico en la institución, de conformidad con lo dispuesto por la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento.

Según el artículo 2º de este ordenamiento, los miembros del personal académico de esta casa de estudios son los profesores y los técnicos académicos, definidos de la siguiente manera:

- I. Profesores: son los trabajadores académicos que realizan funciones de docencia, promueven y desarrollan el proceso educativo en relación a una curricula determinada, teniendo a su cargo una o varias materias, así mismo quienes realizan trabajos de investigación cuyos resultados en determinadas áreas del conocimiento, se manifiestan a través de la producción o sistematización de nuevos conocimientos, invenciones, o de las mejoras a éstas; así como en la formación de recursos humanos especializados; y
- II. Son técnicos académicos, quienes realizan funciones de acuerdo con la especialidad, materia o área, para llevar a cabo tareas específicas y sistemáticas de los programas académicos, de extensión y de servicios técnicos de cualquier dependencia.

Como se establece en los artículos 5º y 6º, el personal académico se puede clasificar con base los tres siguientes criterios: de acuerdo al carácter de su adscripción (titular, asociado y asistente), por el tiempo que dediquen a la Universidad (de carrera de medio tiempo, de carrera de tiempo completo o por asignatura) y por el tiempo que dure su adscripción a la institución (definitivo y por tiempo definido o determinado).

De acuerdo con el artículo 3º, las funciones del personal académico de la institución se enuncian en las tres siguientes fracciones:

- III. Dirigir, realizar o auxiliar actividades docentes en los niveles medio - superior y superior, en sus diferentes modalidades;

- IV. Dirigir, realizar o auxiliar investigaciones que coadyuven a conocer, caracterizar y solucionar problemas de carácter social, económico, científico, tecnológico y cultural en el área de influencia de la Universidad; y
- V. Dirigir, realizar o auxiliar actividades tendientes a difundir y extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la cultura.

Además, según lo marca al artículo 4°, “la docencia, investigación, actividades de extensión y labores conexas que realice el personal académico de la Universidad, se desarrollarán en las Facultades, Escuelas, Centros, Laboratorios, Institutos, Departamentos y demás dependencias universitarias, así como en los espacios en que el trabajo deba ejecutarse de acuerdo con los planes y programas institucionales”.

Es pertinente mencionar que los artículos del 12° al 35° del Estatuto integran el Título Segundo, referente a las categorías y niveles del personal académico. Estos ámbitos son abordados de manera específica por el Reglamento de Ingreso, Promoción y Permanencia del Personal Académico de la Universidad de Guadalajara, el cual contiene en sus artículos 22° y 24° las tablas de puntos para el ingreso o la promoción de sus académicos. Cada una de estas tablas asigna puntajes a partir de criterios de experiencia académica en los factores de la docencia, la investigación, la difusión y extensión de la ciencia y la cultura, la creación artística y la participación universitaria, así como de su experiencia profesional o técnica y formación académica.

Por otra parte, el artículo 36° establece un total de 24 derechos de los miembros del personal académico, de los cuales son importantes para el presente estudio los señalados por las siguientes fracciones:

- I. Realizar sus actividades de conformidad con las normas y principios que la Universidad de Guadalajara sostiene, así como de acuerdo con los planes y programas institucionales. En ningún caso la suma de labores académicas y administrativas excederá de cuarenta y ocho horas a la semana;
- V. Organizarse libremente en asociaciones y sociedades con el nombre de la institución, cuyos fines serán científicos, académicos, para la defensa y mejoramiento de sus derechos como trabajadores, y los demás que la Ley Orgánica y sus reglamentos establezcan.

[...]

- VIII. Percibir por trabajos realizados al servicio de la Universidad, las regalías que le correspondan por concepto de derechos de autor y de propiedad industrial, de acuerdo con la reglamentación respectiva;

[...]

- XIII. Contar con los recursos materiales y apoyos logísticos necesarios para cumplir con los planes y programas aprobados, en el desarrollo de su trabajo académico; así como recibir el apoyo económico necesario para asistir a seminarios, foros, congresos y demás reuniones de carácter académico, en la medida de las posibilidades financieras de la Universidad.

Asimismo, el artículo 37° enumera un total de 23 obligaciones del personal académico, de las cuales son relevantes para el presente estudio las siguientes fracciones:

- I. Ejecutar el trabajo académico con el empeño y esmero adecuados en la forma y tiempo que establezca el nombramiento o contrato, y en los lugares que demande o requieran las especificidades de su desempeño;
- II. Cumplir con los planes y programas de estudio, investigación o trabajo a su cargo, de acuerdo con los procedimientos establecidos en la dependencia respectiva y ajustándose al calendario oficial de la Universidad;
- III. Formar parte de los colegios, departamentos y academias de profesores o investigadores que le correspondan, de acuerdo con el área de su especialidad, así como asistir a las sesiones respectivas;

[...]

- V. Actualizar sus conocimientos y su capacidad académica en las áreas de su especialidad, asistiendo para ello a los talleres, cursos y demás eventos para los que sea comisionado.

[...]

- XVI. Defender los principios de la Universidad de Guadalajara, velando por el prestigio de la institución y fortaleciendo su presencia social en el ámbito de su influencia;

Es importante mencionar que a partir de este estatuto, la Universidad de Guadalajara nombra a sus académicos mediante las categorías de “profesor docente” o “profesor investigador”, las cuales se utilizan para distinguir entre los académicos que llevan a cabo mayor labor docente frente a los académicos que se dedican primordialmente a la investigación científica.

De esta manera, los artículos 38° y 39° refieren los derechos y las obligaciones específicos de los profesores que se dedican fundamentalmente a la docencia. En estos artículos, la única referencia a las actividades de investigación de esta categoría es la obligación de los profesores de nivel superior señalada en el inciso F, “indicar su adscripción universitaria, en las publicaciones donde aparezcan resultados de los trabajos realizados”, de ahí en más el resto de las actividades se refiere a labores frente a grupo.

Por su parte, los derechos y obligaciones específicos de los profesores de carrera que se dediquen esencialmente a actividades de investigación, se establecen en el artículo 40°, a saber:

- I. Recibir los créditos correspondientes por su participación en los trabajos de investigación, docencia o difusión que hubiesen desempeñado.
- II. Los profesores de carrera de tiempo completo, podrán disfrutar en su caso, del año sabático, con goce de sueldo y sin pérdida de su antigüedad, con la exclusiva finalidad de lograr la superación académica. [...]

De la misma manera, las obligaciones de los profesores de carrera dedicados primordialmente a la investigación se señalan en el artículo 41°, a saber:

- I. Presentar el día primero de noviembre al Director de su dependencia, el proyecto de actividades de investigación, docencia y difusión.
- II. Llevar a cabo las acciones a que se refiere el párrafo anterior e informar anualmente los resultados de todas ellas, el último día hábil de noviembre.
- III. Hacer docencia según las normas y programas de cada dependencia. Los profesores de carrera, asociados o titulares, que se dediquen fundamentalmente a la investigación, atenderán como parte de su carga horaria, un mínimo de cinco horas semanales o las correspondientes a una asignatura.

- IV. Los profesores de carrera asistentes que se dediquen fundamentalmente a la investigación, apoyarán labores docentes por un mínimo de cinco horas semanales o las correspondientes a una asignatura.

En términos generales, una de las principales diferencias entre un nombramiento de profesor docente y otro de profesor investigador, es que el primero implica la obligación del profesor de impartir hasta un máximo de 24 horas a la semana frente a grupo o cinco asignaturas (mismas que se determinan en función de la categoría) y el segundo tiene la obligación de impartir un mínimo de cinco horas semanales frente a grupo o las correspondientes a una asignatura (artículo 39°, fracciones I y II; artículo 41°, fracción III).

Por otra parte, los derechos de los técnicos académicos se enlistan en los artículos 42°, los cuales son:

- I. Recibir el crédito correspondiente por la participación en los trabajos que hayan realizado.
- II. Conservar el horario, la adscripción y asignación que tuvo durante por lo menos un período lectivo inmediato anterior; o solicitar al Director de su dependencia el cambio del mismo por causa justificada, quien resolverá lo conducente, de acuerdo con las necesidades de la misma.
- III. Actualizar y enriquecer sus conocimientos, participando en los cursos y talleres de formación del personal académico que la Universidad organice en la materia o área de su especialidad.
- IV. Disfrutar en su caso, del año sabático, con goce de sueldo y sin pérdida de su antigüedad, para dedicarse al estudio y realización de investigación fuera de su lugar de trabajo; en los términos del reglamento respectivo.

Las obligaciones de los técnicos académicos se señalan en el artículo 43° de la siguiente manera;

- I. Prestar sus servicios según el horario que señale su nombramiento o contrato y de acuerdo a las normas y programas de la dependencia a la que estén adscritos;
- II. Cumplir con los planes y programas de docencia, investigación o extensión, en los que participen;

- III. Presentar los informes que les sean solicitados por el académico responsable de su adscripción.

De acuerdo al artículo 53°, los miembros del personal académico de la Universidad pueden ser comisionados por las autoridades universitarias para realizar estudios o investigaciones en el país o en el extranjero, de conformidad con las siguientes normas:

- I. Las comisiones deberán satisfacer una necesidad concreta de la Universidad;
- II. Podrán ser prorrogadas sólo en casos excepcionales, a criterio del Consejo General Universitario;
- III. Deberán contribuir al desarrollo de los programas institucionales de docencia, investigación, extensión y funciones de apoyo;
- IV. Deberán ser aprobadas por la Rectoría con audiencia de la Dirección General Académica, a propuesta del Director de la dependencia respectiva.

Por último, según lo estipula el artículo 55°, hay seis casos en los que se puede otorgar licencia al personal académico de la Universidad, dentro de la cual destaca la Fracción II: “para asistir —sin la representación de la Universidad de Guadalajara—, a seminarios, foros, congresos y demás reuniones de carácter académico; hacer investigación, dictar cátedras, cursillos o conferencias en otras universidades e instituciones de educación superior, o para realizar estudios de posgrado”.

Antes de concluir este apartado, es importante destacar que, si bien varios documentos normativos de la Universidad de Guadalajara se refieren a las actividades de investigación, esta casa de estudios no cuenta con un instrumento normativo específico dedicado a las actividades científicas, tecnológicas, de innovación, o que regule la labor editorial y de publicaciones. La necesidad de contar con un reglamento o documento que enuncie los lineamientos generales de la investigación resulta nodal a partir de la relevancia de esta función universitaria, los recursos que le son asignados para su desarrollo, la dinámica organizacional de la Universidad, el aporte social que se deriva de esta actividad, así como el prestigio y reconocimiento que representa para la institución y sus integrantes. En el ámbito nacional, por lo menos 22 instituciones públicas de educación superior cuentan con algún

instrumento normativo sobre el que se despliega la política de investigación científica que éstas llevan a cabo, lo cual se muestra en la tabla 2.7 (p. 216).

Tabla 2.7. Instrumentos normativos para la investigación científica y publicaciones de instituciones públicas de educación superior en México

IES	Nombre del documento
ENAH	Lineamientos de Publicaciones de la Escuela Nacional de Antropología e Historia
UAA	Reglamento de Investigación
UAAAN	Reglamento de Investigación
UABC	Reglamento de Investigación
UACH	Reglamento para la creación y operación básica de centros e institutos de investigación
UACJ	Reglamento de Investigación Científica; Reglamento de Publicaciones
UADY	Reglamento de Posgrado e Investigación
UAEM	Reglamento para la Investigación Científica
UAEMx	Reglamento de la Investigación Universitaria
UANL	Reglamento de Invenciones de la Universidad Autónoma de Nuevo León
UAQ	Reglamento General de Investigación
UAS	Reglamento de Investigación
UAT	Reglamento de Investigación
UATX	Reglamento de Investigación Científica y de Posgrado
UJAT	Políticas y Lineamientos para la Investigación; Reglamento Editorial Universitario
UJED	Reglamento de Investigación
UNACAR	Reglamento de Investigación; Reglamento Editorial
UNACH	Reglamento General de Investigación y Posgrado
UNAM	Disposiciones Generales para la Actividad Editorial de la UNAM
UNISON	Reglamento Editorial
UPN	Reglamento de Investigación

Fuente: Elaboración propia con base en documentos identificados en los apartados de normatividad de los portales web de las instituciones educativas, así como mediante solicitudes de transparencia. No se encontró información sobre la BUAP, el CIDE, el COLEF, el COLMEX, el COLPOS, el ECOSUR, la ENBA, el IPN, el ITSON, la UABJO, la UAC, la UAEH, la UAGRO, la UAM, la UASLP, la UAZ, la UCOL, la UGTO, la UMSNH, la UQROO y la UV.

Incluso, a partir de la información de la tabla anterior, se puede observar que por lo menos tres IPES, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y la Universidad Autónoma del Carmen, cuentan tanto con un ordenamiento dedicado a investigación como con otro orientado a las publicaciones.

En razón de la vinculación que existe entre la actividad científica y el posgrado en las instituciones de educación superior, cabe acotar que la Universidad de Guadalajara sí cuenta con un Reglamento General de Posgrados, el cual tiene por objeto establecer los criterios y lineamientos para el desarrollo, organización y funcionamiento de los programas académicos de posgrado de la institución. En su artículo 2º, este reglamento sustenta que la finalidad de los estudios de posgrado “es la formación de recursos humanos de alto nivel, con la capacidad necesaria para aplicar, ampliar, profundizar e innovar el conocimiento en áreas específicas de la ciencia, la técnica, las humanidades y las artes.”

Al respecto, uno de los mecanismos mediante los cuales las universidades avalan que un estudiante de posgrado ha generado conocimiento durante sus estudios es la elaboración de un proyecto de investigación que culmina con la publicación y defensa de una tesis o disertación. Por ello, resulta oportuno mencionar que algunos departamentos de la Universidad de Guadalajara han diseñado e implementado políticas específicas para atender este tema y que, de acuerdo a propio Reglamento General de Posgrado, la junta académica de cada programa académico es la responsable de proponer lineamientos y criterios en materia de ingreso, promoción, permanencia y obtención del grado de los estudiantes. No obstante, es necesario agregar que la institución tampoco cuenta con manuales o lineamientos generales sobre la elaboración y la evaluación de tesis que sean aplicables en todos los programas académicos de la Red Universitaria, y que abunden más allá de la definición que proporciona el reglamento respectivo.

De acuerdo con las fracciones I y II del artículo 14º del Reglamento general de titulación de la Universidad de Guadalajara, una tesis es “un trabajo de investigación inédito, que tendrá como objetivo presentar nuevos conocimientos, métodos interpretaciones sobre cualquier aspecto de una realidad social determinada. En el campo del diseño el producto final puede ser un proyecto, un prototipo o un modelo”, y una tesina es: “un trabajo monográfico que pueden realizar los pasantes de licenciatura o de educación profesional de nivel medio superior, cuyas

profesiones requieran título para su ejercicio. El trabajo deberá ser un escrito con extensión mínima de 45 cuartillas y un máximo de 60.”

2.3. Resultados de las políticas de ciencia y tecnología

En esta sección se presenta un balance de las políticas estatales para el desarrollo de la ciencia y la tecnología durante el sexenio del Gobernador Emilio González Márquez, de 2007 a 2013, periodo en el que se institucionaliza y se implementa el Fondo COECYTJAL–UdeG, a partir de los 12 indicadores establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030 (PED) que se vinculan con este ámbito.

Es importante mencionar que en el PED 2030, publicado en 2010, se fijaron metas para los años 2010, 2013 y 2030; sin embargo, en el Sexto Informe de Gobierno de Emilio González Márquez, publicado en enero de 2013, las metas sobre las que se evalúa el desempeño de los indicadores son para los valores del año 2012. En función de que el PED plantea metas para el año 2013, y no para el 2012, el análisis se hará con base en el desempeño de los indicadores registrado en 2013, a partir de datos obtenidos del Sistema de Monitoreo de Indicadores del Desarrollo de Jalisco (MIDE Jalisco). A continuación, se presenta el estado de los indicadores de 2007 a 2013.

Las tablas que se presentan en este apartado no se encuentran numeradas. La mayor parte de su información fue obtenida del Sexto Informe de Gobierno de Emilio González Márquez (Gobierno del Estado de Jalisco, 2013). A estas tablas se les adicionó la columna de las metas respectivas del Plan Estatal de Desarrollo 2030 (publicado en 2010) para el año 2013. Además, se les agregó la columna correspondiente al valor registrado en 2013 por el sistema de Monitoreo de Indicadores del Desarrollo de Jalisco de la Secretaría de Planeación, Administración y Finanzas del Gobierno del Estado de Jalisco, consultado el 25 de agosto de 2016.

En principio, se presenta el porcentaje de participación del PIB agropecuario de Jalisco respecto al total nacional. No se logró la meta para 2013, además, si bien la tendencia del indicador iba en aumento, se redujo a partir de 2013.

Porcentaje de participación del PIB agropecuario de Jalisco sobre el nacional

Meta PED para 2013	Valores						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 MIDE
13.39%	12.10%	12.23%	11.2%	11.66%	12.59%	12.59%	10.8%

Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa 2003-2011.

Notas: El valor reportado corresponde al PIB 2011, último dato publicado por la fuente oficial INEGI. Las cifras históricas publicadas en informes anteriores sufren modificaciones con base en los cambios realizados por INEGI al publicar las cifras del PIB de 2011.

Sexto Informe de Gobierno, p.123; Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 172; MIDE (25 de agosto de 2016).

Enseguida, se analiza el valor de la producción agrícola de Jalisco, que mide el valor de la producción anual agrícola en el Estado de Jalisco en miles pesos, a precios corrientes. El valor de la producción refleja, para la suma de los productos agrícolas cíclicos y perennes, el precio promedio multiplicado por el volumen producido. Desde 2011 se cumplió la meta que se tenía para 2013 en el Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030. Además, la tendencia del indicador es de rápido crecimiento. Para 2013 la cifra es de 30,778 millones de pesos.

Valor de la producción agrícola de Jalisco (miles de pesos)

Meta PED 2013	Valores						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 MIDE
\$24,527,496.96	\$20,750,153,396	\$22,526,725.13	\$21,678,733.35	\$18,558,583.94	\$25,433,509.99	\$27,155,504.36	30,778,087.95

Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). SAGARPA. México, 2011.

Notas: De manera general, Jalisco registró un incremento de 6.8% en el valor de la producción agrícola estatal, con una ligera variación en el crecimiento entre municipios. Lo anterior debido al cambio en superficie para ciertos cultivos y a factores climatológicos como reducción de lluvias en el total de la temporada. Sin embargo, el incremento en la superficie de cultivos como pastos, aguacate, limón y los de agricultura protegida, lograron generar un crecimiento en el total del valor de la producción para el estado. Este indicador es una estadística integrada por factores multivariados, no refleja directamente la gestión gubernamental. El valor actual [de 2012] corresponde al último dato estadístico reportado por el SIAP con información de la Delegación Estatal de la SAGARPA (Publicación 2012, con valores para el Anuario Estadístico Agrícola 2011).

Sexto Informe de Gobierno, p.124; Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 172; MIDE, (25 de agosto de 2016).

La meta para el porcentaje nacional de representación de los miembros del SNI no se cumplió. El PED establecía llegar al 7%, pero en 2013 Jalisco apenas alcanzó el 5.23%. De hecho, el indicador disminuyó respecto a 2009, año en que se tenía un valor de 5.4%.

Porcentaje nacional de representación de los miembros del SNI

Meta PED 2013	Valores						
2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 MIDE	
7%	5.06%	5.05%	5.4%	5.32%	5.21%	5.23%	5.23

Fuente: CONACYT. México, 2012.

Notas: Datos publicados por CONACYT.

ND: No disponible

Sexto Informe de Gobierno, p.142; Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 173; MIDE (25 de agosto de 2016).

La meta para el gasto público estatal destinado a ciencia y tecnología como porcentaje del PIB no se cumplió. El PED establecía llegar a 0.07%, pero en 2013 apenas se situaba en 0.0249%. De hecho, disminuyó más de la mitad con respecto al valor de 2009, año en que se contaba con 0.059%. De acuerdo, con el Sexto Informe de Gobierno de Emilio González Márquez (2013, p. 143), la reducción en el valor del indicador se debe “a la reducción de casi 60% que sufrió en 2012 el presupuesto estatal para ciencia y tecnología, mientras que en 2011 el Fondo Estatal de Ciencia y Tecnología Jalisco contó con un presupuesto de 200 millones de pesos, en 2012 recibió únicamente 78,728,253 pesos”.

Gasto público estatal destinado a ciencia y tecnología como porcentaje del PIB estatal

Meta PED 2013	Valores						
2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 MIDE	
0.07%	0.0140	0.0440	0.059%	0.048%	0.055%	0.0395%	0.0249%

Fuente: COECYTJAL. México, 2012.

Notas: El porcentaje reportado corresponde únicamente al presupuesto estatal asignado al COECYTJAL en cada cuatrimestre con respecto al PIB de dicho periodo. El PIB anual se estima con base en el modelo de pronóstico de dos parámetros de Holt y se utiliza la serie de tiempo del PIB de Jalisco del Banco de Información Económica del INEGI. Aunque cada año es asignado un presupuesto al COECYTJAL, el recurso se va parcializando y otorgándose mes con mes, por este motivo el valor va creciendo mensualmente.

ND: No disponible

Sexto Informe de Gobierno, p.143; Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 174; MIDE (25 de agosto de 2016).

La meta para el porcentaje de exportaciones de alta tecnología no se cumplió.¹⁶ El PED establecía llegar a 62%, pero en 2013 se situaba en 58%. Si bien el indicador logró aumentar con respecto al año 2009, volvió a disminuir en el año 2013.

Porcentaje de exportaciones de alta tecnología

Meta PED 2013	Valores						2013 MIDE
2007	2008	2009	2010	2011	2012		
58.00%	60.00%	48.8%	56.1%	58.39%	61.28%		58%

Fuente: COECYTJAL con datos de SEIJAL y estimaciones de CADELEC. México, 2012.

Notas: Información calculada con estimaciones anuales del nivel de exportaciones en partidas que se considera contienen productos de alta tecnología (electrónica y farmacéutica). Los datos se obtienen de información proporcionada por el SEIJAL y Estimaciones de la CADELEC.

Sexto Informe de Gobierno, p.146; Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 174; MIDE (25 de agosto de 2016).

Respecto al Índice de Competitividad Estatal, Jalisco ha logrado avanzar en este indicador desde 2007, año en que se posicionaba en el lugar 14, mientras que en 2012 logró avanzar a la posición 13. Sin embargo, no se cumplió la meta propuesta para 2013.

Lugar de Jalisco en el Índice de Competitividad Estatal

Meta PED 2013	Valores						2013 MIDE
2007	2008	2009	2010	2011	2012		
14	11	11	14	14	13		13

Fuente: Instituto Mexicano para la Competitividad. Resultados Índice de Competitividad Estatal 2010.

Nota: El Índice de Competitividad Estatal 2012 se construye con datos al cierre de 2010.

Sexto Informe de Gobierno, p.118; Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 174; MIDE (25 de agosto de 2016).

Respecto al Índice de ventas de empresas al menudeo, para el 2013 la meta señalada en el PED era 129.23 y en 2011 se logró dicha meta con un valor de 129.24, lo cual indica que va en aumento las ventas de empresas al menudeo.

¹⁶ Este indicador muestra el porcentaje que representan las exportaciones de la industria de alta tecnología (electrónica y farmacéutica) con respecto a las exportaciones totales de Jalisco.

Índice de ventas de empresas al menudeo

Meta PED 2013	Valores						2013 MIDE
2007	2008	2009	2010	2011	2012		
129.23	123.50	127.10	123.4	127.18	129.24	133.99	ND

Fuente: INEGI. Banco de Información Económica. México, 2012.

Notas: El dato presentado corresponde al promedio de enero-octubre de 2012.

El valor reportado para Jalisco se refiere al área metropolitana de Guadalajara (Zapopan, Tonalá, Tlaquepaque y Guadalajara).

ND: No disponible.

Sexto Informe de Gobierno, p.153; Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 175; MIDE (25 de agosto de 2016).

Por su parte, el coeficiente de productividad es el cociente resultante del PIB del estado entre la población ocupada del mismo. En la tabla se muestra como el lugar que ocupa Jalisco a nivel nacional. Para este indicador, la meta propuesta para 2013 de posicionarse en el lugar 13, se cumplió a partir de 2011, pero en 2013 bajó un lugar.

Lugar en coeficiente de productividad

Meta PED 2013	Valores						2013 MIDE
2007	2008	2009	2010	2011	2012		
13	14	14	15	14	13	13	14

Fuente: Los datos del Indicador Coeficiente de Productividad se obtienen de las variables de PIB/Población ocupada. Para el valor de 2008, 2009 y 2010 se consideró el PIB de 2008 y la población ocupada del cuarto trimestre de 2008. México, 2010.

Notas: Por cambio de metodología a partir de 2010 los datos de este indicador mostrarán el lugar que ocupa Jalisco a nivel nacional y no el valor de la productividad.

Las cifras presentadas para los años 2007, 2008, 2009 y 2010 son cifras definitivas.

El valor reportado corresponde al PIB 2011, último dato publicado por la fuente oficial INEGI.

ND: No disponible.

Sexto Informe de Gobierno, p.155; Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 175; MIDE (25 de agosto de 2016).

En cuanto al índice de conectividad de caminos y carreteras, desde 2007, año en que se contaba con un valor de 0.36, el índice ha mejorado. Según el PED Jalisco 2030, en 2013 la meta era de 0.48. Aunque dicha meta no se alcanzó, sí mejoró el valor del índice.

Índice de conectividad de caminos y carreteras

Meta PED 2013	Valores						2013 MIDE
2007	2008	2009	2010	2011	2012		
0.48	0.3589	0.3589	0.4444	0.457	0.4635	0.4635	0.4791

Fuente: Dirección de Geografía y Medio ambiente, Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco. México, 2012.

Notas: Se observa que la tendencia del 2011 para 99% de los municipios es positiva, se aprecian mejoras significativas en algunos municipios que han cambiado su condición de conectividad de baja a media.

Sexto Informe de Gobierno, p.181; Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 176; MIDE (25 de agosto de 2016).

Porcentaje de familias con acceso a internet. En el caso del porcentaje de familias con acceso a internet el valor ha aumentado rápidamente, por lo que se logró la meta que se establecía para 2013 en el PED Jalisco 2030.

Porcentaje de familias con acceso a internet

Meta PED 2013	Valores						2013 MIDE
2007	2008	2009	2010	2011	2012		
28%	ND	24.6	29.3%	38.7%	44.5%	44.5%	ND

Fuente: Encuesta percepción sobre cumplimiento del Plan Estatal de Desarrollo. Secretaría de Planeación. México, diciembre de 2012.

Notas: El valor reportado en la encuesta 2011 se mantiene vigente para 2012 debido a inconsistencias mostradas en la última encuesta de percepción del Plan Estatal de Desarrollo diciembre 2012, lo que origina que información no sea confiable, particularmente para el porcentaje de familias con acceso a internet.

ND: No disponible.

Sexto Informe de Gobierno, p.120; Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 177; MIDE (25 de agosto de 2016).

Esperanza de vida al nacer (años). La meta en el 2013 fue de 79.00 años, pero no se logró, incluso la esperanza de vida en Jalisco se redujo casi 2 años en 2013 en comparación con el valor de 2012.

Esperanza de vida al nacer (años)

Meta PED 2013	Valores						2013 MIDE
2007	2008	2009	2010	2011	2012		
79.00	76.41	76.64	76.86	77.07	77.28	77.28	75.36

Fuente: Dirección General de Información en Salud. Base de datos Indicadores demográficos 2000-2030. Cubos de información dinámica. Sistema Nacional de Información en Salud. México, Secretaría de Salud.

Notas: Los datos de 2009 y 2010 se actualizaron en este informe.

Los datos reportados en 2011 corresponden a información preliminar, sujeta a modificaciones.

A diciembre 2012 se considera el mismo valor de diciembre de 2011 como información preliminar.

Sexto Informe de Gobierno, p. 233; Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 364; MIDE (25 de agosto de 2016).

Tasa de mortalidad por diabetes mellitus (años). La meta del Plan Estatal de Desarrollo 2030 en 2013 era de 76.38, pero no se logró alcanzar. De hecho, según los datos de MIDE Jalisco, la cantidad de años se redujo en 2013 a comparación del 2012.

Tasa de mortalidad por diabetes mellitus (años)

Meta PED 2013	Valores						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 MIDE
76.38	64.65	70.20	70.01	68.35	75.6	75.6	74.6

Fuente: Dirección General de Información en Salud. Base de datos de defunciones 1979-2012. Sistema Nacional de Información en Salud. México, Secretaría de Salud. Consulta 30 de diciembre de 2012.

Notas: No se incluyen las defunciones de residentes en el extranjero ni de otras entidades federativas, información con base a la fecha de la defunción y el lugar de residencia. La información de 2010 se considera como preliminar, sujeta a modificación por proceso de confrontación con INEGI, 2011. Por la dinámica de la información de las tasas de mortalidad, los valores de 2012 permanecen sin cambio hasta ser actualizados en marzo de 2013.

Sexto Informe de Gobierno, p.287; Plan Estatal de Desarrollo 2030, p. 365; MIDE (25 de agosto de 2016).

Conclusiones del capítulo

El análisis de los marcos planificador y normativo sobre los que se sustenta la política de desarrollo científico y tecnológico mediante el Fondo COECYTJAL–UdeG en Jalisco, permite llegar a las siguientes conclusiones:

- En lo que respecta al marco planificador, en específico del Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030 destaca que la mayoría de los indicadores propuestos para medir la política de desarrollo científico y tecnológico son más bien indicadores descriptivos y operativos más no estratégicos, pues se refieren a medios (v.g. número de investigadores pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores) y no a fines (v.g. producción

científica que se vincule a las necesidades de la región). Asimismo, en algunos casos, se evidencia poca correlación entre el indicador y lo que se pretende medir.

- Con relación al Programa Sectorial y Especial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de Jalisco, destaca la ambigüedad entre lo que el propio documento denominada como “sectores estratégicos” y “sectores indicativos”. Sin embargo, el dato es poco esclarecedor, ya que no explica cuáles son las diferencias entre ambos tipos de sectores y tampoco presenta un orden de prelación o importancia entre ellos, simplemente los enlisa sin especificar los esfuerzos para cada sector, mucho menos monto de recursos.
- Ninguna de los indicadores del PED Jalisco 2030 directivamente vinculados al desarrollo científico y tecnológico en la entidad (porcentaje nacional de representación de los miembros del SNI, gasto público destinado a ciencia y tecnología como porcentaje del PIB estatal y porcentaje de exportaciones de alta tecnología) logró alcanzar su meta propuesta para 2013.
- Por su parte, la Ley de Fomento a la Ciencia y la Tecnología y el Reglamento Interior del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco, en función de que ser ordenamientos generales, no especifican qué ámbitos estratégicos específicos deben fomentarse en la entidad.
- Ni el marco planificador ni el marco normativo de desarrollo científico y tecnológico en Jalisco, que sustentan el Fondo COECYTJAL–UdeG, definen criterios específicos o áreas de conocimiento prioritarias a desarrollar por la política científica y tecnológica en la entidad.
- Respecto al marco planificador de la Universidad de Guadalajara, destaca que la institución no emite un documento que evidencie el cumplimiento de las metas propuestas en su Plan de Desarrollo Institucional, visión 2030. Además, más allá del marco normativo, la Universidad no cuenta con manuales, lineamientos o códigos de ética, formalmente definidos, que orienten la actividad científica.

Capítulo III

El Fondo COECYTJAL–UdeG de 2008 a 2012

“Es redundante exhortar a los científicos a que produzcan conocimientos aplicables: no pueden dejar de hacerlo. Es cosa de los técnicos emplear el conocimiento científico con fines prácticos, y los políticos son los responsables de que la ciencia y la tecnología se empleen en beneficio de la humanidad.”

“Una política científica puede dirigirse a favor o en contra de cualquier grupo social: los objetivos de la estrategia política, así como los de la investigación científica aplicada, no son fijados por patrones científicos, sino por intereses sociales. Esto muestra a la vez el alcance y los límites del método científico: por una parte, puede producir saber, eficiencia y poder; por la otra, este saber, esta eficiencia y este poder pueden usarse para bien o para mal, para libertar o para esclavizar.”

Mario Bunge, 1960

Introducción

El Estado de Jalisco es una entidad federativa que aporta a la CTI en México, aunque ello no se ha logrado reflejar en la competitividad empresarial del estado. Esto se ha identificado como consecuencia de la falta de vinculación entre la universidad y la industria. En este sentido, toman relevancia proyectos tales como el Fondo COECYTJAL–UdeG, el cual tiene como objetivo fortalecer la competitividad científica y tecnológica en los sectores académico y productivo de la entidad, mediante el apoyo a proyectos de generación de conocimiento y de fortalecimiento del capital humano en la materia.

En este capítulo se busca identificar y analizar las tendencias y pautas generales de los proyectos apoyados por el Fondo COECYTJAL–UdeG, vigente de 2008 a 2012, con base en los objetivos establecidos para el mismo, las áreas científicas estratégicas en las cuales están concentradas las capacidades de los países más desarrollados (o cuya economía del conocimiento está más consolidada), así como las áreas estratégicas para los problemas del país identificadas por el CONACYT.

Sin embargo, primeramente es necesario introducir a estas dos instituciones públicas (Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco y Universidad de Guadalajara), en función de que ambas, uno como organismo público del Poder Ejecutivo del Estado de Jalisco especializado en CyT y otra como institución de educación superior (cuyas funciones sustantiva son la transmisión, generación y aplicación de conocimiento), son relevantes para el desarrollo científico y tecnológico del estado.

Asimismo, es necesario el análisis de la situación actual en Jalisco respecto a la generación de conocimiento en el contexto nacional. Muchas de las capacidades del estado respecto a la infraestructura, el capital humano en CTI, así como la generación de conocimiento reciben un aporte preponderante de la Universidad de Guadalajara.

3.1. La ciencia en Jalisco

El Estado de Jalisco es una de las entidades federativas del país con mayor desarrollo económico. En 2014, Jalisco aportó el 6.34% del PIB nacional, posicionándose con dicha participación en el cuarto lugar entre las entidades federativas. Además, en el mismo año,

Jalisco contribuyó con 0.21% al total del crecimiento porcentual del PIB nacional, que fue de 2.15% (INEGI, 2016). De hecho, fue el tercer estado que más contribuyó a dicho indicador (precedido por Nuevo León, con 0.29% y Guanajuato con 0.27%), mientras que su crecimiento aislado fue mayor al nacional, con 3.4%. Si bien, su PIB per cápita era menor que la media nacional en 2012.

Por otra parte, aunque Jalisco tiene mejor calificación respecto a la media nacional en los indicadores de grado promedio de escolaridad, porcentaje de la población analfabeta, índice de desarrollo humano, así como el gasto público en CTI, su valor es muy cercano al nacional.

El porcentaje de viviendas con internet en 2010 era mayor en Jalisco que el valor nacional, 42.4% y 22.2% respectivamente. Jalisco cuenta con el 5.1% del total de investigadores en el padrón de SNI, 10.8% de las empresas inscritas en el Registro Nacional de Instituciones e Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECyT), así como 6.5% de los proyectos apoyados por el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) durante 2009 y 2013. Sin embargo, respecto al último estudio de competitividad económica, la entidad federativa se ubica en el noveno lugar.

Tabla 3.1. Principales indicadores económicos, sociales y de ciencia y tecnología de Jalisco

Indicador	Valor Jalisco	Valor nacional
PIB 2014 (millones de pesos a precios de 2008) ¹	\$850,237	\$13,401,295
Crecimiento PIB (% , anual 2013-2014)	3.4% ¹	2.15% ²
PIB per cápita 2012 (pesos a precios de 2008) ³	\$104,776	\$110,316
Población Económicamente Activa (número de personas, 2015) ¹	3,714,858	53,809,017
Índice de Competitividad Estatal (posición, 2014) ⁴	9	NA
Grado promedio de escolaridad (2015) ⁵	9.2	9.0
Porcentaje de población analfabeta (2015) ⁵	3.52%	5.4%
Índice de desarrollo humano (2012) ⁶	0.751	0.746
Ranking nacional de CTI (2013) ⁷	4	NA
Porcentaje de viviendas con internet (2015) ⁵	47.4%	38.5%
Institutos de Educación Superior (2014) ⁸	117	

Centros e Institutos de Investigación y/o Innovación (2015) ⁸	16 (4 de CONACYT, 7 públicos federales y 5 de otros)	
Investigadores pertenecientes al SNI (2016) ⁹	1,286	25,072
Empresas inscritas en el RENIECyT del CONACYT (2016) ¹⁰	661	6,115
Proyectos apoyados por el PEI del CONACYT (2009-2013) ¹¹	189	2,907
Gasto público en CTI (millones de pesos y porcentaje del PIB, 2014/2013)	\$544.4, 0.66% ¹²	\$121,307.9, 0.75% ¹³

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Consejo Económico y Social del Estado de Jalisco para el Desarrollo y la Competitividad, Instituto Mexicano para la Competitividad, Sistema de Monitoreo de Indicadores del Desarrollo de Jalisco, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo en México, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Disponible en:

¹<http://www.iieg.gob.mx/index.php>

²<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibe/>

³<http://cesjal.org/descargas/czo3ODOiaW5mb3JtZXNfZXN0dWRpb3NfYXJjaGl2b3N8QXJjaGl2b0FkanVudG98RGVzY2FyZ2FzEIESW5mb3JtZUVzdHVkaW9BcmNoaXZvfDg5Ijt7RjNyNGxsfQ==>

⁴http://imco.org.mx/indices/#!/competitividad_estatal_2014/introducción

⁵<https://seplan.app.jalisco.gob.mx/mide/panelCiudadano/index?object=4>

⁶<http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/library/poverty/indice-de-desarrollo-humano-para-las-entidades-federativas--mexi.html>

⁸http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/diagnosticos_estatales_CTI_2014/jalisco.pdf

⁷http://foroconsultivo.org.mx/libros_editados/ranking_2013.pdf

⁹<http://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores>

¹⁰<http://148.207.1.115/siicyt/reniecyt/inicio.do>

¹¹<http://conacyt.gob.mx/index.php/fondos-y-apoyos/programa-de-estimulos-a-la-innovacion>

¹²http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/sintesis_estatales_de_cti.pdf

¹³<http://www.siicyt.gob.mx/index.php/estadisticas/informe-general/informe-general-2013>

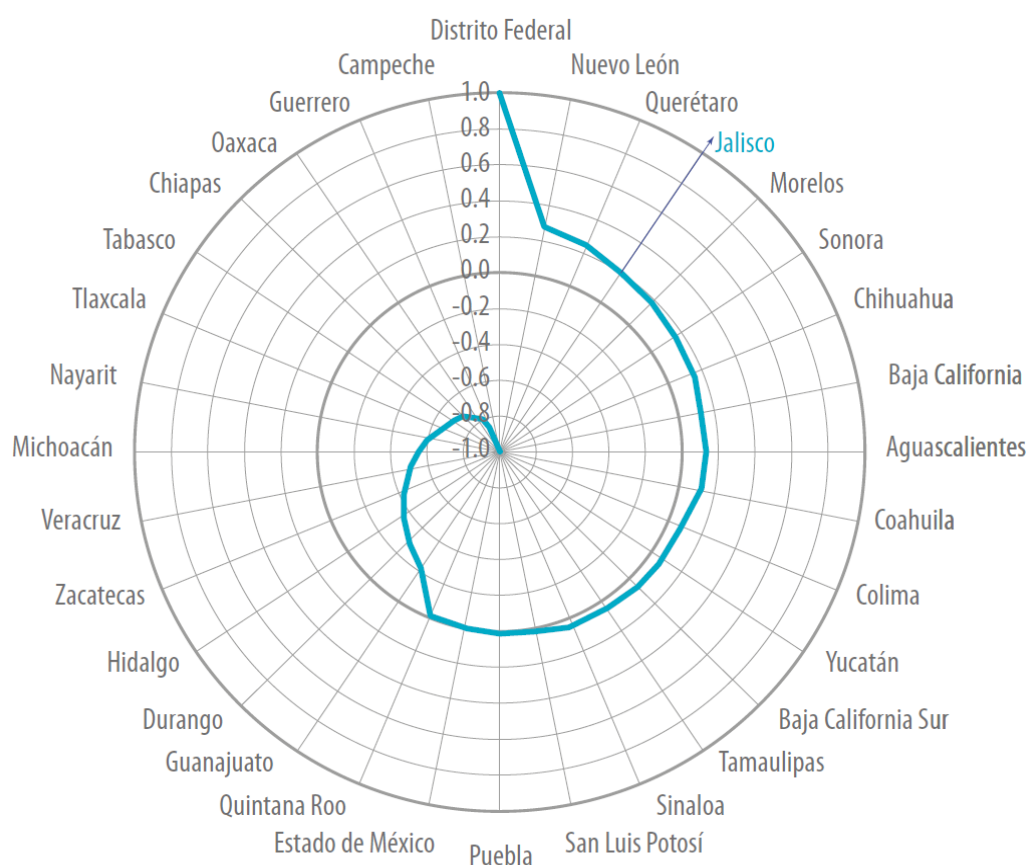
NA: No aplica

Nota: Aunque en los Diagnósticos Estatales de Investigación y Ciencia, Tecnología e Innovación 2014 del FCCyT se menciona que el Estado de Jalisco cuenta con 15 Centros de Investigación, en agosto de 2015 se inauguró el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ) incorporado al CONACYT.

De acuerdo al diagnóstico 2014 del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) sobre Jalisco, el estado “es una de las tres entidades federativas que cuentan con Secretaría de CTI” (2014b, p. 20), representada por la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología. Además, como se presentó, la entidad cuenta con el COECYTJAL y con la Ley de Ciencia, Desarrollo Tecnológico e Innovación, así como un Programa Estatal de CTI, establecido en el Plan Estatal de Desarrollo 2013-2033.

En 2013 el Estado de Jalisco tenía 129 investigadores registrados en SNI por cada millón de habitantes, este número representa un aumento de más del doble respecto al 2002 (FCCyT, 2014b, p. 34), como se mencionó, la UdeG contribuye en gran parte a este indicador. De igual manera, en el informe del FCCyT (2014b, p. 41), se muestra que en 2013 había 121 programas de posgrado pertenecientes al PNPC en la entidad federativa, de los cuales 102 pertenecían a la UdeG (respecto a las estadísticas de 2015, esta institución de educación superior cuenta con 131 programas reconocidos por el PNPC). Por lo tanto, es significativa la contribución de esta casa de estudios a la formación de capital humano de calidad con educación de posgrado.

Gráfico 3.1. Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2013



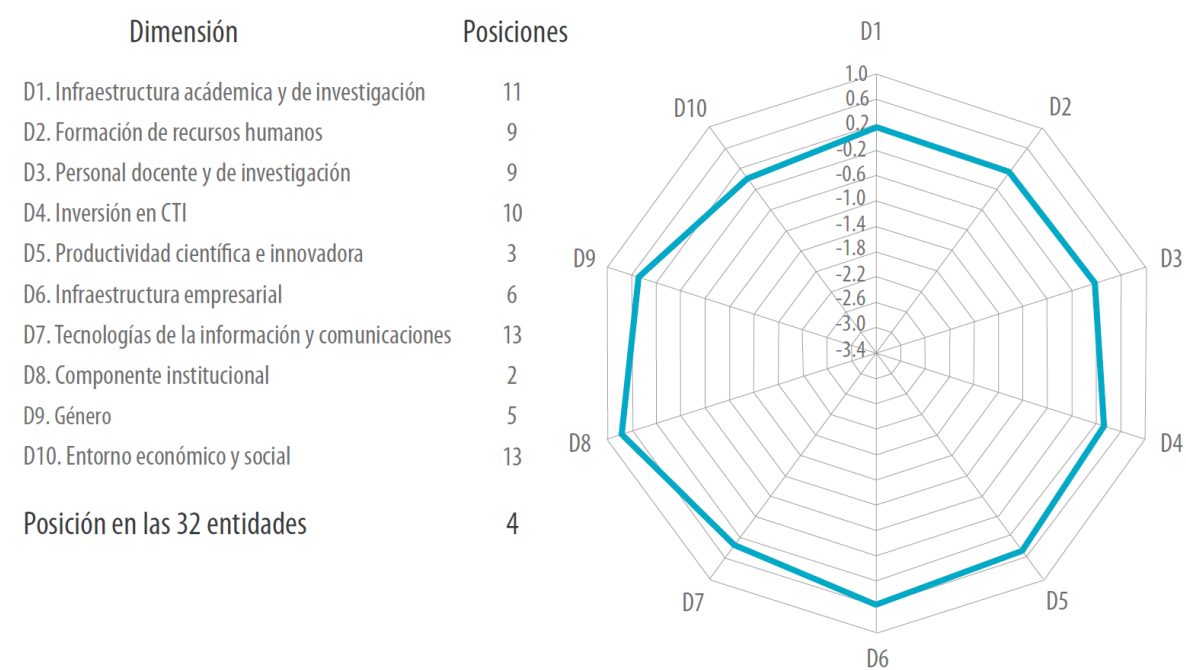
Fuente: FCCyT. Diagnósticos Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014. Jalisco.
 Disponible en: http://foroconsultivo.org.mx/libros_editados/ranking_2013.pdf

El Estado de Jalisco es una entidad federativa relevante respecto a CTI, ya que de acuerdo al *Ranking Nacional de CTI* de 2013 del Foro Consultivo Científico y Tecnológico la entidad ocupa el cuarto lugar en este ranking que mide aspectos tales como el capital humano, la

infraestructura, la productividad científica e innovadora, la inversión, las TIC, entre otros. Jalisco se ubica después de la Ciudad de México, Nuevo León y Querétaro.

En función de las fortalezas de la entidad en la estructura institucional en materia de CTI, Jalisco se ubica en la segunda posición del ranking para la ‘Dimensión 8 Componente institucional’, entre Zacatecas y Michoacán (FCCyT, 2014b, p. 55).

Gráfico 3.2. Posiciones de Jalisco en el Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación por dimensión, 2014



Fuente: FCCyT. Diagnósticos Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014. Jalisco.
 Disponible en:
http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/diagnosticos_estatales_CTI_2014/jalisco.pdf

Respecto a la productividad científica e innovadora la entidad destaca al posicionarse en el tercer lugar. Ello se debe a que es la quinta entidad con la mayor cantidad de patentes otorgadas por cada 100 mil habitantes durante 2009 y 2012, posicionándose con 1.217 arriba de la media nacional de 0.91 (FCCyT, 2014a, p. 56). Además, en cuanto a los registros de modelos de utilidad durante el mismo periodo, Jalisco se ubicó en el tercer lugar a nivel nacional. Es importante la posición de Jalisco respecto a la infraestructura empresarial con la que cuenta, ya que con él se posiciona en el sexto lugar.

Sin embargo, esta capacidad científica, tecnológica y de innovación, no se ha traducido en el mismo nivel de competitividad empresarial, tal como se plantea en el Plan Estatal de Desarrollo 2013-2033 de Jalisco (Gobierno de Jalisco, 2013, p. 295). Uno de los principales problemas de este desempeño es que no existe una adecuada vinculación estratégica entre la academia y la industria. Asimismo, el bajo nivel de inversión en CTI se podría ubicar como otra razón de este desempeño. Si bien en 2014 la inversión estatal en CTI fue de 544.4 millones de pesos, lo que representó 0.66% del presupuesto estatal (FCCyT, 2014c, p. 38), como porcentaje del PIB estatal representó 0.5%, lo que está debajo de la media nacional de 1.0% (Gobierno de Jalisco, 2013, p. 296).

3.2. El Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco

El Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECYTJAL) es un organismo público descentralizado del Poder Ejecutivo del Gobierno del Estado de Jalisco, creado el 6 de mayo de 2000, a partir de la promulgación de la Ley de Fomento a la Ciencia y la Tecnología del Estado de Jalisco, que estuvo en vigor durante las convocatorias del 2008, 2009 y 2010 del Fondo COECYTJAL-UdeG, pero que fue abrogada y sustituida en 2014 por la Ley de Ciencia, Desarrollo Tecnológico e Innovación del Estado de Jalisco (2014). Esta Ley volvía a crear y a establecer las bases para la regulación del funcionamiento del COECYTJAL, la misma estipula que dejó intactos los derechos y obligaciones del Consejo que tenía ante terceros anteriores a su entrada en vigor.

Según el artículo 33° de la ley citada, el objetivo del COECYTJAL es “coadyuvar con la Secretaría [de Innovación, Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco] en el desarrollo de las acciones públicas y privadas relacionadas con la investigación, innovación científica, tecnológica y educativa, el emprendimiento empresarial y social, la protección de la propiedad intelectual y el desarrollo y transferencia de conocimientos y tecnología de la Entidad” (2014). El mismo artículo menciona que para el cumplimiento de tales fines, la Ley de Ciencia, Desarrollo Tecnológico e Innovación, le da las siguientes diez funciones:

- I. Administrar, gestionar y otorgar recursos y estímulos económicos de programas y fondos estatales, federales e internacionales hacia personas físicas o jurídicas, instituciones académicas y centros de investigación del Estado de Jalisco;

- II. Conducir la evaluación de factibilidad técnica y económica de las propuestas recibidas por las personas físicas o jurídicas, instituciones académicas y centros de investigación;
- III. Administrar el Fondo Estatal de Ciencia y Tecnología (FOCYTJAL);
- IV. Concertar convenios con instituciones y organismos nacionales y extranjeros
- V. Realizar el adecuado seguimiento financiero y técnico de los Programas y Proyectos para asegurar el cabal cumplimiento de objetivos y metas;
- VI. Operar programas indicativos de investigación, tecnológica y de innovación, vinculados a los objetivos Nacionales y Estatales de desarrollo económico y social;
- VII. Fomentar y fortalecer las investigaciones básicas, tecnológicas y aplicadas, y así como promover las acciones concertadas que se requieran con los institutos del sector público, instituciones académicas, centros de investigación y usuarios de la misma, incluyendo al sector privado y productivo en general;
- VIII. Impulsar y promover entre los ayuntamientos de la entidad y los integrantes del Consejo Directivo del COECYTJAL, en beneficio de los jaliscienses, el acceso libre a una conexión de Internet;
- IX. Promover el registro y la protección de la propiedad intelectual en todos los sectores económicos y sociales; y
- X. Las demás funciones que se le fijen mediante la presente ley, o sean inherentes al cumplimiento de sus fines de acuerdo con el programa de trabajo que sea aprobado por el Consejo Directivo.

Desde su fundación, el COECYTJAL ha implementado y administrado diversos instrumentos y programas de apoyo para el desarrollo de ciencia, la tecnología y la innovación en la entidad, tales como el Programa de Desarrollo de la Industria del Software en Jalisco; el Programa de Estímulos a la Innovación; los Fondos Mixtos CONACYT–Gobierno del Estado de Jalisco; el Programa Jalisciense de Fomento a la Propiedad Intelectual; el Programa de Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación; el Programa de Vinculación Empresa-Universidad; el Programa de Transferencia de Tecnología y Conocimiento; el Premio Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Jalisco; el programa

de Tráileres Itinerantes de Ciencia, Tecnología e Innovación; así como el mismo Fondo COECYTJAL–UdeG, entre otros.

3.3. La Universidad de Guadalajara

La Universidad de Guadalajara es una institución pública de educación media superior y superior e investigación científica con sede en el Estado de Jalisco en México, que se rige por los principios de laicidad, respeto a los derechos humanos, gratuidad, autonomía y libertad de cátedra, consagrados en el artículo 3° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Por el número total de estudiantes es la segunda universidad más grande del país, tan sólo después de la UNAM (UdeG, 2017b, p. 2). Para julio de 2017, la Universidad cuenta con de 270 mil 309 estudiantes, de los cuales 150 mil 11 son educación media superior y 120 mil 298 de nivel superior (UdeG, 2017d, p. 2). Asimismo, imparte 26 programas de bachillerato y profesional medio, 6 de técnico superior universitario (TSU), 111 de licenciatura, 70 especialidades, 114 de maestría y 47 de doctorado (UdeG, 2017d, p. 3).

Esta casa de estudios hunde sus raíces históricas en la Real Universidad de Guadalajara, fundada en 1792 a partir de las gestiones del Obispo de Guadalajara fray Antonio Alcalde y Barriga ante el Rey Carlos IV de España. Luego de la Independencia de México en 1821 y durante gran parte del siglo XIX, debido a las pugnas entre los grupos de conservadores y liberales, la institución sufrió varios cierres y reaperturas; además, su denominación cambió de manera alterna entre Universidad de Guadalajara, Instituto de Ciencias del Estado, Universidad Nacional de Guadalajara y Universidad Imperial de Guadalajara. Después de su cierre en 1861 y hasta 1925, si bien el nombre de Universidad de Guadalajara no estuvo presente, la enseñanza media superior y superior subsistió en la entidad mediante escuelas y liceos (Bravo, 2015, p. 5) (UdeG, 2014a, p. 9; 2014b, p. 4). El 12 de octubre de 1925 con base en los ideales de la Revolución Mexicana respecto a la educación superior como medio para la promoción del desarrollo social y la democracia, con el impulso del Gobernador de Jalisco José Guadalupe Zuno, y su primer Rector, Enrique Díaz de León, se declaró la reinstauración de la Universidad de Guadalajara en 1925 (UdeG 2014b, p. 4).

Actualmente la Universidad articula sus actividades académicas y administrativas mediante un modelo organizacional denominado Red Universitaria. Este modelo fue implementado a partir

de la reforma emprendida a inicios de la década de los 90 que culminó con una nueva Ley Orgánica en 1994. De acuerdo con el artículo 22° de este instrumento normativo, “la organización en red tenderá a lograr una distribución racional y equilibrada de la matrícula y de los servicios educativos en territorio del Estado de Jalisco, a fin de contribuir a la previsión y satisfacción de los requerimientos educativos, culturales, científicos y profesionales de la sociedad.” La Red ha permitido la expansión de la Universidad desde la Zona Metropolitana de Guadalajara hacia las diferentes regiones del Estado de Jalisco, mediante entidades que operan con ciertos grados de desconcentración académica y administrativa.

La Red se sustenta en el modelo departamental, el cual proviene de la tradición universitaria anglosajona. De acuerdo con Sánchez Soler (citado por Chavoya, s.f., p. 3), la estructura del modelo departamental se caracteriza por “el agrupamiento de profesores e investigadores en un departamento en torno de un campo especializado del conocimiento, por lo que, generalmente, es unidisciplinario y pretende conjugar las actividades de docencia, investigación y extensión en una sola unidad académica”. A diferencia del modelo salmantino de escuelas y facultades,¹⁷ donde cada programa de estudio se desprende en su totalidad de una sola unidad operacional interdisciplinaria, en el modelo departamental, los programas educativos se vinculan de manera transversal con los diferentes departamentos especializados a partir del sistema de créditos (Chavoya, s.f, 1-3).

De esta manera, la Red Universitaria actualmente se integra por seis centros universitarios temáticos, nueve centros universitarios regionales, un Sistema de Universidad Virtual, un Sistema de Educación Media Superior y la Administración General. Además, la institución cuenta con un Sistema Universitario de Radio, Televisión y Cinematografía y con un subsistema de difusión cultural.

Los centros universitarios temáticos son entidades de educación superior conformadas “con base en áreas afines del conocimiento o en campos del ejercicio profesional” (Ley Orgánica

¹⁷ La Universidad de Salamanca, fundada en 1218 por el rey de León Alfonso IX, es la tercera universidad más antigua del mundo, luego de las universidades de Bolonia y Oxford. En 1254 el rey Alfonso X *El Sabio* promulgó las *Ordenanza Reales*, en las cuales se enunciaron por primera vez las cátedras universitarias de Derecho Civil y Cánones, Física-Medicina y Ciencias Naturales, Lógica, Gramática y Música; las cuales derivarían a las clásicas Facultades de Filosofía, Teología, Medicina y Derecho. Este modelo se expandiría al resto de las universidades ibéricas y, posteriormente, a las latinoamericanas (Real, J., 2015).

de la Universidad de Guadalajara, artículo 23°). Estos centros universitarios tienen sede en los municipios colindantes de Guadalajara y Zapopan, las capitales política y económica del Estado de Jalisco, respectivamente, y en los cuales se concentraba la actividad de la Universidad hasta antes de la década de los 70, y donde hasta el día de hoy reside la mayor cantidad de población del Estado. En su conjunto, para el ciclo 2016-2017, los centros universitarios temáticos atienden a 72 mil 275 estudiantes de nivel superior y 2 mil 247 de nivel medio superior (Universidad de Guadalajara, 2017a, p. 2).

Por su parte, los centros universitarios regionales son entidades de educación superior de carácter multidisciplinario (Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, artículo 23°) y tienen sede en 15 municipios del Estado de Jalisco, principalmente en los que son cabecera de cada una de las regiones del Estado fuera de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), mismos que se caracterizan por una densidad de población y grado de desarrollo socioeconómico menor que los de la ZMG. En su conjunto, para el ciclo 2016-2017, los centros universitarios regionales atienden a 44 mil 388 estudiantes de nivel superior y mil 139 de nivel medio superior (Universidad de Guadalajara, 2017a, p. 2).

El Sistema de Universidad Virtual imparte educación media superior y superior en la modalidad virtual, además de realizar actividades de investigación, extensión y difusión de la cultura (Estatuto Orgánico del SUV). En total, el SUV atiende a 3 mil 635 estudiantes de educación superior y 361 de media superior, (Universidad de Guadalajara, 2017d, p. 2), de distintas partes del Estado, del país y del mundo, mayoritariamente de origen mexicano.

El Sistema de Educación Media Superior (SEMS) es la entidad más grande la Universidad, responsable de impartir educación media superior. El SEMS se integra por 67 escuelas preparatorias, de las cuales 25 son de carácter metropolitano y 42 de carácter regional.¹⁸ En total, este sistema cuenta con 167 planteles educativos distribuidos en todo el Estado de

¹⁸ De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), el Consejo Nacional de Población (CONAPO), el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI, 2016), la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) se integra por los municipios de Guadalajara, Zapopan, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Ixtlahuacán de los Membrillos y Juanacatlán. Por su parte, el Instituto Metropolitano de Planeación (IMEMPLAN, 2015), define el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) a la que se integra por estos mismos municipios además de Zapotlanejo. No obstante, para la Universidad de Guadalajara las escuelas preparatorias metropolitanas son las que se ubican en Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque, Tonalá e Ixtlahuacán del Río.

Jalisco –67 escuelas, 89 módulos y 11 extensiones– y para el ciclo escolar 2016-2017, atiende a 146 mil 264 estudiantes (Universidad de Guadalajara, 2017d, p. 1–2).

Tabla 3.2. Entidades académicas que conforman la Red Universitaria de Jalisco

Entidad universitaria	Municipios sede
Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño (CUAAD)	Guadalajara
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA)	Zapopan
Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA)	Zapopan
Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI)	Guadalajara
Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS)	Guadalajara
Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades (CUCSH)	Guadalajara y Zapopan
Centro Universitario de los Altos (CUAltos)	Tepatitlán de Morelos
Centro Universitario de la Ciénega (CUCiénega)	Ocotlán, Atotonilco el Alto y La Barca
Centro Universitario de la Costa (CUCosta)	Puerto Vallarta y Tomatlán
Centro Universitario de la Costa Sur (CUCosta Sur)	Autlán de Navarro y Melaque
Centro Universitario de los Lagos (CULagos)	Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos
Centro Universitario del Norte (CUNorte)	Colotlán
Centro Universitario del Sur (CUSur)	Ciudad Guzmán
Centro Universitario de Tonalá (CUTonalá)	Tonalá
Centro Universitario de los Valles (CUValles)	Ameca y Talpa
Sistema de Educación Media Superior (SEMS)	109 municipios de Jalisco
Sistema de Universidad Virtual (SUV)	

Fuente: Elaboración propia con base en la información del portal web de la Universidad de Guadalajara, disponible en: <http://www.udg.mx/>

Por su parte, la Administración General es “el conjunto de órganos administrativos dependientes de la Rectoría General que cumplirán las funciones de coordinación, asesoría y apoyo a programas y actividades a la Red Universitaria” (Ley orgánica de la Universidad de Guadalajara, artículo 23°). El Rector General es el presidente del Consejo General

Universitario, máximo órgano de gobierno de la institución (artículo 28°), y del Consejo de Rectores, órgano de planeación y coordinación de los Centros Universitarios y Sistemas de la Red (artículo 47°). Para el desarrollo de sus funciones, la Rectoría General se auxilia de la Vicerrectoría Ejecutivo y de la Secretaría General (artículo 38° y 40°). Además, la institución cuenta con el Corporativo de Empresas Universitarias, el cual está adscrito a la Secretaría de Vinculación y Desarrollo Empresarial del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA). De esta misma secretaría depende el Sistema Universitario de Radio, Televisión y Cinematografía (SURTVC), cuyo fin es administrar tanto el canal universitario de televisión abierta (Canal 44 UDGTV), el cual cuenta con dos frecuencias, la 44.1 y la 44.2, así como la Red Radio Universidad de Guadalajara, con ocho estaciones de radio universitaria en la Zona Metropolitana de Guadalajara y en las distintas regiones del Estado de Jalisco (Universidad de Guadalajara, 2014).

De igual manera, la Universidad cuenta con un subsistema de difusión cultural. Parte de este subsistema es administrado por la Secretaría de Vinculación y Difusión Cultural del Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño (CUAAD) y se denomina Cultura UDG, el cual se integra por las coordinaciones de Música, Artes Escénicas y Literatura, así como por recintos como el Centro Cultural Diana, el Teatro Experimental de Jalisco, el Teatro Vivian Blumenthal y el Museo de las Artes. El proyecto cultural de la institución cuenta además con el Centro Cultural Universitario, el Auditorio Telmex, Calle 2, el Teatro Estudio Cavaret y la Editorial Universitaria (Universidad de Guadalajara, 2017e).

De acuerdo con el Informe de Actividades 2016 del Rector General (Universidad de Guadalajara, 2017b, d. 24), de la matrícula total de la Universidad, el 36% se concentra en disciplinas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés), lo que constituye un total de 41 mil 204 estudiantes, mediante 47 programas educativos. Para la Universidad resulta importante impulsar la matrícula en estas áreas, ya que éstas promueven la innovación y desarrollo tecnológico, por lo que son estratégicas para la consolidación de la economía del conocimiento y la resolución a los problemas más urgentes del país, de acuerdo al CONACYT (2016b), y por lo tanto, para el desarrollo del país.

Para 2015, la Universidad de Guadalajara cuenta con 19 mil 92 académicos, de los cuales 5 mil 291 son profesores de tiempo completo, 621 profesores de medio tiempo, 11 mil 420

profesores de asignatura, mil 243 técnicos académicos de tiempo completo y 517 técnicos académicos de medio tiempo (Universidad de Guadalajara, 2017a, p. 1632). Es oportuno mencionar que la institución cuenta con dos categorías generales para los nombramientos de sus profesores de tiempo completo por función, ya sea docencia o investigación, por lo que cuenta con nombramientos de “profesor docente” o “profesor investigador”. En este sentido de los 5 mil 291 académicos de tiempo completo, 3 mil 594 son de docencia y mil 697 son de investigación (UdeG, 2017a, p. 1636).

En función de que el nivel superior, en contraste con el nivel medio superior, es el más propicio para que sus académicos lleven a cabo actividades de investigación, también es pertinente agregar que, del total de profesores de tiempo completo, 3 mil 811 son de los centros universitarios, de los cuales 2 mil 134 son profesores docentes y mil 677 profesores investigadores (UdeG, 2017a, p. 1636).

La Universidad de Guadalajara ocupa posiciones importantes dentro de los rankings que califican a las instituciones de educación superior a nivel nacional. En el *Ranking 2015 de Universidades de México*, elaborado por América Economía, la UdeG ocupó el lugar número seis en el ámbito nacional con un índice de calidad de 46.98% (América Economía Intelligence, 2016).

En la edición 2018 del *World University Ranking*, elaborado por Quacquarelli Symonds, la Universidad se posicionó entre el grupo de las 801-1000 universidades del mundo. En el mismo ranking para la región de América Latina, la Universidad se ubicó en el lugar 51 (Quacquarelli Symonds, 2017).

Por otro lado, en el *Ranking Web Mundial de Universidades*, conocido como Webometrics, elaborado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España, la UdeG se posicionó en el lugar mil 62 en la edición del ranking 2017 (Webometrics, 2017). En el mismo ranking para la región de América Latina de 2017, la UdeG se posicionó en el lugar número 36, mientras que a nivel nacional se ubicó en el quinto lugar.

Asimismo, de acuerdo al estudio realizado por comScore con datos de marzo de 2016, la UdeG es la quinta universidad mexicana más consultada en internet con 0.6 millones de usuarios (Universia, 2016). Le preceden la UNAM en primer lugar con 6.4 millones de

usuarios, seguida de la UANL con 0.9 millones, el ITESM con 0.9 millones y la UAM con 0.7 millones (Universia, 2016).

Además, en el ranking regional para América Latina de *Times Higher Education* de 2017 la UdeG se posicionó en el lugar 50-60 de un total de 81 universidades enlistadas. Asimismo, de un total de trece universidades mexicanas en este ranking regional, la UdeG es la séptima junto con la UADY, precedida por el ITESM en el lugar 6, la UNAM en el lugar 10, la UAM en el lugar 26-30, el IPN en el lugar 36-40, así como la BUAP y la UAEMx en el 46-50 (Times Higher Education, 2017). Asimismo, la UdeG también “ha sido incluida en U-Multirank, instrumento financiado por la Unión Europea, en el que participan cinco instituciones de educación superior mexicanas” (UdeG, 2016b, p. 14).

Un último ranking que merece mencionarse es el realizado por la Universidad Técnica de Medio Oriente, con sede en Turquía. A diferencia de los anteriores, este instrumento se caracteriza por medir el desempeño de las instituciones en materia de investigación. Como puede verse en la tabla 3.3 (p. 241-242), y de acuerdo a los textos científicos derivados de las actividades de investigación, la Universidad de Guadalajara se encuentra en la posición número mil 140 en el ámbito mundial y en el número 7 en el ámbito nacional, con un puntaje de 284.06 puntos (Instituto de Informática de la Universidad Técnica de Medio Oriente, 2017).

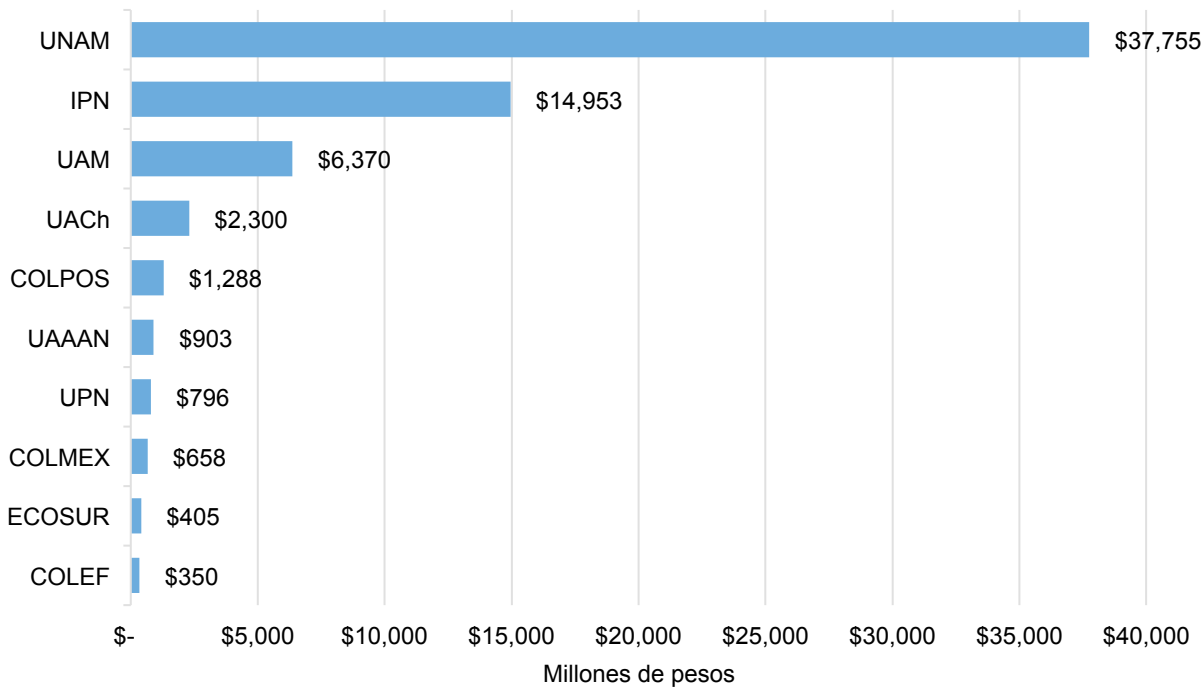
Tabla 3.3. Universidades mexicanas en el Ranking de desempeño académico de la Universidad Técnica de Medio Oriente, 2016-2017

Número nacional	Número en el ranking	Universidad	Calificación
1	174	Universidad Nacional Autónoma de México	356.09
2	490	Instituto Politécnico Nacional	317.34
3	859	Universidad Autónoma Metropolitana	304.75
4	1034	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	297.74
5	1134	Universidad Autónoma de Nuevo León	284.64
6	1137	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	284.13
7	1140	Universidad de Guadalajara	284.06
8	1238	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	260.36
9	1359	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	223.52
10	1382	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	217.93
11	1601	Universidad Autónoma de Baja California	160.14
12	1690	Universidad Autónoma del Estado de México	138.45
13	1729	Universidad Autónoma de Sinaloa	129.17
14	1785	Universidad Autónoma de Querétaro	117.80
15	1789	Universidad Autónoma de Yucatán	116.05
16	1820	Universidad de Sonora	108.42
17	1879	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	97.91

Fuente: Instituto de Informática de la Universidad Técnica de Medio Oriente, 2017. *University Ranking by Academic Performance 2016-2017*, disponible en:
<http://www.urapcenter.org/2016/country.php?ccode=MX&rank=all>

En este recuento, es importante subrayar que el financiamiento es una variable que impacta en el adecuado desempeño de las funciones de las instituciones de educación superior. Como se observa en el gráfico 3.3 (p. 243), el presupuesto entre las instituciones públicas de educación superior (IPES) federales en México varía sustancialmente entre éstas. Para 2015, la UNAM es la institución pública de educación superior del país con mayor financiamiento, al sumar 37 mil 755 millones de pesos. El Colegio de la Frontera Norte (COLEF) es la IPES federal con el menor financiamiento, al contar con 350 millones en ese mismo año.

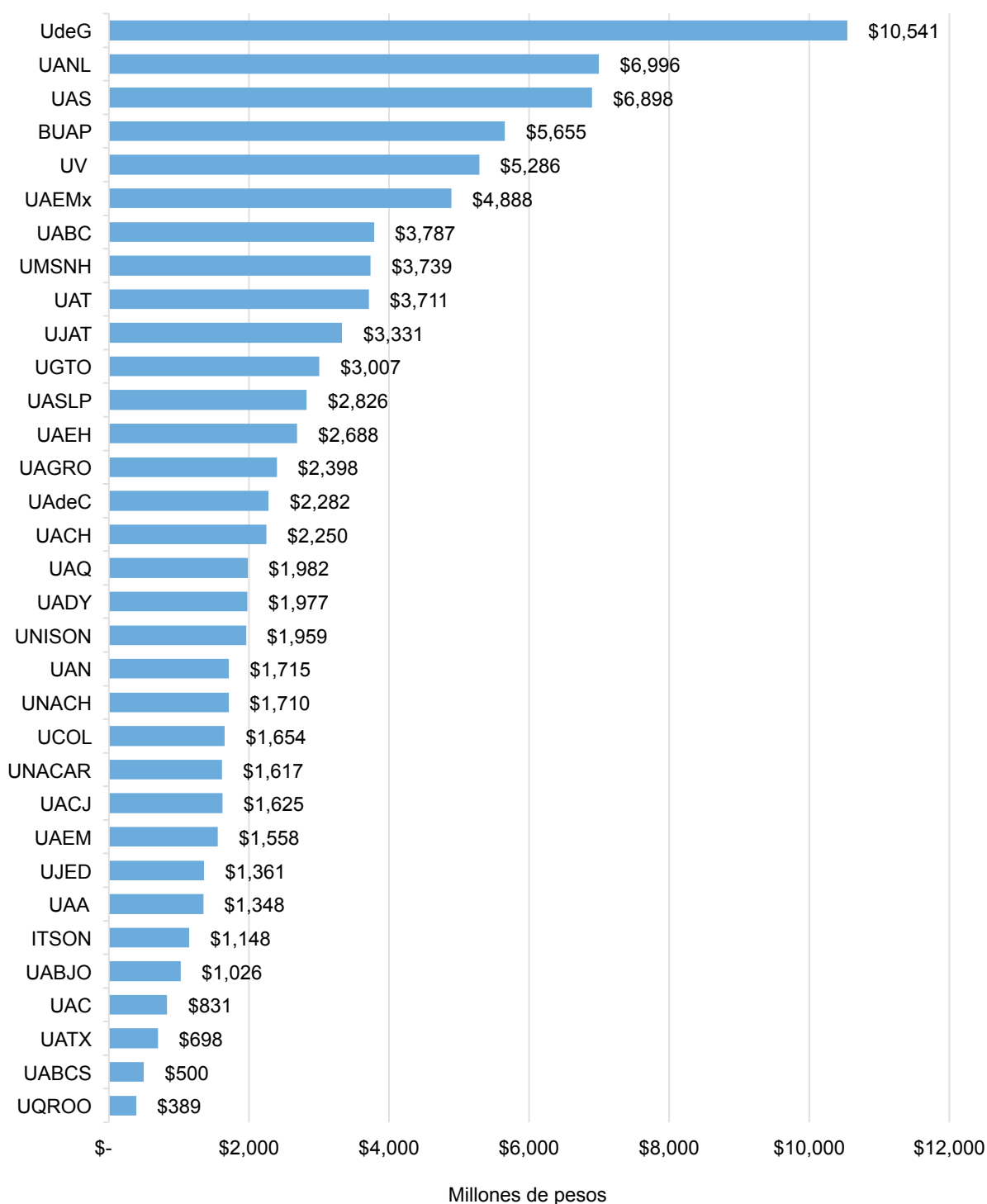
Gráfico 3.3. Presupuesto de instituciones públicas de educación superior (IPES) federales en México, 2015



Fuente: Elaboración propia con base en informes presupuestarios de las universidades.
Nota: ECOSUR, UACH, COLMEX datos de 2014.

Respecto a las universidades públicas estatales (UPES), tal como se muestra en el gráfico 3.5 (p. 244), la Universidad de Guadalajara es la institución con mayor financiamiento, al ascender a 10 mil 541 millones de pesos para 2015. En contraste, la Universidad de Querétaro es la universidad pública estatal con menor presupuesto, al contar con 389 millones.

Gráfico 3.4. Presupuesto de universidades públicas estatales (UPES) en México, 2015

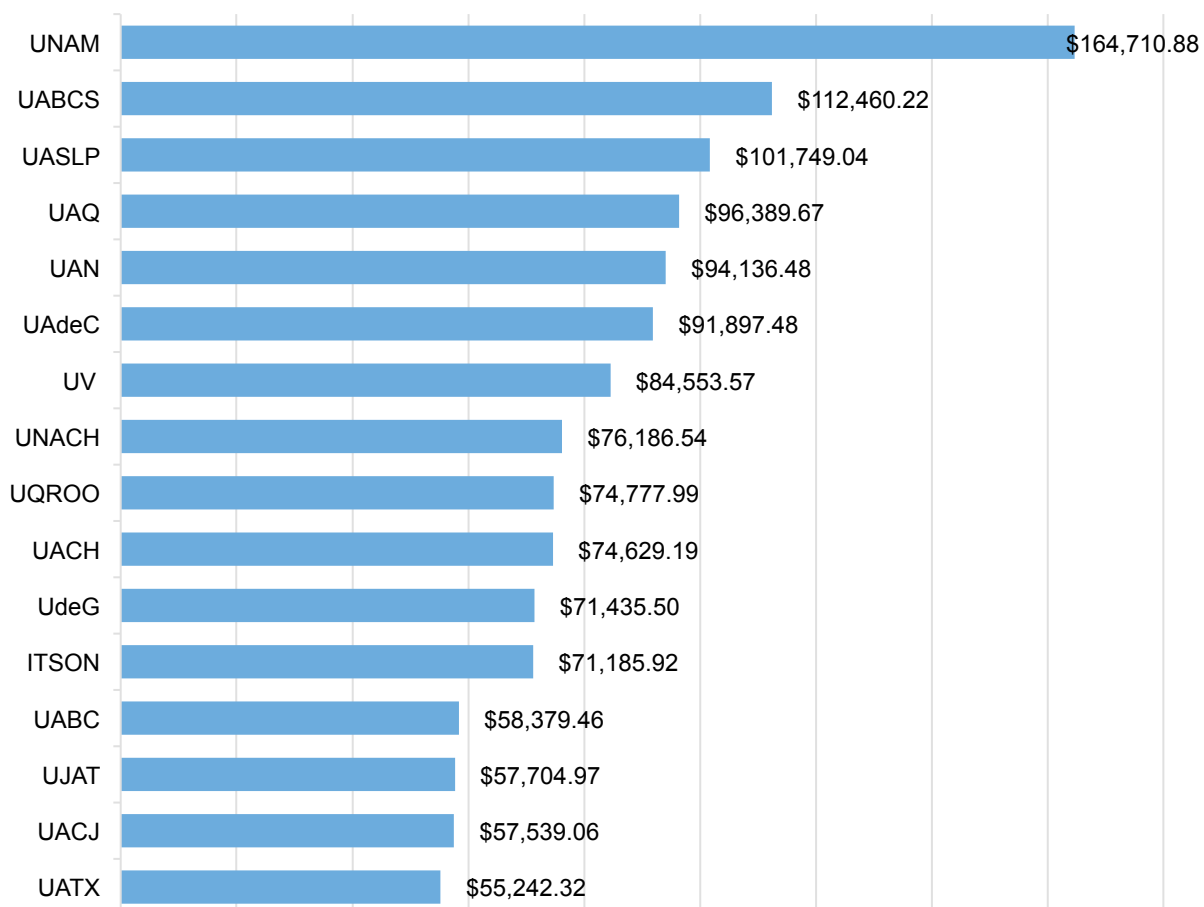


Fuente: Elaboración propia con base en informes presupuestarios de las universidades.

Nota: UMSNH, UAQ, UACH, UNACH, UADY, UATX con datos de 2014.

No obstante, si se compara el presupuesto entre las instituciones públicas de educación superior de manera relativa en función del número de estudiantes, la perspectiva cambia. De acuerdo con el gráfico 3.5 (p. 245), mientras la UNAM sigue encabezando la lista, con 164 mil pesos anuales por alumno de educación superior, el desempeño comparativo de otras instituciones en este rubro varía considerablemente. Por ejemplo, la Universidad Autónoma de Baja California Sur, con un presupuesto absoluto bajo, se posiciona en el segundo lugar si el presupuesto es relativo, con 112 mil pesos anuales por alumno. Por su parte, la Universidad de Guadalajara se ubica en la parte inferior del gráfico al contar con un presupuesto de 71 mil pesos anuales por alumno de educación superior.

Gráfico 3.5. Presupuesto de instituciones públicas de educación superior por alumno en educación superior en México, 2015



Fuente: Fuente: Elaboración propia con base en informes de las universidades. En los casos de las universidades que cuentan con educación media superior se removió el presupuesto dirigido, así como la matrícula perteneciente.

Notas: UAQ, UACH, UNACH con datos de 2014.

3.3.1. La institucionalización de la investigación

La primera entidad destinada *ex profeso* a las labores de investigación científica en la Universidad de Guadalajara fue el Observatorio Meteorológico del Estado (Bravo, 2015, p. 13), el cual fue inaugurado el 13 de octubre de 1925, siendo su primer director el sacerdote y astrónomo Severo Díaz Galindo (Real & Villarruel, 2015, p. 214). De hecho, el observatorio funcionaba desde 1889 bajo el auspicio del Estado (De la Torre, XX) y fue una de las instituciones que integraron la Universidad de Guadalajara, reinstaurada precisamente en 1925. Actualmente, su sede, ubicada en la antigua entrada la ciudad por la Avenida Vallarta, forma parte del Instituto de Astronomía y Meteorología, adscrito al Departamento de Física del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías.

Durante las décadas siguientes, si bien la docencia continuó siendo prácticamente la actividad exclusiva de la Universidad, también se promovieron algunas iniciativas orientadas a la actividad científica, aunque con una lógica apartada de la dinámica general de la institución. Así, en 1941 se fundó el Instituto de Geografía y Estadística, vinculado a los miembros de la Sociedad de Geografía y Estadísticas (Chavoya, 2002, p. 5). Posteriormente, en 1952 se estableció el Instituto de Botánica, en 1959 el Instituto de Psiquiatría y Medicina Psicosomática, en 1970 el Instituto de Celulosa y Papel (el cual cambiaría de nombre en 1977 a Instituto de Manera, Celulosa y Papel) y en 1974 el Centro de Estudios para el Desarrollo de las Comunidades Rurales de Jalisco (Real & Villarruel, 2015, pp. 219–221). A inicios de la década de los 70, el director de la Facultad de Economía, Javier Michel Vega promovió la creación del Centro de Investigaciones Socioeconómicas (CISE), el cual, de manera similar a los centros de investigación que le precedieron, se sustentaba con el trabajo de profesores que, sin ningún estímulo institucional, estaban interesados en las actividades científicas (Chavoya, 2002, pp. 5–6).

A partir de 1974, frente a la concentración de la actividad científica en la Ciudad de México, el Gobierno Federal comenzó a diseñar políticas y destinar presupuestos, sobre todo por parte de la Dirección de Investigación Científica y Superación Académica de la SEP, para incentivar la investigación en las universidades de los diferentes estados de la República (Chavoya, s.f., pp. 11–12). En este contexto, un proyecto nodal que precedió y dio paso a la institucionalización de la investigación en la Universidad de Guadalajara fue el Instituto de

Estudios Sociales (IES), fundado en enero de 1976 por Manuel Rodríguez Lapuente (Chavoya, 2002, p. 6) y el cual tuvo como primera sede la Escuela Preparatoria No. 5. El surgimiento del IES, en un clima institucional de recelo hacia la investigación, se caracterizó por: el reclutamiento de jóvenes estudiantes para ser formados en las tareas de la investigación; la obtención de apoyos de la SEP y el CONACYT para el desarrollo de proyectos de investigación; la asignación de nombramientos de investigadores al personal del IES similares a los nombramientos de profesores de tiempo completo; y la creación de la primera maestría del área de ciencias sociales (Chavoya, 2002, pp. 6-9).

La actividad científica en la Universidad de Guadalajara adquirió impulso en 1979, a partir del establecimiento del Departamento de Intercambio Académico (DIA) por iniciativa de Raúl Padilla López. El DIA, dependencia responsable de la vinculación con las demás universidades del país y del extranjero, se convirtió en la primera instancia formal de la institución para el apoyo, estímulo y desarrollo de la actividad científica, que también sirvió para incorporar a jóvenes posgraduados (Chavoya, 2002, p. 9). En 1983 el Departamento de Intercambio Académico se convirtió en el Departamento de Investigación Científica y Superación Académica (DICSA). Desde este departamento se promovió la formación de una nueva generación de académicos investigadores, así como la institucionalización de entidades dedicadas ex profeso a las labores de investigación. De esta manera, en 1985 se estableció el Laboratorio Natural Las Joyas en la Sierra de Manantlán y el Instituto para el Desarrollo de Bienes de Capital, en 1986 el Centro de Investigación y Enseñanza Cinematográfica, el Instituto de Estudios Económicos y Regionales (INESER) y el Centro de Estudios de la Información y de la Comunicación y en 1990 el Centro de Estudios del Pacífico (Real & Villarruel, 2015, pp., 225–226), entre muchos otros centros e institutos de investigación durante esos años.

3.3.2. Estructura universitaria para el desarrollo de la investigación científica

De acuerdo con el artículo 23 de la Ley orgánica de la Universidad de Guadalajara (p.6), “los departamentos, serán las unidades académicas básicas, en donde se organicen y administren las funciones universitarias de docencia, investigación y difusión”. Asimismo, de acuerdo con el artículo 13 del Estatuto general de la de esta casa de estudios, para el desempeño de sus

funciones, los departamentos se integrarán a partir de unidades académicas, en alguna de las siguientes modalidades: I. Institutos; II. Centros de investigación; III. Laboratorios, y IV. Academias.

Para septiembre de 2017, la Universidad de Guadalajara cuenta con 160 departamentos¹⁹ que cubren una amplia de gama de disciplinas y objetos de estudio. De manera particular, en la tabla 3.4 (pp. 248-253), se presentan el listado de 132 centros e institutos dedicados a áreas especializadas, con los que cuenta la Red Universitaria en 2017. Además de estos centros e institutos, la Universidad cuenta con 337 laboratorios especializados (Universidad de Guadalajara, 2017f).

Tabla 3.4. Centros e institutos de investigación por entidad universitaria, 2017

Unidad académica		Fecha de creación
Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño		
1	Centro de Estudios Metropolitanos	Diciembre de 1995
2	Centro de Investigaciones en Diseño	Febrero de 1996
3	Instituto de Estudios Sobre Centros Históricos	Febrero de 1996
4	Centro de Investigaciones en Ergonomía	Agosto de 1998
5	Centro de Investigaciones del Medio Ambiente y Ordenación Territorial	Agosto de 1998
6	Instituto de Investigaciones Estéticas	Agosto de 1998
7	Centro de Investigaciones en Arquitectura y Diseño de Interiores	Mayo de 2002
8	Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Tecnologías de la Información y la Comunicación para el Arte, la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo	Julio de 2003
9	Centro de Investigaciones en Tecnologías Estructurales para la Arquitectura	Noviembre de 2005
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias		
10	Instituto de Limnología	Julio de 1988
11	Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento	Agosto de 1991
12	Instituto de Neurociencias	Marzo de 1994

¹⁹ CUAAD, 12; CUCBA, 10; CUCEA, 14; CUCEI, 12; CUCS, 19; CUCSH, 23; CUAldos, 6; CUCIénega, 9; CUCosta, 10; CUCosta Sur, 8; CULagos, 4; CUNorte, 4; CUSur, 9; CUValles, 6 y CUTonalá, 14.

13	Centro de Investigación para el Desarrollo Rural Sustentable	Agosto de 1995
14	Centro de estudios en Zoología	Agosto de 1995
15	Centro de Investigación en Parasitología Vegetal	Agosto de 1995
16	Centro de Estudios del Medio Físico	Agosto de 1995
17	Centro de Investigación en Ecosistemas Terrestres	Agosto de 1995
18	Centro de Estudios en Patología Animal	Agosto de 1995
19	Centro de Investigaciones en Clínicas Veterinarias	Agosto de 1995
20	Centro de Estudios en Producción Animal	Agosto de 1995
21	Centro de Estudios en Nutrición Animal	Agosto de 1995
22	Centro de Estudios en Apicultura	Agosto de 1995
23	Centro de Estudios en Higiene y Tecnología de los Alimentos	Agosto de 1995
24	Centro de Estudios en Zoonosis y Epidemiología	Agosto de 1995
25	Centro de Investigación en Sistemas de Producción Animal	Agosto de 1995
26	Instituto de Fisiología Celular	Agosto de 1995
27	Instituto de Botánica	Agosto de 1995
28	Instituto del Medio Ambiente y Comunidades Humanas	Agosto de 1995
29	Instituto de Biotecnología Animal	Agosto de 1995
30	Instituto de Manejo y Aprovechamiento de Recursos Fitogenéticos	Febrero de 2001
31	Instituto de Ciencia y Tecnología de Semillas	Julio de 2004
32	Centro de Investigación en Genética Molecular	Octubre de 2006
33	Instituto de Neurobiología	Octubre de 2006
Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas		
34	Centro para la Calidad e Innovación de la Educación Superior	Octubre de 1994
35	Centro de Investigaciones Contables	Octubre de 1996
36	Centro de Investigaciones De Auditoria	Octubre de 1996
37	Centro de Investigaciones en Ciencias Sociales y Jurídicas	Agosto de 1998
38	Instituto para el Desarrollo de la Innovación y la Tecnología en la Pequeña Empresa	Abril de 2004
39	Instituto de Investigación en Políticas Públicas	Septiembre de 2011
40	Centro de Investigaciones Sociales y Económicas	nd
41	Centro de Estudios del Desarrollo Regional	nd

42	Centro de Estudios de Población	nd
43	Centro de Investigación de Teoría Económica	nd
44	Centro de Investigaciones Administrativas	nd
45	Centro de Investigación en Mercadotecnia y Negocios Internacionales	nd
46	Centro de Investigaciones Turísticas	nd
47	Centro de Estudios Globales	nd
48	Centro de Estudios de las Instituciones y Organizaciones Económicas	nd
49	Centro de Innovación de Ciudades Inteligentes	nd
50	Centro Internacional de Excelencia Empresarial	nd
51	Centro de Investigaciones Fiscales	nd
52	Centro de Investigaciones de Impuestos	nd
53	Centro de Recursos Informáticos	nd
Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías		
54	Centro de Investigación en Materiales	nd
55	Instituto de Ingeniería Sísmica	nd
56	Instituto de Astronomía y Meteorología	nd
57	Centro de Investigación en Control de Sistemas e Inteligencia Artificial	nd
58	Centro de Estudios y Proyectos Ambientales	nd
59	Centro de Diseño y Manufactura para las Pequeñas Empresas	nd
60	Centro de Investigación en Biomateriales	nd
61	Centro de Investigación en Propiedades y Usos de la Madera	nd
62	Centro de Tecnología del Papel	nd
63	Centro de Investigación de Plasma en Frío para Polímeros Naturales	nd
64	Centro de Investigación de Fibras Celulósicas y Bioenergéticas	nd
65	Centro de Investigación en Química de Recursos Bióticos e Instrumentación Analítica	nd
66	Centro de Investigación en Recursos Forestales y Biotecnología Ambiental	nd
Centro Universitario de Ciencias de la Salud		
67	Instituto en Investigación en Enfermedades Crónico	nd

	Degenerativas	
68	Instituto de Investigación en Odontología	nd
69	Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas	nd
70	Instituto de Neurociencias Traslacionales	nd
71	Centro de Estudios de Alcoholismo y Adicciones	nd
72	Centro de Estudios en Salud, Población y Desarrollo Humano	nd
73	Centro de Investigación en Inmunología y Dermatología	nd
74	Instituto de Biología Molecular en Medicina	nd
75	Instituto de Investigaciones Gerontológicas	nd
76	Instituto de Genética Humana “Dr. Enrique Corona Rivera”	nd
77	Instituto de Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y Deporte	nd
78	Instituto de Salud Ocupacional	nd
79	Instituto Regional de Salud Pública	nd
80	Instituto de Patología Infecciosa y Experimental “Dr. Francisco Ruiz Sánchez”	nd
81	Instituto de Investigación en Cáncer en Infancia y Adolescencia	nd
Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades		
82	Centro de Estudios Estratégicos para el Desarrollo	Diciembre de 1993
83	Centro de Estudios Urbanos “Dr. Jorge Camberos Garibi”	Diciembre de 1993
84	Centro de Investigación Observatorio Social	Febrero de 1995
85	Centro de Estudios sobre el Cambio y las Instituciones	Julio de 2000
86	Centro de Estudios de Género	Junio de 2001
87	Centro de Estudios de Literatura Latinoamericana "Julio Cortázar"	Julio de 2003
88	Centro de Estudios de Religión y Sociedad	Septiembre de 2003
89	Centro de Estudios Europeos	Diciembre de 2004
90	Centro de Investigaciones Filológicas	Octubre de 2006
91	Centro de Lenguas Extranjeras	Octubre de 2006
92	Centro de Estudios sobre América del Norte	Octubre de 2006
93	Instituto de Investigaciones en Innovación y Gobernanza	Marzo de 2007
94	Centro de Investigación y Certificación del Español como Lengua Extranjera	Marzo de 2012

Centro Universitario de la Ciénega		
95	Instituto de Genética	Septiembre de 2001
96	Centro de Estudios Sociales y Región	Octubre de 2011
97	Centro de Innovación, Incubación y Diseño	Mayo de 2012
98	Centro de Diseño de la Incubadora de Empresas IETI-CUCIENEGA	nd
99	Centro de Investigación en Conducta y Cognición Comparada	nd
100	Instituto Biología Celular	nd
Centro Universitario de la Costa		
101	Centro de Sismología y Volcanología de Occidente	nd
102	Centro de Cooperación para el Desarrollo Territorial	nd
103	Centro Especializado de Estudios para la Familia	nd
104	Centro de Investigaciones Costeras	nd
105	Instituto de Estudios para el Aprendizaje	nd
106	Centro de Innovación y Desarrollo Emprendedor	nd
107	Centro de Estudios para el Desarrollo Turístico Sostenible	nd
108	Centros de Investigación en Recursos Naturales	nd
109	Centro de Estudios meteorológicos de la Costa	nd
110	Centro de Investigación en SIG Aplicada y Meteorología de la Costa Occidente	nd
111	Centro de Investigación en Innovación de las Organizaciones	nd
112	Centro de Atención Médica Integral	nd
Centro Universitario de los Lagos		
113	Centro de Atención Psicológica	2007
114	Centro de Aprendizaje Global	nd
115	Centro de Atención Comunitaria	nd
116	Centro de Auto-aprendizaje Global	nd
117	Módulo de Orientación contra la Violencia Intrafamiliar	nd
Centro Universitario de los Valles		
118	Centro de Investigación en Procesamiento Digital de Señales	Enero de 2010
119	Centro de Investigación de Nanociencias	Enero de 2010

120	Centro de Cooperación y Desarrollo Territorial	nd
121	Centro Regional para la Calidad Empresarial	nd
122	Centro de Investigación en Comportamiento y Salud	nd
Centro Universitario de Tonalá		
123	Instituto de Agua y Energía	nd
124	Centro de Ciencias de la Tierra	nd
Centro Universitario del Norte		
125	Centro de Atención Nutricional	nd
Centro Universitario del Sur		
126	Centro de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición	Julio de 2009
127	Centro de Investigación Lago Zapotlán y Cuencas	nd
128	Centro de Investigaciones en Territorio y Ruralidad	nd
129	Centro de Investigación en Biología Molecular de las Enfermedades Crónicas	nd
130	Centro de Emprendurismo, Incubación, Consultoría, Asesoría e Innovación	nd
131	Centro de Abejas	nd
132	Centro de Riesgos y Calidad de Vida	nd

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Universidad de Guadalajara, 2017, “Directorio de laboratorios, centros e institutos”, disponible en: Coordinación de Investigación y Posgrado <http://cip.cga.udg.mx/laboratorios-centros-e-institutos>

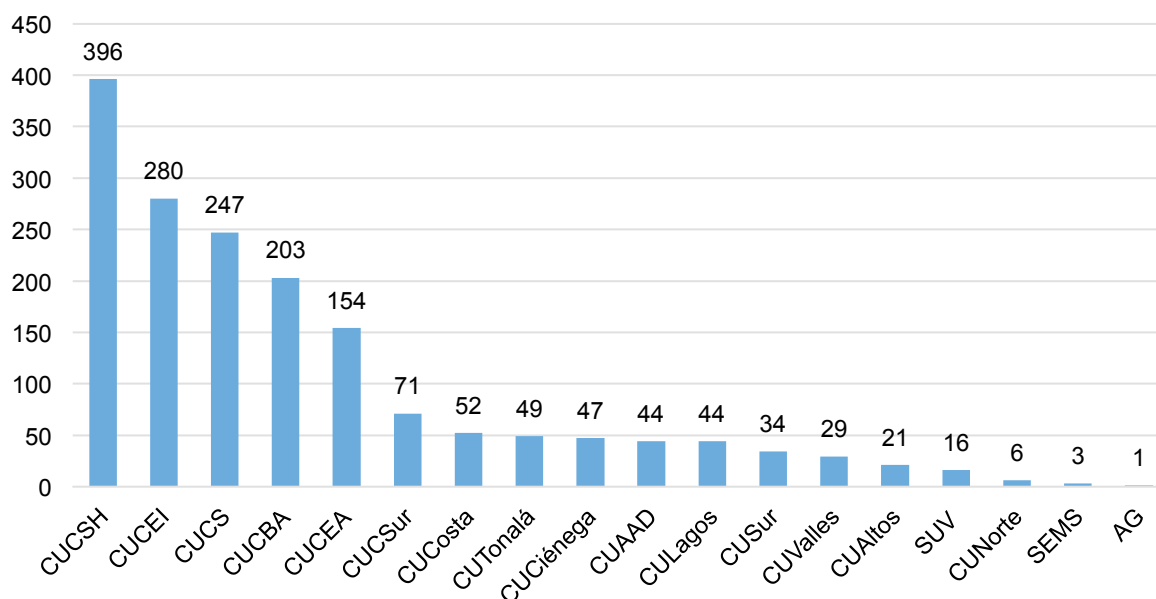
nd: no disponible

Asimismo, de acuerdo con el artículo 9 del Reglamento interno de la Administración General de la Universidad de Guadalajara, la Coordinación General Académica es la dependencia responsable de coordinar la formulación de las políticas institucionales de docencia, investigación y posgrado, así como supervisar la ejecución de las mismas en toda la Red Universitaria. En el caso específico de la investigación y el posgrado, la Coordinación General Académica cuenta con la Coordinación de Investigación y Posgrado, responsable de “coordinar la formulación de las políticas y los programas institucionales de investigación y de posgrado, así como supervisar la ejecución de los mismos”. Para el desarrollo de sus funciones, esta coordinación cuenta con dos unidades: una de investigación y otra de posgrado.

De esta manera, mientras que los departamentos constituyen las unidades básicas donde se realizan las funciones académicas, científicas y de difusión, y muchos de estos departamentos cuentan con institutos y centros especializados de investigación, la Coordinación General Académica, mediante la Coordinación de Investigación y Posgrado, es la responsable de coordinar la formulación de políticas en este ámbito para toda la Red Universitaria. Así, se necesita una adecuada articulación entre las necesidades y expectativas de cada departamento y las políticas generales de investigación para toda la Universidad a cargo de la Coordinación de Investigación y Posgrado.

Sin duda, para que funcione la estructura universitaria para la investigación científica, se requieren recursos humanos. Al 2016, la Universidad de Guadalajara cuenta con un total de mil 697 académicos con nombramiento de investigador de tiempo completo, de un total de 5 mil 291 académicos de tiempo completo, con las categorías de asistentes, asociado y titular en diferentes niveles A, B y C (UdeG, 2017a, pp. 1636). El gráfico 3.6 (p. 254) muestra la distribución de estos investigadores por entidad universitaria. Además, al 2015 la institución cuenta con 14 académicos con nombramiento de investigadores de medio tiempo en la Red Universitaria (UdeG, 2017a, p. 1638).

Gráfico 3.6. Número de investigadores de tiempo completo por entidad universitaria, 2016



Fuente: Universidad de Guadalajara. Estadística Institucional 2016-2017.

Disponible en: http://www.copladi.udg.mx/sites/default/files/estadistica_institucional_2016-2017.pdf

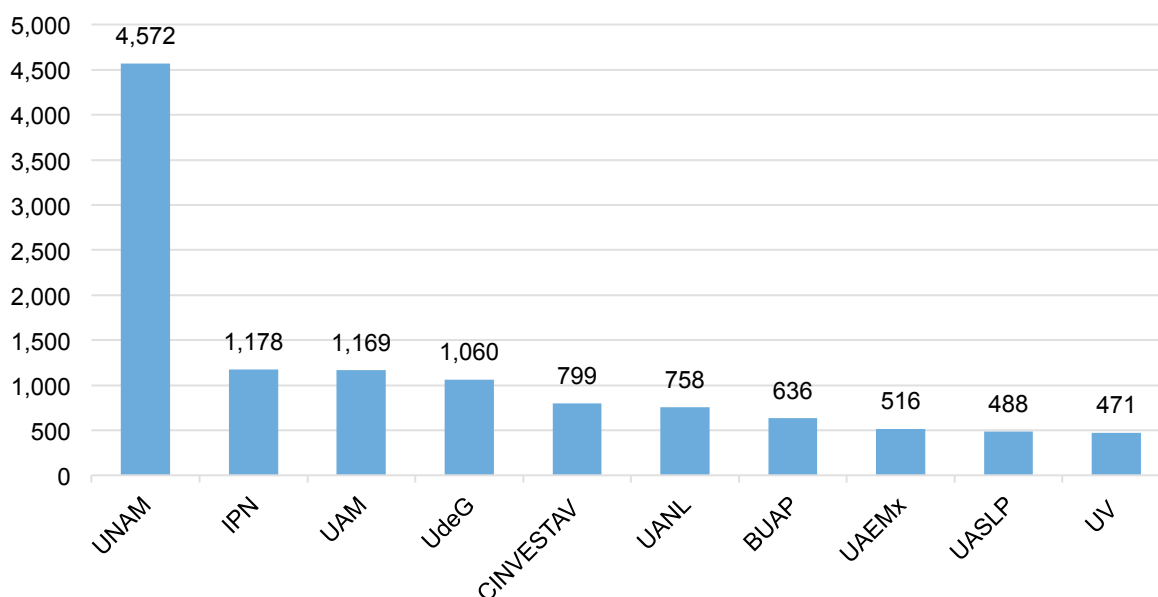
3.3.2. Principales indicadores en materia de investigación y posgrado

En esta sección se presentarán datos y comparaciones de la Universidad de Guadalajara, respecto al capital humano del que dispone, así como su producción de conocimiento, ya que como institución de educación superior tiene entre sus principales objetivos la trasmisión, generación y aplicación de conocimiento. Como se ha dicho, la Universidad es la más importante del Estado de Jalisco, por lo que veremos que esta casa de estudios, contribuye en gran parte en la infraestructura, capital humano, que tiene el estado para la generación de conocimiento.

3.3.2.1. Miembros del Sistema Nacional de Investigadores

De acuerdo a gráfico 3.7 (p. 255), a febrero de 2017 la UdeG cuenta con mil 60 miembros de SNI. De esta manera, se posicionó como la cuarta institución con mayor número de investigadores miembros de este padrón a nivel nacional, después de la UNAM, el IPN y la UAM. En este sentido, la UdeG concentró el 72% del total de miembros del Sistema Nacional de Investigadores en el Estado de Jalisco.

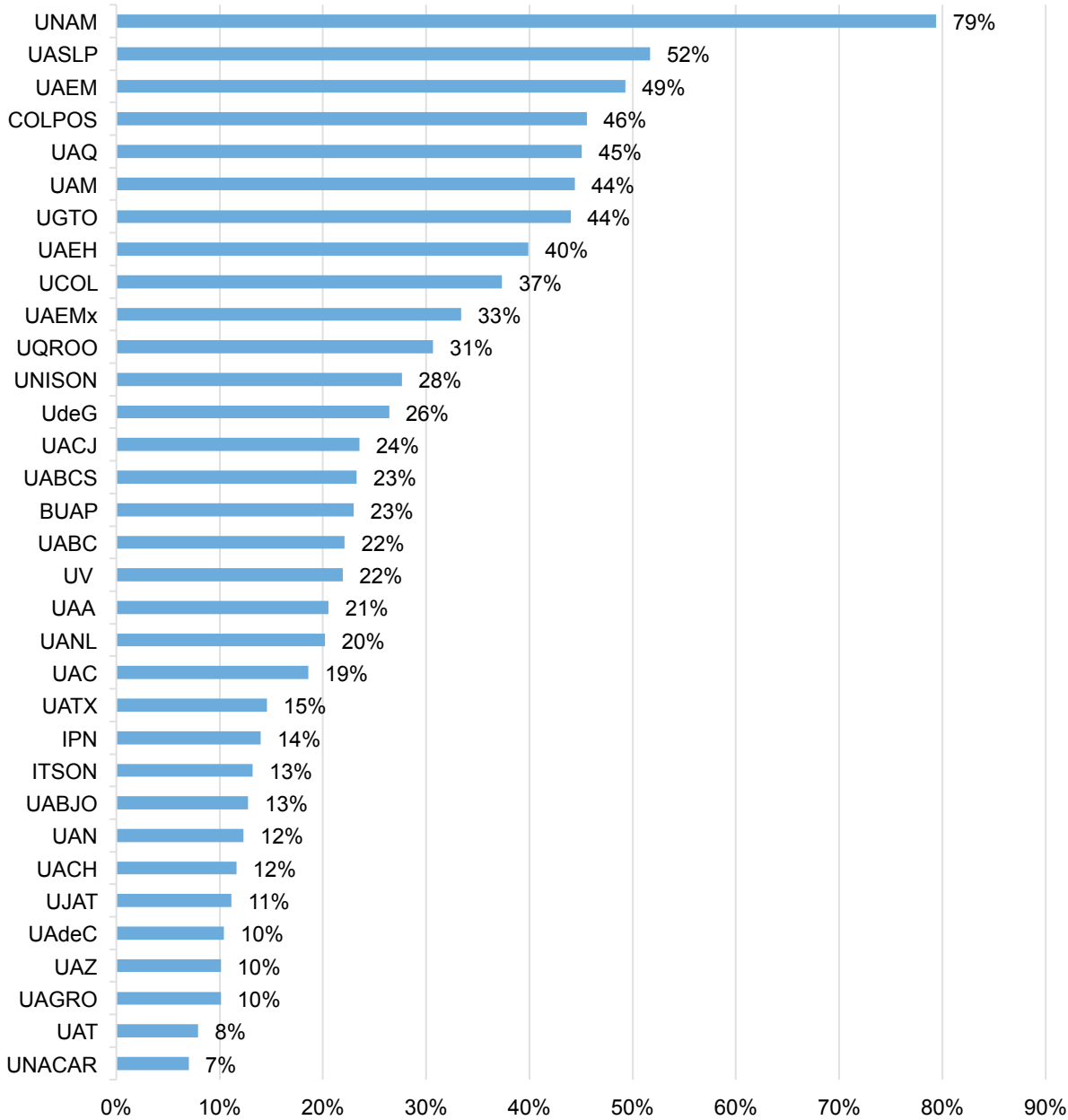
Gráfico 3.7. Instituciones de educación superior con más miembros del Sistema Nacional de Investigadores, 2016



Fuente: Informe de actividades 2016 de la Universidad de Guadalajara, diapositiva 42, disponible en: <http://www.rectoria.udg.mx/sites/default/files/IA2016-presentacionpptTBP.pdf>

No obstante, cuando la comparación de miembros del Sistema Nacional de Investigadores por entidad federativa, se realiza a partir de la proporción de profesores de tiempo completo, la Universidad de Guadalajara baja de sitio, tal como se muestra en el gráfico 3.8 (p. 256) con datos de 2015.

Gráfico 3.8. Porcentaje de SNI por Profesores de Tiempo Completo de IPES, 2015

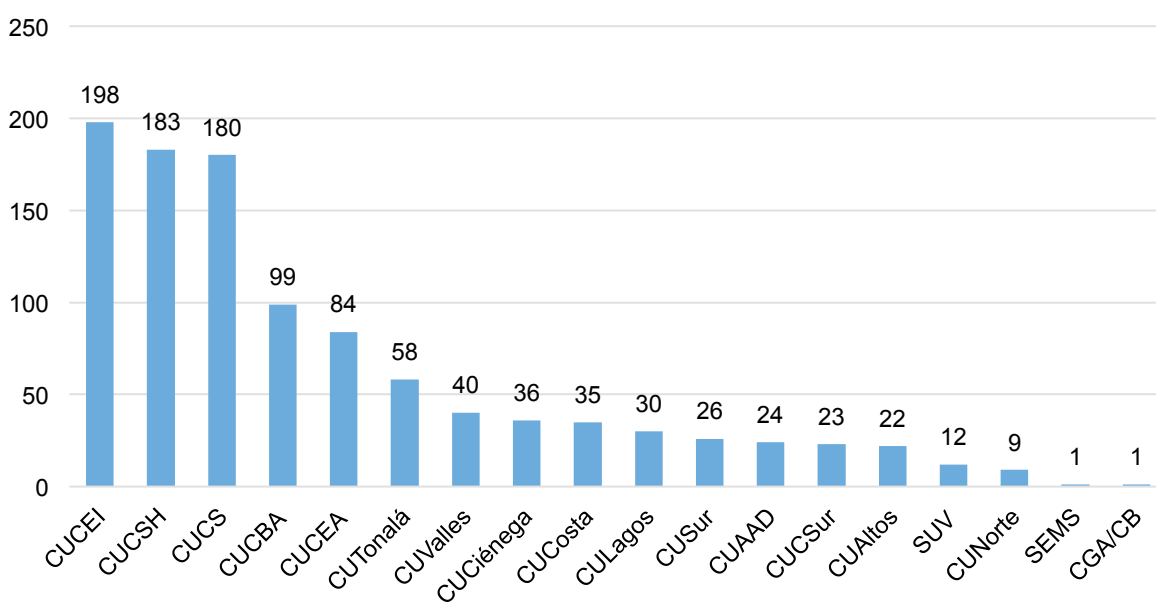


Fuente: Elaboración propia con datos de los informes estadísticos de las universidades.
Notas: COLPOS, UABC, UAEM, UANL, UAT, UATX con datos de 2014.
COLPOS, IPN, UAM y UNAM son Institutos Públicos de Educación Superior Federales.

Si bien la Universidad cuenta con mil 697 académicos con nombramiento de investigadores (UdeG, 2017a, p. 1654), se esperaría que la totalidad de estos académicos contaran también con membresía del SNI, pero no es así.

El gráfico 3.9 (p. 257) muestra la distribución de académicos con membresía del Sistema Nacional de Investigadores en los centros y sistemas universitarios de la Red. El CUCEI encabeza la estadística con 198 SNI. En términos generales, los centros universitarios temáticos cuentan con una mayor proporción de académicos en este Sistema en comparación con los centros universitarios regionales, el Sistema de Universidad Virtual y el Sistema de Educación Media Superior.

Gráfico 3.9. Miembros del SNI de la Universidad de Guadalajara por entidad universitaria, 2016



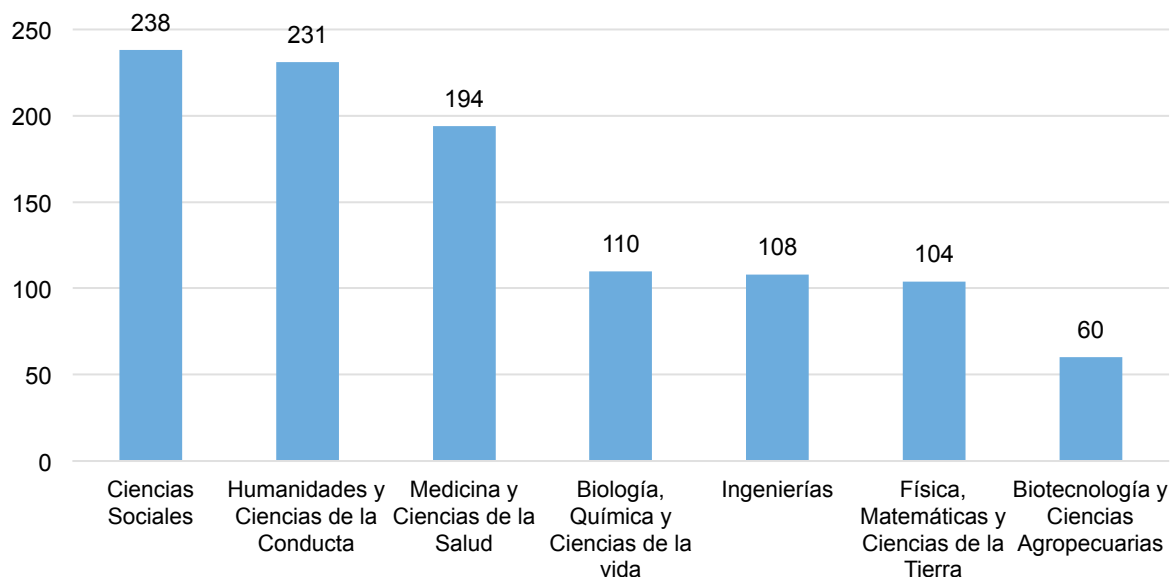
Fuente: Universidad de Guadalajara. Estadística Institucional 2016-2017.

CGA/CB: Coordinación de Bibliotecas de la Coordinación General Académica.

Disponible en: http://www.copladi.udg.mx/sites/default/files/estadistica_institucional_2016-2017.pdf

Por su parte, el gráfico 3.10 (p. 258) evidencia que por campo de estudio, los académicos miembros del SIN se concentran en temáticas en Ciencias Sociales, con 238, y en Humanidades y Ciencias de la Conducta, con 231; esto contrasta con la cantidad de académicos en el SNI en las áreas de Biología, Química y Ciencias de la vida, Física, Ingeniería y Física, Matemáticas y Ciencias de la Tierra, las cuales en conjunto agrupan a 322 académicos (Universidad de Guadalajara, 2017c).

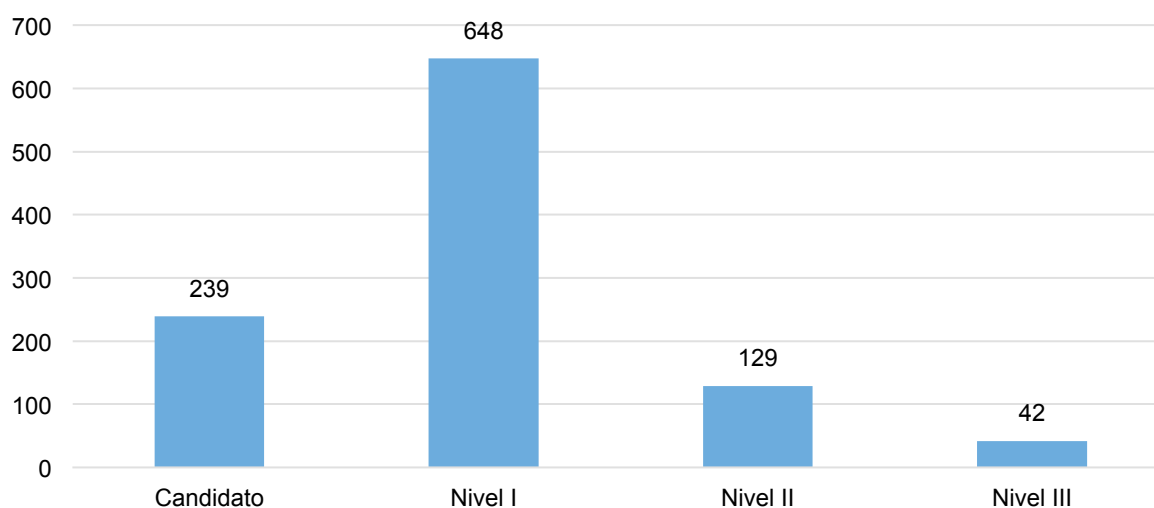
Gráfico 3.10. Miembros del SNI de la Universidad de Guadalajara por campo de estudio, 2017



Fuente: Universidad de Guadalajara, Coordinación General Académica, Coordinación de Investigación y Posgrado, mayo de 2017. disponible en: <http://cip.cga.udg.mx/sistema-nacional-de-investigadores-sni>

Finalmente, el gráfico 3.11 (p. 258) muestra la distribución de académicos en el Sistema Nacional de Investigadores por categoría. Así, a febrero de 2017, la institución cuenta con 239 investigadores candidatos, 648 nivel I, 129 nivel II y 42 nivel III.

Gráfico 3.11. Miembros del SNI de la Universidad de Guadalajara por categoría, 2016

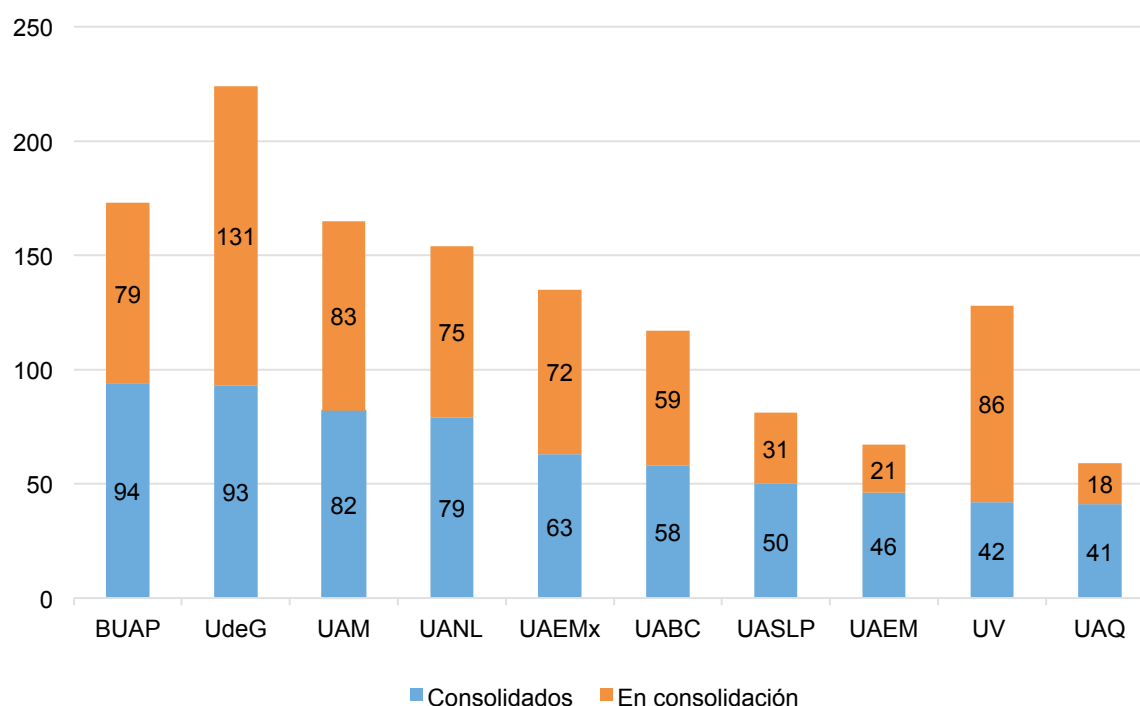


Fuente: Informe de Actividades 2016 de la Universidad de Guadalajara, febrero de 2017, diapositiva 41, disponible en: <http://www.rectoria.udg.mx/sites/default/files/IA2016-presentacionpptTBP.pdf>

3.3.2.2. Cuerpos académicos

En el año 2016 la Universidad aumentó el número de cuerpos académicos consolidados a 93, posicionándose al respecto en la segunda posición en el comparativo nacional. Desde 2005 la Universidad incrementó en 81 el número de cuerpos académicos consolidados y en 103 el número en consolidación (Universidad de Guadalajara, diciembre de 2005, pp. 6-7). Si bien, como muestra el gráfico 3.12 (p. 259), la Universidad es la segunda universidad estatal con más cuerpos académicos consolidados, tiene una oportunidad potencial de posicionarse como la primera, ya que por el número de los cuerpos en consolidación sobrepasa a las demás instituciones.

Gráfico 3.12. Instituciones de educación superior con más cuerpos académicos registrados ante PRODEP, 2016



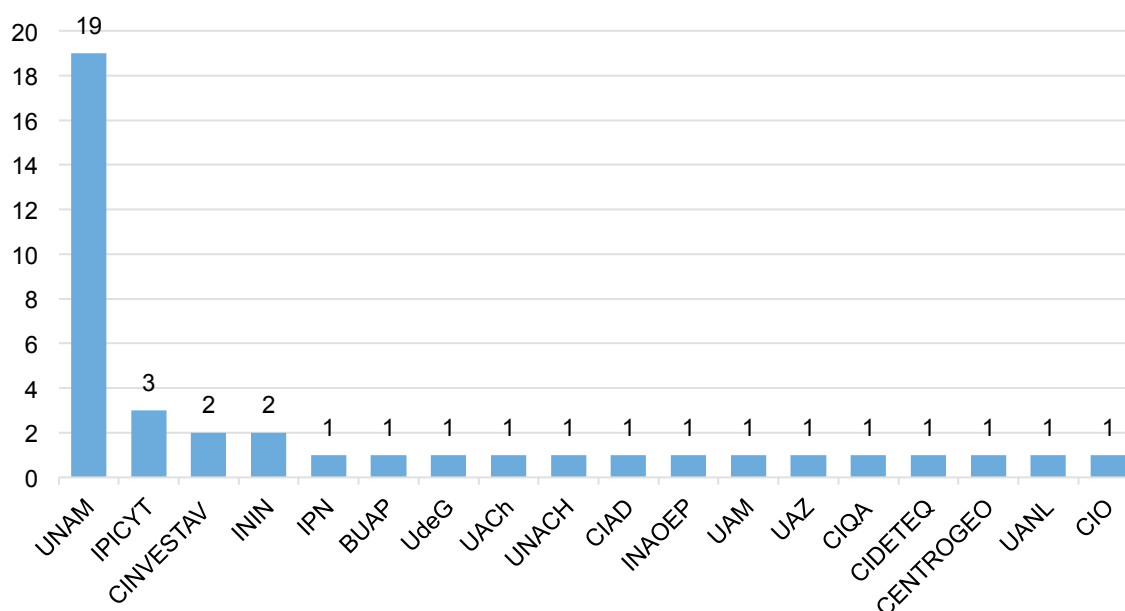
Fuente: Informe de Actividades 2016 de la Universidad de Guadalajara, febrero de 2017, diapositiva 44, disponible en: <http://www.rectoria.udg.mx/sites/default/files/IA2016-presentacionpptTBP.pdf>

En total, los 481 cuerpos académicos con los que cuenta la institución en 2016 (257 en formación, 131 en consolidación y 93 consolidados), trabajan en mil 41 líneas de generación y aplicación del conocimiento registradas ante PROMEP (UdeG, 2017a, p. 1294).

3.3.2.4. Participación en el Programa de Laboratorios Nacionales

El Programa de Laboratorios Nacionales, apoyado por el CONACYT, tiene el objetivo de equipar con infraestructura especializada a los laboratorios que forman parte del programa (CONACYT, 2016d). Actualmente el catálogo se conforma de 41 laboratorios, dentro de los cuales destacan 19 que pertenecen a la UNAM. Después de esta universidad, hay tres institutos que cuentan con más de un laboratorio en el Programa, estos son: IPICYT con tres, CINVESTAV e ININ con dos cada uno.

Gráfico 3.13. Número de laboratorios en el Programa de Laboratorios Nacionales del CONACYT por institución de procedencia, 2016



Fuente: Elaboración propia con datos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2016, disponible en: <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/desarrollo-cientifico/programa-de-laboratorios-nacionales>

Por su parte, la UdeG cuenta con un laboratorio que se incorporó al programa en 2015. Éste es el Laboratorio Nacional de Identificación y Caracterización Vegetal adscrito al CUCBA, que se dedica a estudiar los recursos vegetales del centro México, con el fin de conocer, aprovechar y proteger éstos recursos vegetales silvestres (López, 2016). Ofrece servicios al sector público y privado “útiles para diversas actividades, como la producción agrícola, la industria alimenticia y la medicina” (López, 2016). A través de los recursos otorgados al laboratorio por parte de CONACYT desde su ingreso al Programa en 2015, el laboratorio ha

logrado mejorar su infraestructura y la capacitación de los especialistas. Dentro de equipo adquirido se destacan: un secuenciador de ADN, dos secadoras verticales eléctricas, un congelador, un nucleador, un generador eléctrico, así como computadoras y programas de cómputo (López, 2016).

3.3.2.5. Revistas académicas y científicas

Para septiembre de 2017 la Universidad contaba con por lo menos 18 revistas académicas y científicas registradas en distintos índices nacionales e internacionales. Todas ellas se encontraban indexadas en Latindex. De manera particular, para septiembre de 2017 siete de estas revistas se encuentran en el Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnológica del CONACYT. Como muestra la tabla 3.5 (pp. 261-262), cinco de éstas son del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades (Comunicación y Sociedad; Diálogos sobre educación; Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad; La Ventana, revista de Estudios de Género; y México y la Cuenca del Pacífico), una del Centro Universitario de Ciencias Económico-Administrativas (Econoquantum) y una del Sistema de Universidad Virtual (Apertura).

Este sistema de clasificación de revistas del CONACYT tiene como objetivo la difusión de las publicaciones de las 193 revistas mexicanas que la integran, su reconocimiento por el Consejo se debe a su calidad y excelencia editorial. En el gráfico 3.14 (p. 263) se muestran las principales instituciones que cuentan con revistas en el índice de CONACYT. Como en la mayoría de los indicadores, la UNAM es la institución con más revistas indexadas, al sumar un total de 50 revistas, una cifra casi cinco veces mayor que la cantidad con las 11 que cuenta la segunda institución en la lista (UAM). La UdeG, por su parte, es la universidad estatal con más revistas en este índice.

Tabla 3.5. Revistas académicas y científicas de la Universidad de Guadalajara inscritas en bases de datos o índices nacionales e internacionales, 2017

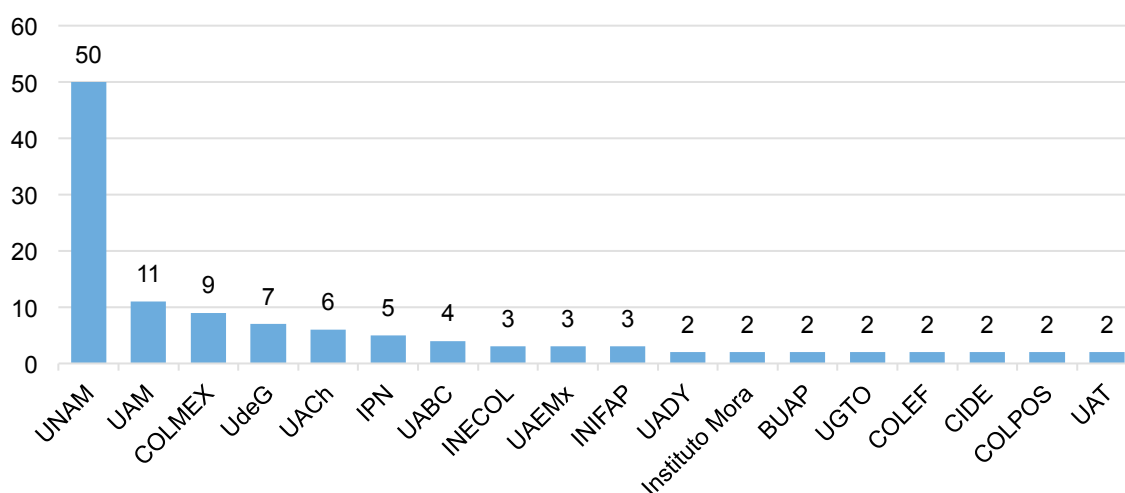
	CLASE	CONACYT	DOAJ	Dialnet	HAPI	LatAm- Studies	Latindex	MIAR	REBID	Redalyc	SciELO México	Web of Science
Apertura (SUV)	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	
Carta Económica Regional (CUCEA)	✓					✓	✓	✓				
Comunicación y Sociedad (CUCSH)	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
Diálogos sobre educación (CUCSH)		✓					✓					
Dugesiana (CUCBA)			✓				✓	✓				✓
Econoquantum (CUCEA)	✓	✓					✓			✓	✓	
Espiral (CUCSH)	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	
Estudios Sociales (CUCSH)	✓					✓	✓					
Geocalli (CUCSH)	✓						✓					
La Ventana (CUCSH)	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	
Letras Históricas (CUCSH)	✓				✓		✓					
Luvina (CUCSH)						✓	✓					
Mercados y Negocios (CUCEA)				✓			✓					
México y la Cuenca del Pacífico (CUCSH)	✓	✓				✓	✓			✓	✓	
Paakat (SUV)				✓			✓	✓	✓	✓	✓	
ReCIBE (CUCEI)			✓				✓		✓	✓		
Sincronía (CUCSH)				✓			✓	✓				
Verbum et Lingua (CUCSH)							✓					

Fuente: Elaboración propia a partir de los portales de web de las revistas y los índices incluidos examinados en septiembre de 2017.

Notas: Índices generales: CONACYT, Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología (México); DOAJ, Directory of Open Access Journals (Universidad de Lund, Suecia); Dialnet (España); Latindex, Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (UNAM, México); MIAR, Matriz de Información para el Análisis de Revistas (España); REDALYC, Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (UAEM, México); SciELO México, Scientific Electronic Library Online; y Web of Science (Thomson Reuters, Estados Unidos).

Índices de Ciencias Sociales y Humanidades: CLASE, Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades (UNAM, México); HAPI, Hispanic American Periodicals Index (UCLA, Estados Unidos); y LatAm-Studies.

Gráfico 3.14. Número de revistas en el Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología del CONACYT por institución de procedencia, 2017

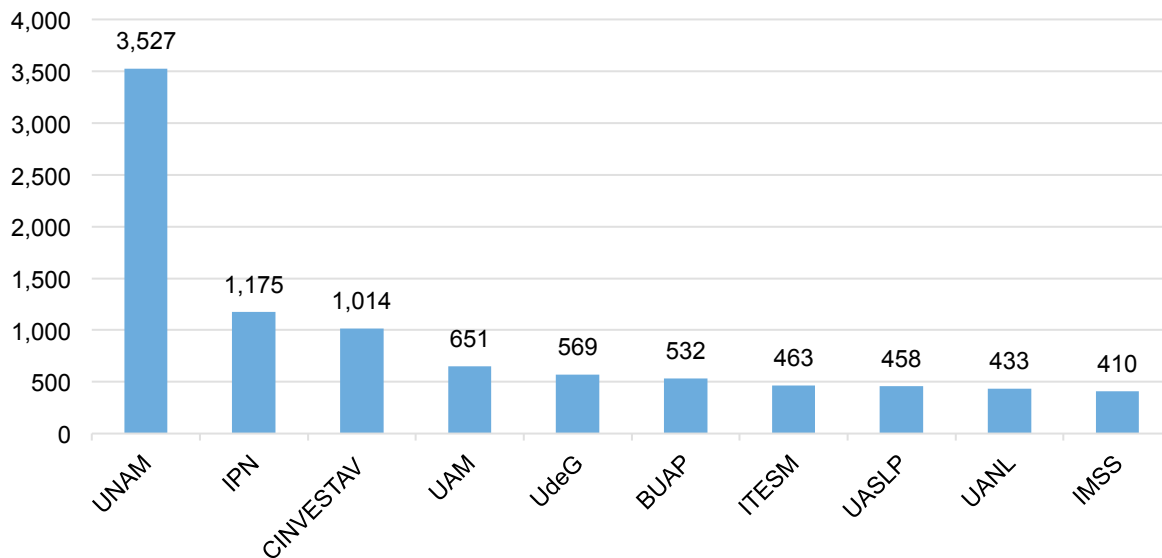


Fuente: Elaboración propia con datos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Sistema de Clasificación de Revistas de Ciencia y Tecnología, septiembre de 2017, disponible en: <http://>

3.3.2.6. Artículos académicos y científicos

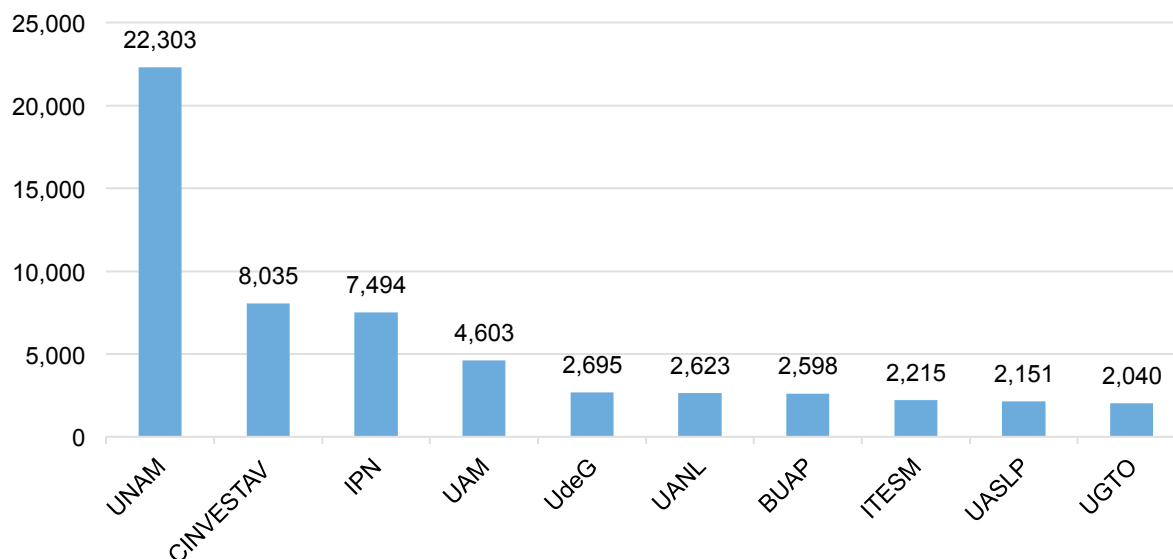
De acuerdo al gráfico 3.15 (p. 264) en 2016 la Universidad registró 569 artículos de revistas indexadas en Scopus (UdeG, 2017b, d. 45), 87 artículos más respecto al año anterior, siendo la quinta institución con más artículos científicos en este índice durante 2016, después de la UNAM, el IPN, el CINVESTAV y la UAM. Dentro de las publicaciones científicas registradas en SCImago por la Universidad durante 2015, su número aumentó a 2 mil 695, con los que de igual manera logró posicionarse en el quinto lugar, detrás de las mismas instituciones mencionadas anteriormente, si bien en este índice, el CINVESTAV ocupa la segunda posición, mientras el IPN la tercera (gráfico 3.16, p. 264).

Gráfico 3.15. Producción de artículos científicos de IES en México registrados en Scopus, 2016



Fuente: Informe de actividades 2016 de la Universidad de Guadalajara, diapositiva 45, disponible en: <http://www.rectoria.udg.mx/sites/default/files/IA2016-presentacionpptTBP.pdf>

Gráfico 3.16. Publicaciones científicas de IES en México registrados en SCImago, 2015



Fuente: Informe de actividades 2015 de la Universidad de Guadalajara, diapositiva 46, disponible en: <http://www.rectoria.udg.mx/sites/default/files/IA2016-presentacionpptTBP.pdf>

3.3.2.7. Innovación y transferencia de conocimientos

Diversos centros de la Red Universitaria cuentan con entidades específicas orientadas a promover la innovación, la transferencia de conocimientos, el emprendimiento, y la incubación de empresas. Por lo menos, siete centros, institutos y laboratorios tienen estas áreas como principal campo de estudio o vinculación, mismos que se enlistan a continuación:

- El Centro Internacional de Excelencia Empresarial (CIEE) del CUCEA.
- El Instituto para el Desarrollo de la Innovación y la Tecnología en la Pequeña y Mediana Empresa (IDITPyME) del CUCEA;
- El Laboratorio de Innovación y Emprendurismo (LINE) de CUCEA.
- El Centro de Innovación, Incubación y Diseño (CIID) del CUCiénega (ubicado en Ocotlán), el cual desde 2009 es considerado parte del Sistema Nacional de Incubación de Empresas de la Secretaría de Economía.
- El Centro de Innovación y Desarrollo Emprendedor del CUCosta (ubicado en Puerto Vallarta);
- El Centro de Investigación de Emprendurismo, Incubación, Consultoría, Asesoría e Innovación (CEICAI) del CUSur (ubicado en Ciudad Guzmán);
- El Centro Regional para la Calidad Empresarial (CReCE) del CUValles (localizado en Ameca);

Cada uno de estas entidades busca contribuir al desarrollo y creación de nuevas empresas, a la innovación y transferencia de tecnología, propiciando la creación de empleos y la generación de valor agregado en las empresas y en la región.

En cuanto a la transferencia de conocimiento, en 2014 la Universidad de Guadalajara fue certificada por el CONACYT y la Secretaría de Economía como Oficina de Transferencia de Conocimiento. Esto le permitirá orientar las políticas y procedimientos en torno a la transferencia del conocimiento innovador generado por la institución, así como incrementar las oportunidades de vinculación entre ésta y el sector productivo.

En septiembre de 2017, la Universidad de Guadalajara, mediante el dictamen IV/2017/153, acordó crear la Unidad de Fomento a la Innovación y la Transferencia de Conocimiento, con el propósito de fomentar los temas de la innovación, la protección de la propiedad intelectual, la transferencia de conocimiento y el emprendimiento. Al crear esta unidad, la Coordinación de Investigación y Posgrado de la institución cambió de nombre a Coordinación de Investigación, Posgrado y Vinculación, de la cual dependerá la nueva unidad. En la tabla 3.6 (pp. 66-67) se presenta una relación de oficinas dedicadas a la innovación, divulgación científica y transferencia de conocimiento en instituciones de educación superior en México.

Tabla 3.6. Oficinas de innovación, divulgación científica y transferencia de tecnología en IES de México

IES	Oficina s de innovación, divulgación científica y transferencia de conocimientos
BUAP	Dirección General de Divulgación Científica Dirección de Innovación y Transferencia de Conocimiento
IPN	Oficina de Transferencia Tecnológica
ITSON	Oficina de Producción de Obras Literarias y Científicas
UAAAN	Oficina de Transferencia de Tecnología
UABC	Unidad de Vinculación y Transferencia de Tecnología
UABCS	Dirección de Vinculación, Innovación y Transferencia Tecnológica
UAC	No cuenta con este tipo de oficinas
UACh	Oficina de Patentes y Registro de Variedades
UACJ	Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica
UAdeC	Oficina de Transferencia del Conocimiento
UAEH	Dirección de Divulgación de la Ciencia Oficina de Transferencia de Conocimiento
UAEM	Secretaría de Investigación Oficina de Transferencia de Conocimientos
UAGRO	Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica
UAM	Oficina de Transferencia de Conocimientos y de Transferencia Tecnológica
UANL	Centro de Incubación de Empresas y Transferencia de Tecnología
UAQ	Dirección de Vinculación Tecnológica y Proyectos Especiales
UAS	Oficina de Transferencia de Tecnología

UdeG	Unidad de Fomento a la Innovación y Transferencia de Conocimiento
UGTO	Departamento de Divulgación y Comunicación de la Ciencia Oficina de Transferencia del Conocimiento del Centro Universitario de Vinculación con el Entorno
UJAT	Dirección de Difusión y Divulgación Científica y Tecnológica Oficina de Transferencia de Conocimiento
UNAM	Coordinación de Innovación y Desarrollo
UNISON	Oficina de Transferencia de Tecnología
UV	Dirección General de Vinculación

Fuente: Elaboración propia con base en solicitudes de transparencia realizadas a las universidades en mayo de 2016, así como en base a la revisión del directorio de las mismas en sus portales web. En septiembre de 2017 se agregó la respectiva de la Universidad de Guadalajara.

3.3.2.8. Invenciones y patentes

De acuerdo con el Informe de Actividades del Rector General de 2015, en ese año la Universidad presentó nueve solicitudes de patentes, cuatro de modelos de utilidad y tres diseños industriales ante el Instituto México de la Propiedad Industrial (IMPI), lo cual representó un progreso respecto a las solicitudes presentadas en los tres años anteriores, ya que en 2012 se presentaron seis, y tanto en 2013 como en 2014 fueron cuatro las solicitudes (UdeG, 2016b, p. 10). La labor realizada por la UdeG respecto a la protección de la investigación aplicada ha permitido que, para diciembre de 2016, la institución acumule 18 títulos de patente, 4 modelos de utilidad y tres modelos industriales, tal como se muestra en la tabla 3.7 (pp. 267-269).

Tabla 3.7. Invenciones de la Universidad de Guadalajara, 2016

Tipo	Nombre	Clasificación	Centro universitario
Modelo de Utilidad	Asiento portátil para mediciones antropométricas	Solicitud de modelo de utilidad mexicana JL/a/2006/000036	CUAAD
Patente	Dispositivo de calentamiento por inducción magnética para pruebas de necrosis celular o medición del índice de absorción específica	CL8: H05B6/02	CUCiénega
Patente	Celda electroquímica para detector amperométrico de cromatografía	Solicitud de patente	CUCBA

	de líquidos de alta resolución	mexicana JL/a/2006/000037	
Patente	Sistema y método para comunicaciones altamente seguras mediante el uso de señales caóticas	Solicitud de patente mexicana MX/a/2007/005976	CULagos
Patente	Sistema para hacer simulaciones de la proyección de los rayos solares sobre edificaciones	Solicitud de patente mexicana JL/a/2006/000038	CUAAD
Patente	Proceso para la síntesis de resinas de intercambio iónico que presenten un gradiente continuo de composición en la sección iónica de la partícula, mediante difusión monomérica	Solicitud de patente mexicana MX/a/2008/010049	CUCEI
Patente	Fármaco a base de curcumina para el tratamiento de infecciones parasitarias provocadas por la giardia lamblia	Solicitud de patente colombiana a través del sistema PCT PCT/MX2006/000085	CUCS
Patente	Limpiador de pisos automatizado	Patente mexicana	CUAAD
Patente	Termoformadora y método para fabricar productos a base de fibras naturales y termoplásticos por compresión	Patente mexicana	CUAAD
Patente	Retractor abdominal de posiciones variables	Patente mexicana	CUAAD
Patente	Dispositivo de mediciones antropométricas	Patente mexicana	CUAAD
Patente	Dispositivo para evaluar imágenes y objetos en diferentes condiciones de iluminación	Patente mexicana	CUAAD
Modelo industrial	Modelo industrial de vehículo para transportar objetos	Solicitud mexicana JL/f/2006/000021	N/D
Modelo de utilidad	Máquina modular desbastadora de obsidiana	Solicitud mexicana MX/u/2012/000015	CUAAD
Modelo de utilidad	Aerogenerador de dos turbinas de álabes cóncavos	Solicitud mexicana MX/u/2008/010049	N/D
Patente	Cautín de inducción magnética regulable con fuente propia de radiofrecuencia, puntas reemplazables, estación y método	Patente mexicana	CUCiénega

	para soldar de manera desalambrada		
Patente	Formulaciones farmacéuticas y/o nutracéuticas a base de curcumina y Myo-Inositol para controlar el proceso oxidativo e inflamatorio en enfermedades crónico-degenerativas	Patente mexicana	CUCS
Patente	Método para tratar aguas residuales domésticas mediante el uso de plantas ornamentales	Concedida el 8/4/2016	CUCiénega
Patente	Proceso para obtener una eficiente fermentación utilizando levaduras del género kloeckera	Concedida el 8/2/2016	CUCEI
Modelo de utilidad	Arado selectivo manteniendo las propiedades de la parcela donde se emplea	Concedida el 24/5/2016	CUValles
Patente	Generador eólico con dos turbinas instaladas en los extremos de la góndola orientada mediante el timón de cola	Concedida en octubre de 2016	CUCEI
Patente	Generador eólico con eje de rotación horizontal con la variación automática de la geometría de las turbinas	Concedida en octubre de 2016	CUCEI
Patente	Aparato y método para medir el índice de impulsividad y la conducta de atención en animales	Concedida en noviembre de 2016	CUCBA
Modelo industrial	Dibujo industrial aplicable a tableros de ajedrez	Concedida el 12/08/2016	CUAAD
Modelo industrial	Modelo industrial de un conjunto de piezas para ajedrez	Concedida el 12/08/2016	CUAAD

Fuente: Elaboración propia a partir de: “Ficha de investigación”, 29 de julio de 2015, Universidad de Guadalajara, Coordinación General Académica, Coordinación de Investigación y Posgrado; Discurso de la Rectora del CUCiénega con motivo del Informe de Actividades 2015-2016, 7 de marzo de 2016; Coordinación General de Comunicación Social de la Universidad de Guadalajara, Informativo 1390, Eduardo Carrillo “UdeG patenta tratamientos para enfermedades como el Alzheimer y Parkinson, 8 de septiembre de 2016; “ Informe de actividades. Coordinación de Investigación y Posgrado 2016”, Coordinación General Académica, Coordinación de Investigación y Posgrado, enero de 2017, p. 28.

3.3.2.9. Premios de ciencia, tecnología e innovación

De acuerdo con el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT, 2015), en México existe una variedad de premios y reconocimientos a la labor científica, al desarrollo tecnológico, a la innovación, así como al emprendimiento: 59 en ámbito nacional y 2 en el Estado de Jalisco. No obstante, la UdeG tiene poca representación en este rubro, sobre todo teniendo en cuenta que es la segunda universidad más grande del país y la cuarta con más investigadores miembros del SNI. De acuerdo a la institución de procedencia de los proyectos ganadores en los premios nacionales enlistados a continuación, la UNAM y el CINVESTAV cuentan con amplia representación. A continuación se presentan las instituciones de origen de los proyectos ganadores de los siguientes premios en el ámbito nacional: el Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos, el Concurso Vive conciencia, Premio AgroBIO México y el Premio CANIFARMA.

Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos, auspiciado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la empresa Coca Cola.

- 2001: UAQ
- 2002: UADY
- 2003: UAdeC
- 2004: UAM
- 2006: UNAM
- 2007: UCOL
- 2008: UASLP
- 2009: UACH
- 2010: UASLP
- 2011: UASLP
- 2012: UAM/UNAM
- 2013: UCOL
- 2015: CINVESTAV

Concurso Vive conciencia del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, auspiciado por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

- 2014: UNAM, UAA
- 2015: Universidad de América Latina, Universidad Politécnica de Sinaloa, Tecnológico Nacional (2), UNACAR, UNAM, ITESM, USON, UASP.
- 2016: UMSNH, UNAM, ITESM, UNAM (2), Tecnológico Nacional de México (5), UV.

Premio AgroBIO México, auspiciado por la asociación civil del mismo nombre.

- 2003: UNAM (2), CINVESTAV (2), COLPOS, UACH
- 2004: CINVESTAV, UMSNH, UAEM
- 2005: UAEM, CINVESTAV, UNAM, IPICyT, UAdeC, UASLP
- 2006: UNAM, IPICyT
- 2007: CINVESTAV (2), UAM, ITSON, UAEM
- 2008: UNAM (4), UdeG
- 2009: CINVESTAV, IPICyT, UMSNH, UAEM
- 2010: UNAM (5), CINVESTAV, UAT, UAEM
- 2011: COLPOS (3), UNAM (2), UASNH (2), UV, UAT
- 2012: IPN (2), UANL, IPICyT, CINVESTAV, ITESM (2), UAQ
- 2014: UNAM (2), CINVESTAV (3), UNAM, IPICyT

Premio CANIFARMA, auspiciado por la Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica

- 2012: IPN, UNAM (2), UdeG, CINVESTAV (2)
- 2013: UNAM (2), CINVESTAV, UdeG
- 2014: UNAM (4), CINVESTAV (2), UdeG, UABC

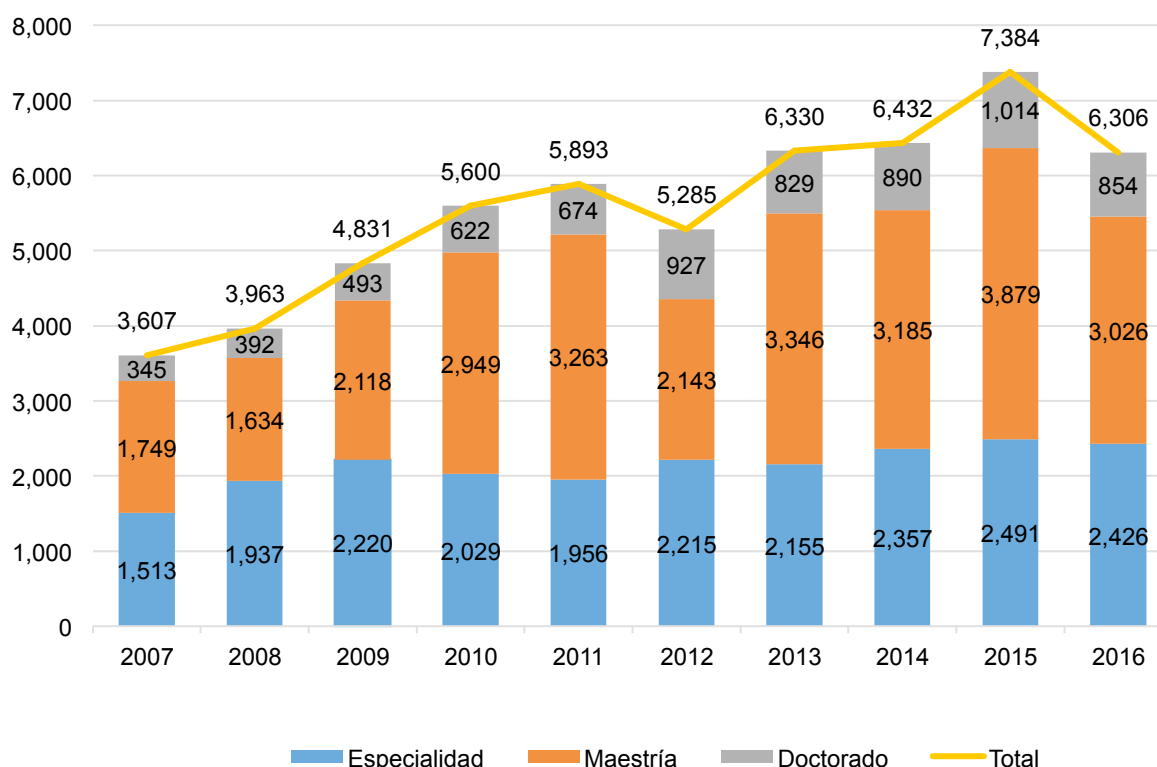
Por otro lado, respecto al Premio Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación **de** Jalisco, que otorga el Gobierno del Estado de Jalisco (COECYTJAL), la UdeG es la institución de educación superior con el mayor número de proyectos galardonados a lo largo de las diferentes entregas (COECYTJAL, 2017).

3.3.2.10. Posgrado

Tomando en cuenta lo expuesto en el gráfico 3.17 (p. 272), para 2016 la Universidad contaba con 6 mil 306 estudiantes de posgrado cuya mayoría se encuentra en programas de maestría, con 47.9%, seguido de los estudiantes en programas de especialidad, con 38.5%, y por último se encuentra la matrícula de doctorado con 13.5%. Sin embargo, la matrícula de posgrado tan sólo representa el 5.2% de la matrícula registrada en educación superior, por lo que es necesario incrementar este número, ya que la población con estudios de posgrado se considera

esencial para la consolidación de las capacidades de los países para la generación de conocimiento.

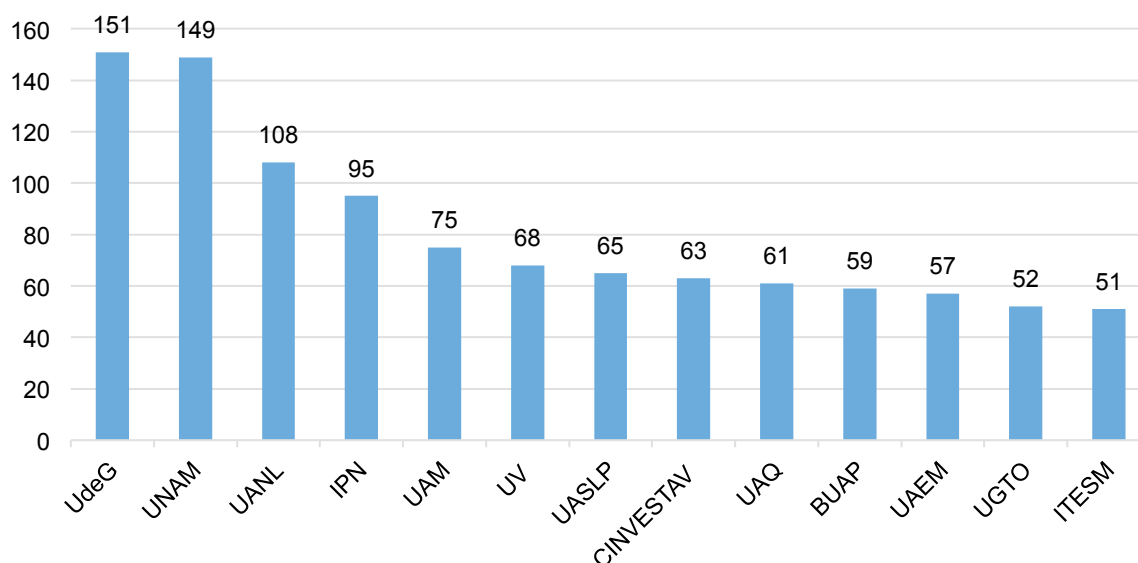
Gráfico 3.17. Matrícula de posgrado de la Universidad de Guadalajara por nivel, 2007-2016



Fuente: Estadística Institucional 2016-2017, Mtro. Itzcóatl Tonatíuh Bravo Padilla, Rector General de la Universidad de Guadalajara, Cuadro 1.1.3, pag. 26

De acuerdo al Informe 2016 de la UdeG (2017b, d. 52), en 2016, 20 posgrados de la Universidad de Guadalajara ingresaron al Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT. De hecho, la cantidad de estos programas ha ido creciendo constantemente desde 2009, año en que contaba con 58 programas reconocidos. De esta forma la Universidad cuenta al 2016 con 151 programas reconocidos en este padrón que evalúa la calidad y pertinencia de los mismos. De acuerdo al gráfico 3.18 (p. 273), este número la hace posicionarse como la institución de educación superior con más programas de posgrado reconocidos por el PNPC, antes incluso que la UNAM.

Gráfico 3.18. Instituciones de educación superior con más programas de posgrado inscritos en el PNPC, 2016



Fuente: Informe de actividades 2016 de la Universidad de Guadalajara, diapositiva 52, disponible en: <http://www.rectoria.udg.mx/sites/default/files/IA2016-presentacionpptTBP.pdf>

La mayoría de estos programas, 37%, se imparten en Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), seguido del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades (CUCSH) con 13.2% y del Centro Universitario de Ciencias Económico-Administrativas (CUCEA) así como del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI), ambos con 10.5%. Sin embargo, únicamente once de esos 151 programas reconocidos tienen competencia internacional, por lo que es necesario mejorar a los 140 restantes. De cualquier manera, la Universidad se encuentra dentro de las cinco primeras instituciones con programas de competencia internacional y consolidados (UdeG, 2017b, d. 52). En 2016, el 59% de la matrícula en programas de posgrado, o sea 3 mil 720 estudiantes, se encontraba en programas reconocidos por el PNPC (UdeG, 2017a, pp. 26 y 99).

En este sentido, en la actualidad esta casa de estudios aporta el 88% de los programas de posgrado de Jalisco reconocidos por el PNPC, mientras que, de los dos mil 55 programas reconocidos por el PNPC en todo el país la Universidad aporta el 7% (CONACYT, 2017). Lo anterior denota la importancia de esta institución de educación superior para la generación de capital humano de calidad cuyo potencial pueda tener impacto en la consolidación de la

infraestructura para la economía del conocimiento de la entidad federativa y del país en general.

3.3.2.11. Financiamiento a la investigación

Financiamiento con recursos externos. La Universidad no cuenta con un sistema preciso que dé cuenta de cuántos proyectos y con qué montos son financiados o reciben financiamiento externo. En el ámbito nacional, instituciones de educación superior como la UNAM, la UAM, la UAEMx, la UAEH, la BUAP, el ITSON, la UACJ y la UGTO²⁰ organizan su presupuesto de egresos a partir de las funciones de docencia, investigación y posgrado, extensión y difusión, y gestión administrativa. Es decir, estas universidades pueden identificar qué porcentaje de su gasto se destina a cada una de estas actividades en su conjunto. Por el contrario, el presupuesto de la Universidad de Guadalajara no distingue entre los ejes de su Plan de Desarrollo Institucional: 1) Docencia y aprendizaje, 2) Investigación), 3) Extensión y difusión, 4) Vinculación, 5) Internacionalización y 6) Gestión y gobierno.

3.3.2.12. Comunicación y difusión de la actividad científica

En materia de comunicación y difusión de la actividad científica, la Universidad de Guadalajara realiza diferentes acciones de manera cotidiana. Tanto la Gaceta de la Universidad de Guadalajara como la Coordinación de Prensa y Comunicaciones, ambas dependientes de la Coordinación General de Comunicación Social, llevan a cabo múltiples actividades con el propósito de difundir el quehacer de los miembros de la institución, incluyendo las labores de investigación científica. Asimismo, cada centro y sistema universitario cuenta con una Coordinación de Extensión, entre cuyas responsabilidades se encuentra hacer difusión de los proyectos de investigación que realizan sus estudiantes y académicos.

No obstante, es necesario que la institución fortalezca sus estrategias de difusión, tanto la interna como la externa, sobre la actividad científica. Por principio, si bien la institución cuenta con un directorio de investigadores y líneas de investigación en internet (disponible en:

²⁰ Búsqueda propia a partir de los portales web de cada una de las instituciones.

<http://www.udg.mx/investigacion/directorio>), éste no se encuentra totalmente actualizado y ofrece poca información sobre los productos y proyectos de investigación que cada académico ha realizado o realiza. También destaca que la institución no cuente con una oficina dedicada de manera específica a la divulgación científica.

Por su parte, el Repositorio Institucional de Recursos de Información Académica de la Universidad de Guadalajara (RIUdeG), constituye un importante esfuerzo respecto a la colección de tesis de licenciatura, maestría, especialidad y doctorado de egresados de la institución (disponible en: <http://riudg.udg.mx>). Sin embargo, el portal es poco conocido entre los miembros de la comunidad universitaria.

En lo que respecta al Sistema Universitario de Radio, Televisión y Cinematografía (SURTVC), tanto Canal 44 de televisión universitaria como las diferentes radiodifusoras que conforman Red Radio Universidad de Guadalajara transmiten varios programas de divulgación científica. Por ejemplo, Canal 44 transmite los programas “Vuelta a la manzana”, “Sexo luego existo”, “Bisturí” y “Mundo Caracol” (UDGTV, 2017) y Red Radio Universidad de Guadalajara transmite de “Vuelta a la manzana” y “Diálogos del pensamiento” (UDGTV, 2017b). En estos programas producidos por el SURTVC participan académicos e investigadores de la Red Universitaria. No obstante, su diseño y producción no se despliega de una estrategia integral definida en conjunto con la Administración General o con los centros y sistemas universitarios de la institución.

Asimismo, la Coordinación de Investigación y Posgrado (recientemente denominada Coordinación de Investigación, Posgrado y Vinculación), tiene un portal web (<http://cip.cga.udg.mx/>) mediante el cual se difunde información sobre esta entidad universitaria.

3.4. El Fondo COECYTJAL–UdeG

El Fondo COECYTJAL–UdeG, constituido por el Gobierno del Estado de Jalisco, a través del COECYTJAL, y la Universidad de Guadalajara, fue un fondo de recursos concurrentes dirigido a grupos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación de los Centros Universitarios, del Sistema de Universidad Virtual o del Sistema de Educación Media

Superior de la Universidad de Guadalajara, con el fin de que presentaran proyectos de investigación científica, tecnológica e innovación. El fondo estuvo comenzó su vigencia en abril de 2008 y publicó los resultados de su última convocatoria el 19 de marzo de 2012.²¹

El objetivo de Fondo COECYTJAL–UdeG era “apoyar proyectos que generen el conocimiento de frontera, atiendan los problemas, necesidades u oportunidades del estado, consoliden los grupos de investigación y de tecnología y fortalezcan la competitividad científica y tecnológica del sector académico y productivo, con el propósito de contribuir al desarrollo económico y social del Estado de Jalisco de acuerdo al Programa Sectorial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo 2007-2012 del Estado de Jalisco” (COECYTJAL, 2016, p. 9).

Para establecer este fondo, 16 de abril de 2008 el COECYTJAL y la Universidad de Guadalajara suscribieron un convenio de colaboración, firmado por el Dr. Francisco Medina Gómez, Director General del COECYTJAL y el Mtro. Carlos Jorge Briseño Torres, Rector General de la Universidad, fungiendo como testigo de honor el Gobernador Constitucional del Estado de Jalisco, Emilio González Márquez.

En términos generales, el convenio es un documento de 20 páginas que detalla los procedimientos, las aportaciones de cada una de las partes, las reglas para otorgar apoyos, así como las obligaciones de cada una de las partes. De manera particular, la cláusula segunda, que aborda las aportaciones, señala que el financiamiento total para el fondo será de 60 millones de pesos, de los cuales 30 millones corresponden a la Universidad y 30 millones al COECYTJAL. Esta información es desglosada en el Anexo número 1 del convenio, el cual se presenta en la tabla 3.8 (pp. 277-278).

La cláusula tercera define que los interesados en participar del fondo ingresarían sus solicitudes de apoyo a través del portal de internet del COECYTJAL, el cual a través de su Dirección de Programas Estratégicos turnaría las solicitudes a la Comisión de Evaluación del COECYTJAL-UdeG, la cual finalmente elegiría los proyectos.

²¹ Para septiembre de 2017, la UdeG se encontraba a un 10% de cerrar la comprobación financiera de las convocatorias de 2009 y 2010. Entrevista a Dra. María Luisa García Bátiz, Coordinadora de Investigación y Posgrado.

En la cláusula quinta se estipula que la Universidad de Guadalajara se compromete a verificar que cada uno de los proyectos o actividades apoyadas por el Fondo COECYTJAL-UdeG se realicen conforme a la respectiva solicitud de apoyo, así como por lo estipulado por el convenio y sus anexos.

Tabla 3.8. Recursos del Fondo COECYTJAL-UdeG señalados en Anexo 1 del convenio

SUB-PROGRAMA 1. APOYO FINANCIERO A LA INVESTIGACIÓN APLICADA		
MODALIDAD	MONTO POR SUB PROGRAMA	MONTO POR PROGRAMA
1.1 Se otorgará financiamiento hasta por la cantidad de \$750,000.00 (setecientos cincuenta mil pesos 00/100 moneda nacional) para proyecto de investigación aplicada que atiendan demandas específicas del Estado en los campos de: a. Salud b. Medio ambiente, agua y energía c. Seguridad y prevención d. Educación e. Desarrollo rural Excepcionalmente podrán presentarse propuestas para realizar proyectos de investigación aplicada que atiendan demandas específicas del Estado en campos distintos a los antes señalados, y las mismas solo serán apoyadas si la Comisión de Evaluación las considera pertinentes y existe suficiencia presupuestal	23'250,000.00 De los cuales \$14,000.000.00 serán aportados por el COECyT JAL y la cantidad restante, es decir \$9,250,000.00 serán aportados por la U de G	U de G 25,250,000.00 COECyT JAL 30,000,000.00
1.2 Se otorgará financiamiento hasta por la cantidad de \$8'000,000.00 (ocho millones de pesos 00/100 moneda nacional) para adquirir equipo altamente especializado para áreas de investigación de uso compartido, cuyo trabajo se aborde de forma multidisciplinar y proporcione servicios para las PyMES	32'000,000.00 De los cuales \$16,000.000.00 Serán aportados por el COECyT JAL y la cantidad restante, es decir \$16,000.000.00 serán aportados por la U de G	Total 55'250,000.00
SUB-PROGRAMA 2. IMPULSO AL TALENTO E INCORPORACIÓN TEMPRANA A LA INVESTIGACIÓN		
2.1 Se otorgarán recursos económicos hasta por la cantidad de \$30,000.00 (treinta mil pesos 00/100 moneda nacional), dependiendo el país o continente de destino. Los apoyos para estancias de motivación a la investigación, que tenga como mínimo una semana, a estudiantes de licenciatura con investigadores extranjeros en alguna Universidad o instancia de investigación en: • Gran Bretaña • Francia • Italia • Alemania • Estados Unidos	2'250,000.00	U de G Total 4'750,000.00

• Canadá • Cualquier país de Asia • Cualquier país de Oceanía Excepcionalmente podrán presentarse propuestas para realizar estancias de motivación en Universidad o Instancias de investigación de países diferentes a los antes señalados y las mismas solo serán apoyadas si el Comité Disciplinar de la Universidad de Guadalajara las considera pertinentes y existe suficiencia presupuestal.		
2.2 Se otorgarán recursos para que estudiantes de licenciatura de la U de G realicen estancias con investigadores en Instituciones de Educación Superior o de investigación de la República Mexicana, hasta por la cantidad de \$ 7,000 (siete mil pesos 00/100 moneda nacional para: • Estancias de motivación a la investigación, que tenga como mínimo una semana, fuera del Estado de Jalisco, o • Estancias de motivación a la investigación inter-centro (De Centros Universitarios Temáticos a Regionales, de Regionales a Temáticos o entre Centros Regionales).	1,200,000.00	
2.3 Se Otorgarán recursos hasta por la cantidad de \$ 15,000.00 (quince mil pesos 00/100 moneda nacional) con el fin de: Que el académico difunda entre los estudiantes de bachillerato o licenciatura, resultados de investigación, mediante la aplicación de los mismos, con el objeto de promover actividades de iniciación a la investigación. Se requiere la incorporación de por lo menos dos alumnos. El apoyo se otorga al académico responsable para la realización de la aplicación. Por ejemplo: Uso de sensores en actividades cotidianas (salud, accesorios para personas con capacidades diferentes, automotrices, etc; optimización del uso del agua en la vida cotidiana, detección de grupos en riesgo y acciones preventivas, uso de energías alternativas, etc).	1,000,000.00	
2.4 Se otorgarán recursos hasta por la cantidad de \$6,000.00 (seis mil pesos 00/100 moneda nacional) para difundir sus proyectos o resultados de investigación en dos de los siguientes supuestos: • En caso de pertenecer a un Centro Regional difundir a un Centro Temático o SUV • El caso de pertenecer a un Centro Regional difundir en otro Centro Regional • En caso de pertenecer a un Centro Regional difundir en una Escuela de Nivel Medio Superior de la U de G de su elección • En caso de pertenecer a un Centro Temático o SUV difundir en un Centro Regional En caso de pertenecer a un Centro Temático o SUV difundir en una Escuela de Nivel medio Superior fuera de la ZMG	300,000.00	
TOTALES		\$60'000,000

Fuente: Anexo No. 1 “Recursos del Fondo COECYTJAL-UdeG” del Convenio de colaboración para establecer el “Fondo COECYTJAL-UdeG”, 16 de abril de 2008.

Además, en la misma cláusula quinta, la Universidad asume la obligación de entregar al COECYTJAL, los informes financieros parciales (cada tres meses) y final, que incluyan factura y comprobantes fiscales de cada proyecto, así como un informe técnico final, en el que se describan los resultados que se obtengan de cada proyecto o actividad apoyada. La cláusula séptima del convenio establece que la Comisión de Evaluación se integrará por cinco miembros: un representante de cada una de las partes, un representante de la Coordinación General de Políticas Públicas del Poder Ejecutivo del Estado de Jalisco, un representante del Sector Productivo del Estado y un representante de la academia del Estado externo a la UdeG. De esta manera, la Universidad designa como su representante titular al Vicerrector Ejecutivo, Mtro. Gabriel Torres Espinoza, y como representante suplente a la Coordinadora General Académica, Dra. Silvia Valencia Abundis; el COECYTJAL designa como su representante titular al Director General del Consejo, Dr. Francisco Medina Gómez, y como representante suplente a la Directora de Programas Estratégicos, Ing. Irma Leticia Prado Astorga. A su vez, el representante titular de la Coordinación General de Políticas Públicas del Poder Ejecutivo del Gobierno del Estado será el Coordinador General de Políticas Públicas, el Ing. Alonso Ulloa Vélez, y los representantes suplentes, los señores Ing. Ramón Valmaña o Ing. Federico Lepe Montoya.

De acuerdo con la cláusula novena del Convenio, la atribución de la Comisión de Evaluación es resolver sobre la pertinencia y viabilidad de las solicitudes de apoyo que presente la comunidad universitaria de la UdeG.

A su vez, la cláusula décima del convenio establece a los responsable técnico y administrativo del Fondo. Como Responsable Técnico del fondo se designa a la Coordinadora de Investigación y Posgrado de la UdeG, Dra. Sonia Reynaga Obregón, quien asume la obligación de supervisar el cumplimiento del convenio y presentar al COECYTJAL los Informes Técnicos Finales de cada uno de los proyectos y actividades apoyadas por el Fondo. Como Responsable Administrativo se designa a la Coordinadora General de Planeación y Desarrollo Institucional de la UdeG, la Mtra. Carmen Enedina Rodríguez Armenta, quien asume la responsabilidad del manejo de los recursos, así como de presentar al COECYTJAL los Informes Financieros Parciales y Finales de los proyectos, así como los Informes Financieros Parciales (trimestrales) y el Informe Financiero Final de la Subcuenta del Fondo

COECYTJAL-UdeG. Por su parte, el COECYTJAL designa a la Directora de Seguimiento, la Ing. Melissa Ornelas Reynoso, para que dé formal seguimiento técnico y administrativo a los proyectos y actividades apoyadas por el Fondo.

En su cláusula décima segunda, se establece que la titularidad de los derechos de propiedad industrial o intelectual que se deriven de cada uno de los proyectos o actividades apoyadas por el Fondo COECYTJAL-UdeG corresponderá a la Universidad de Guadalajara.

Además, el convenio contiene tres anexos más. El anexo 2, de cuatro páginas, es el contenido de la convocatoria pública para difundirse tanto en *La Gaceta de la Universidad de Guadalajara*, como en los portales web de la Universidad, el COECYTJAL y el Gobierno del Estado de Jalisco. El anexo 3, de 16 páginas, contiene las reglas de operación del Fondo COECYTJAL-UdeG. Finalmente, el anexo 4, de 18 páginas, es el Manual para la administración de proyectos del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECYTJAL).

Es importante mencionar que el 10 de noviembre de 2008, el COECYTJAL y la UdeG suscribieron un convenio modificatorio, que fue suscrito por el Rector General de la Universidad de Guadalajara, el Dr. Marco Antonio Cortés Guardado, y el Director General del COECYTJAL, el Dr. Francisco Medina Gómez. El objetivo de este instrumento fue modificar la representación de la Coordinación General de Políticas Públicas en la Comisión de Evaluación del Fondo, sustituyéndola por la Secretaría de Promoción Económica, en función de que el Ing. Alonso Ulloa Vélez dejó la titularidad de la Coordinación General de Políticas Públicas para desempeñar el cargo de Secretario de Promoción Económica del Ejecutivo Estatal. Así se modificó la cláusula séptima del convenio de colaboración suscrito el 16 de abril de 2008 y el Ing. Alonso Ulloa continuó como miembro de la Comisión de Evaluación.

3.5. Convocatorias emitidas

De abril de 2008 a junio de 2012, el Fondo COECYTJAL-UdeG ha emitido tres convocatorias (2008, 2009 y 2010) para financiar el desarrollo y la difusión de proyectos

científicos y tecnológicos realizados por académicos y estudiantes de la Universidad de Guadalajara.²²

La primera convocatoria, publicada el 14 de julio de 2008 y cuyos resultados se dieron a conocer el 15 de diciembre del mismo año, se caracterizó por contar con dos subprogramas: 1. Apoyo financiero a la investigación aplicada y 2. Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación.

El subprograma 1 de “Apoyo financiero a la investigación aplicada”, tuvo a su vez dos modalidades:

- Apoyos hasta por 750 mil pesos para proyectos de investigación aplicada que atiendan demandas específicas del Estado en los campos de: salud; medio ambiente, agua y energía; seguridad y prevención; educación; y desarrollo rural.
- Apoyos hasta por 8 millones de pesos para adquirir equipo para áreas de investigación de uso compartido, cuyo trabajo se aborde de forma multidisciplinar y proporcione servicios para las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMES).

El subprograma 2 “Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación” tuvo tres modalidades:

- Apoyos hasta por 30 mil pesos para estancias de vocacionamiento a la investigación, que tenga como mínimo una semana, a estudiantes de licenciatura con investigadores extranjeros en alguna Universidad o Instancia de Investigación en países determinados.
- Apoyos hasta por 7 mil pesos para que estudiantes de licenciatura de la UdeG, realicen estancias con investigadores en Instituciones de Educación Superior o de investigación de la República Mexicana.

²² Las tres convocatorias del Fondo COECYTJAL–UdeG a la fecha se han publicado durante la administración de Emilio González Márquez, como Gobernador del Estado de Jalisco (1 de marzo de 2007 – 28 de febrero de 2012) y la administración de Carlos Briseño Torres (1 de abril de 2007 – 29 de agosto de 2009) y Marco Antonio Cortés Guardado (29 de agosto de 2009 – 31 de marzo de 2013) como Rectores Generales de la Universidad de Guadalajara, respectivamente.

- Apoyos hasta por 15 mil pesos por proyecto, con el fin de que el académico difunda entre los estudiantes de bachillerato o licenciatura, resultados de investigación, mediante la aplicación de los mismos. Se requiere la incorporación de por lo menos dos alumnos.
- Apoyos hasta por 6 mil pesos para difundir proyectos o resultados de investigación.

La siguiente convocatoria, publicada el 6 de julio de 2009 y cuyos resultados se dieron a conocer el 7 de diciembre del mismo año, se caracterizó por clasificar los apoyos económicos en forma distinta a la convocatoria anterior. En esta ocasión fueron seis las líneas de apoyo a concursar.

- Investigación precompetitiva. Investigación relacionada con la generación de conocimientos en forma de teoría o métodos que se estima que en un periodo mediano podrían desembocar en aplicaciones al sector productivo y/o social. Apoyos hasta por 500 mil pesos para proyectos en campos de estudio determinados (ver más adelante tabla 3.8).
- Investigación aplicada. Proyectos de investigación que generen conocimiento o métodos dirigidos al sector productivo y/o social con el fin de mejorarlo y hacerlo más eficiente, o con el fin de obtener productos nuevos y competitivos en dicho sector. Apoyos hasta por 600 mil pesos para proyectos en campos de estudio determinados.
- Infraestructura tecnológica. Proyectos orientados a diseñar, construir, operar y modificar instalaciones de las plantas productivas y científicas íntimamente ligadas al proceso de innovación tecnológica. Los recursos de esta categoría están planeados para adquirir equipo altamente especializado para áreas de investigación de uso compartido cuyo trabajo se aborde de forma multidisciplinar y proporcione servicios para los sectores productivos y sociales del Estado. Apoyos hasta por 6 millones de pesos en los campos de estudio determinados.
- Investigación orientada a la definición de políticas públicas diseñadas para la resolución de problemas sociales. Proyectos de investigación de interés público orientados a iniciativas donde exista conexión con políticas públicas y sociales que atiendan demandas específicas del Estado. Apoyos hasta por 600 mil pesos para proyectos en los campos de estudio determinados.

- Investigación temprana. Proyectos de investigación y desarrollo tecnológico realizados por los alumnos de preparatoria y licenciatura preferentemente que estén conformados en grupos de trabajo multidisciplinario y tutelados por investigadores. Apoyos hasta por 200 mil pesos para proyectos tutelados por investigadores en los campos de estudio determinados.
- Difusión y divulgación. Proyectos de difusión, divulgación y transferencia del conocimiento científico y tecnológico que fomente la apropiación social de la ciencia y tecnología, y coadyuve al fortalecimiento del sistema científico, tecnológico y de innovación estatal. Apoyos hasta por 400 mil pesos.

La tercera convocatoria, correspondiente al año 2010, se publicó el 7 de marzo de 2011 y se dieron a conocer sus resultados el 19 de marzo de 2012. Esta convocatoria siguió una estructura similar a la de 2009 pero sólo comprendió apoyos para las categorías de: investigación aplicada, investigación precompetitiva e investigación temprana. Aun cuando estas categorías incluyeron los mismos campos de estudio determinados en la convocatoria de 2009, el límite de los apoyos fue distinto para las últimas dos: en investigación aplicada los apoyos fueron hasta por 500 mil pesos (en 2009 habían sido hasta por 600 mil pesos) y en investigación temprana fueron hasta por 100 mil pesos (en 2009 habían sido hasta por 200 mil pesos).

Si bien el acuerdo firmado entre el Gobierno de Jalisco y la UdeG no establecía que el Fondo operaría año con año, basándose en la proximidad y sincronía con que fueron publicados las convocatorias y otorgados los recursos de 2008 y 2009, la lógica apuntaba a que la convocatoria del año 2010 funcionara de la misma forma en cuanto a fechas y montos aprobados. Esto no fue así. El retraso para la publicación de la convocatoria 2010 se enmarcó en el periodo correspondiente al conflicto presupuestal entre la UdeG y el Gobierno del Estado, el cual tuvo su punto más álgido durante 2010, pero que continuó a lo largo del sexenio.

Tabla 3.9. Áreas de estudio para cada una de las líneas de apoyo de las convocatorias 2009 y 2010 del Fondo COECYTJAL–UdeG

	Investigación precompetitiva	Investigación aplicada	Infraestructura tecnológica	Investigación orientada a la definición de políticas públicas	Investigación temprana	Difusión y divulgación
(1) Cadena agroalimentaria						
(2) Turismo						
(3) Salud y farmacéutica						
(4) Educación						
(5) Agua, energía, medio ambiente y cambio climático						
(6) Seguridad y prevención de desastres						
(7) Seguridad pública						
(8) Desarrollo económico y desarrollo sustentable						
(9) Eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial						
(10) Tecnologías industriales de fabricación						
(11) Materiales						
(12) Nanotecnología						
(13) Tecnologías de la información						
(14) Combate a la pobreza						
(15) Gobernabilidad						
(16) Población, equidad y género						

Fuente: elaboración propia con base en los resultados de las convocatorias 2009 y 2010, publicados en la Gaceta de la Universidad de Guadalajara el 7 de diciembre de 2009 y el 19 de marzo de 2012, respectivamente.

Nota 1: la categoría de Difusión y Divulgación de la convocatoria 2009 no señalaba campos de estudio específicos. Sin embargo, al ser publicados los resultados, se les ubicó en una de las cuatro categorías señaladas en la tabla.

Nota 2: la convocatoria 2010, publicada en marzo de 2012, sólo incluyó las categorías de: investigación precompetitiva, investigación aplicada e investigación temprana con los mismos campos de estudio determinados en la convocatoria de 2009.

En razón del retraso evidente en publicar las convocatorias y dar a conocer los resultados de los proyectos aprobados de la Convocatoria 2010, así como del cierre próximo de la administración de Emilio González Márquez, en junio de 2012 no se había publicado convocatoria alguna correspondiente a los años 2011 y 2012. Por lo tanto, el Fondo COECYTJAL-UdeG, formalizado en abril de 2008, sólo emitió tres convocatorias, en 2008, 2009 y 2010 respectivamente, aun cuando la administración de gobierno se prolongó hasta el 28 de febrero de 2013.

3.5.1. Proyectos de investigación presentados

En total, en respuesta a las tres convocatorias emitidas por el Fondo COECYTJAL-UdeG en 2008, 2009 y 2010, se recibió un total de 791 solicitudes para financiar proyectos de investigación²³ por un monto global de 612 millones 494 mil 545 pesos²⁴ (598 millones 710 mil pesos 685 pesos a precios corrientes).

Para la convocatoria de 2008, se recibieron 105 solicitudes para financiar proyectos de investigación por un monto total de 119 millones 999 mil 382 pesos (119 millones 687 mil 430 pesos a precios corrientes). De estas solicitudes, 93 correspondían a proyectos de investigación aplicada por un monto de 58 millones 993 mil 229 pesos (54 millones 415 mil 354 pesos a precios corrientes) y 12 solicitudes para adquirir equipo especializado por un monto total de 61 millones 6 mil 154 pesos (56 millones 272 mil 76 pesos a precios corrientes).

Cabe agregar que la información respecto a las solicitudes correspondientes al subprograma 2 “Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación”, concretamente a estancias de investigación nacionales e internacionales para estudiantes de bachillerato y licenciatura, así como a proyectos de difusión, no fue incluida en la respuesta a la solicitud de transparencia presentada al COECYTJAL.

²³ Si bien en total fueron 842 proyectos, 51 proyectos fueron excluidos del presente análisis, en función de que se logró identificar el monto solicitado. Estos proyectos corresponden a la línea de apoyo de “Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación” y a las categorías de “Estancias en el extranjero” y “Estancias nacionales”.

²⁴ En adelante, las cifras monetarias se presentan en pesos constantes a precios de diciembre de 2010, de acuerdo con información del Banco de México.

En respuesta a la convocatoria del año 2009, el COECYTJAL recibió 412 solicitudes para financiar proyectos de investigación por un monto total de 398 millones 333 mil 570 pesos (380 millones 567 mil 893 pesos a precios corrientes).

Finalmente, en respuesta a la convocatoria correspondiente al año 2010, el COECYTJAL recibió 274 solicitudes para financiar proyectos de investigación por un monto total de 94 millones 161 mil 593 pesos (98 millones 455 mil 362 pesos a precios corrientes).

Es importante subrayar que de los 791 proyectos analizados, sólo 8 de ellos fueron presentados a nombre de dos investigadores responsables; la mitad de estos proyectos recibió financiamiento.²⁵ En total, 658 académicos de la Universidad de Guadalajara concursaron para obtener recursos del Fondo COECYTJAL-UdeG de 2008 a 2012. De éstos, por lo menos 561 académicos participaron con un proyecto de investigación y por lo menos otros 97 académicos presentaron más de un proyecto de investigación en el conjunto de las tres convocatorias. Del total de académicos que presentaron más de un proyecto, 64 presentaron dos proyectos de investigación; 27 presentaron tres proyectos; dos presentaron cuatro proyectos; tres presentaron cinco proyectos cada uno; y un académico presentó seis proyectos. De esta manera, del total de 791 proyectos, por lo menos 238 proyectos involucraron la participación de algún académico que presentó más de un proyecto durante las tres convocatorias.

Es pertinente destacar que los académicos que presentaron cuatro o más proyectos de investigación corresponden a las áreas de Ciencias de la Salud o Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Los dos académicos que presentaron cuatro proyectos cada uno pertenecen al Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS).²⁶ De los tres académicos que presentaron cinco proyectos, dos de éstos son del CUCS²⁷ y una del Centro Universitario de

²⁵ Todos corresponden a la convocatoria de 2009 y son los proyectos número 424, 774, 860, 435, 890, 554, 705 y 772.

²⁶ Académica que presentó los proyectos 778 (investigación aplicada) de la convocatoria 2008, 552 (investigación aplicada) y 815 (investigación temprana) de la convocatoria 2009 y 924 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010. Académico que presentó los proyectos 701 (difusión y divulgación) de la convocatoria 2009, 459 (infraestructura tecnológica), 473 (investigación aplicada) y 697 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009.

²⁷ Académico que presentó los proyectos 718 (investigación aplicada) de la convocatoria 2008, 908 (infraestructura tecnológica), 598 (investigación aplicada), 568 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009 y 762 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010. Académico que presentó los proyectos 774

Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA).²⁸ El académico que presentó seis proyectos de investigación pertenece al Centro Universitario de la Ciénega (CUCiénega), ubicado en Ocotlán, Jalisco.²⁹ También sobresale que cada uno de estos académicos presentaron por lo menos un proyecto en la línea de apoyo de “investigación aplicada”, siendo ésta la más representada.

3.5.2. Proyectos de investigación financiados

En 2008, los proyectos de investigación aprobados por el COECYTJAL y la UdeG para ser financiados, fueron 111 proyectos con un monto total de 65 millones 15 mil 177 pesos (59 millones 970 mil pesos a precios corrientes). De éstos 55 proyectos correspondieron a la línea de apoyo de investigación aplicada, 7 a la de equipo especializado, 49 a la de impulso al talento e incorporación temprana a la investigación (18 de la subcategoría 2.1 estancias en el extranjero, 23 de la subcategoría 2.2 estancias nacionales, 5 de la subcategoría 2.3 difusión a estudiantes, 3 de la subcategoría 2.4 difusión en los centros).

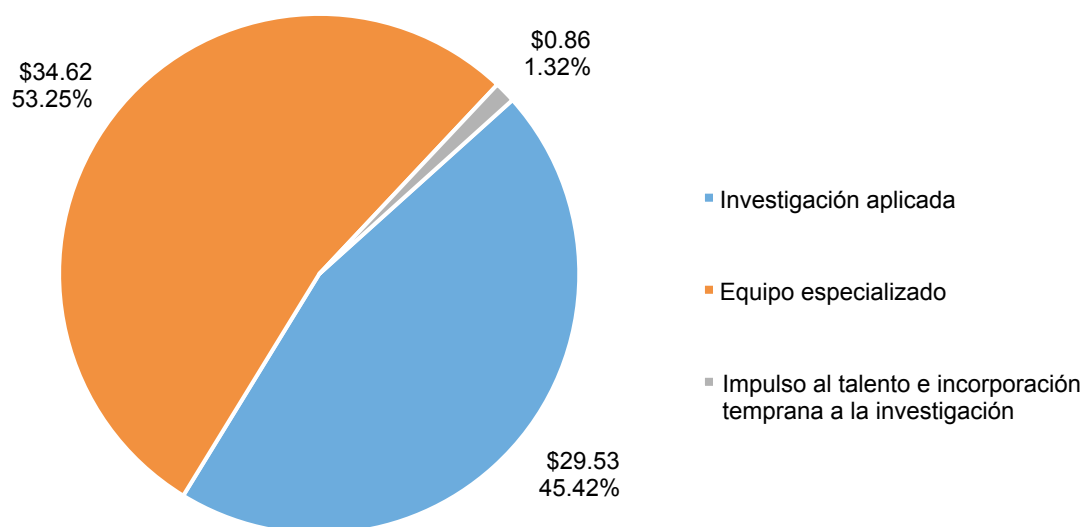
Respecto a los fondos asignados por área en la convocatoria de 2008, tal como observa en el gráfico 3.19 (p.288), debido a la naturaleza de los mismos, así como a los lineamientos sobre los recursos convenidos para este subprograma, los proyectos de investigación aplicada y de equipo especializado, recibieron casi la totalidad de los recursos (98.67%).

(investigación aplicada) de la convocatoria 2008, 572 (infraestructura tecnológica), 574 (investigación precompetitiva) y 770 (investigación temprana) de la convocatoria 2009 y 925 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

²⁸ Académica que presentó los proyectos 909 (investigación aplicada) de la convocatoria 2008, 845 (infraestructura tecnológica), 846 (investigación aplicada) y 945 (investigación aplicada) de la convocatoria 2009, y 993 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

²⁹ Académico que presentó los proyectos 681 (investigación aplicada), 942 (equipo especializado) y “Exposición de productos de pitahaya...” (impulso al talento e incorporación temprana a la investigación) de la convocatoria 2008, 427 (infraestructura tecnológica) y 426 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009 y 876 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

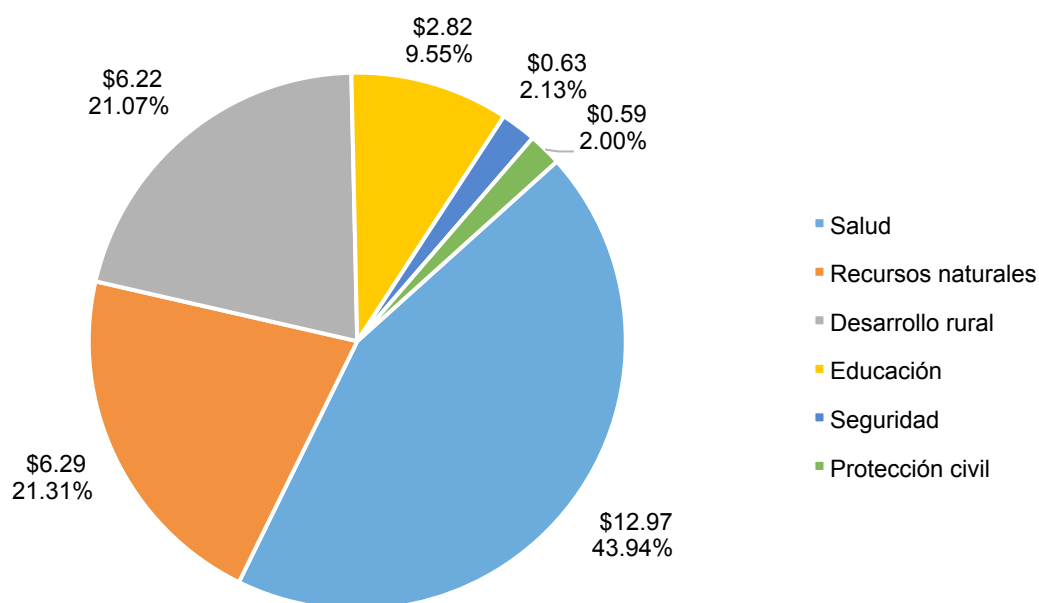
Gráfico 3.19. Recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatoria 2008, asignados por línea de apoyo



Millones de pesos constantes de 2010 y porcentaje

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3.20. Recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatoria 2008, asignados por área de estudio



Millones de pesos constantes de 2010 y porcentaje

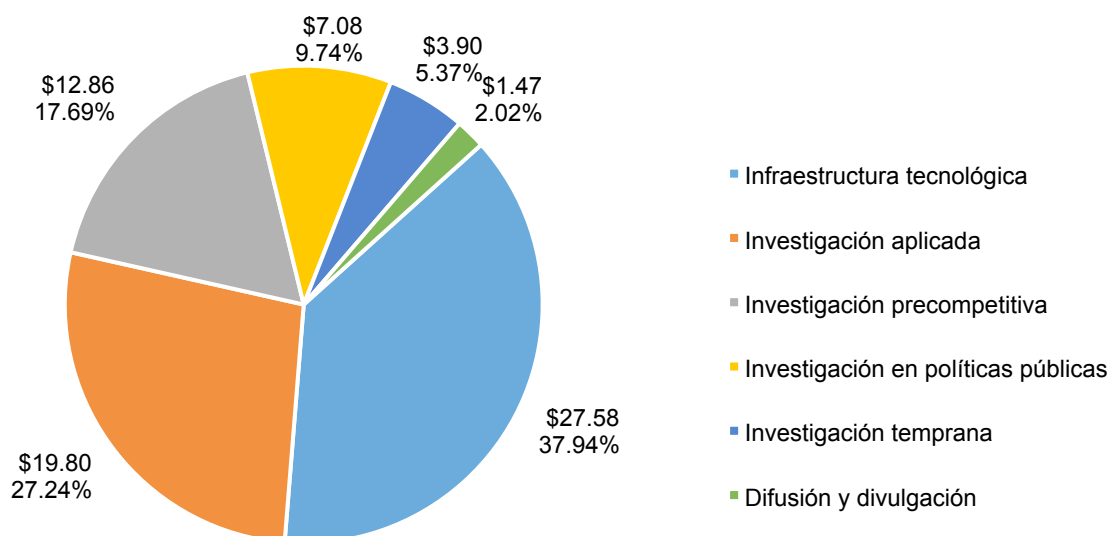
Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las áreas de estudio, 12 proyectos correspondieron al área de estudio de desarrollo rural, 5 a la de educación, 1 a la de protección civil, 12 a la de recursos naturales, 24 a la de salud y 1 a la de seguridad. Cabe subrayar que a los proyectos aprobados de la categoría de equipo especializado y la de impulso al talento e incorporación temprana a la investigación no se les ubicó en un área de estudio específica. Ahora bien, respecto a los recursos asignados, y tal como se observa en el gráfico 3.20 (p. 288), no sólo es importante la preponderancia que tiene el área de salud por el número de proyectos apoyados, sino más bien por el porcentaje de los recursos que recibió (43.94%). Ciertamente existe una concentración de los fondos.

En 2009 los proyectos de investigación aprobados por el COECYTJAL y la UdeG para ser financiados fueron 137, con un monto total de 72 millones 733 mil 932 pesos (68 millones 829 mil pesos a precios corrientes). De éstos, 10 proyectos correspondieron a la línea de apoyo de difusión y divulgación, 8 a la de infraestructura, 17 a la de investigación en políticas públicas, 38 a la de investigación aplicada, 36 a la de investigación temprana y 29 a la de investigación precompetitiva. De nuevo, tal como se observa en el gráfico 3.21 (p. 290), los proyectos respectivos a investigación aplicada e infraestructura tecnológica en conjunto fueron los que obtuvieron la mayor proporción de recursos (65.18% entre los 46 proyectos aprobados, de un total de 137). Ello se explica por la naturaleza de los mismos, así como por los lineamientos respecto a los recursos que se destinarían a cada área, cuyas mayores cantidades se encontraban en éstas dos, especialmente en el área de infraestructura tecnológica.

Respecto a las áreas de estudio, 17 proyectos correspondieron a la categoría de área de estudio de (1) cadena alimentaria, 2 a la de (2) turismo, 53 a la de (3) salud y farmacéutica, 12 a la de (4) educación, 18 a la de (5) agua, energía, medio ambiente y cambio climático, 2 a la de (6) seguridad y prevención de desastres, 5 a la de (8) desarrollo económico y desarrollo sustentable, 3 a la de (11) materiales, 2 a la de (14) combate a la pobreza y 3 a la de (16) población y equidad de género. Los 20 proyectos restantes correspondieron a trabajos multidisciplinarios, es decir que involucraban a dos o más áreas de estudio. Las áreas más recurrentes fueron las de agua, energía, medio ambiente y cambio climático, la de educación, y la de desarrollo económico y sustentable.

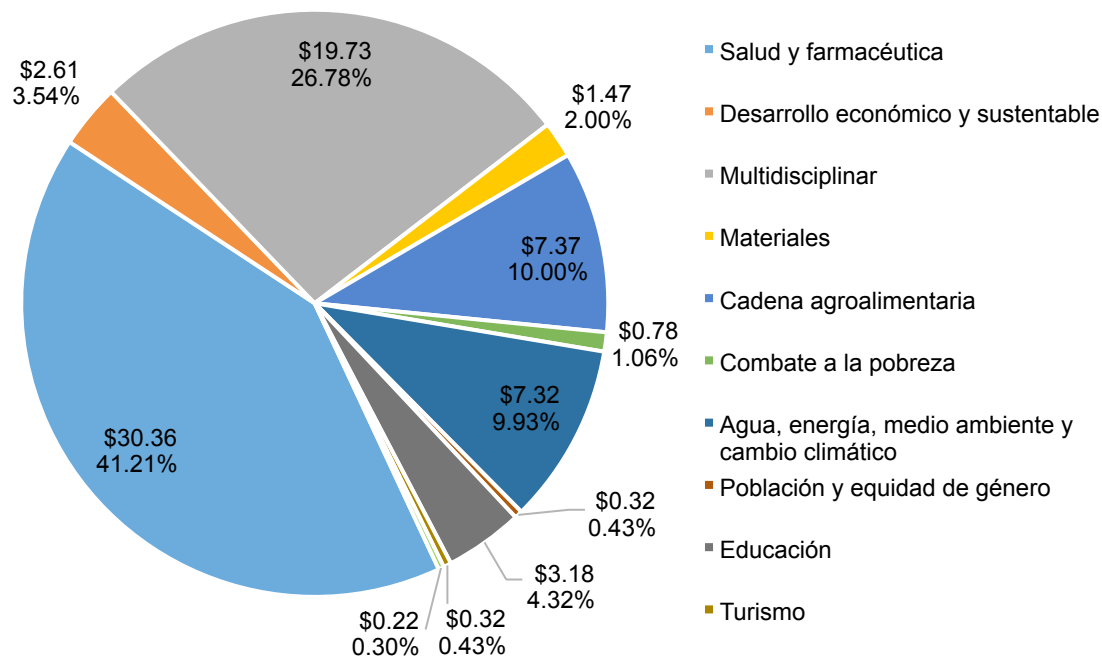
Gráfico 3.21. Recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatoria 2009, asignados por línea de apoyo



Millones de pesos constantes de 2010 y porcentaje

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3.22. Recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatoria 2009, asignados por área de estudio



Millones de pesos constantes de 2010 y porcentaje

Fuente: Elaboración propia.

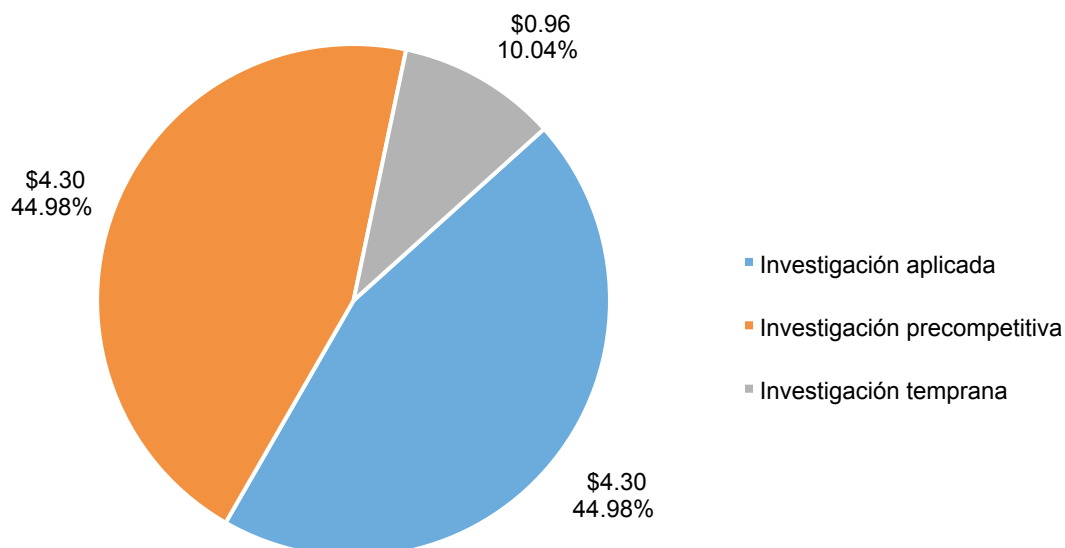
De esta sección de proyectos ultidisciplinarios, destaca que el área de (12) nanotecnología aparece en 5 proyectos, 2 de los cuales se encuentran junto con la categoría de agua, energía, medio ambiente y cambio climático, y 3 junto con las categorías de salud y farmacéutica y materiales. De igual manera, el área de (10) tecnologías industriales de fabricación aparece en 2 proyectos, junto con la categoría de agua, energía, medio ambiente y cambio climático y la categoría de seguridad y prevención de desastres

Las categorías (7) seguridad pública, (15) gobernabilidad, (9) Eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial y (13) tecnologías de la información y la comunicación no tuvieron ningún proyecto aprobado para ser apoyado. Respecto a ello, cabe mencionar que uno de los fines principales del Fondo es el desarrollo tecnológico del Estado, lo cual depende en cierta medida de las categorías 9 y 13, por lo que importante la deficiencia al respecto. Por otro lado, es importante advertir, tal como se muestra en el gráfico 3.22 (p.90), la concentración de los fondos en las categorías de salud y farmacéutica, y materiales, especialmente en la primera, con 67.99% de los recursos de esta convocatoria.

Para la convocatoria de 2010, publicada en marzo de 2012, se aprobaron 46 proyectos de investigación para ser financiados con un monto total de 9 millones 906 mil 274 pesos (10 millones pesos a precios corrientes). De éstos 19 proyectos correspondieron a la línea de apoyo de investigación aplicada, 16 a la de investigación precompetitiva y 11 a la de investigación temprana. La proporción de recursos asignados a cada línea de apoyo se muestra en el gráfico 3.23 (p. 292).

En cuanto a las áreas de estudio, 9 proyectos correspondieron a la categoría de (1) cadena alimentaria, 1 a la de (2) turismo, 16 a la de (3) salud y farmacéutica, 3 a la de (4) educación, 12 a la de (5) agua, energía, medio ambiente y cambio climático, 1 a la de (6) seguridad y prevención de desastres, 1 a la de (11) materiales, y 3 a la categoría conjunta de (9 y 13) eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial y tecnologías de la información y comunicación. Las categorías (8) desarrollo económico y desarrollo sustentable, (10) tecnologías industriales de fabricación y (12) nanotecnología no tuvieron ningún proyecto aprobado para ser apoyado. Es relevante recordar que, a diferencia de la convocatoria anterior, ésta no incluyó la línea de apoyo de “políticas públicas”, por lo que tampoco fueron participables las áreas de estudio de seguridad pública, combate a la pobreza, gobernabilidad y población y equidad de género.

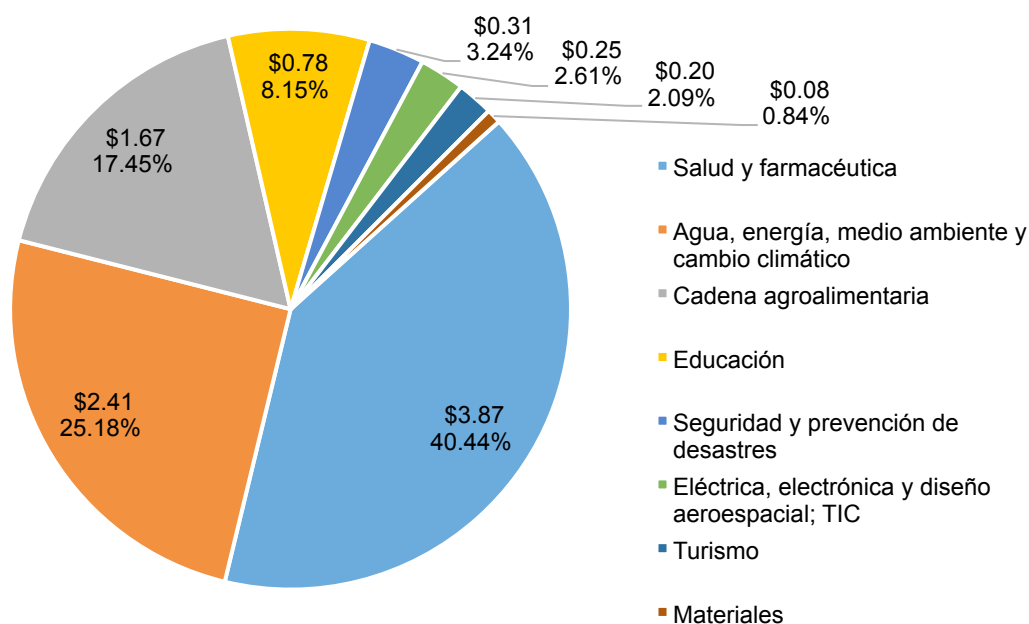
Gráfico 3.23. Recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatoria 2010, asignados por línea de apoyo



Millones de pesos constantes de 2010 y porcentaje

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3.24. Recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatoria 2010, asignados por área de estudio



Millones de pesos constantes de 2010 y porcentaje

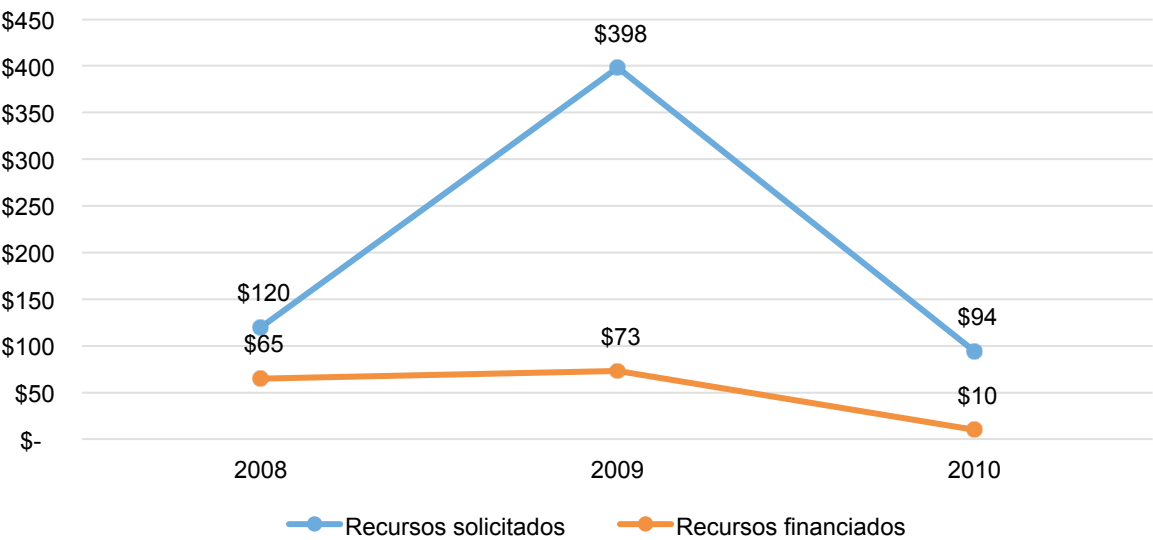
Fuente: Elaboración propia.

Si bien en la convocatoria 2010 el área de salud y farmacéutica continuó teniendo una presencia predominante respecto a los recursos que recibió, los fondos totales en la misma se distribuyeron entre las diferentes áreas. No obstante, aunque en esta convocatoria ya hubo tres proyectos apoyados de las categorías 9 y 13 (eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial y tecnologías de la información y comunicación) de manera conjunta, a las cuales se podría ubicar como de alto impacto tecnológico, los recursos que se destinaron a las mismas fueron muy bajos, apenas 2.61%, es decir \$250,000.00. El gráfico 3.24 (p. 292) muestra la distribución de recursos por área de estudio.

3.5.3. Análisis global de los proyectos de investigación financiados

En total, a partir de las tres convocatorias realizadas durante estos cinco años, los proyectos de investigación financiados por el Fondo COECYTJAL–UdeG fueron 295, con un monto total de 147 millones 857 mil 785 pesos (138 millones 799 mil pesos a precios corrientes). Este número de proyectos aceptados y apoyados representa 37% de los proyectos presentados (791) y 24% del total de recursos solicitados (612 millones de pesos). De acuerdo con los registros oficiales, estos 295 proyectos de investigación involucraron la participación de 303 académicos de la institución.

Gráfico 3.25. Recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatorias 2008, 2009 y 2010, solicitados y aprobados



Millones de pesos constantes de 2010

Fuente: Elaboración propia.

Con el propósito de realizar un análisis global a los proyectos de investigación realizados por académicos y estudiantes de la Universidad de Guadalajara y financiados por el Fondo COECYTJAL–UdeG, se planteará ahora una taxonomía de líneas de apoyo y áreas de estudio más generales que serán aplicables a las tres convocatorias (2008, 2009 y 2010).

Además, se agregarán categorías complementarias de análisis relativas al perfil del investigador, tales como sexo, dependencia universitaria a la que pertenece, nombramiento académico y membresía al SNI del CONACYT.

Con respecto a las líneas de apoyo, se contemplan las seis siguientes categorías:

1. Difusión y divulgación.
2. Infraestructura tecnológica.
3. Investigación aplicada.
4. Investigación temprana.
5. Investigación precompetitiva.

Por otra parte, las 16 áreas de estudio que aparecen en las tres convocatorias del Fondo COECYTJAL-UdeG se agruparon en las siguientes siete categorías:

1. Medio ambiente y recursos naturales.
2. Cadena agro-alimentaria.
3. Salud y farmacéutica.
4. Educación.
5. Políticas públicas y desarrollo económico.
6. Eléctrica, electrónica y tecnologías de la información y comunicación.
7. Materiales, tecnología industrial y nanotecnología.

Cabe mencionar que las categorías 6 y 7 agrupan áreas de estudio que pueden ser muy diferentes y específicas entre sí mismas; sin embargo, esto se realizó en función de los pocos proyectos apoyados en estas áreas. La nominación de diseño aeroespacial, que aparece en las

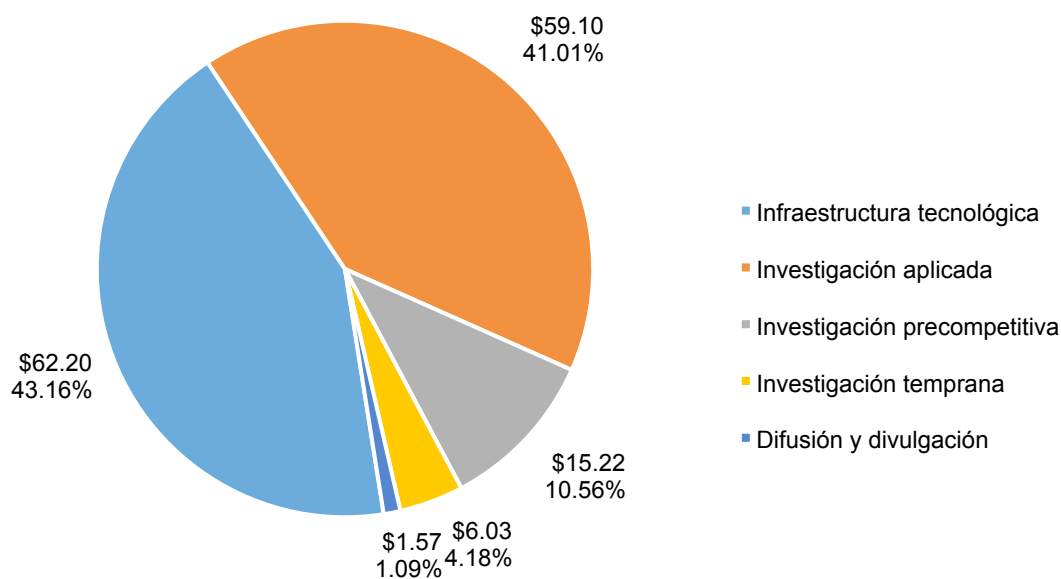
convocatorias de 2009 y 2010, no se incluyó en categoría alguna puesto que no fue apoyado ningún proyecto perteneciente a este campo de estudio.

3.5.4. Líneas de apoyo

A partir de la categorización propuesta, y tal como lo muestra el gráfico 3.26 (p. 295), se observa que la línea de apoyo a la que se le destinaron más recursos fue de la infraestructura tecnológica, con 62.20 millones de pesos y 43.16% del total, seguida por la investigación aplicada, con 59.10 millones y 41.01% del total, seguida por la investigación precompetitiva con 15.22 millones y 10.56% del total. Las líneas de apoyo que recibieron menor cantidad de recursos fueron la de investigación temprana que logró 6.03 millones que representaron el 4.18%, y la de difusión y divulgación que recibió 1.5 millones respectivos al 1.09% del total.

Como se mencionaba previamente la preponderancia de los recursos del Fondo destinados a los campos de infraestructura tecnológica, así como de la de investigación aplicada responde a la naturaleza de los mismos, así como a los lineamientos de los recursos establecidos en las bases de las convocatorias.

Gráfico 3.26. Recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatorias 2008, 2009 y 2010, asignados por línea de apoyo



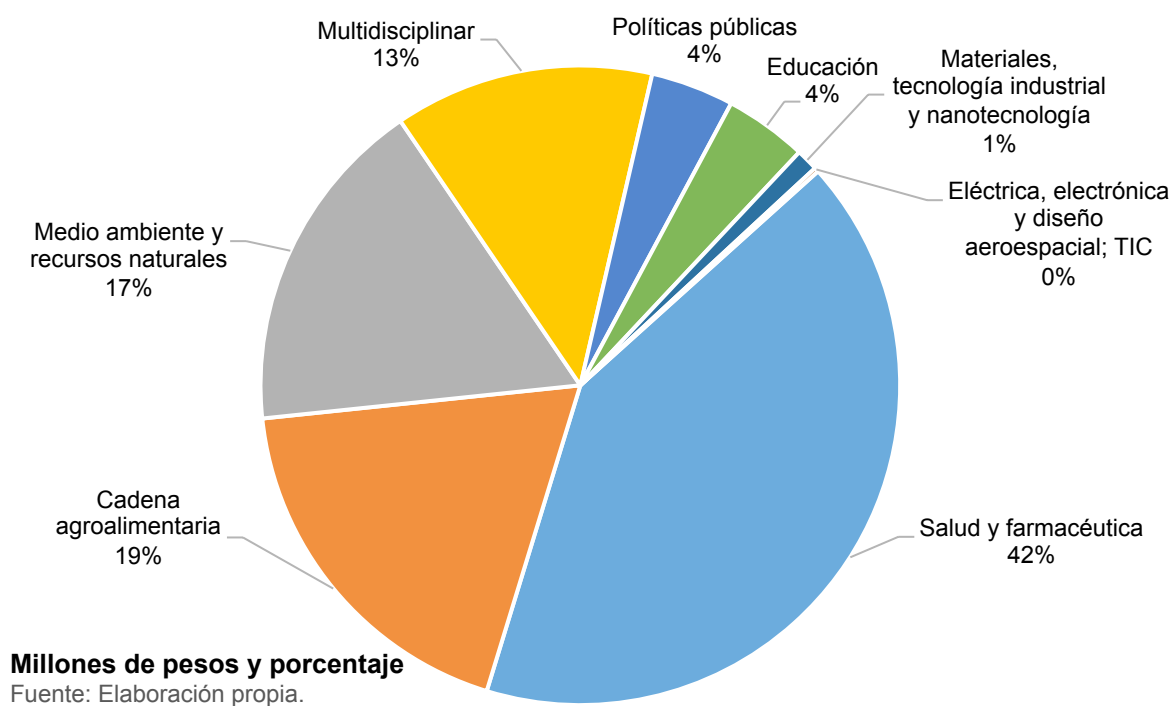
Millones de pesos constantes de 2010 y porcentaje

Fuente: Elaboración propia.

3.5.5. Áreas de estudio

En cuanto a las áreas de estudio, y como lo muestra el gráfico 3.27 (p. 296), se observa que la categoría de salud y farmacéutica fue la que obtuvo más de los recursos, con 61.21 millones de pesos, que representaron el 41.40% del total. De ésta siguió la categoría de cadena agroalimentaria, con 27.52 millones y medio que representó el 18.61% del total. Enseguida está el área de estudio de medio ambiente y recursos naturales, con 25.35 millones y 17.14% del total. Posteriormente aparecen los proyectos que tuvieron más de un área de estudio, por lo tanto, fueron proyectos multidisciplinarios (en su mayoría de las áreas de agua, energía, medio ambiente y cambio climático, educación, así como de desarrollo económico y sustentable), los cuales obtuvieron 19.41 millones y 13.13 por ciento del total.

Gráfico 3.27. Recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatorias 2008, 2009 y 2010, asignados por área de estudio



Las áreas de educación y políticas públicas obtuvieron 6.18 millones de pesos y 4.18% del total, y 6.22 millones de pesos y 4.21%, respectivamente. Finalmente, las áreas que recibieron la menor cantidad de apoyo financiero fueron el área de materiales, tecnología industrial y nanotecnología, junto con el área de eléctrica, electrónica y TIC, las cuales obtuvieron en

conjunto 1.97 millones de pesos, que representaron tan solo 1.34% del total de los recursos de las tres convocatorias. Así pues, destaca la baja representación de estas dos últimas categorías conjuntas, cuyo impacto en el desarrollo tecnológico es alto, por lo que ello representa una deficiencia para los fines del Fondo, respecto al desarrollo tecnológico de la entidad jalisciense.

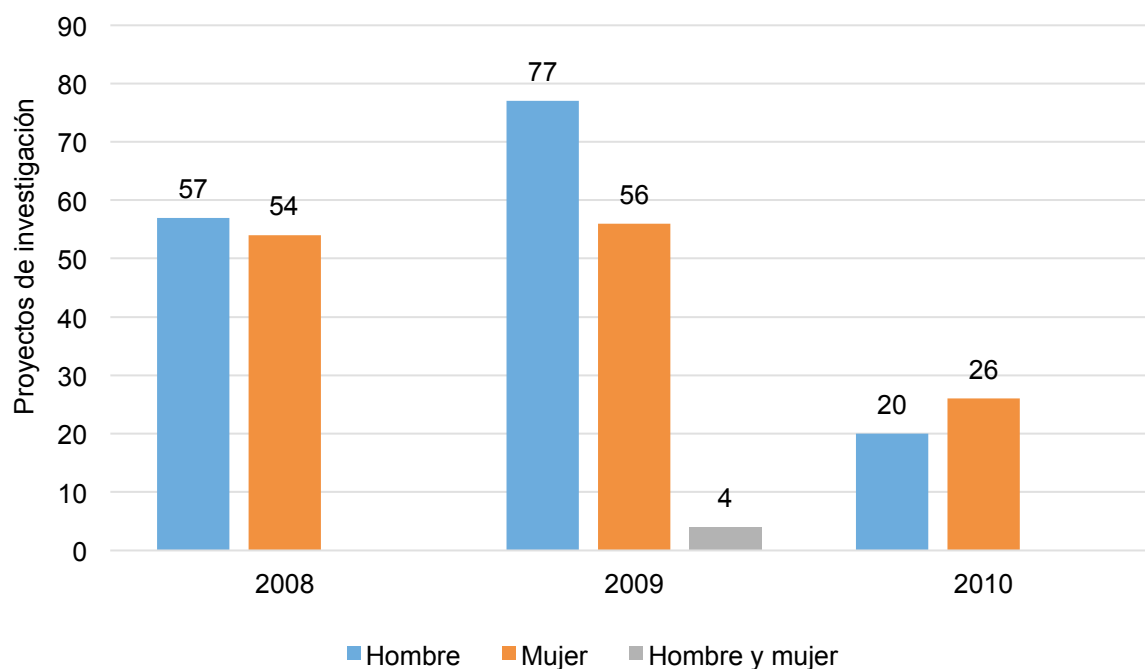
3.5.6. Perfil del investigador

En esta sección se analizan las características del perfil de los responsables de los proyectos de investigación, según sexo, dependencia de adscripción, tipo de nombramiento académico, membresía al Sistema Nacional de Investigadores y si ocupan algún cargo directivo dentro de la Universidad de Guadalajara.

Respecto al sexo del responsable de los proyectos de investigación financiados por el Fondo COECYTJAL–UdeG en las tres convocatorias analizadas (2008, 2009 y 2010), y tal como lo muestra el gráfico 3.28 (p. 298), 53% fueron hombres (en 154 proyectos), 46% mujeres (en 136 proyectos) y 1% fueron conducidos por un hombre y una mujer (4 proyectos). En las tres convocatorias no existió una disparidad considerable en el sexo de los responsables de los proyectos, aunque la mayor diferencia fue en 2009, con 19 hombres más respecto al número de mujeres, sin embargo, en la convocatoria de 2010, los responsables fueron en su mayoría mujeres.

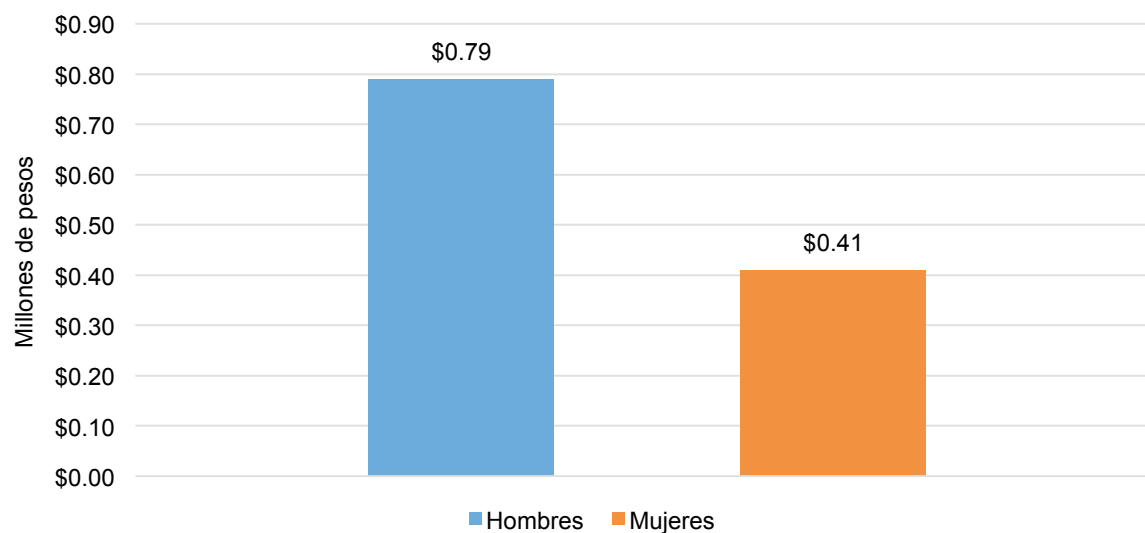
Si bien la diferencia entre hombres y mujeres como responsables de los proyectos de investigación no es tan marcada respecto a su número, la diferencia se acentúa al indagar el financiamiento promedio por sexo. Desde esta perspectiva, y tal como lo muestra el gráfico 3.29 (p. 298), mientras los proyectos de investigación cuyos responsables son hombres, reciben en promedio 790 mil pesos; los proyectos cuyas responsables son mujeres, reciben en promedio 405 mil pesos. Es decir, los hombres en promedio obtienen el doble de financiamiento que las mujeres para el desarrollo de los proyectos de investigación apoyados por el Fondo COECYTJAL–UdeG.

Gráfico 3.28. Responsables de los proyectos de investigación financiados por el Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatorias 2008, 2009 y 2010, por sexo



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3.29. Financiamiento promedio por sexo del responsable del proyecto de investigación financiado por el Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatorias 2008, 2009 y 2010

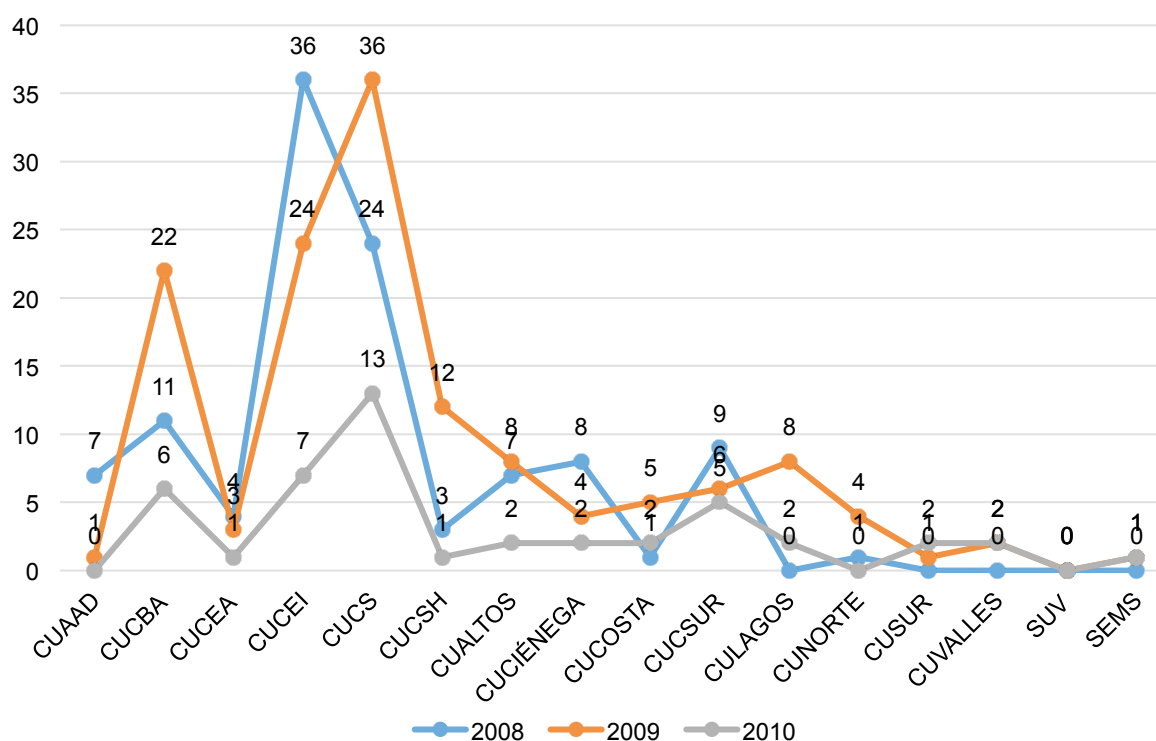


Millones de pesos constantes de 2010

Fuente: Elaboración propia.

Con relación a la dependencia universitaria de adscripción de los investigadores en las tres convocatorias, y como lo muestra el gráfico. 3.30 (p. 299), el Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS) logró el mayor número de proyectos con 73, seguido del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) con 67 y el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA) con 39; los tres son centros universitarios temáticos, también conocidos como metropolitanos, pues se ubican dentro de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), junto con el Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño (CUAAD), el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA) y el Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades (CUCSH). A éstos le siguieron el Centro Universitario de la Costa Sur (CUCosta Sur), con sede en Autlán, con 20; el Centro Universitario de los Altos (CUAltos), con sede en Tepatitlán de Morelos, con 17; el CUCSH con 16 y el Centro Universitario de la Ciénega (CUCiénega), con sede en Ocotlán, con 14.

Gráfico 3.30. Número de proyectos de investigación financiados por el Fondo COECYTJAL–UdeG, convocatorias 2008, 2009 y 2010, según entidad universitaria



Fuente: Elaboración propia.

Con diez o menos proyectos estuvieron el Centro Universitario de los Lagos (CULagos), con sede en Lagos de Moreno, con 10; el Centro de Arte, Arquitectura y Diseño (CUAAD); el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA) y el Centro Universitario de la Costa (CUCosta), con sede en Puerto Vallarta, con 8 cada uno; el Centro Universitario del Norte (CUNorte), con sede en Colotlán, con 5; el Centro Universitario de los Valles (CUValles), con sede en Ameca, con 4; el Sistema de Educación Media Superior (SEMS), que agrupa las 52 preparatorias de la UdeG, con 2 y el Sistema de Universidad Virtual (SUV) ninguno.

Mientras en el gráfico 3.30 (p. 299) se muestra el número de proyectos beneficiados por el Fondo COECYTJAL–UdeG por dependencia universitaria, en los siguientes gráficos 3.31 y 3.32 (p. 301) se muestra el monto del financiamiento obtenido por cada una de éstas en cada convocatoria, así como el total recibido en las tres convocatorias analizadas.

Correspondiente al número de proyectos apoyados provenientes de CUCEI y CUCS, el financiamiento que obtuvieron también fue el mayor respecto a las dependencias universitarias restantes. De tal manera, con 42.60 y 41.03 millones de pesos, respectivamente, estos dos centros fueron los que más recursos obtuvieron del total de las convocatorias de 2008, 2009 y 2010. En conjunto, estos entre ambos recibieron el 58.25% del total de los recursos de las tres convocatorias.

Es importante observar que, si se contempla el monto de recursos obtenidos, en contraste con el número de proyectos, el CUCiénega despunta y ocupa el tercer lugar, luego del CUCEI y el CUCS, como se puede observar en los gráficos 3.30 (p. 299) y 3.31 (p. 301). Al respecto, se requiere precisar que tan sólo en la línea de apoyo de infraestructura tecnológica y equipo especializado de las convocatorias 2008 y 2009 del Fondo, CUCiénega obtuvo 18 millones 100 mil 330 pesos (16 millones 902 mil 987 pesos a precios corrientes).³⁰ Si se resta esta cifra al monto global obtenido por este centro universitario en las tres convocatorias, se aprecia que los recursos obtenidos por el mismo fueron 3 millones 287 mil 578 pesos, cantidad similar al resto de las dependencias universitarias con menos de 5 millones.

³⁰ Correspondientes a la consolidación del Instituto de Investigación en Genética Molecular, el equipamiento de un laboratorio de servicios fitosanitarios, el equipamiento y modernización del laboratorio de biotecnología vegetal y el proyecto para desarrollar nanocatalizadores metálicos.

Gráfico 3.31. Millones de pesos obtenidos por proyectos de investigación en convocatorias 2008, 2009 y 2010, según entidad universitaria

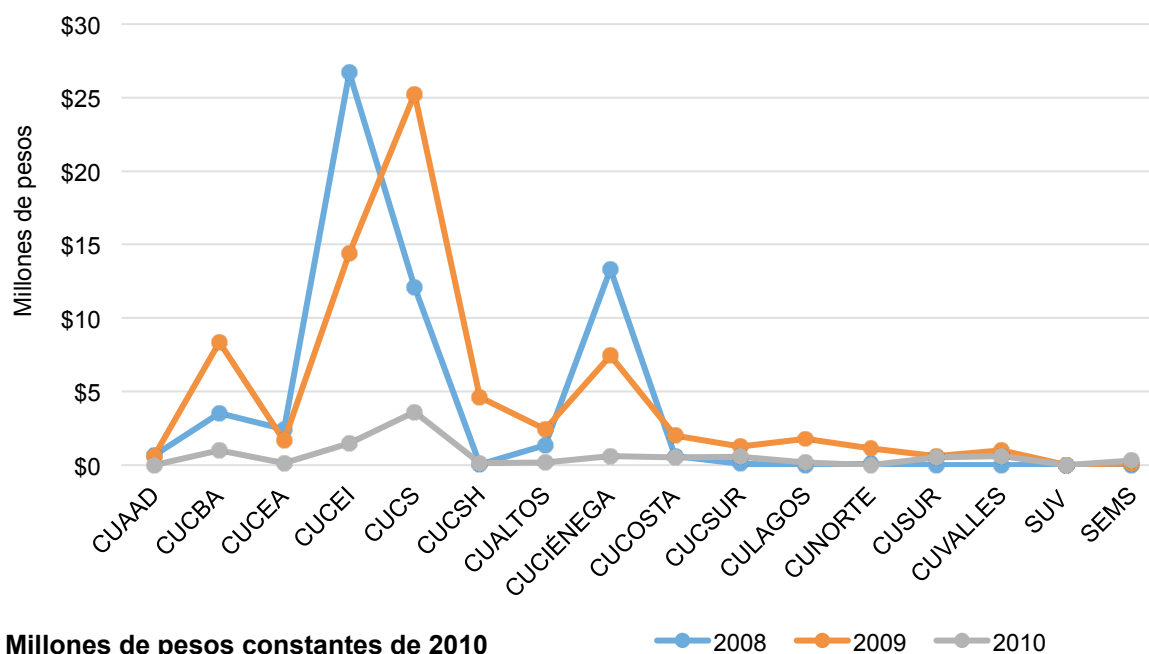
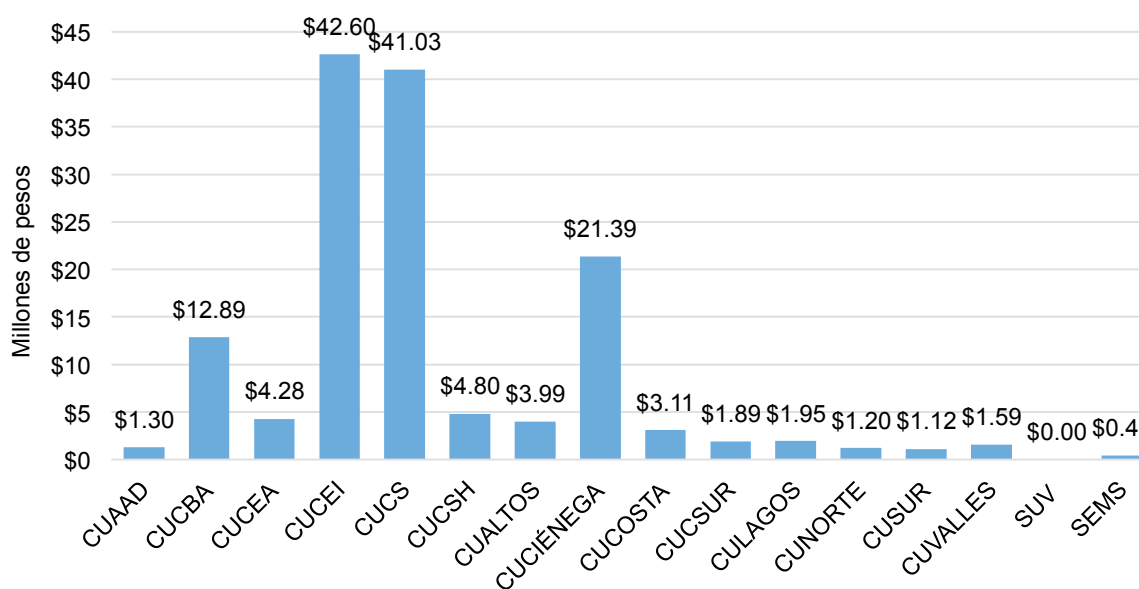
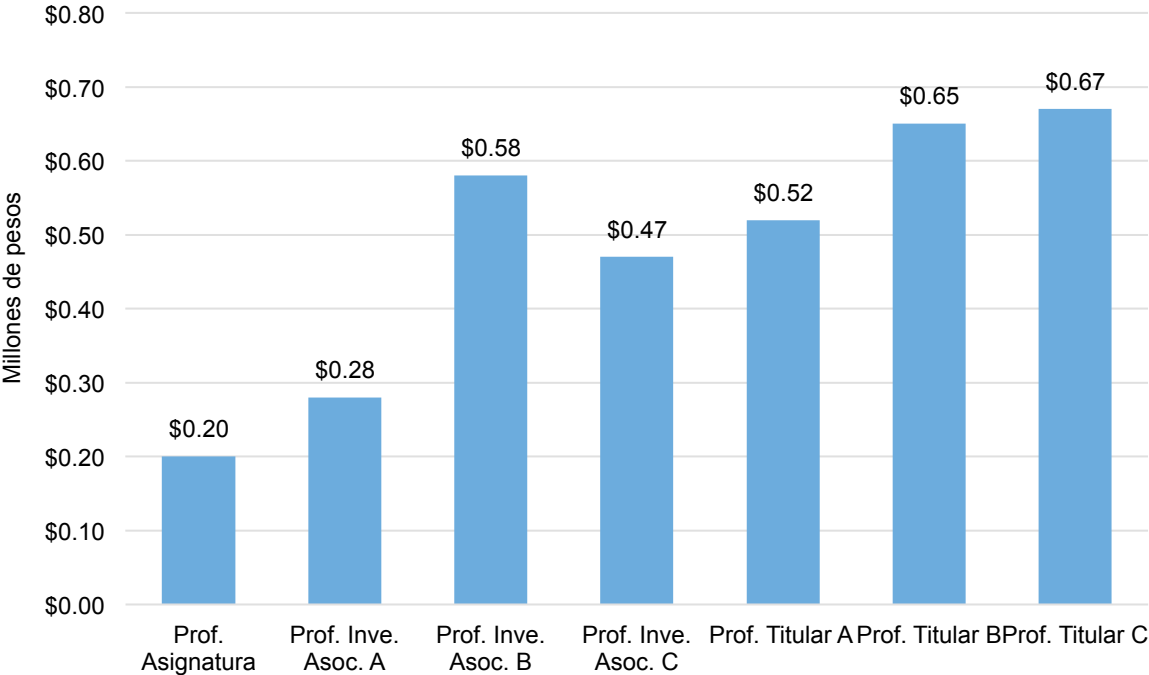


Gráfico 3.32. Millones de pesos obtenidos por proyectos de investigación según entidad universitaria, total de las tres convocatorias



Respecto al tipo de nombramiento académico de los investigadores, tal como se observa en el gráfico 3.33 (p. 302), los profesores de asignatura y los profesores investigadores asociados A, son los que reciben menos financiamiento en promedio, con 200 y 280 mil pesos respectivamente. Por el contrario, los profesores con nombramiento titular B y C, son los que más reciben recursos, con 650 y 670 mil pesos en promedio, respectivamente.

Gráfico 3.33. Financiamiento promedio obtenido por categoría docente del responsable del proyecto de investigación

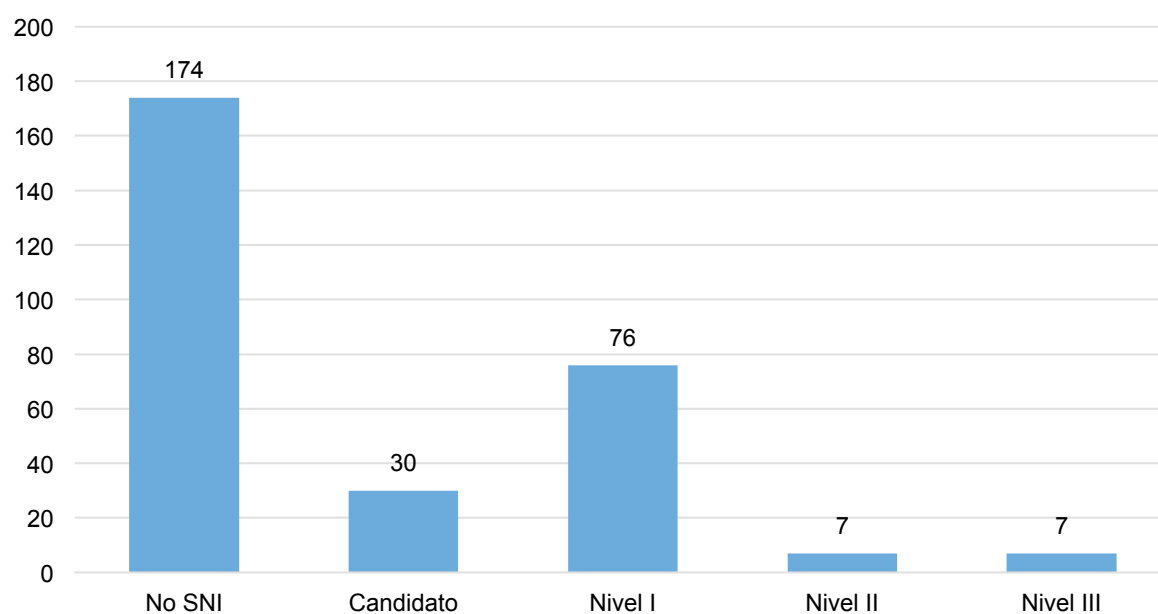


Millones de pesos constantes de 2010

Fuente: Elaboración propia.

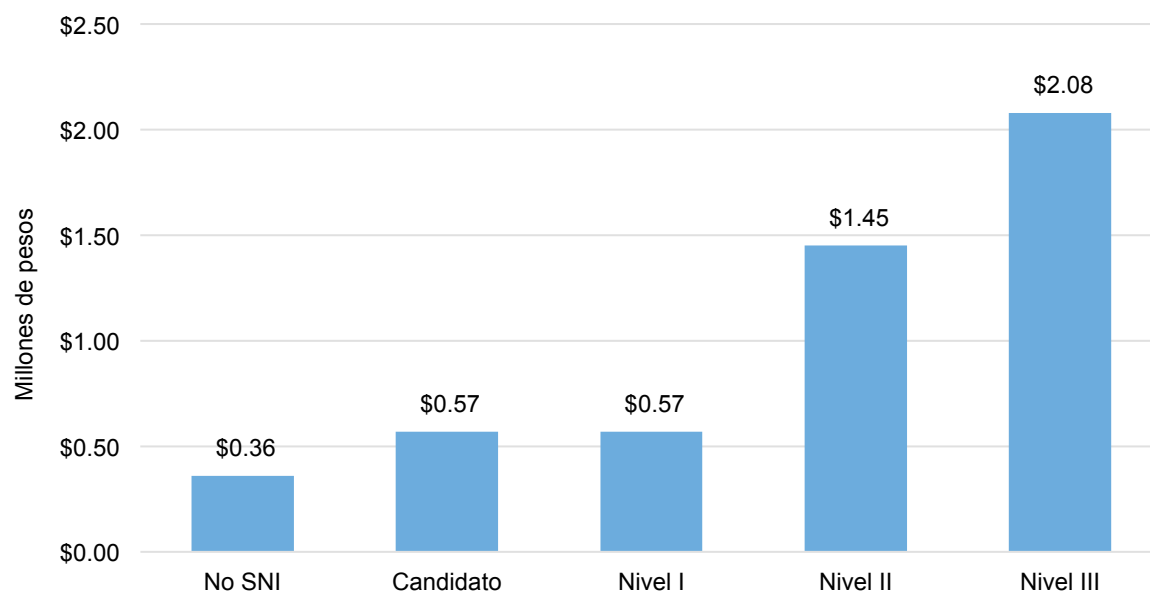
Con relación a la membresía del SNI que otorga el CONACYT del Gobierno Federal, se tiene que la mayor cantidad de proyectos (174), fueron presentados por académicos que no pertenecen a este sistema, 30 son candidatos al SNI, 76 cuentan con el nivel I, y 7 cuentan con nivel II y III respectivamente, datos que se presentan en el gráfico 3.34 (p. 303).

Gráfico 3.34. Número de proyectos de investigación por membresía de su responsable al SNI



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3.35. Financiamiento promedio obtenido por membresía de su responsable al SNI



Millones de pesos constantes de 2010

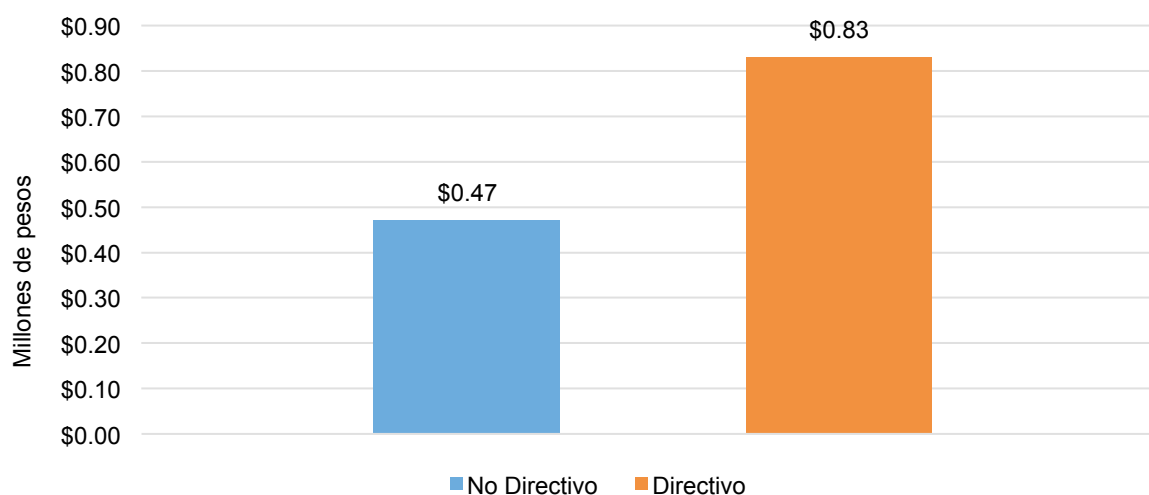
Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, si se obtiene el financiamiento promedio respecto a la membresía al SNI, se aprecia un efecto inversamente proporcional frente al número de proyectos financiados, visible al comparar los gráficos 3.34 y 3.35 (p. 303). Así, los investigadores que no son miembros del SNI, aun cuando fueron los que tuvieron una mayor cantidad de proyectos financiados, éstos tuvieron el menor financiamiento promedio con solo 360 mil pesos. De ahí siguen los candidatos al SNI y los miembros del SNI con nivel II, con 570 mil pesos en promedio. Luego, la cifra se dispara hasta 1 millón 450 mil pesos de promedio para los miembros del SNI nivel II. Finalmente, los proyectos de los miembros del SNI nivel III, logran más de 2 millones de pesos en promedio.

Finalmente, a continuación, se revisa si los responsables de los proyectos de investigación forman parte del personal directivo de la Universidad de Guadalajara y cómo esto se relaciona con el monto de financiamiento obtenido. Se constata que 267 de los investigadores que se beneficiaron con recursos del Fondo COECYTJAL–UdeG no contaban con cargo directivo al tiempo de participar en la convocatoria, mientras que 27 sí tenían algún puesto de dirección. De éstos, uno era jefe de unidad, un coordinador de carrera, un director de instituto, un rector de centro, tres directores de división, cuatro coordinadores de área, siete coordinadores de posgrado y nueve jefes de departamento. Además, tal como se muestra en el gráfico 3.36 (p. 305), mientras el financiamiento promedio obtenido por investigadores que no cuentan con cargo directivo es de 470 mil pesos, el de que aquellos que sí lo tienen es casi el doble con 830 mil pesos en promedio.

Entre los investigadores que ostentan los cargos de jefe de unidad, coordinador de carrera, director de división, director de instituto y rector de centro, el financiamiento promedio de sus proyectos es similar al de quienes no cuentan con cargo alguno. La diferencia aparece con los jefes de departamento y los coordinadores de área, ya que el financiamiento promedio de sus proyectos es significativamente más alto que el resto de las categorías, como se muestra en el gráfico 3.37 (p. 305). Éstos obtuvieron 1 millón 240 mil pesos y 1 millón 490 mil pesos de financiamiento promedio, respectivamente.

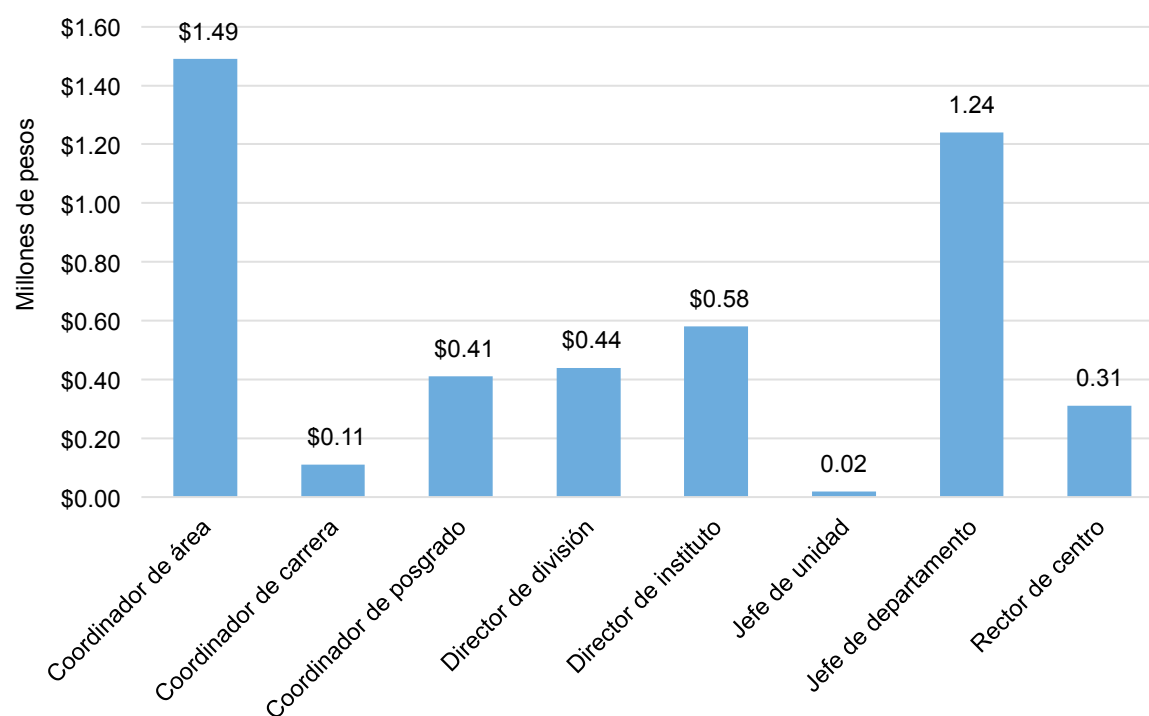
Gráfico 3.36. Financiamiento promedio obtenido por el responsable de investigación en razón de contar con cargo directivo en la UdeG



Millones de pesos constantes de 2010

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3.37. Financiamiento promedio obtenido por tipo de nombramiento directivo del responsable de investigación



Millones de pesos constantes de 2010

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones del capítulo

Si se comparan las tres convocatorias (2008, 2009 y 2010) del Fondo COECYTJAL–UdeG y sus resultados entre sí, se observa que tanto las bolsas de financiamiento y cantidad de proyectos financiados, como las líneas de apoyo y las áreas de estudio determinadas son muy variables entre año con año. Sin embargo, hay una tendencia.

Respecto a las fechas de publicación de las convocatorias y sus resultados, si bien en 2008 y 2009, ya no sucedió lo mismo con la de 2010, año en que demoró en publicarse y más aún en dar a conocer los resultados.

Si se analizan los resultados en conjunto de las tres convocatorias del Fondo COECYTJAL–UdeG se comprueba que la infraestructura tecnológica y la investigación aplicada son las líneas de apoyo con mayor financiamiento, en conjunto absorben más de 84% de los recursos. La investigación precompetitiva, cuya definición se acerca a la de investigación básica, alcanza 11%. Finalmente, la investigación temprana y la difusión y divulgación en conjunto conforman el 5%.

En palabras de la actual Coordinadora de Investigación, Posgrado y Vinculación de la Universidad de Guadalajara, María Luisa García Bátiz, quien conoció el desarrollo y conclusión del Fondo COECYTJAL-UdeG, “el fondo, académicamente hablando, fue exitoso. Permitió publicar una gran cantidad de buenos artículos. Incluso ahora, siguen apareciendo publicaciones que en su momento se beneficiaron de ese fondo. Sin embargo, se necesita mayor control financiero y contable, así como mayor apoyo y seguimiento administrativo a los proyectos de investigación. Además de que el fondo sea más estratégico a partir de las fortalezas de la Red”.³¹

Respecto a las áreas de estudio se comprueba que el área de salud es la más beneficiada, con 42% de los recursos, seguida de cadena alimentaria (19%) y recursos naturales (17%). Cabe destacar que tanto la salud como el desarrollo rural y el medio ambiente son señalados por el Programa Sectorial y Especial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de Jalisco como sectores indicativos. Por otro lado, las categorías de educación y de políticas públicas, alcanzan una proporción de 4% cada una.

³¹ Entrevista realizada vía telefónica el 21 de septiembre de 2017.

Los campos de estudio que comprenden la eléctrica, la electrónica, las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, los nuevos materiales, la tecnología industrial y la nanotecnología —que son señalados también como estratégicos por el Programa Sectorial y Especial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de Jalisco—, fueron escasamente financiados pues en conjunto apenas reciben poco más del 1% del total de los recursos. Por otro lado, se registra poco trabajo multidisciplinar, apenas el 13%.

Del perfil de los investigadores se concluye que hombres y mujeres tienen un nivel de participación similar, con mayor proporción de hombres; sin embargo, el financiamiento promedio obtenido por los investigadores hombres es casi el doble que el de las mujeres.

Las entidades universitarias que logran más recursos, a través del Fondo COECYTJAL–UdeG son el CUCEI, el CUCS, el CUCBA y el CUCiénega. Todas las demás aparecen muy rezagadas en comparación con los punteros, situación que se agudiza en los centros universitarios regionales. El SEMS y el SUV prácticamente no participan.

La categoría académica de los investigadores también es importante. Entre más alta sea la categoría más posibilidad hay de obtener mayor financiamiento. Finalmente, la membresía al Sistema Nacional de Investigadores y el hecho de formar parte del personal directivo de la Universidad de Guadalajara son factores altamente relacionados con la posibilidad de obtener mayor financiamiento por el Fondo COECYTJAL–UdeG.

En síntesis, son dos las conclusiones de la revisión de estas tres convocatorias. Una es que el Fondo COECYTJAL–UdeG dista aún de convertirse en una institución en el sentido que apuntan March y Olsen (2008), ya que además de su incipiente edad y fragilidad legal, la forma en que se han distribuido sus recursos —respecto a tiempos, estructura de las convocatorias y tamaño de su bolsa—, está lejos de proveer estabilidad y predictibilidad al gremio de académicos y estudiantes de la Universidad de Guadalajara.

La otra es que las características del fondo y la estructura institucional de la producción científica de la Universidad de Guadalajara, propician que los miembros del Sistema Nacional de Investigadores, así como los investigadores que ocupan cargos directivos dentro de la institución, sean los que tengan la posibilidad de obtener más altos montos de financiamiento para la realización de sus proyectos. Al participar en el Fondo COECYTJAL–UdeG, tanto los

miembros del SNI como el personal directivo, demostraron ser lo que Adrián Acosta denomina gestócratas (Acosta, 2009), al gestionar mayores recursos para el desarrollo de la investigación.

Conclusiones generales

“No creemos que existan monopolios de la sabiduría ni zonas de conocimiento reservadas a las personas con determinado título universitario.”

Immanuel Wallerstein, 1996

“Cada vez más países se enfrentan a una serie de dilemas comunes, tales como la dificultad de encontrar un equilibrio entre la participación local e internacional en investigación, o entre la ciencia básica y la aplicada, la generación de nuevos conocimientos comercializables, o la oposición entre ciencia para el bien común y ciencia para impulsar el comercio.”

**Organización de las Naciones Unidas para la
Educación, la Ciencia y la Cultura, 2015**

Conclusiones generales

México se encuentra rezagado en materia de ciencia, tecnología e innovación frente a los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos; esto repercute en su capacidad para participar en los procesos globales de generación de conocimiento. En función de que el conocimiento se ha consolidado como el factor fundamental para el desarrollo económico, es necesario que el país refuerce su política de ciencia y tecnología. De manera especial, entre las estrategias que se requieren para ello es necesario incrementar la demanda de formación profesional hacia las ciencias naturales, exactas y las ingenierías, generar incentivos para ampliar la investigación científica vinculada a las necesidades del entorno y propiciar mayor vinculación entre las universidades y el sector productivo en los procesos de creación de conocimiento.

El Estado de Jalisco es una entidad federativa relevante en el ámbito nacional en cuanto a ciencia, tecnología e innovación, en función de contar con buenos indicadores en capital humano, infraestructura, así como inversión destinado a este rubro, además de que su ciudad capital es sede de múltiples y prestigiadas instituciones de educación superior, entre éstas la Universidad de Guadalajara. No obstante, sus capacidades científicas, tecnológicas y de innovación no se han traducido en el aumento de los niveles de competitividad del Estado. Uno de los principales problemas de este desempeño es que no existe una adecuada vinculación estratégica entre las universidades y el sector productivo.

La Universidad de Guadalajara es la segunda institución de educación superior más grande del país por el número de estudiantes atendidos, lo cual es posible a partir de su modelo de Red Universitaria, mediante el cual la institución tiene sedes en cada una de las regiones del Estado de Jalisco. Esta casa de estudios cuenta con una amplia infraestructura física y organizacional, así como recursos humanos capacitados para el desarrollo de la actividad científica. Como prueba de ello es que es la cuarta universidad del país con más número de académicos miembros del Sistema Nacional de Investigadores y la primera en el número de programas inscritos en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad, ambos del CONACYT. Asimismo, es la cuarta institución del país, después de las cuatro grandes instituciones federales en investigación (UNAM, IPN, UAM y CINVESTAV) con mayor productividad medida en artículos científicos. Sin embargo, si se considera el desempeño de la

Universidad en los distintos indicadores de investigación de manera proporcional y no absoluta, hay varias universidades estatales que muestran similar o mejor desempeño que la UdeG. De hecho, esta situación se replica en los rankings universitarios –los cuales dan un peso importante a la investigación–, en algunos de los cuales distintas universidades estatales (sin considerar las federales) logran mejores posiciones que la Universidad de Guadalajara.

En este contexto, al analizar el Fondo COECYTJAL–UdeG como instrumento de la política de financiamiento a la ciencia y tecnología en Jalisco, se concluye que los proyectos de investigación financiados por este fondo responden a una lógica de incentivos institucionales que no necesariamente contribuye a atender las necesidades de innovación científica y de desarrollo económico y social de Jalisco. Si bien el área de ciencias de la salud –el cual es uno de los campos más competitivos de la institución tanto en formación profesional como en investigación, particularmente en razón de la dinámica hospital-escuela–, fue el área que obtuvo la mayor cantidad de recursos de las tres convocatorias del Fondo (41.40%), este resultado no ocurrió a partir de un análisis previo de la Universidad de Guadalajara sobre las fortalezas identificadas en la Red Universitaria.

El 77.15% de los recursos de las tres convocatorias del Fondo COECYTJAL-UdeG se destinó a tres áreas: 1) salud y farmacéutica, 2) cadena agroalimentaria y 3) medio ambiente y recursos naturales. Estas áreas fueron señaladas como sectores indicativos por el Programa Sectorial y Especial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de Jalisco. No obstante, los campos de estudio que comprenden las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, los nuevos materiales, la tecnología industrial, la nanotecnología, la biotecnología, así como los sectores automotriz y de autopartes, que fueron señalados como estratégicos por el mismo programa sectorial, recibieron escaso financiamiento por el Fondo COECYTJAL–UdeG.

Asimismo, se puede concluir que las áreas disciplinares que obtuvieron mayores recursos del Fondo fueron aquellas cuyos investigadores han impactado en mayor medida los índices de productividad científica de la Universidad y se ha adaptado mejor a los requerimientos de los fondos de financiamiento público, como bien son los académicos que forman parte del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT. Esta situación replica una problemática nacional, en la que los sistemas que buscan medir la pertinencia de la actividad científica

reproducen, en la mayoría de los casos, un esquema que auto justifica la labor realizada, tanto por los investigadores como por las instituciones financiadoras.

Asimismo, y atendiendo las seis fases que comprende el proceso de la política pública, el Fondo COECYTJAL–UdeG, vigente de 2008 a 2012, sólo llegó a la fase de implementación, ya que ni el COECYTJAL ni la UdeG realizaron una evaluación, que consiste en una comparación entre los niveles esperados y los ocurridos, y mucho menos que hayan determinado los costos, consecuencias y beneficios generados, acciones que corresponden a la fase de terminación. Si bien es un hecho que los recursos distribuidos por el Fondo contribuyeron en la publicación de resultados de investigación, así como en la adquisición de equipo tecnológico, el hecho de no contar con una evaluación formal dificulta constatar si estas publicaciones e insumos impactaron el desarrollo económico y social del Estado de Jalisco y contribuyeron en la atención a las problemáticas de la entidad.

El Fondo COECYTJAL–UdeG dista de ser un ejemplo de institución, en el sentido manejado por March y Olsen (2008) y Godin (2003), en función de que, si bien el fondo mantuvo su propósito y estructura, cada una de las tres convocatorias emitidas presentó particularidades, lo que impidió generar patrones estables y predictibles. De manera especial, los tiempos de publicación, tanto de las convocatorias como de los resultados de las mismas, fueron erráticos. El hecho de que algunos de los elementos de las convocatorias cambiaran de un año a otro impedía la generación de confianza entre los participantes. Otro obstáculo fue que no se cumplió la expectativa generada de publicar una convocatoria por año, para en total sumar cinco durante el periodo gubernamental, y sólo se presentaron tres.

De igual manera, el diseño institucional del fondo no ofrecía incentivos para el trabajo colaborativo ni para la investigación multidisciplinar. La mayoría de los proyectos financiados privilegiaron el trabajo de un solo investigador y de una sola disciplina científica. Por su parte, como instrumento de operación, el fondo fue criticado por no contar con una estructura que permitiera una gestión financiera y contable que permitiera el adecuado flujo de los recursos. También, se señaló la falta de seguimiento y apoyo administrativo a los investigadores durante la realización de su respectivo proyecto.

Sin duda, resulta necesario que la experiencia que representó el Fondo COECYTJAL–UdeG, en sus aciertos y desaciertos, sea valorada y tomada en cuenta en el diseño, implementación y evaluación de nuevos instrumentos de la política de financiamiento a la ciencia y la tecnología en Jalisco. El propósito es que el conocimiento generado por la ciencia, que requiere realizarse con mayor velocidad y dirección, contribuya en el desarrollo económico, social y cultural de Jalisco, que a su vez detone desarrollo en el país.

Prospectiva y recomendaciones de política pública

A partir del análisis del Fondo COECYTJAL–UdeG, vigente de 2008 a 2012, es posible plantear una serie de recomendaciones de política pública en materia de ciencia y tecnología para la principal institución involucrada en el corto, mediano y largo plazo. A continuación, se presentan estas recomendaciones organizadas temáticamente.

Política institucional

Por principio, resulta fundamental que la Universidad de Guadalajara, además de lo establecido en su Plan de Desarrollo Institucional, esboce una política integral en el ámbito de ciencia, tecnología e innovación que se despliegue a partir de un Plan Institucional de Investigación o un programa sectorial *ex profeso* que sea revisado de manera periódica. Esta política institucional para la actividad científica, que ha de atender y aprovechar los programas federales y estatales en la materia –más no limitarse a ellos–, debe contener una visión, así como metas y estrategias propias y pertinentes al contexto específico en que se desarrolla la Universidad. Para ello, se recomienda:

- Determinar (o elegir entre las ya existentes) una nomenclatura propia de ciencias y disciplinas científicas, misma que se puede construir a partir de la perspectiva de los seis centros universitarios temáticos.
- Identificar las fortalezas de investigación de la Red Universitaria. En este sentido, el documento *La agenda de investigación 2016*,³² es un importante avance. Esto debe ir

³² Disponible en Coordinación General Académica, Coordinación de Investigación y Posgrado: http://cip.cga.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/estudio_de_prospectiva_de_la_investigacion_documento_completo.pdf#overlay-context=agenda-de-investigacion

acompañado de la identificación de las principales problemáticas sociales en los ámbitos local, nacional y global, en las que pueda contribuir la Universidad de Guadalajara, particularmente en el entorno donde están asentados los centros universitarios regionales.

- Con base en lo anterior, de manera colegiada e incluyendo métodos de participación de la comunidad universitaria, definir un conjunto de áreas de investigación prioritarias y estratégicas (con sus respectivas sub áreas), tal como lo hacen universidades de prestigio global como la Universidad de Warwick, con sede en la ciudad del mismo nombre en Reino Unido, la cual despliega su actividad científica a partir de sus *Global Research Priorities*.³³
- Para la definición de áreas temáticas prioritarias y con el propósito de sumar el esfuerzo que se realiza en toda la Red Universitaria, se propone que en lugar de identificar disciplinas científicas se delimiten objetos de estudio, tal como lo hacen instituciones como la Universidad de Arizona, con sede en la ciudad de Tucson en Estados Unidos. La estructura institucional para el desarrollo científico de esta universidad es tal, que sus centros e institutos de investigación³⁴ no están definidos con base en ciencias o disciplinas sino en objetos de estudio multidisciplinarios. Esto también debe llamar a comenzar a constituir en la Universidad centros e institutos de investigación multidisciplinarios.
- Elaborar e implementar una declaración de principios y un código de ética de la Universidad de Guadalajara, que en aspectos relacionados con la academia y la investigación se refiera el valor de la autenticidad académica y los antagónicos de ésta, como la deshonestidad, el plagio, la fabricación de resultados y la colusión. Este código debe contener lineamientos de bioética.

³³ University of Warwick, *Global Research Priorities*, disponible en: <https://www2.warwick.ac.uk/research/priorities/>

³⁴ University of Arizona, *Research Centers and Institutes*, disponible en: <https://research.arizona.edu/research-centers-and-institutes>

- A la par del código de ética, se requiere de un documento institucional que proponga definiciones y lineamientos sobre los conceptos de libertad de cátedra y de investigación.

Instrumentos normativos y orientadores

- Implementar un reglamento de investigación, que incluya aspectos como derechos de autor, propiedad intelectual, transferencia de tecnología y acceso a fuentes externas de financiamiento, así como también lineamientos sobre invenciones, descubrimientos y hallazgos de investigación realizados con recursos humanos, materiales y organizacionales de la Universidad.
- Elaborar un manual que refiera los distintos estilos de citas y referencias bibliográficas para uso de la comunidad universitaria, o diseñar el estilo propio de citación de la Universidad de Guadalajara, tal como lo hacen instituciones como la Universidad de Chicago³⁵ y la propia Asociación Americana de Psicología.³⁶

Docencia y aprendizaje

- Reforzar la estrategia ya en curso para la diversificación de la matrícula de pregrado entre las diversas ramas del conocimiento,³⁷ particularmente para incrementar la proporción de estudiantes en áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM por sus siglas en inglés).
- Aprovechar las ventajas que tiene la Universidad al contar con un Sistema de Educación Media Superior que atiende a más 150 mil estudiantes, quienes son potenciales aspirantes a los programas de pregrado de la institución, para promover el gusto por las ciencias. Para ello se pueden replicar a toda la Red las experiencias que

³⁵ The Chicago Manual of Style Online, disponible en: <http://www.chicagomanualofstyle.org/home.html>

³⁶ APA Style, disponible en: <http://www.apastyle.org/>

³⁷ En la administración universitaria correspondiente al periodo 2013-2019 a la fecha, la Universidad ha creado siete programas vinculados a la ciencia y a la tecnológica, saber: 1) Ingeniería Robótica, 2) Ingeniería Fotónica, y la 3) Licenciatura en Ciencia de los Materiales, en CUCEI; 4) Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores, y la 5) Ingeniería en Diseño Molecular, en CUValles; 6) Ingeniería en Geofísica y 7) Ingeniería en Sistemas Biológicos, en CUValles y en CUSur.

desarrolladas por la Escuela Preparatoria Número 5 y la Escuela Preparatoria Regional de Jocotepec en materia de Feria de Ciencias.

- A partir del Reglamento General de Titulación, elaborar manuales que contengan lineamientos y parámetros generales (y específicos para grandes áreas de estudio, v.g. ciencias exactas y ciencias naturales; estudios cualitativos y estudios cuantitativos) para la hechura de tesis, tesinas y reportes de servicio social por parte de los estudiantes de nivel superior.
- De manera especial, diseñar un manual que contenga prototipos y ejemplos para orientar la hechura de un protocolo de investigación científica, que sirva tanto para los proyectos de titulación de los estudiantes como para los proyectos de investigación de los académicos.
- Implementar estrategias para incrementar, mediante pautas y mecanismos estandarizados y eficientes, el número de titulados mediante la modalidad de tesis, tesina e informes, así como vincular esta modalidad a proyectos de investigación realizados por académicos de la institución.
- Definir lineamientos guía para las evaluaciones de los exámenes de grado, sobre todo para los vinculados con procesos de generación de conocimiento. Esto a su vez, requerirá definir criterios de evaluación del trabajo académico, tal como lo hacen instituciones como la Universidad de Sussex, con sede en la ciudad de Brighton, Reino Unido.³⁸
- Discutir la pertinencia de incorporar el ensayo, el artículo de investigación y el video documental como opciones específicas de titulación.
- En función de que los procesos de generación de conocimiento están estrechamente vinculados a los procesos de escritura, diseñar e implementar cursos universales de expresión escrita y de redacción de textos científicos, en modalidades de bachillerato y pregrado, dirigidas a todos los estudiantes y académicos de Universidad.

³⁸ University of Sussex, *Information about submissions and assessment*, disponible en: <http://www.sussex.ac.uk/mfm/internal/students/submissions>

- Compactar el número de programas de estudio de pregrado y posgrado a partir de áreas de estudio afines, con el fin de evitar la dispersión,³⁹ implementar mecanismos de aseguramiento de calidad, sumar esfuerzos de toda la Red y facilitar la vinculación entre la investigación y la docencia. Este esfuerzo debe ir a la par de analizar la duración de los programas de pregrado, que tradicionalmente se cursan entre cuatro y cinco años, para reducirla a un periodo de tres años o tres años y medio en distintos programas, con el propósito de aumentar el interés por la especialización y, por ende, incrementar la matrícula de posgrado.
- Además de fomentar el incremento de la matrícula en programas que pertenecen al Programa Nacional de Posgrados de Calidad de CONACYT –que favorecen los procesos académicos y de investigación científica–, ampliar la oferta de programas de posgrado ejecutivos y profesionalizantes, en modalidades mixtas y en línea, con alto vinculación con el sector productivo. En muchas ocasiones, la membresía al PNPC se convierte en un detractor de la vinculación con el sector productivo, en función de que exige la inactividad laboral.

Gestión y gobierno

- Incorporar indicadores propios, más innovadores y audaces, para medir la productividad e impacto de la actividad científica, así como la calidad del posgrado; sobre todo, que den cuenta de los lazos de vinculación (incluidas las fuentes de financiamiento) que existen entre la investigación científica, el posgrado y los sectores productivo, gubernamental y social.
- Promover esquemas de financiamiento a partir de bolsas o fondos que vayan más allá de un año, de un investigador y de una disciplina.

³⁹ Por ejemplo los tres diferentes programas de ingeniería en (1) Ciencias Computacionales, que se imparte en CUTonalá, (2) en Computación, que se imparte en CUAItos, CUCEI, CUCiénega y CUCosta, y (3) en Electrónica y Computación, que se imparte en CULagos, CUNorte y CUValles, podrían compactarse en un solo programa, con salidas y áreas de especialización, que se imparta en cada uno de los centros universitarios sumando las fortalezas de toda la Red. Lo mismo con los programas de licenciatura en (1) Administración de CUCEA, (2) Administración de las Organizaciones del SUV y (3) Administración de Negocios de CUTonalá; o bien las licenciaturas en (1) Educación del CUCSH y (2) Desarrollo Educativo del SUV. Información del Portal de Programas Educativos de Pregrado, disponible en: <http://www.pregrado.udg.mx/>

- En la elaboración del presupuesto universitario, identificar los capítulos de gasto señalando la función sustantiva a atender: formación profesional, investigación científica, vinculación y difusión cultural.
- Promover incentivos para que a la par de publicar en libros, los académicos publiquen sus resultados de investigación en revistas académicas indexadas.
- Promover estrategias para reforzar la actividad de los grupos de investigación denominados “cuerpos académicos”, con el propósito de incentivar el trabajo de investigación colaborativo. Esto debe ir a la par de valorar los beneficios que representa fortalecer los vínculos de trabajo con instituciones de educación superior de prestigio asentadas en la localidad.
- En cuanto a estructura organizacional, elevar la función de la investigación y el posgrado –al igual que el pregrado– a una coordinación general, que cuente con las capacidades para atender también los ámbitos de la innovación, la transferencia tecnológica y la vinculación con los sectores productivo, gubernamental y social. La reciente creación de la Unidad de Fomento a la Innovación y la Transferencia de Conocimiento y la transformación de la Coordinación de Investigación y Posgrado en Coordinación de Investigación, Posgrado y Vinculación contribuye en ese sentido.⁴⁰
- En materia de innovación, incubación de proyectos y vinculación con el sector productivo, replicar en la Red Universitaria –particularmente en los centros universitarios regionales–, experiencias como el Centro Internacional de Excelencia Empresarial (CIEE) y el Instituto para el Desarrollo de la Innovación y la Tecnología en la Pequeña y Mediana Empresa (IDITPyME) de CUCEA y el Centro Regional para la Calidad Empresarial (CReCE) de CUValles.
- Valorar la posibilidad de fusionar las categorías de “profesor investigador” y “profesor docente” con el propósito de que los académicos de la institución cuenten con la

⁴⁰ Dictamen Núm. IV/2017/153, mediante el que se aprueba la reestructuración de algunas dependencias de la Administración General. Consejo General Universitario, 18 de septiembre de 2017, disponible en http://www.hcgu.udg.mx/sesiones_cgu/dictamen-num-iv2017153

posibilidad de ser profesores-investigadores a partir de acceder a incentivos otorgados en función de su productividad en las distintas áreas de desempeño.

Comunicación interna y externa

- Incorporar el código de acceso abierto como un pilar de la política de investigación a partir de plataformas tecnológicas tanto propias como externas como las que reúne el *Directory of Open Access Journals* (DOAJ);⁴¹ esto implica que los resultados de la investigación que se realice con recursos públicos sean públicos.
- Elaborar el directorio público en web de los investigadores de la Universidad de Guadalajara, que incluya información relevante y actualizada sobre áreas y productos de investigación, pertenencia a redes, así como vía de contacto, anteponiendo el interés y seguridad del investigador y reservando información personal.
- Generar una plataforma digital que publique, de manera rutinaria, los proyectos de investigación de académicos que demanden la participación de estudiantes (con interés de titularse mediante trabajo escrito), que además permita a los académicos compartir avances o borradores de investigación, que aún se encuentran en proceso de publicación formal.
- Constituir una Coordinación de Divulgación Científica que, en coordinación con las respectivas áreas de comunicación de los centros y sistemas universitarios y la Administración General, así como los medios de comunicación universitario –La Gaceta, Red Radio Universidad de Guadalajara, Canal 44 y las redes sociales digitales– ponga en marcha un político de comunicación, difusión y divulgación científica, tanto al interior como al exterior de la institución.
- Diseñar una política editorial y de publicaciones con el propósito de generar una red que articule los esfuerzos editoriales de los centros y sistemas con la Editorial Universitaria, que propicie que el material publicado por la institución tenga mejores canales de distribución y pueda dirigirse a diversos públicos, tanto al general como al académico especializados.

⁴¹ *Directory of Open Access Journals* (DOAJ), disponible en: la <https://doaj.org/>

En suma, es necesario fomentar el trabajo colaborativo e interdisciplinario, tanto de estudiantes como de académicos, en torno a puntos específicos apremiantes.

Anexos

Anexo I. Proyectos de investigación que participaron en la convocatoria 2008 del Fondo COECYTJAL-UdeG

Folio del proyecto	Sexo del Investigador responsable	Entidad universitaria	Nombre del proyecto	Línea de apoyo	Área de estudio / Categoría	Monto solicitado (pesos)	Monto autorizado (pesos)
114	Mujer ⁴²	CUCEI	Investigación y caracterización de los contaminantes en el agua de la subcuenca del ahogado, evaluación de su efecto en la salud de la población y propuestas de sistemas de biorremediación	Investigación aplicada	Recursos naturales	\$200,000	\$200,000
329	Hombre	CUCEI	Estudio piloto de manejo y compostaje de residuos de cocina y jardinería en una zona residencial como modelo para otras zonas urbanas	Investigación aplicada	Recursos naturales	\$120,000	\$222,000
540	Mujer ⁴³	CUNorte	Estrategias de intervención para prevenir la violencia escolar entre alumnos de secundaria del norte de Jalisco	Investigación aplicada	Salud	\$100,000	\$70,000
520	ND	CUCEI	Diseño, fabricación y prueba de prototipos de un aerogenerador y evaluación comparativa de su eficiencia	Investigación aplicada	ND	\$200,000	No autorizado
524	Hombre ⁴⁴	CUCEA	Red de monitoreo ambiental de la radiación producida por emisiones electromagnéticas no ionizantes en zonas metropolitanas (remoareni)	Investigación aplicada	Recursos naturales	\$750,000	\$600,000
534	Hombre ⁴⁵	CUCEI	Puesta en marcha de modelos numéricos para la implementación de sistemas de alerta temprana contra eventos peligrosos hidrometeorológicos	Investigación aplicada	Protección civil	\$750,000	\$546,000
538	ND	CUCEA	Incorporación de comunidades remotas a la aldea global (incraglo)	Investigación aplicada	ND	\$750,000	No autorizado
539	ND	CUSur	Asociación de la composición corporal, perfil de lípidos y polimorfismos de adiponectina con el riesgo de cáncer de mama ductual infiltrante en pacientes del occidente de México	Investigación aplicada	ND	\$500,000	No autorizado
548	Hombre ⁴⁶	CUCEI	Análisis de la canícula en el Estado de	Investigación	Desarrollo rural	\$500,000	\$400,000

⁴² También participó con los proyectos 575 (investigación aplicada) de la convocatoria 2009 y 805 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

⁴³ También participó con los proyectos 498 (investigación en políticas públicas de la convocatoria 2009 y 700 (investigación temprana) de la convocatoria 2010.

⁴⁴ También participó con el proyecto 772 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

⁴⁵ También participó con los proyectos 735 (infraestructura tecnológica) y 814 (investigación en políticas públicas) de la convocatoria 2009.

			Jalisco su impacto en la agricultura	aplicada				
560	Hombre	CUCEI	Evaluación de inversiones térmicas, variables meteorológicas y contaminantes atmosféricos y su influencia en enfermedades respiratorias en la ZMG. Establecimiento de alertas tempranas	Investigación aplicada	Recursos naturales	\$650,000	\$535,000	
584	Mujer ⁴⁷	CUCiénega	Evaluación de sistemas híbridos naturales con valor agregado (humedales artificiales plantados con especies ornamentales y lagunas de estabilización) para la generación de aguas residuales domésticas tratadas reutilizables en la agricultura	Investigación aplicada	Recursos naturales	\$700,000	\$565,600	
593	ND	CUCEI	Rediseño del proceso enseñanza-aprendizaje en el área de química, utilizando tecnologías de información y comunicación (TIC) y aplicando estrategias y técnicas didácticas	Investigación aplicada	ND	\$750,000	No autorizado	
597	Mujer	CUCS	Evaluación del efecto genotóxico de pirfenidona mediante análisis de micronúcleos en modelos animales y en pacientes con fibrosis hepática	Investigación aplicada	Salud	\$300,000	\$290,000	
606	ND	CUCBA	La deserción escolar, principales causas e índices, y aplicar estrategias en los niveles educativos; del bachillerato y licenciatura, del municipio de Zapopan de la Universidad de Guadalajara	Investigación aplicada	ND	\$350,000	No autorizado	
607	Hombre	CUCS	Correlación de marcadores de estrés oxidativo con la elevación de la presión arterial y/o la presencia de complicaciones en pacientes con hipertensión inducida por el embarazo	Investigación aplicada	Salud	\$720,000	\$606,000	
608	ND	CUCiénega	Estudio de la hipertermia celular magnética como alternativa para erradicación de tejido tumoral in vitro	Investigación aplicada	ND	\$735,000	No autorizado	
609	Mujer ⁴⁸	CUCBA	Extensión de servicios de la Universidad de Guadalajara al sector acuícola de Jalisco: estudio integral del efecto de dietas a base de aceite vegetal y probiótico sobre la productividad y biología de la tilapia y el bagre de crianza en Jalisco	Investigación aplicada	Desarrollo rural	\$750,000	\$600,000	
617	Mujer	CUCBA	Evaluación de un sistema de pruebas del efecto antitumoral del camote (ipomea batatas) como una alternativa terapéutica contra el cáncer de colon	Investigación aplicada	Salud	\$750,000	\$600,000	
619	ND	CUCiénega	Nuevos principios biológicamente activos de plantas medicinales	Investigación aplicada	ND	\$700,000	No autorizado	

⁴⁶ También participó con el proyecto 706 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

⁴⁷ También participó con el proyecto 665 (infraestructura tecnológica) de la convocatoria 2009

⁴⁸ También participó con el proyecto 617 (investigación aplicada de esta misma convocatoria 2008).

623	ND	CUCEI	Utilización de diferentes formas de energía renovable en el Instituto de Astronomía y Meteorología	Investigación aplicada	ND	\$600,000	No autorizado
657	Mujer ⁴⁹	CUCEA	El currículo del bachillerato universitario y el desarrollo de competencias durante el proceso enseñanza-aprendizaje del nivel medio superior en la Universidad de Guadalajara	Investigación aplicada	Educación	\$750,000	\$506,000
671	ND	CUALtos	Proyecto mujer empresaria mexicana-jalisciense	Investigación aplicada	ND	\$455,000	No autorizado
677	ND	CUCS	Evaluación de la obesidad y riesgo cardiovascular en alumnos del área básica del Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara	Investigación aplicada	ND	\$15,000	No autorizado
681	Hombre ⁵⁰	CUCiénega	Propagación y caracterización genética de clones de variedades de especies de jatropha e higuierilla para las zonas semiáridas de la Ciénega en la producción de biocombustibles	Investigación aplicada	Recursos naturales	\$750,000	\$600,000
694	Hombre ⁵¹	CUCS	Evaluación y asociación de la resistencia (sobrexpresión del gen MGMT encargado de la reparación del DNA) del daño de la quimioterapia alquilante en pacientes de cáncer de mama	Investigación aplicada	Salud	\$675,000	\$675,000
696	Mujer	CUCS	Epidemiología de algunos problemas bucales en población preescolar de Jalisco, asociada a las características generales de sus madres y tipo de escuela	Investigación aplicada	Salud	\$300,000	\$300,000
713	ND	CUCS	Efecto de la grelina sobre el síndrome anorexia-caquexia en pacientes con cáncer avanzado de pulmón	Investigación aplicada	ND	\$262,000	No autorizado
714	ND	CUCosta	Alternativa metodológica no-instruccional para incrementar la motivación hacia las matemáticas en los niveles medio básico y medio superior de la costa sur de Jalisco	Investigación aplicada	ND	\$450,000	No autorizado
715	ND	CUCS	Diferenciación de células precursoras ng2 a oligodendrocitos mielinizantes por efecto de hormonas esteroideas en un modelo de lesión cerebral penetrante	Investigación aplicada	ND	\$300,000	No autorizado
717	Hombre ⁵²	CUCS	Marcadores moleculares de neuropatía diabética y su modificación con	Investigación aplicada	Salud	\$475,000	\$318,274

⁴⁹ También participó con el proyecto 735 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

⁵⁰ También participó con los proyectos 942 (equipo especializado) y “Exposición de productos de pitahaya...” (impulso al talento e incorporación temprana a la investigación) de la convocatoria 2008, 427 (infraestructura tecnológica) y 426 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009 y 876 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

⁵¹ También participó con el proyecto 1095 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

⁵² También participó con el proyecto 1015 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

intervención terapéutica							
718	Hombre ⁵³	CUCS	La osteocalcina sérica como marcador de control metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 de la zona metropolitana de Guadalajara: influencia de la resonancia estocástica	Investigación aplicada	Salud	\$745,568	\$596,638
721	ND	CUCS	Ambiente psicosocial del trabajo, conflicto de valores trabajador-organización y enfermedad. El caso de los conductores del transporte colectivo público del área metropolitana de Guadalajara, 2009	Investigación aplicada	ND	\$350,000	No autorizado
722	ND	SEMS	Proyecto e-tare@s	Investigación aplicada	ND	\$734,000	No autorizado
723	Mujer ⁵⁴	CUCEI	Purificación de b-glucanos y manoproteínas a partir de extractos de pared celular de levaduras tequileras y evaluación de sus propiedades biológicas	Investigación aplicada	Salud	\$750,000	\$600,000
727	Hombre ⁵⁵	CUCEI	Extracción de tocoferoles a partir de desechos agroindustriales del maíz	Investigación aplicada	Desarrollo rural	\$750,000	\$580,000
729	Mujer ⁵⁶	CUCEI	Incidencia de factores de riesgo cardiovasculares ambientales y genómicos en estudiantes universitarios	Investigación aplicada	Salud	\$750,000	\$600,000
730	Hombre ⁵⁷	CUCosta	Secundaria para invidentes	Investigación aplicada	Educación	\$550,000	\$550,000
739	ND	CUCBA	Diversidad, asociación y etnomicología del complejo amanita caesarea (fungi, agarical) en el occidente de México	Investigación aplicada	ND	\$715,000	No autorizado
749	Hombre	CUCS	Análisis de la políticas, estrategias y el impacto de los programas alimentario-nutritivos para combatir la desnutrición de los niños en los pueblos indígenas y niños marginados de zona metropolitana de Guadalajara aplicados por el organismo de nutri	Investigación aplicada	Seguridad	\$1,071,125	\$582,825
752	ND	CUCEI	Efecto probiótico de lactobacillus casei shirota sobre el nivel de citocinas y la microbiota intestinal en pacientes con artritis reumatoide	Investigación aplicada	ND	\$125,000	No autorizado
753	Mujer ⁵⁸	CUCS	Identificación de nuevos marcadores	Investigación	Salud	\$690,000	\$646,115

⁵³ También participó con los proyectos 908 (infraestructura tecnológica), 598 (investigación aplicada), 568 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009 y 762 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

⁵⁴ También participó con el proyecto 774 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

⁵⁵ También participó con el proyecto 796 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

⁵⁶ También participó con el proyecto 526 (infraestructura tecnológica) de la convocatoria 2009.

⁵⁷ También participó con los proyectos 850 (difusión y divulgación) y 761 (investigación aplicada) de la convocatoria 2009.

⁵⁸ También participó con el proyecto 913 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009.

			biológicos con relevancia pronóstica durante el desarrollo de las lesiones intraepiteliales del cuello uterino avanzando hacia cáncer invasor	aplicada				
759	Mujer ⁵⁹	CUCS	Genotipificación de cepas de mycobacterium tuberculosis y bovis aisladas en el Estado de Jalisco utilizando marcadores polimórficos	Investigación aplicada	Desarrollo rural	\$720,000	\$576,000	
769	ND	CUCS	Efecto de la enfermedad periodontal en madres gestantes sobre el daño al ADN, así como su potencial teratógeno y su relación con el bajo peso del neonato	Investigación aplicada	ND	\$250,000	No autorizado	
770	Hombre ⁶⁰	CUAAltos	Mejoramiento integral de la producción y calidad de forraje del sistema lechero en los altos de Jalisco	Investigación aplicada	Desarrollo rural	\$750,000	\$600,000	
774	Hombre ⁶¹	CUCS	Estudio del contenido de grasas trans en productos alimenticios que se elaboran y consumen en el Estado de Jalisco	Investigación aplicada	Salud	\$750,000	\$318,274	
777	ND	CUCEI	Tratamiento generalizado de residuos plásticos para fabricar productos con valor agregado	Investigación aplicada	ND	\$750,000	No autorizado	
778	Mujer ⁶²	CUCS	Obesidad, composición corporal, variantes alélicas y niveles de adipocitocinas como factores de susceptibilidad para el desarrollo y severidad de osteoartritis	Investigación aplicada	Salud	\$537,000	\$537,000	
780	ND	CUCS	Alteraciones por la exposición a ruido ambiental sobre el aprendizaje y la plasticidad cerebral en niños. Simulación experimental con roedores	Investigación aplicada	ND	\$680,000	No autorizado	
782	ND	CUCS	Matriz de quitosana como vehículo de temozolomida para terapia intersticial cerebral	Investigación aplicada	ND	\$750,000	No autorizado	
783	ND	CUCS	Evaluación del efecto de aminoguanidina en la progresión de fibrosis renal en ratas diabéticas; implicación de los productos finales de glicosilación avanzada	Investigación aplicada	ND	\$300,000	No autorizado	
787	ND	CUCSur	Estrategias para impulsar el desarrollo empresarial competitivo y sustentable en las regiones Sierra de Amula y costa sur de Jalisco	Investigación aplicada	ND	\$750,000	No autorizado	

⁵⁹ También participó con los proyectos 613 (investigación aplicada) y 614 (investigación temprana) de la convocatoria 2009.

⁶⁰ También participó con el proyecto 1028 (investigación temprana) de la convocatoria 2010.

⁶¹ También participó con los proyectos 572 (infraestructura tecnológica), 574 (investigación precompetitiva) y 770 (investigación temprana) de la convocatoria 2009 y 925 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

⁶² También participó con los proyectos 552 (investigación aplicada) y 815 (investigación temprana) de la convocatoria 2009 y 924 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

788	Mujer ⁶³	CUCS	Toxoplasmosis ocular como riesgo de accidentes de tráfico en conductores de la zona metropolitana de Guadalajara	Investigación aplicada	Salud	\$462,000	\$462,000
790	ND	CUCEI	Diseño, fabricación y pruebas de un prototipo, el cual tenga instalado generador eólico a escala a un diseño integrado de protección, control y medición digital	Investigación aplicada	ND	\$450,000	No autorizado
791	Mujer	CUCS	Evaluación de la eficacia de la curcumina como antiparasitario en un modelo de infección experimental por giardia lamblia en rata	Investigación aplicada	Salud	\$652,000	\$614,248
805	Mujer ⁶⁴	CUCS	Polimorfismo en el promotor del gen del transportador lipídico cd36 (pro90ser) y su relación con pacientes con diabetes tipo 2 y reumatismo de tejidos blandos	Investigación aplicada	Salud	\$750,000	\$486,441
807	ND	CUCiénega	Análisis simultáneo de múltiples polimorfismos génicos involucrados en el metabolismo óseo, para determinar susceptibilidad genética a osteoporosis en pacientes y población de México	Investigación aplicada	ND	\$750,000	No autorizado
814	Mujer	CUCEI	Modelo matemático de la cadena de suministro de la leche en el occidente de México en la etapa inicial de la cadena (productores de leche a fabricantes de productos lácteos)	Investigación aplicada	Desarrollo rural	\$200,000	\$200,000
823	Hombre	CUCEI	Circulación y transporte de contaminantes pasivos	Investigación aplicada	Recursos naturales	\$749,990	\$571,690
825	ND	CUCS	Efecto de rna anti-tnf- α en la eficiencia de transducción de vectores adenovirales y en la expresión del transgen en un modelo animal en ratas	Investigación aplicada	ND	\$725,000	No autorizado
828	ND	CUCS	Asociación del estrés agudo y crónico con trastornos del aprendizaje y del recambio neuronal del hipocampo adulto	Investigación aplicada	ND	\$690,000	No autorizado
832	ND	CUCiénega	No conmutatividad en gravedad, cosmología y teoría de cuerdas: aspectos clásicos y cuánticos	Investigación aplicada	ND	\$102,352	No autorizado
834	Hombre ⁶⁵	CUCS	Evaluación del efecto antioxidante y antigenotóxico de curcumina y ácido alfa lipoico en linfocitos radiados de pacientes con ataxia telangiectasia	Investigación aplicada	Salud	\$750,000	\$600,000
837	ND	CUCS	Evaluación de inestabilidad cromosómica, amplificación de los genes terc/tert y balance genómico por cgh basado en	Investigación aplicada	ND	\$750,000	No autorizado

⁶³ También participó con los proyectos 486 (investigación aplicada) de la convocatoria 2009 y 987 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

⁶⁴ También participó con el proyecto 698 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

⁶⁵ También participó con el proyecto 1083 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

			microarreglos en pacientes con histiocitosis de células de langerhans				
841	Hombre	CUCEA	Laboratorio de enseñanza móvil para el desarrollo de video juegos serios con fines educativos en tecnología multicore y software libre	Investigación aplicada	Educación	\$750,000	\$600,000
842	ND	CUCS	Expresión de los receptores cb1 y cb2 en muestras de tejido hepático con fibrosis por diversas etiologías y su correlación con el grado de fibrosis e índice de necro inflamación. Influencia de los polimorfismos del cb2 y el efecto del tratamiento de un fárm	Investigación aplicada	ND	\$700,000	No autorizado
847	Hombre ⁶⁶	CUCEI	Desarrollo de nuevos materiales para la mejora y protección del medio ambiente	Investigación aplicada	Recursos naturales	\$750,000	\$600,000
851	Mujer	CUCEI	La enseñanza de conceptos en interferencia en licenciatura: diseño y puesta a prueba de prácticas de laboratorio que incorporan actividades experimentales	Investigación aplicada	Educación	\$600,000	\$380,000
865	ND	CUCEI	Desarrollo de prototipos de sensores ópticos de corriente y rediseño de módulos fotovoltaicos	Investigación aplicada	ND	\$650,000	No autorizado
866	Mujer ⁶⁷	CUCiénega	Identificación molecular de patrones genéticos en pitahaya (hylocereus undatus h.) obtenidas por diferentes sistemas de propagación	Investigación aplicada	Desarrollo rural	\$480,000	\$183,899
867	ND	CUCS	Análisis del mecanismo molecular de pirfenidone en procesos fibrogénicos y su relación con la expresión de mediadores antioxidantes e inflamatorios en cultivo primario de células humanas	Investigación aplicada	ND	\$670,000	No autorizado
870	ND	CUCS	Influencia de los polimorfismos pro y anti-fibrogénicos sobre la respuesta al tratamiento con pirfenidona en pacientes mexicanos con fibrosis hepática	Investigación aplicada	ND	\$750,000	No autorizado
876	Hombre	CUCS	Actividad antidiabética de la mezcla de seis plantas seleccionadas (pmpm6) en pacientes adultos con diabetes mellitus no insulino dependiente: estudio preclínico	Investigación aplicada	Salud	\$600,000	\$450,000
878	ND	CUCS	Novedosa participación de la plasmina en la obliteración de moléculas pro-fibrogénicas como indicadoras de resolución del daño hepático crónico	Investigación aplicada	ND	\$690,000	No autorizado
880	Mujer ⁶⁸	CUCBA	Transferencia de tecnología para la utilización de mango para productos de alto valor agregado de la región de	Investigación aplicada	Desarrollo rural	\$746,000	\$601,800

⁶⁶ También participó con el proyecto 699 (infraestructura tecnológica) de la convocatoria 2009.

⁶⁷ También participó con el proyecto 766 (difusión y divulgación) de la convocatoria 2009.

⁶⁸ También participó con el proyecto 611 (investigación temprana) de la convocatoria 2009.

Cihuatlán, Jalisco							
881	Hombre	CUCS	Influencia de polimorfismos fibrogénicos en el pronóstico y desarrollo de la nefropatía diabética	Investigación aplicada	Salud	\$750,000	\$600,000
891	Mujer	CUCS	Salud, bienestar y envejecimiento en Jalisco. Sabe, Jalisco: i etapa, zona metropolitana de Guadalajara	Investigación aplicada	Salud	\$749,519	\$749,519
894	ND	CUCEA	Diseño e implementación de un sistema simulador del comportamiento de variables macroeconómicas (sicovam)	Investigación aplicada	ND	\$335,000	No autorizado
896	Hombre ⁶⁹	CUCSur	Cría de abejorros nativos para la polinización de tomate en invernaderos	Investigación aplicada	Desarrollo rural	\$200,000	\$200,000
906	Mujer ⁷⁰	CUCS	Aprovechamiento de la zarzamora (rubus spp.) residual de la cosecha a través de métodos combinados de deshidratación-congelación, y evaluación de sus propiedades nutrimentales y antioxidantes	Investigación aplicada	Desarrollo rural	\$750,000	\$600,000
908	Mujer ⁷¹	CUCBA	Epidemiología del cuadro clínico diarreico en humanos asociado con el consumo de carne de res contaminada por salmonella y escherichia coli o157:h7	Investigación aplicada	Salud	\$685,800	\$685,800
909	Mujer ⁷²	CUCBA	Análisis de factores de resistencia a hongos fitopatógenos de frutos de mango (mangifera indica L.) en postcosecha	Investigación aplicada	Desarrollo rural	\$750,000	\$600,000
911	ND	CUCS	Búsqueda de marcadores de progresión tumoral en cáncer colorrectal: estudio de metaloproteasas	Investigación aplicada	ND	\$400,000	No autorizado
914	Hombre	CUCSur	Manejo y conservación de los recursos naturales de la cuenca del río de Ayuquilla	Investigación aplicada	Recursos naturales	\$650,000	\$650,000
917	Hombre	CUCSur	Análisis de los patrones de cambio en la cobertura vegetal de la reserva de la biosfera sierra de Manatlán y su área de influencia. Impactos sobre la biodiversidad	Investigación aplicada	Recursos naturales	\$150,000	\$120,000
919	Hombre	CUCS	Implicaciones psicológicas de la actividad física en personas mayores con enfermedades crónicas	Investigación aplicada	Salud	\$202,000	\$202,000
920	ND	CUCS	Impacto de estrés oxidativo y de la terapia antioxidante en la actividad y expresión de transglutaminasas tisular (ttg) y plasmática (factor xii de la coagulación)	Investigación aplicada	ND	\$750,000	No autorizado

⁶⁹ También participó con el proyecto 423 (investigación temprana) de la convocatoria 2009

⁷⁰ También participó con los proyectos 790 (infraestructura tecnológica) y 795 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009.

⁷¹ También participó con el proyecto 524 (investigación temprana) de la convocatoria 2009.

⁷² También participó con los proyectos 845 (infraestructura tecnológica), 846 (investigación aplicada) y 945 (investigación aplicada) de la convocatoria 2009, y 993 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

921	Mujer	CUCS	Tratamiento quirúrgico de la perforación de membrana timpánica con aplicación de quitosana	Investigación aplicada	Salud	\$670,000	\$670,000
922	Mujer ⁷³	CUCS	Correlación entre los niveles solubles de tnf α y el polimorfismo -308 de tnf α en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 infectados por virus de hepatitis c	Investigación aplicada	Salud	\$500,000	\$318,274
924	Hombre	CUAAD	Sistema de captación de agua pluvial para vivienda de interés	Investigación aplicada	Recursos naturales	\$726,000	\$580,800
927	ND	CUCS	Identificación de polimorfismos en el gen il4r como posibles marcadores de susceptibilidad en pacientes con osteoartritis primaria de rodilla y obesidad en el occidente de México. Asociación con niveles séricos del il4-r alfa	Investigación aplicada	ND	\$720,000	No autorizado
929	Mujer ⁷⁴	CUCEA	Desarrollo de un laboratorio para la enseñanza de programación libre de errores	Investigación aplicada	Educación	\$750,000	\$566,400
939	Hombre	CUCSur	Regímenes de incendios en ecosistemas forestales del occidente de México: aplicaciones a la conservación y el manejo forestal	Investigación aplicada	Recursos naturales	\$735,000	\$559,000
943	Mujer ⁷⁵	CUAltos	Mejoramiento en la inocuidad microbiológica de queso adobera producido artesanalmente	Investigación aplicada	Desarrollo rural	\$750,000	\$600,000
32	Hombre	CUCiénega	Consolidación del Instituto de Investigación en Genética Molecular del CUCiénega-UdeG (Ocotlán, Jalisco) para una investigación sustentable	Equipo especializado	Salud	\$2,000,000	\$2,000,000
685	Hombre ⁷⁶	CUCiénega	Equipamiento de un laboratorio de servicios fitosanitarios y de calidad de semillas	Equipo especializado	Desarrollo rural	\$946,675	\$946,675
725	ND	ND	Equipo e instrumentación para mediciones interferométricas dinámicas	Equipo especializado	Elec	\$4,000,000	No autorizado
781	Mujer	CUCEI	Incorporación de nuevas tecnologías asociadas a estudios de bioequivalencia y biodisponibilidad de moléculas con actividad farmacológica con impacto en diferentes áreas de la salud	Equipo especializado	Salud	\$5,805,415	\$5,805,415
817	ND	ND	Elementos constructivos a partir de desechos sólidos	Equipo especializado	Construcción	\$2,000,000	No autorizado

⁷³ También participó con los proyectos 728 (difusión y divulgación) y 708 (investigación temprana) de la convocatoria 2009.

⁷⁴ También participó con el proyecto 782 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

⁷⁵ También participó con el proyecto 967 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

⁷⁶ También participó con los proyectos 712 (infraestructura tecnológica) y 626 (investigación aplicada) de la convocatoria 2009.

818	Hombre	CUCEI	Monitorización, individualización de terapia y manejo del perfil de seguridad de la quimioterapia administrada a pacientes con cáncer de mama y/o colon en la división de oncología del centro médico nacional de occidente del IMSS	Equipo especializado	Salud	\$5,000,000	\$5,000,000
844	ND	ND	Microscopio dual sem/fib	Equipo especializado	MEMS	\$7,046,975	No autorizado
850	ND	ND	Microscopia electrónica de barrido para servicio a empresas manufactureras en el posgrado en ciencia de materiales de la Universidad de Guadalajara	Equipo especializado	Elec	\$4,291,699	No autorizado
875	ND	ND	Fortalecimiento del Instituto de Ingeniería y Transferencia Tecnológica del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara	Equipo especializado	Elec	\$7,000,000	No autorizado
912	Mujer ⁷⁷	CUCSur	Equipamiento para laboratorio de biotecnología	Equipo especializado	Salud	\$2,225,000	\$2,225,000
942	Hombre	CUCiénega	Equipamiento y modernización del laboratorio de biotecnología vegetal para la propagación somaclonal, evaluación, caracterización genética de especies vegetales y servicio a la empresa	Equipo especializado	Salud	\$7,956,312	\$7,956,312
1024	Hombre	CUCEI	Fabricación de recipientes a partir de composites y aleaciones poliméricas de postconsumo para la separación de desechos sólidos municipales	Equipo especializado	RN	\$8,000,000	\$8,000,000
	Mujer	CUCEI	Incorporación en proyectos e investigación en microbiología sanitaria (Universidad de Minnesota)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias en el extranjero	ND	\$30,000
	Hombre	CUCBA	Estudio del desarrollo del sistema nervioso central y su relación con condiciones de hiperexcitabilidad cerebral (University of California, UCLA)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias en el extranjero	ND	\$30,000
	Hombre	CUCEI	Tratamiento generalizado de residuos plásticos para fabricar productos con valor agregado (Universidad de Laval, Québec)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias en el extranjero	ND	\$30,000
	Mujer	CUCBA	Estudio del desarrollo del sistema nervioso central y su relación con condiciones de hiperexcitabilidad cerebral (University of California, UCLA)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias en el extranjero	ND	\$30,000
	Mujer	CUAltos	El papel de la mujer en el desarrollo	Impulso al	Estancias en el	ND	\$30,000

⁷⁷ También participó con los proyectos 935 (investigación aplicada) de la convocatoria 2009 y 1071 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

		regional (Universidad de Québec, Canadá)	talento e incorporación temprana a la investigación	extranjero		
Hombre	CUCSur	Inventario de nemátodos entomopatógenos nativos (rhabditida: heterorabditidae, steinernematidae) (INCA-Minaz)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias en el extranjero	ND	\$30,000
Mujer	CUCBA	Mecanismos celulares implicados en la inducción del daño neuronal excitotóxico y su repercusión en la excitabilidad cerebral (Centro de Investigación Príncipe Felipe)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias en el extranjero	ND	\$30,000
Mujer	CUCEI	Tratamiento generalizado de residuos plásticos para fabricar productos con valor agregado (Universidad de Laval, Québec)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias en el extranjero	ND	\$30,000
Mujer	CUCEI	Investigación y desarrollo de los aspectos cuantitativos de la economía y la empresa (Universidad de Sevilla, España)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias en el extranjero	ND	\$30,000
Hombre	CUCEI	Tratamiento generalizado de residuos plásticos para fabricar productos con valor agregado (Universidad de Laval, Québec)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias en el extranjero	ND	\$30,000
Mujer	CUCEI	Invariantes en teoría de grafos y optimización (Universidad de Sevilla, España)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias en el extranjero	ND	\$30,000
Hombre	CUCEI	ND (Institut de Recherche sur les Phenomenes hors equilibre)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias en el extranjero	ND	\$30,000
Mujer	CUCBA	ND (University of Arizona)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias en el extranjero	ND	\$30,000
Mujer	CUCEI	Invariantes en teoría de grafos y optimización (Universidad de Sevilla, España)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias en el extranjero	ND	\$30,000
Mujer	CUCEI	Investigación y desarrollo de los aspectos cuantitativos de la economía y la empresa (Universidad de Sevilla, España)	Impulso al talento e incorporación temprana a la	Estancias en el extranjero	ND	\$30,000

			investigación			
Hombre	CUCSUR	Inventario de nemátodos entomopatógenos nativos (rhabditida: heterorabditidae, steinernematidae) (University of Arizona)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias en el extranjero	ND	\$30,000
Mujer	CUCEI	Investigación y desarrollo de los aspectos cuantitativos de la economía y la empresa (Universidad de Sevilla, España)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias en el extranjero	ND	\$30,000
Hombre	CUCSH	La alianza para la seguridad y la prosperidad de Norteamérica: baja institucionalización sin contrapesos ni agenda social (Virginia Tech, National Capital Region)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias en el extranjero	ND	\$30,000
Mujer	CUCEI	Sensor de variación resistiva en un cultivo bacteriano (UNAM)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Hombre	CUCSur	Inventario de nematodos entomopatógenos nativos (rhabditida: heterorabditidae, steinernematidae) (Universidad Autónoma de Zacatecas)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Hombre	CUCEI	Development of a transparent back contact to the cde/cds solar cell (UNAM)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Hombre	CUAAD	Puerto Vallarta: ciudad y región (CUCosta)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Hombre	CUCEI	Diseño de prototipo dosificador de insulina automatizado para el tratamiento de la diabetes (CULagos)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Mujer	CUALtos	Estudio sobre la mujer empresaria mexicana (Universidad de Sonora)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Hombre	CUAAD	Dos décadas de desarrollo urbano en Lagos de Moreno (CULagos)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Hombre	CUCS	Estudio de expresión y función de los	Impulso al	Estancias	ND	\$7,000

		receptores muscarínicos en los linfocitos (Universidad de Colima)	talento e incorporación temprana a la investigación	nacionales		
Mujer	CUAAltos	Cultura y desarrollo de la empresa (Universidad Autónoma de Tamaulipas)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Hombre	CUCEI	Diseño de un prototipo dosificador de insulina automatizado para el tratamiento de diabetes (CULagos)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Hombre	CUCEI	Una formulación de flujos óptimos con restricciones de seguridad (Universidad Autónoma de Nuevo León)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Mujer	CUAAD	Puerto Vallarta: ciudad y región (CUCosta)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Hombre	CUAAD	Puerto Vallarta: ciudad y región (CUCosta)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Mujer	CUCEI	Espectroscopia para grupos compactos de galaxias (UNAM)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Hombre	CUCEI	ND (UNAM)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Hombre	CUCEI	Caracterización de rejillas de difracción (Centro de Investigaciones en Óptica, A.C.)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Hombre	CUCSur	Cría de abejorros nativos para la polinización de tomate en invernaderos (El Colegio de la Frontera Norte)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Hombre	CUCEI	Extracción de tocoferoles a partir de desechos agroindustriales del maíz (Tec de Monterrey, Campus Querétaro)	Impulso al talento e incorporación temprana a la	Estancias nacionales	ND	\$7,000

			investigación			
Mujer	CUCEI	Caracterización de rejillas de difracción (Centro de Investigaciones en Óptica, A.C.)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Hombre	CUAAD	Dos décadas de desarrollo urbano en Lagos de Moreno (CULagos)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Hombre	CUALtos	Negocios internacionales en la frontera norte (El Colegio de la Frontera Norte)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Hombre	CUCEI	Sensor de variación resistiva en un cultivo bacteriano (UNAM)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Hombre	CUCS	Efectos de las agonistas de los receptores muscarínicos (acetilcolina y carbacol) en proliferación y apoptosis de linfocitos t (Universidad de Colima)	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Estancias nacionales	ND	\$7,000
Mujer	CUCBA	Obtención de marcadores moleculares para el análisis filogenético en macromicetos y nematodos	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Difusión a estudiantes	ND	\$15,000
Mujer ⁷⁸	CUCBA	Incorporación temprana de estudiantes de tres carreras del CUCBA (agronomía, biología y veterinaria) en el diseño y desarrollo de un curso teórico-práctico de técnicas de biología molecular y un seminario acerca del estado del conocimiento de la genómica	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Difusión a estudiantes	ND	\$15,000
Mujer ⁷⁹	CUCiénega	Cactáceas y suculentas. Cultivo de tejidos en la preservación de la diversidad de la flora	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Difusión a estudiantes	ND	\$15,000
Hombre	CUCiénega	Exposición de productos de pitahaya, cultivo alternativo para zonas rurales con baja disponibilidad de agua	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Difusión a estudiantes	ND	\$15,000

⁷⁸ También participó con el proyecto 806 (investigación temprana) de la convocatoria 2010.

⁷⁹ También participó con el proyecto 449 (difusión y divulgación) de la convocatoria 2009 y 963 de la convocatoria 2010.

Mujer ⁸⁰	CUCSH	Trabajo rural: migración y mujeres en los altos de Jalisco	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Difusión a estudiantes	ND	\$15,000
Hombre ⁸¹	CUAAD	Ciudad, arte y arquitectura en el imaginario moderno	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Difusión en Centros	ND	\$6,000
Mujer	CUAltos	La perspectiva de las y los estudiantes sobre las competencias profesionales demandadas por los empleadores, una mirada desde el alumnado al campo laboral del nutriólogo	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Difusión en Centros	ND	\$6,000
Mujer	CUCSH	Migración y trabajo rural de los altos de Jalisco	Impulso al talento e incorporación temprana a la investigación	Difusión en Centros	ND	\$6,000
Total proyectos presentados		154	Total monto solicitado		\$110,687,430.29	
Total proyectos autorizados		111	Total monto autorizado		\$60,000,000.00	

Fuente: Elaboración propia con base en: Anexo I de la resolución de solicitud de información del 21 de mayo de 2012, Unidad de Transparencia e Información Pública del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco, expediente UTC-0105/2012, fojas 1-5 y 40-46. Proyectos Aprobados Convocatoria COECYTJAL-UDG [2008], O2 suplemento cultural, número 125, pp. 4–5 en La Gaceta de la Universidad de Guadalajara, 15 de diciembre de 2008, año 7, edición 555.

ND: No disponible.

⁸⁰ También participó con el proyecto “Migración y trabajo rural de los Altos de Jalisco” (difusión en centros) de la convocatoria 2009.

⁸¹ También participó con el proyecto 992 (investigación en políticas públicas) de la convocatoria 2010.

Anexo II. Proyectos de investigación que participaron en la convocatoria 2009 del Fondo COECYTJAL-UdeG

Folio del proyecto	Investigador responsable	Entidad universitaria	Nombre del proyecto	Línea de apoyo	Área de estudio / Categoría	Monto solicitado (pesos)	Monto autorizado (pesos)
174	Mujer	SUV	Fortalecimiento para la continuidad de la revista científica electrónica ISSN 1665-5745 "e-gnosis" www.e-gnosis.udg.mx (segunda época)	Difusión y divulgación	Multidisciplinar	\$400,000	No autorizado
392	Hombre	CUCEI	Estudio hidrodinámico-hidrográfico de la Bahía de Chamela, Jal.	Difusión y divulgación	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$395,000	\$300,000
406	Hombre	CUCS	Fortalecimiento de la operación editorial de la revista de educación y desarrollo, ISSN 1665-3572	Difusión y divulgación	Educación	\$380,000	No autorizado
442	Mujer	CUCBA	Organización de talleres, basado en el diagnóstico del estado nutricional en estudiantes de 12 a 18 años en secundaria y preparatoria de zona rural de Zapopan	Difusión y divulgación	Multidisciplinar	\$390,000	No autorizado
449	Mujer	CUCiénega	Bioteología aplicada en la conversión a cultivos alternativos para zonas con baja disponibilidad de agua. Caso pitahaya	Difusión y divulgación	Multidisciplinar	\$400,000	No autorizado
457	Hombre	SEMS	Equipamiento de estrategias blender learning, para potencializar el aprendizaje por competencias en alumnos de la escuela preparatoria regional de Ameca	Difusión y divulgación	Educación	\$300,000	No autorizado
468	Mujer	SEMS	Taller de formación de promotores y divulgadores ambientales para la sustentabilidad en la región Ameca	Difusión y divulgación	Multidisciplinar	\$60,000	No autorizado
469	Hombre	SEMS	Ambientalistas activos 24 hrs	Difusión y divulgación	Multidisciplinar	\$290,000	No autorizado
480	Mujer	SEMS	Curso-Taller 2009 al programa de preservación y protección y de la tortuga marina, en las costas de Jalisco	Difusión y divulgación	Multidisciplinar	\$196,000	\$120,000
488	Mujer	SEMS	Laboratorio de dinámicas lúdicas en el contexto del bachillerato general por competencias en la Universidad de Guadalajara	Difusión y divulgación	Educación	\$120,000	No autorizado
502	Mujer	CUCSH	Difusión de investigaciones en Relaciones Internacionales en la Universidad de Guadalajara	Difusión y divulgación	Educación	\$380,000	\$180,000
503	Mujer ⁸²	CUCBA	Edición de un libro ilustrado dedicado al cerebro, su estructura y su función, con fines de divulgación de la ciencia, dirigido a jóvenes de secundaria y preparatoria y público general	Difusión y divulgación	Educación	\$100,000	\$100,000

⁸² También participó con el proyecto 500 (investigación temprana) de la convocatoria 2010.

520	Mujer	CUCSH	Publicación de un libro que aporta conocimiento sobre la formación de investigadores	Difusión y divulgación	Educación	\$120,000	\$114,000
529	Mujer ⁸³	CUCSH	Revista electrónica "Diálogos en Educación. Temas actuales en investigación educativa"	Difusión y divulgación	Educación	\$192,050	\$100,000
576	Hombre	CUCSH	Observatorios de televisión en la escuela: un espacio para desarrollar la interacción crítica y creativa de docentes y estudiantes con las pantallas	Difusión y divulgación	Educación	\$265,000	\$256,600
599	Mujer	CUCSH	Desarrollo Social. Revista universitaria en línea.	Difusión y divulgación	Multidisciplinar	\$400,000	\$100,000
601	Mujer	CUCSH	La máquina del instante de formulación poética. Segunda edición, revisada y actualizada	Difusión y divulgación	Educación	\$250,000	No autorizado
630	Hombre	CUAAD	Revista 3c conocimiento+cultura+ciencia	Difusión y divulgación	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$70,000	No autorizado
633	Hombre	CUCEI	Difusión patrimonio científico y tecnológico de la Universidad de Guadalajara	Difusión y divulgación	Multidisciplinar	\$130,000	No autorizado
635	Mujer	CUAltos	Mexicoa, revista de difusión de investigación científica. Volumen temático sobre ecología humana y desarrollo regional en Jalisco	Difusión y divulgación	Multidisciplinar	\$100,000	No autorizado
663	Hombre ⁸⁴	CUCBA	Conocimiento y aprovechamiento de la grana cochinilla	Difusión y divulgación	Cadena agroalimentaria	\$370,000	No autorizado
679	Mujer	CUCS	De la investigación a los servicios y la educación en salud: información para incorporar perspectiva social sobre el cáncer cérvico uterino	Difusión y divulgación	Salud y farmacéutica	\$392,000	No autorizado
680	Mujer	CUCBA	Catálogo de la flora del Estado de Jalisco	Difusión y divulgación	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$173,000	No autorizado
686	Hombre	CUCosta	Publicación artículo BSSA	Difusión y divulgación	Población, equidad de género	\$52,293	\$52,293
696	Hombre ⁸⁵	CUCSH	Publicación de un libro de texto titulado "Derecho municipal y los servicios públicos municipales en México"	Difusión y divulgación	Desarrollo económico y sustentable	\$100,000	No autorizado
701	Hombre ⁸⁶	CUCS	Libro de bacteriología médica	Difusión y divulgación	Multidisciplinar	\$80,000	\$80,000

⁸³ También participó con el proyecto 1009 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

⁸⁴ También participó con los proyectos 657 (investigación aplicada) de la convocatoria 2009 y 800 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

⁸⁵ También participó con los proyectos 792 (investigación en políticas públicas) y 948 (investigación en políticas públicas) de la convocatoria 2009.

⁸⁶ También participó con los proyectos 459 (infraestructura tecnológica), 473 (investigación aplicada) y 697 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009.

728	Mujer ⁸⁷	CUCS	Libro: el intestino como órgano inmunológico	Difusión y divulgación	Salud y farmacéutica	\$400,000	No autorizado
743	Mujer	CULagos	Equipamiento de un observatorio antrónico móvil para la región altos norte	Difusión y divulgación	Educación	\$400,000	No autorizado
744	Hombre ⁸⁸	CUCS	Publicación de un anuario de investigación en adicciones	Difusión y divulgación	Salud y farmacéutica	\$42,442	No autorizado
766	Mujer	CUCiénega	Cultivos alternativos para sectores rurales en desventaja (rescate de plantas medicinales)	Difusión y divulgación	Cadena agroalimentaria	\$400,000	No autorizado
768	Mujer	CUNorte	Proyecto para la incorporación de la comunicación intercultural bilingüe en el Centro Universitario del Norte	Difusión y divulgación	Multidisciplinar	\$534,400	No autorizado
829	Hombre ⁸⁹	CUCSH	Libro "Estadística aplicada en el ámbito jurídico"	Difusión y divulgación	Educación	\$146,000	No autorizado
850	Hombre	CUCosta	Aplicaciones de tecnología computacional para la preservación y difusión de las lenguas indígenas de Jalisco	Difusión y divulgación	Multidisciplinar	\$220,000	No autorizado
411	Hombre	CUCEI	Laboratorio de pruebas y desarrollo de nuevos materiales para la industria manufacturera de Jalisco	Infraestructura tecnológica	Materiales	\$5,942,967	No autorizado
418	Hombre	CUCosta	Fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica del posgrado en geofísica de la Universidad de Guadalajara en Puerto Vallarta, mediante el equipamiento de los laboratorios de geofísica aplicada y geología	Infraestructura tecnológica	Educación	\$2,041,136	No autorizado
427	Hombre	CUCiénega	Equipamiento del nuevo laboratorio de biotecnología vegetal del Centro Universitario de la Ciénega, para investigación y servicio	Infraestructura tecnológica	Multidisciplinar	\$6,000,000	No autorizado
431	Hombre	CUCS	Creación de un Laboratorio de Referencia Regional Especializado en Virología, con el Objeto de Estudiar las Hepatitis Virales y otras infecciones Emergentes	Infraestructura tecnológica	Salud y farmacéutica	\$5,953,047	\$5,953,047
459	Hombre	CUCS	Infraestructura operativa del laboratorio de microcirugía, trasplante y transgénica	Infraestructura tecnológica	Salud y farmacéutica	\$5,850,000	No autorizado
466	Hombre	CUCBA	Análisis del rol del cerdo como reservorio del virus de la Influenza humana AH1N1 en el Estado de Jalisco.	Infraestructura tecnológica	Cadena agroalimentaria	\$2,000,000	\$2,000,000
481	Hombre	CUCEI	Caminado eficiente para robots humanoides	Infraestructura tecnológica	Tecnología industrial de fabricación	\$2,430,000	No autorizado

⁸⁷ También participó con los proyectos 708 de esta misma convocatoria (investigación temprana) y con el proyecto 922 de la convocatoria 2008 (investigación aplicada).

⁸⁸ También participó con los proyectos 745 (investigación en políticas públicas) de la convocatoria 2009 y 911 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

⁸⁹ También participó en el proyecto 823 (investigación en políticas públicas) de la convocatoria 2009.

482	Hombre	CUNorte	El invernadero del Centro Universitario del Norte "un Laboratorio para la enseñanza formativa en agro negocios"	Infraestructura tecnológica	Cadena agroalimentaria	\$300,000	\$300,000
493	Hombre	CUCEI	Implementación, desarrollo y puesta en funcionamiento del centro de información de medicamentos de la Universidad de Guadalajara	Infraestructura tecnológica	Salud y farmacéutica	\$3,000,000	No autorizado
505	Hombre ⁹⁰	CUCS	Identificación de biomarcadores proteómicos (conglutina gama) de I albus, I angustifolius ph. vulgaris, c. cajans y c. ensiformis mediante hplc y espectrometría de masas y demostración de su efecto antidiabético en rata wistar	Infraestructura tecnológica	Salud y farmacéutica	\$6,000,000	No autorizado
526	Mujer	CUCEI	Creación del área de investigación en genómica del laboratorio de bioquímica del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías	Infraestructura tecnológica	Salud y farmacéutica	\$6,000,000	No autorizado
550	Hombre ⁹¹	CUALtos	Equipamiento del área en biología experimental en el Centro Universitario de los Lagos	Infraestructura tecnológica	Salud y farmacéutica	\$6,000,000	No autorizado
572	Hombre	CUCS	Centro de análisis de metales pesados para la industria alimenticia	Infraestructura tecnológica	Cadena agroalimentaria	\$6,000,000	No autorizado
583	Hombre	CUCSH	Modernización del laboratorio de Geografía Física del Departamento de Geografía y Ordenación Territorial	Infraestructura tecnológica	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$600,000	\$600,000
593	Hombre ⁹²	CUCBA	Secuenciación de los péptidos antimicrobianos de la rana catesbeiana para su aplicación en el tratamiento de infecciones	Infraestructura tecnológica	Salud y farmacéutica	\$6,000,000	No autorizado
616	Hombre	CUCEI	Obtención de fibra para papel midum (corrugado) componente del cartón corrugado a partir de residuo sólido tequilero	Infraestructura tecnológica	Multidisciplinar	\$5,900,000	No autorizado
625	Hombre	CUCEI	Autónomos: automoviles y autobuses robotizados	Infraestructura tecnológica	Multidisciplinar	\$6,000,000	No autorizado
640	Hombre	CUCSur	Producción de películas poliméricas biodegradables de interés agrícola	Infraestructura tecnológica	Materiales	\$5,719,000	No autorizado
648	Hombre	CULagos	Diseño, desarrollo y construcción de un equipo para la manufactura de nanocápsulas cargadas con moléculas de sustancias farmacológicamente activas	Infraestructura tecnológica	Tecnología industrial de fabricación	\$2,000,000	No autorizado
649	Hombre	CUCSur	Equipamiento de laboratorio de microbiología y nutrición animal en la región costa sur de Jalisco	Infraestructura tecnológica	Cadena agroalimentaria	\$1,926,936	No autorizado

⁹⁰ También participó con los proyectos 487 (investigación temprana) de la convocatoria 2009 y 927 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

⁹¹ También participó con el proyecto 537 (investigación aplicada) de la convocatoria 2009.

⁹² También participó con los proyectos 594 (investigación aplicada) de la convocatoria 2009 y 837 (investigación temprana) de la convocatoria 2010.

(infraestructura tecnológica)							
665	Mujer	CUCiénega	Equipamiento y ampliación del laboratorio de calidad ambiental en el CUCiénega	Infraestructura tecnológica	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$6,000,000	No autorizado
668	Hombre	CUCBA	Diseño, construcción y equipamiento del laboratorio para estudios especializados sobre insectos plaga y benéficos de la agricultura para Jalisco	Infraestructura tecnológica	Cadena agroalimentaria	\$5,403,045	No autorizado
672	Hombre	CULagos	Caracterización morfológica de materiales nanoestructurados inorgánicos y orgánicos en aplicaciones tecnológicas	Infraestructura tecnológica	Multidisciplinar	\$6,000,000	No autorizado
682	Mujer ⁹³	CULagos	Instalación del laboratorio de resonancia magnética nuclear (rmn) en el Centro Universitario de los Lagos para la consolidación de las líneas de investigación institucionales y el servicio al sector industrial de las regiones aledañas	Infraestructura tecnológica	Multidisciplinar	\$6,000,000	No autorizado
684	Mujer ⁹⁴	CUCBA	Mejoramiento del Laboratorio de Biomarcadores y Gnética Molecular (LBGEM) y Creación de Investigación Ecosistemática Molecular de Pinos (GIEMP) para el mejoramiento académico y desarrollo educativo del Estado de Jalisco	Infraestructura tecnológica	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$500,000	\$500,000
699	Hombre	CUCEA	Modernización del laboratorio de microscopía electrónica para lograr la sustentabilidad en la investigación y servicios a la industria	Infraestructura tecnológica	Multidisciplinar	\$6,000,000	No autorizado
710	Hombre	CUCS	Expresión génica en cáncer de mama: propuesta de un centro regional de microarreglos	Infraestructura tecnológica	Salud y farmacéutica	\$5,000,000	\$5,000,000
711	Mujer ⁹⁵	CUCSur	Equipamiento de un laboratorio de uso múltiple aplicado a estudios ecológicos en la costa sur de Jalisco (programa infraestructura tecnológica)	Infraestructura tecnológica	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$5,000,000	No autorizado
712	Hombre	CUCiénega	Uso de pcr en tiempo real para diagnósticos fitosanitarios	Infraestructura tecnológica	Cadena agroalimentaria	\$1,281,870	No autorizado
722	Hombre	CULagos	Caracterización estructural de materiales utilizando difracción de rayos x	Infraestructura tecnológica	Multidisciplinar	\$6,000,000	No autorizado
725	Hombre	CUCiénega	Infraestructura para un centro de diseño y validación de micro y nano sistemas	Infraestructura tecnológica	Nanotecnología	\$5,750,000	No autorizado
732	Hombre	CUCiénega	Desarrollo de nanocatalizadores metálicos soportados para la	Infraestructura tecnológica	Multidisciplinar	\$6,000,000	\$6,000,000

⁹³ También participó con los proyectos 639 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009 y 846 (investigación temprana) de la convocatoria 2010.

⁹⁴ También participó con los proyectos 578 (investigación temprana) de la convocatoria 2009 y 731 (investigación temprana) de la convocatoria 2010.

⁹⁵ También participó con el proyecto 875 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

			eliminación de gases contaminantes emitidos por fuentes estacionarias				
733	Mujer ⁹⁶	CULagos	Consolidación del laboratorio de espectroscopia de materiales ópticos no lineales	Infraestructura tecnológica	Materiales	\$5,500,000	No autorizado
735	Hombre	CUCEI	Creación de una red de detección y alerta de tormentas eléctricas	Infraestructura tecnológica	Población, equidad de género	\$5,000,000	No autorizado
737	Hombre	CUCEI	Adquisición de un microscopio electrónico de transmisión de alta resolución para el estudio de nanomateriales orgánicos e inorgánicos, biomateriales y materiales biológicos	Infraestructura tecnológica	Multidisciplinar	\$6,000,000	\$6,000,000
790	Mujer	CUCS	Equipamiento del laboratorio de ciencias de los alimentos del CUCS para el apoyo a la docencia, investigación y servicios externos al sector alimentario de la zona occidente de México	Infraestructura tecnológica	Cadena agroalimentaria	\$3,500,000	No autorizado
807	Hombre ⁹⁷	CUCBA	Red de formación y apoyo a pequeñas empresas regionales de producción de semillas para pequeños agricultores	Infraestructura tecnológica	Multidisciplinar	\$5,931,000	No autorizado
819	Hombre	CUCBA	Ampliación de la plataforma de investigación y desarrollo del laboratorio de ecosistemas marinos y acuicultura para el estudio y aprovechamiento de la biodiversidad acuática de Jalisco	Infraestructura tecnológica	Multidisciplinar	\$2,523,000	No autorizado
826	Hombre	CUCSH	Diseño y conformación de la infraestructura de datos espaciales de Jalisco mediante estaciones remotas a través de la tecnología de internet	Infraestructura tecnológica	Multidisciplinar	\$500,000	No autorizado
842	Hombre ⁹⁸	CUCiénega	Análisis microscópico de los restos óseos de individuos prehispánicos de la zona arqueológica Los Guachimontones en Teuchitlán, Jalisco para determinar su estado nutricional y de salud	Infraestructura tecnológica	Multidisciplinar	\$800,000	No autorizado
845	Mujer	CUCBA	Equipamiento y acondicionamiento del área de desarrollo de biotecnologías en el estudio bioquímico-molecular de especies vegetales de importancia en la conservación de los recursos naturales y agrícolas	Infraestructura tecnológica	Cadena agroalimentaria	\$6,000,000	No autorizado
847	Hombre ⁹⁹	CUAAD	Sistema de optimización de recursos hídrico-energéticos aplicable a la vivienda de interés social en la zona metropolitana de	Infraestructura tecnológica	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$5,000,000	No autorizado

⁹⁶ También participó con los proyectos 798 (investigación aplicada) de la convocatoria 2009 y 730 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

⁹⁷ También participó con el proyecto 832 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

⁹⁸ También participó con el proyecto 539 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009.

⁹⁹ También participó con el proyecto 699 (infraestructura tecnológica) de la convocatoria 2009.

Guadalajara							
849	Mujer ¹⁰⁰	CUCS	Laboratorio de análisis estructural equipado con rmn: una herramienta indispensable para la investigación en química y áreas afines (programa: infraestructura tecnológica)	Infraestructura tecnológica	Materiales	\$6,000,000	No autorizado
857	Mujer	CUCSur	Construcción y equipamiento del laboratorio de calidad de miel de abeja en Jalisco	Infraestructura tecnológica	Cadena agroalimentaria	\$6,000,000	No autorizado
864	Hombre ¹⁰¹	CULagos	Aplicaciones de la espectroscopia raman para el estudio de materiales (incorporación temprana)	Infraestructura tecnológica	Materiales	\$200,000	No autorizado
867	Hombre	CUCEI	Construcción de un piloto y equipamiento de un laboratorio de servicio a las pymes para el tratamiento anaerobio de efluentes agroindustriales	Infraestructura tecnológica	Multidisciplinar	\$4,500,000	No autorizado
879	Hombre	CUValles	Equipamiento del laboratorio de nanociencia y nanotecnología con impacto a la región occidente	Infraestructura tecnológica	Multidisciplinar	\$6,000,000	No autorizado
888	Mujer	CUCEI	Fortalecimiento de la infraestructura para la investigación de inmunofarmacología y toxicología de productos naturales	Infraestructura tecnológica	Multidisciplinar	\$5,000,000	No autorizado
896	Hombre	CUAltos	Fortalecimiento de laboratorios para el apoyo de la investigación y servicios al sector productivo agropecuario	Infraestructura tecnológica	Cadena agroalimentaria	\$6,000,000	No autorizado
899	Hombre	CUCSur	Utilización de lirio acuático en la construcción, una solución ecológica	Infraestructura tecnológica	Desarrollo económico y sustentable	\$4,025,000	No autorizado
908	Hombre	CUCS	Equipamiento y habilitación de un laboratorio de integración del metabolismo óseo con los sistemas endocrino, inmune, cardiovascular y enfermedades asociadas	Infraestructura tecnológica	Salud y farmacéutica	\$5,750,000	No autorizado
917	Hombre	CUCEI	Elaboración de alimentos balanceados para acuicultura, en base a subproductos agropecuarios	Infraestructura tecnológica	Multidisciplinar	\$752,783	No autorizado
941	Mujer	CUCSUR	Equipamiento del laboratorio de evaluación del estado nutricional	Infraestructura tecnológica	Salud y farmacéutica	\$2,627,356	No autorizado
949	Hombre ¹⁰²	CUCiénega	Equipamiento del laboratorio para la caracterización molecular y el mejoramiento genético de especies vegetales	Infraestructura tecnológica	Cadena agroalimentaria	\$6,000,000	No autorizado

¹⁰⁰ También participó con los proyectos 881 (investigación temprana) de la convocatoria 2009 y 1022 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

¹⁰¹ También participó con el proyecto 621 (investigación aplicada) de la convocatoria 2009.

¹⁰² También participó con los proyectos 844 (investigación aplicada) de la convocatoria 2009 y 929 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

973	Mujer ¹⁰³	CUCiénega	Equipamiento del laboratorio para la caracterización de extractos de productos naturales	Infraestructura tecnológica	Cadena agroalimentaria	\$6,000,000	No autorizado
190	Hombre ¹⁰⁴	CUCBA	Cultivo de microalgas para la obtención de aceite y betacarotenos	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$599,154	No autorizado
405	Hombre	CUCS	Relación entre ambiente psicosocial del trabajo, valores hacia el trabajo y enfermedad. El caso de los conductores de transporte público masivo del área metropolitana de Guadalajara, México, 2010	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	No autorizado
408	Hombre	CUCEI	Rediseño del proceso enseñanza-aprendizaje en el área de química, utilizando tecnologías de información y comunicación (TIC) y aplicando estrategias y técnicas didácticas	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$600,000	No autorizado
409	Hombre	CUCBA	Inventario del léxico impreso en textos oficiales de la educación primaria	Investigación aplicada	Educación	\$400,000	No autorizado
422	Hombre	CUCEI	Factibilidad, diseño y operación de sistemas de generación distribuida por fuentes de energía limpia en la región centro occidente de México	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$500,000	\$500,000
424	Mujer ¹⁰⁵ / Hombre ¹⁰⁶	CUCEI	Estudio de la producción biotecnológica de plásticos biodegradables y polisacáridos con potencial de uso en la industria ambiental y de alimentos	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$350,000	\$350,000
425	Mujer	CUCS	Asociación de marcadores de riesgo metabólico, de inflamación y de estrés oxidativo con parámetros antropométricos en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$560,600	\$560,600
428	Hombre	CUCEI	Diseño y fabricación del prototipo de un generador eólico y evaluación de su eficiencia	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$500,000	No autorizado
432	Mujer ¹⁰⁷	CUCS	La aromatasa como marcador pronóstico en pacientes con tumores astrocíticos	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	\$600,000
436	Mujer ¹⁰⁸	CUCS	El efecto del drotrecogin alfa activado más el procedimiento VAC en pancreatitis aguda severa	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$589,000	\$589,000

¹⁰³ También participó con los proyectos 937 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009 y 947 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

¹⁰⁴ También participó con el proyecto 689 (investigación temprana) de la convocatoria 2009.

¹⁰⁵ También participó con el proyecto 1067 (investigación temprana) de la convocatoria 2010.

¹⁰⁶ También participó con el proyecto 528 (investigación temprana) de la convocatoria 2009.

¹⁰⁷ También participó con el proyecto 410 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009.

¹⁰⁸ También participó con el proyecto 747 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

438	Hombre ¹⁰⁹	CUCS	Actividad antifúngica de extractos de actinomicetos in citro y en un modelo de endocarditis en ratas	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	No autorizado
441	Mujer	SEMS	Programas preventivos con enfoque de habilidades para la vida	Investigación aplicada	Educación	\$530,000	No autorizado
443	Mujer ¹¹⁰	CUCBA	Patógenos bacterianos relacionados con alimentos de origen animal producidos y comercializados en Jalisco: perfiles serológicos, genéticos y de resistencia antimicrobiana	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$540,000	No autorizado
444	Hombre	CUCS	Evaluación del efecto antimicótico de antifúngicos de nueva generación en un modelo animal de endocarditis infecciosa por candida albicans	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	No autorizado
446	Hombre	CUCEA	Diseño e implementación de un modelo de gestión académica para el incremento de la calidad con equidad expresada en la mejora del rendimiento escolar y retención de estudiantes en las escuelas preparatorias del Estado de Jalisco	Investigación aplicada	Educación	\$600,000	No autorizado
454	Mujer ¹¹¹	CUCBA	Tratamientos alternativos para reducir microorganismos deterioradores y patógenos en huevo para plato	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$375,000	No autorizado
460	Hombre	CUCS	Prevalencia y diagnóstico de virus respiratorios en pacientes con infecciones agudas de vías respiratorias bajas (iavrb) la división de pediatría del Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	\$600,000
462	Hombre	CUCEA	Desarrollo de técnicas avanzadas de tratamiento superficial de materiales en 2d y 3d utilizando un láser de alta potencia	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$500,000	No autorizado
473	Hombre	CUCS	Medición del efecto incretínico como indicador de la reserva secretora de células beta pancreáticas en sujetos con síndrome metabólico, obesidad y diabetes	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
476	Hombre	CUCBA	Evaluación de tierras de diatomea (diatomag) en pollo de engorda, gallina de postura y ovinos como promotor de crecimiento	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$400,000	No autorizado
478	Hombre ¹¹²	CUCEI	Leonides: un prototipo de vehículo utilitario híbrido impulsado por una celda de combustible-motor eléctrico	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$452,400	No autorizado

¹⁰⁹ También participó con el proyecto 435 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009.

¹¹⁰ También participó con el proyecto 860 (investigación temprana) de la convocatoria 2010.

¹¹¹ También participó con el proyecto 809 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

¹¹² También participó con el proyecto 740 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

479	Hombre ¹¹³	CUValles	Integración de las TIC's a la actividad docente universitaria	Investigación aplicada	Educación	\$350,000	\$350,000
485	Hombre	CUAltos	Acceso del estudiante universitario al dominio de los discursos y textos académicos para su desarrollo de habilidades psicolingüísticas	Investigación aplicada	Educación	\$70,000	No autorizado
486	Mujer	CUCS	Diagnóstico de toxoplasmosis en receptores donadores de órganos, mediante elisa, western-blot y per en hospitales del sector salud de Guadalajara	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	No autorizado
492	Hombre	CUCEI	Circulación procesos de transporte en las aguas de la Bahía de Banderas Jalisco-Nayarit, México (contaminación)	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$295,650	\$295,650
494	Mujer ¹¹⁴	CUAltos	Diagnóstico genético en pacientes con cáncer colorrectal no polipósico hereditario	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$400,000	\$400,000
499	Hombre	CUCBA	Evaluación de la genotoxicidad de compuestos bioactivos aislados de lupinus rotundiflorus	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
506	Hombre ¹¹⁵	CUCBA	Utilización de fitoestrogenos de lupinus mexicanus en la mejora del aprendizaje, memoria y de la integridad de neuronas de hipocampo, alterados por la supresión hormonal ovárica	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$250,000	\$250,000
510	Mujer	CUValles	Identificación del factor sociocultural en el diseño de cursos en línea	Investigación aplicada	Educación	\$350,000	No autorizado
521	Mujer	CUCEI	Identificación de la prevalencia de pre-diabetes en una población de estudiantes universitarios de 18 a 26 años	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	No autorizado
525	Hombre ¹¹⁶	CUCEA	Optimización de algoritmos para análisis de secuencias genéticas a través de técnicas de programación paralela	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$600,000	No autorizado
527	Hombre ¹¹⁷	CUCSUR	Análisis transdisciplinario de la degradación socioambiental de la horticultura intensiva en Autlán, Jalisco	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$600,000	No autorizado
532	Hombre	CUCS	Relación del polimorfismo de repetición de nucleótidos gt del gen de hemoxigenasa-1 y la capacidad antioxidante en paciente pediátricos con sepsis	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$450,000	\$450,000

¹¹³ También participó con el proyecto 519 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009.

¹¹⁴ También participó con los proyectos 654 (investigación en políticas públicas) y 667 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009.

¹¹⁵ También participó con el proyecto 754 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009.

¹¹⁶ También participó con los proyectos 645 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009 y 899 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

¹¹⁷ También participó con el proyecto 705 (investigación temprana) de la convocatoria 2009.

536	Hombre	CULagos	Determinación de la asociación de los polimorfismos del gen apo-e relacionados con enfermedad cardiovascular, de pacientes de centros asistenciales de salud de los altos de Jalisco	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$549,000	No autorizado
537	Mujer ¹¹⁸	CUCEI	Inocuidad de productos lácteos que se elaboran y comercializan en el Estado de Jalisco	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$550,000	No autorizado
538	Mujer ¹¹⁹	CUCS	Expresión de marcadores séricos de estrés oxidativo e inflamación crónica en pacientes con obesidad mórbida intervenidos con cirugía metabólica de manga gástrica	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$572,000	No autorizado
541	Mujer ¹²⁰	CUCS	Serotificación de dengue clásico y dengue hemorrágico en el Estado de Jalisco, mediante la técnica de pcr	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	No autorizado
546	Hombre	CUCS	Factores asociados a la reprobación acumulada en estudiantes universitarios y estrategias de intervención	Investigación aplicada	Educación	\$585,000	No autorizado
552	Mujer	CUCS	Obesidad abdominal, biomarcadores de inflamación, dislipidemias y polimorfismos en ccr2, pparg y pgc-1a como factores de susceptibilidad para el desarrollo y severidad de resistencia a la insulina y síndrome metabólico, en población mestiza de Jalisco	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$573,000	\$573,000
557	Mujer	CUCS	Estrés en estudiantes de licenciatura en enfermería durante sus prácticas clínicas	Investigación aplicada	Educación	\$266,989	No autorizado
558	Mujer ¹²¹	CUCBA	Innovación al método de inmunoensayo para la determinación de proteínas de bajo peso molecular y su aplicación en la investigación biomédica	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	\$600,000
561	Hombre	SEMS	Indicadores ambientales del bosque La Primavera vinculados al bienestar del ser humano	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$555,800	No autorizado
564	Hombre	CUCEI	Diseño de un sistema de control automático para optimizar el tostado del café en un proceso continuo de lechos fuente en multietapa	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$580,000	\$580,000
566	Hombre ¹²²	CUCBA	Daño genético en pacientes con	Investigación	Salud y	\$500,000	\$500,000

¹¹⁸ También participó con el proyecto 874 (investigación en políticas públicas) de la convocatoria 2009 y 803 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

¹¹⁹ También participó con el proyecto 862 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

¹²⁰ También participó con el proyecto 976 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

¹²¹ También participó con los proyectos 489 (investigación temprana) de la convocatoria 2009 y 780 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

¹²² También participó con los proyectos 401 (investigación temprana) de la convocatoria 2009 y 703 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

			displasia cervical y progresión a cáncer: un nuevo método de detección	aplicada	farmacéutica		
569	Hombre	CUCBA	Adaptación al cambio climático en Jalisco desde la educación ambiental	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$600,000	No autorizado
575	Mujer	CUCEI	Identificación de contaminantes biológicos presentes en el agua de El Salto de Juanacatlán y evaluación del efecto en la salud de la población circunvecina	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$500,000	No autorizado
580	Mujer	CUCS	Prueba colorimétrica de sensibilidad rápida en cepas de mycobacterium tuberculosis y especímenes clínicos	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	\$600,000
581	Hombre	CUCS	Utilización de una matriz de quitosana colonizada con fibroblastos y queratinocitos autólogos e impregnada con factor de crecimiento vascular endotelial para cicatrización de heridas profundas. Estudio experimental en cerdos	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$597,000	No autorizado
585	Hombre	CUCBA	Muestreo espacial y temporal del diaphorina citri y su relación con la dispersión de hlb en limón persa y lima dulce en Jalisco	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$600,000	\$600,000
586	Mujer	CUCEI	Diseño de tamices moleculares a partir de hidrogeles	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$585,000	No autorizado
587	Hombre	CUCSur	Investigación para el fomento de la apicultura de Jalisco	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$600,000	\$600,000
590	Mujer	CUCS	Aplicación, análisis, procesamiento de datos y diseño de un proyecto de intervención a partir de lo obtenido en la encuesta "actitudes y conocimientos en VIH/SIDA" en estudiantes del CUCS	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$308,190	No autorizado
591	Mujer	CUCBA	Efectos del cambio climático en la salud de la población de la zona metropolitana de Guadalajara	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$500,000	No autorizado
594	Hombre	CUCBA	Validación de 3 péptidos antimicrobianos sintéticos como agentes terapéuticos en el tratamiento de infecciones de la piel	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	No autorizado
597	Hombre ¹²³	CUAAD	Preparación y caracterización de compuestos ecológicos formados por biopolímeros y fibras naturales de agave para aplicaciones en envases	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$460,000	No autorizado
598	Hombre	CUCS	Asociación de la enfermedad periodontal con el síndrome metabólico en individuos clínicamente sanos	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$400,000	No autorizado
603	Mujer	CUCBA	Contribución al estudio de calidad ambiental en puntos críticos de la zona metropolitana de Guadalajara	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$600,000	No autorizado

¹²³ También participó con el proyecto 989 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

605	Mujer	CUCS	Determinación de la actividad física en escolares	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$397,250	No autorizado
606	Mujer ¹²⁴	CUCBA	Acumulación de contaminantes en especies vegetales en la zona metropolitana de Guadalajara	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$600,000	No autorizado
609	Mujer ¹²⁵	CUCBA	Caracterización físico-química de jocuixtle, zapote, guamuchil y coyul con uso antropogénico tradicional	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$600,000	No autorizado
612	Mujer	CUCBA	Caracterización molecular de los factores de incompatibilidad gametofítica en líneas de maíz y en poblaciones de teocintle	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$400,000	No autorizado
613	Mujer	CUCS	Estudio de las vías de señalización del receptor de prolactina inducidas funcionalmente en macrófagos por proteínas del complejo mycobacterium tuberculosis	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	No autorizado
615	Hombre	CUAltos	Domesticación, propagación y establecimiento del material genético vivo de especies vegetales silvestres endémicas y/o distribución restringida de la región altos de Jalisco	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$437,912	No autorizado
618	Mujer	CUCSH	Atlas geoquímico ambiental de la zona metropolitana de Guadalajara	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$600,000	No autorizado
619	Mujer	CULagos	Cuantificación sérica y genotipificación de alfa-1-antitripsina en población de Jalisco	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	No autorizado
621	Hombre	CULagos	Detección y monitoreo de leucemia analizando muestras de sangre mediante la espectroscopia raman de superficie amplificada	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$599,055	No autorizado
623	Hombre ¹²⁶	CULagos	Programa de investigación aplicada: estudio experimental de sincronización en redes neuro electrónicas	Investigación aplicada	Seguridad y prevención de desastres	\$600,000	No autorizado
624	Hombre	CUAAD	Equipamiento integral para el trabajo de la obsidiana	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$500,000	No autorizado
626	Hombre	CUCiénega	Caracterización de genotipos de cártamo bajo producción orgánica en la región Ciénega de Jalisco	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$400,000	No autorizado
629	Hombre	CUCiénega	Evaluación y cinética de los microorganismos probióticos en productos lácteos comerciales en la ciudad de Ocotlán, Jalisco	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$500,000	No autorizado
652	Hombre	CUCEI	Producción de biodisel por medio de algas: diseño, construcción e instrumentación de un	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$600,000	\$472,964

¹²⁴ También participó con el proyecto 783 (investigación temprana) de la convocatoria 2009 y 1102 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

¹²⁵ También participó con el proyecto 960 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

¹²⁶ También participó con los proyectos 700 (investigación temprana) de la convocatoria 2009 y 783 (investigación temprana) de la convocatoria 2010.

fotobioreactor tubular							
655	Mujer	CUCEI	Desarrollo de mejoras a algoritmos de gráficas por computadora	Investigación aplicada	Tecnologías de la información	\$600,000	No autorizado
657	Hombre	CUCBA	Obtención de protocolos de micropropagación de especies mexicanas: agave tequilana, dioscorea spp, caracterización mediante análisis de estructura	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$600,000	No autorizado
658	Mujer ¹²⁷	CUCBA	Cultivo de añil y cría de grana cochinilla en Jalisco, pigmentos con gran demanda mundial	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$600,000	No autorizado
661	Hombre	CUCosta	Contribución al conocimiento de la nutrición de especies locales con potencial acuicola en la zona costera norte de Jalisco	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$560,000	\$560,000
664	Hombre	CUSur	Estructura, diversidad y reservorios de carbono de bosques de cañadas en el pacífico mexicano	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$580,000	\$580,000
666	Hombre ¹²⁸	CULagos	Estudio de sincronización en láseres de estado sólido y sus aplicaciones en comunicaciones	Investigación aplicada	Tecnología industrial de fabricación	\$100,000	No autorizado
674	Hombre	CUCBA	Implementación del servicio de diagnóstico molecular de anaplasmosis bovina y piroplasmosis bovina y equina en el Estado de Jalisco	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$200,000	No autorizado
688	Hombre ¹²⁹	CUCBA	Selección morfológica y molecular de genotipos de lima dulce con potencial para el Estado de Jalisco	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$500,000	No autorizado
690	Hombre	CUCS	Desarrollo de un ensayo de rt-pcr múltiple para diagnóstico y subtipificación de todas las cepas del virus de la influenza a en especímenes clínicos de humanos, aves y cerdos	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	No autorizado
691	Mujer	CUCS	Efecto de la administración oral mediante galletas de inulina más bagazo derivado de agave azul en los niveles séricos de lípidos e índice de masa corporal en adultos con sobrepeso u obesidad y dislipidemia que acudan a la unidad de investigación card	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$150,000	No autorizado
692	Mujer ¹³⁰	CUCS	Efecto citotóxico, genotóxico e inmunológico de hojas de azadirachta indica (nim) en infusión por vía oral como tratamiento hipoglucemiante en ratas sanas y diabéticas tipo 2	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$220,000	\$220,000

¹²⁷ También participó con el proyecto 807 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

¹²⁸ También participó con el proyecto 838 (implementación temprana) de la convocatoria 2010.

¹²⁹ También participó con el proyecto 945 (investigación temprana) de la convocatoria 2010.

¹³⁰ También participó con los proyectos 693 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009 y 1007 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

694	Hombre ¹³¹	CUCEI	Desarrollo de material compuesto plástico recuperado y aserrín de madera	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$450,000	No autorizado
703	Hombre	CUCS	Desarrollo de un implante multifuncional de quitosana para reparar defectos de cierre de la pared abdominal de neonatos. Modelo experimental en roedores	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$584,000	\$584,000
713	Mujer	CUCSH	Evaluación del modelo por competencias en la actualización de directivos y sus prácticas de gestión	Investigación aplicada	Educación	\$514,200	\$514,200
714	Hombre	CUCS	Caracterización de los genotipos de giardia lamblia presentes en pacientes con giardiasis del Estado de Jalisco	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$510,000	No autorizado
719	Hombre ¹³²	CUCEI	Utilización de diferentes formas de energía renovable en el Instituto de Astronomía y Meteorología	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$600,000	No autorizado
723	Mujer ¹³³	CUCS	Evaluación de amplificaciones del gen her2 como apoyo para la elección de la terapia que mejore las condiciones de vida en pacientes con cáncer De mama	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	\$600,000
724	Hombre	CUAltos	Caracterización del contenido de minerales en forrajes, concentrados y agua utilizados para la alimentación de ganado lechero en los altos de Jalisco	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$600,000	\$600,000
729	Mujer	CULagos	Correlación de las mutaciones t8993g y t9176c en el gen atpasa6 mitocondrial, actividad catalítica de la flfo-atpasa y estrés oxidativo en pacientes con la enfermedad de parkinson	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	No autorizado
730	Mujer ¹³⁴	CUCS	Influencia de los polimorfismos pro y anti-fibrogénicos sobre la respuesta al tratamiento con pirfenidona en pacientes mexicanos con fibrosis hepática	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	No autorizado
731	Mujer	CUCiénega	Diseño e implementación de un centro de información de medicamentos (cims) en el Centro Universitario de la Ciénega	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$350,000	No autorizado
741	Hombre	CUCEI	Implementación de una red de estaciones meteorológicas automáticas en la zona metropolitana de Guadalajara y su monitoreo desde el Instituto de Astronomía y Meteorología	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$600,000	No autorizado
750	Hombre	CUCSur	Diagnóstico integral de los recursos hidrológicos de las cuencas de Bahía de Navidad,	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$270,000	No autorizado

¹³¹ También participó con el proyecto 928 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

¹³² También participó con el proyecto 765 (investigación aplicada) de la convocatoria 2009.

¹³³ También participó con el proyecto 832 (investigación temprana) de la convocatoria 2010.

¹³⁴ También participó con el proyecto 1036 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

Jalisco, México							
752	Mujer	CUCS	Eficacia de una nueva estrategia terapéutica que combina dinitrato de isosorbide y quitosana como terapia vasodilatadora y de barrera en el cierre de úlceras en pacientes con pie diabético. Estudio comparativo doble ciego controlado con placebo	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$400,000	\$400,000
761	Hombre	CUCosta	Atención educativa integral en educación básica para invidentes	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$375,000	No autorizado
762	Hombre	CUALtos	Impacto de la modificación de hábitos sobre los factores de riesgo cardiovascular en trabajadores de un centro escolar de la región altos sur de Jalisco	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$320,000	No autorizado
765	Mujer	CUCEI	Utilización de inulinazas para incrementar la eficiencia del proceso fermentativo del tequila	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$500,000	\$500,000
774	Hombre/ Hombre	CUCSH	Escenarios futuros probables en la cadena productiva agave-tequila	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$310,000	No autorizado
777	Hombre	CUCS	Evaluación de contaminantes ambientales y su efecto en el neurodesarrollo de los hijos de mujeres de las comunidades de la ribera de Chapala	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$700,000	No autorizado
784	Hombre	CUALtos	Prevalencia de portadores nasofaríngeos de streptococcus pneumoniae en población preescolar de la región de los altos sur (Tepatitlán de Morelos y Arandas)	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$350,000	No autorizado
787	Hombre	CUCSur	Metodología para la producción de embriones de bovino in vitro	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$250,000	No autorizado
788	Hombre	CUSur	Estudio de la problemática del bajo rendimiento en el cultivo de la sandía en el municipio de Toluca, Jalisco	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$68,045	No autorizado
789	Hombre	CUCS	Matriz de quitosana como vehículo de temozolomida para terapia intersticial experimental en cerebro de rata wistar	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$400,000	No autorizado
797	Hombre	CUValles	Sistema informático de monitoreo de la atención a usuarios con enfermedades crónico-degenerativas o con posibilidades a desarrollarlas en los centros de salud de la región valles	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$458,700	No autorizado
798	Mujer	CULagos	Síntesis de materiales híbridos quirales con propiedades ópticas no lineales	Investigación aplicada	Materiales	\$200,000	\$200,000
801	Hombre	CUCS	La atención a la enfermedad crónica en el seguro popular de salud. Un estudio cualitativo	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$480,000	No autorizado
809	Hombre	CUCS	Aplicación del protocolo utilizado para detección de errores innatos del metabolismo de lípidos y carbohidratos en enfermedades comunes como dislipemias y prediabetes	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$300,000	No autorizado

824	Hombre	CUCBA	Valoración biológica pesquera de moluscos en la costa de Jalisco	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$500,000	No autorizado
834	Mujer	CUCS	Caracterización química y utilización del bagazo de zanahoria (<i>daucus carota</i>) como ingrediente alimenticio para aprovechar sus propiedades funcionales	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$600,000	No autorizado
839	Hombre ¹³⁵	CUCiénega	Análisis del calentamiento inducido en tejido orgánico marcado magnéticamente <<investigación precompetitiva>>	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$490,000	No autorizado
844	Hombre	CUCiénega	Estudio del perfil tecnológico y sanitario del yogurt comercial expendido en la ciudad de Ocotlán, Jalisco	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	No autorizado
846	Mujer	CUCBA	Detección y caracterización de hongos que infectan en condiciones de campo e invernadero al tomate cascara (<i>physalis ixocarpa</i> brot)	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$600,000	No autorizado
851	Hombre ¹³⁶	CUValles	Estrategias de desarrollo local en la región valles a través de los sistemas productivos locales	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$509,000	No autorizado
855	Mujer ¹³⁷	CUALtos	Prevención del suicidio en Tepatitlán (investigación aplicada sobre salud mental)	Investigación aplicada	Eléctrica, electrónica y aeroespacial	\$450,000	No autorizado
860	Hombre/ Hombre	CUCBA	Desarrollo de un método que relaciona la reacción cerebral ante estímulos visuales y la farmacodependencia: descriptores e indicadores para caracterizar la rehabilitación	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$600,000	No autorizado
882	Mujer	CUCS	Significados sociales del autocuidado de la salud y las condiciones de trabajo de las mujeres en el sector agrícola de un municipio de Jalisco	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$140,000	No autorizado
887	Hombre	CUCEI	Tratamiento criogénico en materiales de corte de uso industrial y en acero inoxidable de uso quirúrgico	Investigación aplicada	Materiales	\$600,000	\$600,000
893	Hombre	CUCEI	Tratamientos superficiales para mejorar la resistencia a la corrosión y desgaste de materiales con aplicaciones biomédicas	Investigación aplicada	Materiales	\$600,000	\$600,000
898	Hombre	CUCS	El proceso existencial y vivencial de la violencia y el acoso psicológico laboral en empleados de diferentes centros de trabajo en Latinoamérica 2009-2010. Un estudio mixto	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$200,000	No autorizado
901	Hombre	CUCEA	Aplicación de bacterias adheridas a compuestos poliméricos	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y	\$600,000	\$600,000

¹³⁵ También participó con los proyectos 954 (investigación aplicada) y 763 (investigación temprana) de la convocatoria 2009

¹³⁶ También participó con el proyecto 1097 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

¹³⁷ También participó con el proyecto 931 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

			elaborados de materiales de desperdicio para biodegradar el disel presente en el agua del manto freático de la colonia Moderna en Guadalajara, Jalisco		cambio climático		
909	Mujer ¹³⁸	CUCosta	Evaluación del cambio climático local en Puerto Vallarta, Jal	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$600,000	\$600,000
919	Hombre ¹³⁹	CUCBA	Transformación genética en disocorea spp. con agrobacterium, para la inducción de oiosgenina en rices peludas	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$560,000	\$560,000
927	Mujer	CUValles	Redes de colaboración y cooperación y el costo beneficio de utilizar la tecnología y la energía solar: cocinas solares	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$600,000	No autorizado
935	Mujer	CUCSur	Producción y desarrollo de procesos de fermentación para la formulación de bioinsecticida a base de nematodos entomopatogenos contra insectos plaga de distintos cultivos agrícolas	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$600,000	No autorizado
943	Mujer	CUCBA	Aprovechamiento de nopal con productos de alto valor agregado basados en su potencial funcional y nutraceutico y transferencia de tecnología para el ejido San Esteban	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$600,000	No autorizado
954	Hombre	CUCiénega	Desarrollo de un dispositivo inalámbrico para el registro de las 12 derivaciones cardiacas	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$300,000	\$300,000
960	Hombre	CUNorte	Suplementación de hierro en niños en edad preescolar mediante la fortificación de purés de frutas	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$570,380	\$570,380
962	Hombre	CUCiénega	Inducción y evaluación de variabilidad genética de orégano y romero (rosmarinus officinalis)	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$600,000	\$600,000
966	Hombre	CUCEI	Baños secos mitigación temprana en la demanda de agua potable de la ZMG	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$620,000	No autorizado
972	Hombre	CUCEI	Diseño de un prototipo de nixtamalización utilizando energía solar	Investigación aplicada	Multidisciplinar	\$620,000	No autorizado
974	Mujer	CUCS	Caracterización social y psicológica de pacientes con obesidad usuaria de los servicios de salud del opd hospital civil de Guadalajara	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$300,000	No autorizado
978	Hombre	CUAltos	Verificación y aplicación de un sistema de mejora de inocuidad en empresas lácteas de los altos de Jalisco	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$600,000	No autorizado
990	Mujer ¹⁴⁰	CUCS	Efecto de la enfermedad periodontal en madres gestantes	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$250,000	\$250,000

¹³⁸ También participó con el proyecto 932 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

¹³⁹ También participó con el proyecto 791 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

¹⁴⁰ También participó con el proyecto 753 (investigación temprana) de la convocatoria 2010.

			sobre el daño al ADN así como su potencial teratógeno y su relación con el bajo peso del neonato				
407	Hombre	CUCiénega	Estratificación y capacidad productiva lechera en la Ciénega y Altos de Jalisco	Investigación en políticas públicas	Multidisciplinar	\$280,000	No autorizado
439	Hombre	CUCosta	Análisis sociocultural del desarrollo turístico en la costa de Jalisco	Investigación en políticas públicas	Turismo	\$500,000	No autorizado
440	Mujer ¹⁴¹	CUCosta	Impacto del turismo de naturaleza en la costa de Jalisco	Investigación en políticas públicas	Turismo	\$560,000	\$560,000
445	Hombre ¹⁴²	CUAltos	Turismo y redes sociales	Investigación en políticas públicas	Turismo	\$246,000	\$246,000
452	Hombre	CUAltos	Conservación y rescate de huertas-galápagos en Atotonilco el Alto: ahorro de agua, servicios ambientales, promoción del turismo ecológico	Investigación en políticas públicas	Multidisciplinar	\$600,000	\$600,000
455	Hombre	CUNorte	La educación superior de Jalisco al año 2030. Tendencias sociales, económicas y de gobierno para discutir el futuro de la educación superior a impartir en la Universidad de Guadalajara	Investigación en políticas públicas	Educación	\$178,000	No autorizado
498	Mujer	CUNorte	Los cuentos y las historias un camino hacia los valores y las buenas prácticas de convivencia en la escuela	Investigación en políticas públicas	Educación	\$400,000	No autorizado
514	Hombre	CUCSH	Percepción ciudadana de la cultura científica en Jalisco	Investigación en políticas públicas	Educación	\$641,000	\$600,000
516	Hombre	CUCSH	La organización social tradicional de los huicholes y las políticas públicas que plantean desarrollo humano para resolver la pobreza	Investigación en políticas públicas	Combate a la pobreza	\$143,000	\$143,000
534	Mujer	CUCEI	Evaluación de conocimientos y prácticas en seguridad alimentaria de la población y estatus microbiológico de refrigeradores en hogares de la ciudad de Guadalajara, Jalisco, México	Investigación en políticas públicas	Salud y farmacéutica	\$450,000	\$450,000
555	Hombre	CUCosta	Estudio sistémico para la definición de una política pública integral de desarrollo en la sierra occidental de Jalisco: combate a la pobreza, uso sostenible de recursos productivos y desarrollo económico	Investigación en políticas públicas	Multidisciplinar	\$600,000	\$600,000
559	Hombre ¹⁴³	CUCSH	Políticas públicas a implementar bajo un sistema de garantías para el cumplimiento de obligaciones contractuales como instrumento del desarrollo económico nacional	Investigación en políticas públicas	Desarrollo económico y sustentable	\$500,000	No autorizado
573	Hombre	CUAltos	Calidad de vida y migración: el caso de las esposas de migrantes de Mexicacán, Jalisco.	Investigación en políticas públicas	Multidisciplinar	\$190,000	\$190,000

¹⁴¹ También participó con el proyecto 972 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

¹⁴² También participó con el proyecto 749 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

¹⁴³ También participó con el proyecto 802 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

577	Hombre	CUCEA	Padrón de tierras del Estado de Jalisco 1530-1821	Investigación en políticas públicas	Multidisciplinar	\$600,000	No autorizado
607	Hombre	CUCSH	El perfil competitivo de la región universitaria en Jalisco	Investigación en políticas públicas	Multidisciplinar	\$600,000	\$600,000
654	Mujer	CUAltos	Frecuencia de los polimorfismos arg 94Trp y arg399gin del gen XRCCI en pacientes con cáncer colorrectal	Investigación en políticas públicas	Salud y farmacéutica	\$100,000	\$100,000
704	Hombre	CUCSH	Atlas de los movimientos sociales en Jalisco	Investigación en políticas públicas	Combate a la pobreza	\$900,000	\$600,000
718	Mujer	CUCSur	Perspectiva constitucional de la administración de justicia en Jalisco; juzgados de Autlán: estudio de caso	Investigación en políticas públicas	Multidisciplinar	\$79,570	No autorizado
745	Hombre	CUCS	Perspectivas sobre la legalización o descriminalización de la marihuana	Investigación en políticas públicas	Salud y farmacéutica	\$123,495	No autorizado
758	Hombre	CUCiénega	Orígenes y causas de la pobreza en Jalisco, políticas para combatirla	Investigación en políticas públicas	Combate a la pobreza	\$300,000	No autorizado
759	Hombre	CUCSur	Estrategias adaptativas de las unidades domésticas al ambiente físico y social en el municipio de San Sebastián del Oeste, Jalisco, Nayarit, región Bahía de Banderas, México	Investigación en políticas públicas	Multidisciplinar	\$150,000	No autorizado
767	Hombre	CUCEI	Modelo para el uso y aprovechamiento de biogás en ex tiraderos de basura. Casos de estudio "Las Juntas I" y "El Taray"	Investigación en políticas públicas	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$600,000	No autorizado
792	Hombre	CUCSH	El sistema de tutorías en la educación superior en Jalisco	Investigación en políticas públicas	Educación	\$400,000	No autorizado
814	Hombre	CUCEI	El Niño Affairs, Clima, Medio Ambiente y Sociedad. Desarrollando capacidades para países y comunidades latinoamericanas.	Investigación en políticas públicas	Multidisciplinar	\$400,000	\$240,000
823	Hombre	CUCSH	El control constitucional de la norma	Investigación en políticas públicas	Combate a la pobreza	\$378,000	No autorizado
863	Mujer	CUCSH	Gobernanza de la modernización del transporte público de pasajeros en la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG)	Investigación en políticas públicas	Multidisciplinar	\$540,000	No autorizado
874	Mujer ¹⁴⁴	CUCEI	Influencia del probiótico lactobacillus casei shirota en el nivel de citocinas y microbiota intestinal en pacientes con artritis reumatoide (participa en la modalidad de investigación orientada a la solución de problemas sociales)	Investigación en políticas públicas	Salud y farmacéutica	\$300,000	No autorizado
884	Mujer	CUCSH	Democracia semidirecta en México	Investigación en políticas públicas	Multidisciplinar	\$342,000	No autorizado
886	Hombre	CUCEA	Desarrollo de capacidades de innovación en sectores estratégicos de Jalisco	Investigación en políticas públicas	Salud y farmacéutica	\$600,000	No autorizado
891	Hombre	CUCEA	Competitividad de las	Investigación en	Desarrollo	\$590,000	\$590,000

¹⁴⁴ También participó con el proyecto 803 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

			agroempresas de Jalisco en el marco del TLCAN y su impacto en el desarrollo regional	políticas públicas	económico y sustentable		
933	Hombre	CULagos	Estudio diagnóstico del uso de tecnologías de la información y la comunicación en apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje en docentes de todos los niveles en la región altos norte del Estado de Jalisco	Investigación en políticas públicas	Educación	\$600,000	No autorizado
948	Hombre	CUCSH	El municipio mexicano y la normativa de los servicios públicos municipales	Investigación en políticas públicas	Desarrollo económico y sustentable	\$300,000	No autorizado
952	Hombre	CUValles	La adopción de negocios electrónicos en las pyme del Estado de Jalisco	Investigación en políticas públicas	Cadena agroalimentaria	\$410,000	No autorizado
981	Hombre	CUCSur	Atlas universitario de riesgos	Investigación en políticas públicas	Multidisciplinar	\$150,000	No autorizado
992	Hombre	CUAAD	Metropolización gobernabilidad y sustentabilidad: Guadalajara en su condición presente y los escenarios posibles	Investigación en políticas públicas	Desarrollo económico y sustentable	\$600,000	\$600,000
999	Mujer	CUCSH	Investigación, intervención y desarrollo comunitario de Tala vinculado a la Universidad de Guadalajara	Investigación en políticas públicas	Multidisciplinar	\$600,000	\$600,000
1000	Mujer ¹⁴⁵	CUCEA	Proyecto de investigación y desarrollo de la comunidad educativa de la preparatoria 2 y del entorno de la colonia La Huerta	Investigación en políticas públicas	Multidisciplinar	\$400,000	\$400,000
ND	Mujer ¹⁴⁶	CUCSur	El análisis de la aplicación y el impacto de los programas sociales en el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco	Investigación en políticas públicas	Población, equidad de género	ND	\$150,000
410	Mujer	CUCS	Papel de la progesterona y el estradiol sobre la gliogénesis y remielinización en un modelo de lesión cerebral penetrante	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$300,000	No autorizado
416	Mujer ¹⁴⁷	CUCiénega	Detección de compuestos tóxicos y aislamiento de microorganismos de las vinazas para fines industriales	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$495,000	No autorizado
419	Mujer ¹⁴⁸	CUCS	Correlación entre células t, nk, receptores de activación e inhibición, treg, shla-g5, sctla-4 y el balance th1/th2/th17 con el estatus hormonal en mujeres embarazadas con lupus eritematoso generalizado	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
420	Mujer	CUCS	Regulación de cinasas del autoantígeno SRP72 presente en	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	\$500,000

¹⁴⁵ También participó con el proyecto 959 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009.

¹⁴⁶ También participó con el proyecto 1004 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

¹⁴⁷ También participó con el proyecto 843 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

¹⁴⁸ También participó con los proyectos 420 (investigación precompetitiva) y 421 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009.

			enfermedades reumáticas, inducido por IL-beta en cultivos de células jurkat				
421	Mujer	CUCS	Terapia tolerizante preventiva con vacunas de dna que codifican para las moléculas smd3, sm d3 (104-125) y p53 (361-381) en covacunación con il-10 en un modelo murino de lupus	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
426	Hombre	CUCiénega	Obtención de parámetros de operación de un sistema de reacción para la producción paralela de bioetanol y biodiesel a partir de productos agrícolas de higuierillas y jatrophas	Investigación precompetitiva	Multidisciplinar	\$500,000	No autorizado
434	Hombre	CUCBA	Servicios de las plantaciones de nopal tunero para la conservación biológica	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$395,800	No autorizado
435	Hombre/ Hombre	CUCS	Participación de las proteasas de origen endógeno y exógeno en el año valvular de la endocarditis infecciosa	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$200,000	\$200,000
437	Hombre	CUCBA	Evaluación de la presencia de adulterantes y contaminantes químicos en leche en el Estado de Jalisco	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$380,000	\$380,000
450	Hombre	CUCEI	Construcción de la representación interna del entorno para robots de búsqueda y rescate	Investigación precompetitiva	Población, equidad de género	\$500,000	No autorizado
458	Hombre	SUV	Condiciones que afectan la permanencia, desempeño académico y satisfacción de los estudiantes de los programas académicos e-learning del Sistema de Universidad Virtual	Investigación precompetitiva	Educación	\$385,000	No autorizado
472	Hombre	CUCEI	Estrategias de hidrólisis de residuos lignocelulósicos para la producción de biocombustibles de segunda generación	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$275,000	No autorizado
495	Hombre ¹⁴⁹	CUNorte	La violencia en los procesos escolares de los jóvenes	Investigación precompetitiva	Educación	\$277,000	No autorizado
497	Hombre ¹⁵⁰	CUCS	Evaluación del efecto anti-inflamatorio y antioxidante de la curcumina con mvo-inositolenun modelo de infusión de beta amiloide en rata	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	\$500,000
504	Hombre	CUCBA	Estudio del efecto modulador de los extractos etanólicos de lophocereus schottii (engelm) britton & rose (cactus estrella) y amphypterygium adstringens (schlecht) standl (cuachalalate) en la respuesta inmune celular y humoral en ratones inmunosuprimidos	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado

¹⁴⁹ También participó con el proyecto 842 (investigación temprana) de la convocatoria 2010.

¹⁵⁰ También participó con el proyecto 985 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

515	Hombre ¹⁵¹	CULagos	Análisis de la población neuronal en hipocampo de la rata con daño hepático después del tratamiento con rosmarinus officinalis I	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	\$500,000
519	Hombre	CUValles	Aplicación tecnológica en la actividad docente en modalidades educativas no convencionales	Investigación precompetitiva	Educación	\$350,000	No autorizado
535	Mujer ¹⁵²	CULagos	Efecto del consumo de agua con niveles altos de flúor sobre el desempeño de pruebas cognitivas en habitantes de la región altos norte de Jalisco	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
539	Hombre	CUCiénega	Estado nutricional y de salud de individuos de la zona arqueológica Los Guachimontones en Teuchitlán, Jalisco a través del análisis de restos óseos prehispánicos	Investigación precompetitiva	Multidisciplinar	\$500,000	No autorizado
540	Hombre ¹⁵³	CUCiénega	Mangostino - una planta medicinal con nuevos principios biológicos para fines farmacéuticos	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
542	Hombre	CUCBA	Estudio de variables motivacionales en el modelo de anorexia basada en actividad en ratas	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$498,144	\$498,144
543	Mujer ¹⁵⁴	CUCS	Factores de riesgo para el desarrollo de enfermedad crónico-degenerativa en familias de la región norte de Jalisco	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
551	Mujer ¹⁵⁵	CUCS	Efecto de los polimorfismos del gen de adiponectina (-11391g>a Y 45t>g) sobre los niveles de lípidos y adiponectina plasmáticos en respuesta a una intervención dietética en sujetos con sobrepeso y obesidad	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	\$500,000
568	Hombre	CUCS	Identificación de factores de riesgo cardiovascular en estudiantes del Centro Universitario de Ciencias de la Salud	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$300,000	No autorizado
570	Hombre ¹⁵⁶	CULagos	Evaluación de la actividad inflamatoria de capsaicina y resiniferatoxina a nivel sistémico y cerebral en un modelo murino	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	\$500,000

¹⁵¹ También participó con los proyectos 610 (investigación temprana) de la convocatoria 2009 y 769 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

¹⁵² También participó con los proyectos 556 (investigación temprana) de la convocatoria 2009 y 827 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

¹⁵³ También participó con el proyecto 1085 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

¹⁵⁴ También participó con el proyecto 1041 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

¹⁵⁵ También participó con el proyecto 869 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

¹⁵⁶ También participó con el proyecto 702 (investigación temprana) de la convocatoria 2009.

571	Mujer ¹⁵⁷	CULagos	Efecto citotóxico de 3 especies de kalanchoe con actividad anticancerígena en células de cáncer de mama	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
574	Hombre	CUCS	Efecto de la dieta mexicana sobre la microbiota intestinal humana	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
582	Mujer	CUCS	Determinación de los niveles de age/ale y su relación con factores ambientales de la población que padece las principales enfermedades crónico degenerativas en el Estado de Jalisco	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	\$500,000
595	Hombre	CUCEI	Síntesis y optimización de propiedades de materiales multiferroicos con potenciales aplicaciones en memorias magnetoelectricas	Investigación precompetitiva	Materiales	\$600,000	No autorizado
622	Hombre	CUCSur	Aspectos bioecológicos y toxinológicos de los caracoles marinos del género conus de la costa de Jalisco	Investigación precompetitiva	Multidisciplinar	\$500,000	No autorizado
634	Hombre	CUCS	Efecto de la difenilhidantoina (dfh) en la proliferación y la diferenciación de precursores neurales de la zona subventricular, la zona subcallosa y el giro dentado del ratón adulto	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
639	Mujer	CULagos	Aplicación de auxinas y nuevos compuestos análogos para la propagación in vitro de mamillaria spp. de la región altos norte de Jalisco para la producción de frutos de importancia alimenticia	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$500,000	No autorizado
641	Hombre	CUCBA	Determinación del perfil inmunológico de cerdos cuinos mexicanos como indicador de un posible modelo biológico para xenotransplante	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
645	Hombre	CUCEA	Generación de un modelo basado en agentes inteligentes para la determinación de interrelaciones y pronósticos de variables macroeconómicas	Investigación precompetitiva	Tecnologías de la información	\$500,000	No autorizado
647	Hombre	CUCEA	Uso de métodos y herramientas para la reducción de tiempos y costos en el desarrollo de software en Jalisco	Investigación precompetitiva	Tecnologías de la información	\$500,000	No autorizado
653	Mujer	CUCBA	Evaluación de extractos de algas marinas para el control de alternaria solani en jitomate (solanum y lycopersicum)	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$450,000	No autorizado
659	Hombre	CUCS	La calidad de vida del trabajador en la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG)	Investigación precompetitiva	Desarrollo económico y sustentable	\$275,000	No autorizado
667	Mujer	CUAltos	Asociación de los polimorfismos a19g del gen lep y gln223arg, lys109arg y lys656asn del gen lepr	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$250,000	No autorizado

¹⁵⁷ También participó con el proyecto 861 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

con cáncer colorrectal							
671	Mujer	CUCSH	Entre el arraigo y la emigración internacional: el caso de los universitarios de dos regiones de Jalisco: altos sur y ciénega	Investigación precompetitiva	Educación	\$600,000	No autorizado
683	Mujer	CUCS	Efecto inmunomodulador de resiquimod en fibrosis hepática experimental	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
687	Mujer	CUCS	Contribución de genes que participan en el metabolismo de lípidos y su implicación en el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 y daño hepático	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$50,000	No autorizado
693	Mujer	CUCS	Evaluación del papel de las células y citocinas inmunoregulatoras, su relación con el estrés oxidativo y el perfil de lípidos en personas con diferentes grados de obesidad	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$220,000	\$220,000
695	Hombre	CUCBA	Generación de abonos orgánicos de alta eficiencia en la producción agrícola	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$480,000	No autorizado
697	Hombre	CUCS	Rol de n. asteroides en la enfermedad de parkinson primaria	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	\$500,000
698	Mujer	CUCS	Diseño de primers y estandarización de una pcr múltiplex para la detección de clonalidad de los genes igh, igk, igl en sus segmentos v-d-j	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
707	Mujer	CUCS	Caracterización y correlación de la evolución clínica del genotipo H del virus de la hepatitis b (vhb) en pacientes con enfermedad crónica del hígado	Investigación precompetitiva	Multidisciplinar	\$500,000	\$500,000
709	Hombre	CUCBA	Hacia un manejo integral y sustentable de los arrecifes costeros de Jalisco: biodiversidad, funcionamiento ecosistémico, recursos pesqueros y actividades turísticas	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$499,540	No autorizado
716	Hombre	CUCEA	Modelos para la predicción del esfuerzo de desarrollo en proyectos de software aplicando técnicas de computación inteligente	Investigación precompetitiva	Tecnologías de la información	\$500,000	No autorizado
720	Hombre	CUCiénega	Control biológico de picudo de agave	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$220,000	\$220,000
734	Mujer	CUCS	Polimorfismo pro12/ala de pparg2 y síndrome de insulinoresistencia	Investigación precompetitiva	Multidisciplinar	\$500,000	\$500,000
738	Hombre ¹⁵⁸	CUAltos	Desarrollo de un humedal artificial para el tratamiento y reuso de agua residual domestica	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$400,000	No autorizado
739	Hombre	CUAltos	Diseño e instalación de un biodigestor para la generación de biogas a partir de excretas animales y desechos orgánicos y la combustión de biogas para la	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$340,000	No autorizado

¹⁵⁸ También participó con los proyectos 739 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2009 y 701 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

			generación de energía eléctrica				
746	Hombre ¹⁵⁹	CUCBA	Diversidad genética y papel de las levaduras del género <i>saccharomyces</i> en las bebidas tradicionales tejuino y tepache	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$500,000	No autorizado
754	Hombre	CUCBA	Efecto beneficio de la exposición a ambientes enriquecidos en ratas criadas en aislamiento social temprano sobre la conducta semejante a depresión y la integridad neuronal de la corteza prefrontal en la edad adulta	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$200,000	No autorizado
760	Hombre	CUCS	Modificación de la apoptosis y senescencia inducidas por cis, mediante la utilización de pentoxifilina en células cáncer de cervix	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$300,000	No autorizado
769	Hombre	CUCEI	Nanobiomateriales híbridos avanzados para la liberación controlada de fármacos en sitios específicos	Investigación precompetitiva	Multidisciplinar	\$500,000	\$500,000
771	Hombre	CUCEI	Tensoactivos nanoestructurados biodegradables derivados de las fructanas del agave tequilero	Investigación precompetitiva	Multidisciplinar	\$500,000	\$500,000
780	Hombre	CULagos	Modelación del efecto económico de la actividad turística religiosa: caso San Juan de los Lagos	Investigación precompetitiva	Turismo	\$86,500	No autorizado
785	Hombre	CUCEI	Esterilización de la cáscara de huevo por descargas luminiscentes a presión atmosférica y temperatura ambiente	Investigación precompetitiva	Multidisciplinar	\$500,000	No autorizado
795	Mujer	CUCS	Estudio de los ácidos grasos en huevos estándares y modificados del Estado de Jalisco: efectos de diversas técnicas culinarias	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$500,000	No autorizado
803	Hombre ¹⁶⁰	CUCEI	Obtención de biopolímeros a partir de residuos pesqueros y su funcionalización para remediación de aguas	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$500,000	\$500,000
805	Hombre ¹⁶¹	CUCS	Impacto en la regulación y activación de las transglutaminasas tisulares (ttg) y plasmática factor xiii de la coagulación en condiciones de estrés oxidativo y terapia antioxidante	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$495,000	No autorizado
806	Mujer	CUCS	Novedosa participación de la plasmina en la obliteración de moléculas pro-fibrogénicas en la fibrosis hepática experimental	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	\$500,000
817	Mujer	CUAAD	Método para la detección y evaluación de riesgos ergonómicos en trabajo agrícola	Investigación precompetitiva	Multidisciplinar	\$250,000	No autorizado

¹⁵⁹ También participó con el proyecto 979 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

¹⁶⁰ También participó con el proyecto 804 (investigación temprana) de la convocatoria 2009.

¹⁶¹ También participó con el proyecto 973 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

818	Hombre ¹⁶²	CUCS	Transducción de linfocitos con vectores adenovirales para producción de proteínas recombinantes de utilidad en el tratamiento de enfermedades crónico-degenerativas	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$467,000	\$467,000
827	Mujer	CUCS	Comparación de los efectos de la privación del sueño sobre conductas tipo depresivas, precursores neuronales y células ng2+, en la región subgranular del giro dentado hipocampal de ratas hembra y macho	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	\$500,000
830	Mujer	CUCEI	Resistencia contra antibióticos en aislamientos del grupo enterobacteriaceae asociados con canales de bovino en rastros	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$500,000	No autorizado
831	Hombre	CUCEI	Hidrogeles inteligentes para la dosificación de fármacos	Investigación precompetitiva	Multidisciplinar	\$196,000	\$196,000
833	Hombre ¹⁶³	CUCSur	Dinámica a largo plazo de ecosistemas de montaña: el caso de los bosques dominados por pino en la costa sur de Jalisco	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$350,000	No autorizado
853	Hombre ¹⁶⁴	CUCiénega	Determinación de la variabilidad genética de staphylococcus aureus durante el proceso de fabricación del queso y producto terminado en la región Ciénega	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$360,000	No autorizado
854	Mujer	CUCBA	Valoración genotóxica mediante la prueba de micronúcleos y su relación con los niveles de contaminación en humanos y gatos que cohabitan zonas aledañas al Río Santiago de los municipios de Juanacatlán y El Salto, Jalisco	Investigación precompetitiva	Multidisciplinar	\$500,000	No autorizado
859	Hombre	CUCiénega	Producción de precursores de biodiesel por levaduras y hongos con actividad lipogénica, a partir de la degradación de desechos agro-industriales regionales por hongos lignocelulolíticos	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$500,000	No autorizado
873	Hombre	CUCEI	Estudio de la luminiscencia de nanopartículas de sn02 para evaluar la viabilidad de un detector de gas por emisión de luz	Investigación precompetitiva	Multidisciplinar	\$540,000	\$540,000
877	Hombre	CUValles	Estudios científicos sobre las prioridades bacterianas de nanopartículas de plata en nanoesferas de si02	Investigación precompetitiva	Nanotecnología	\$600,000	\$600,000
883	Hombre	CUCEI	Investigación precompetitiva para el desarrollo mediato de celdas solares	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$500,000	No autorizado
889	Hombre	CUCEA	Utilización de fasores dinámicos para hacer estudios de estabilidad transitoria	Investigación precompetitiva	Seguridad y prevención de desastres	\$300,000	No autorizado

¹⁶² También participó con el proyecto 1103 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

¹⁶³ También participó con el proyecto 965 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

¹⁶⁴ También participó con el proyecto 940 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

890	Mujer/ Hombre	CUCBA	Dispersión y diversidad genética de stenocereus queretaroensis (cactaceae) de tres localidades en el Estado de Jalisco: fase 1, diversidad genética	Investigación precompetitiva	Multidisciplinar	\$500,000	No autorizado
894	Mujer	CUCS	Efecto de la administración de betametasona prenatal sobre la neurogenesis hipocampal adulta, la capacidad de aprendizaje espacial y la expresión del receptor para glucocorticoides (grα) en ratas hembras y machos	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$450,000	No autorizado
905	Hombre	CUCEI	Control no-lineal de dispositivos de compensación en sistemas eléctricos de potencia	Investigación precompetitiva	Seguridad y prevención de desastres	\$500,000	No autorizado
907	Hombre	CUCSur	Inventario de murciélagos de Jalisco: registro y evaluación de hábitats cavernícolas	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$500,000	No autorizado
911	Mujer ¹⁶⁵	CUCS	Cáncer de seno en Jalisco. Factores de riesgo en mujeres en etapa pre y postmenopausia	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
913	Mujer	CUCS	Eliminación mediada por células NK de células de carcinoma cervical través de la inducción terapéutica de ligandos del receptor de activación NKG20	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	\$500,000
914	Mujer ¹⁶⁶	CUCS	Búsqueda de variantes alélicas de los genes HPSE, LRP2, MAGil y KCNMA1 asociadas al desarrollo de nefropatía diabética	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	\$500,000
921	Hombre	CUCSur	Producción primaria y flujo de carbono en bosques subtropicales	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$144,123	\$144,123
928	Mujer	CUCEI	Evaluación de helicobacter y su relación con la biota gástrica en pacientes con cáncer gástrico	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$496,500	No autorizado
929	Hombre	CUCiénega	Identificación molecular y establecimiento de protocolos de regeneración in vitro de especies vegetales de interés agroindustrial, alimenticio y/o medicinal del Estado de Jalisco	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$350,000	No autorizado
936	Hombre	CUCEI	Modelado del sistema de señalización de saccharomyces cerevisiae por redes de petri	Investigación precompetitiva	Tecnologías de la información	\$481,000	No autorizado
937	Mujer	CUCiénega	Selección de plantas poco o no estudiadas del Estado de Jalisco de uso alimenticio y/o medicinal para la determinación de la actividad biológica de sus compuestos bioactivos	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
945	Mujer	CUCBA	Análisis del proceso patogénico de ustilago maydis en mutantes de arabidopsis thaliana para identificar genes relacionados con mecanismos de defensa de plantas	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$500,000	\$500,000

¹⁶⁵ También participó en el proyecto 1011 (investigación aplicada) de la convocatoria 2010.

¹⁶⁶ También participó con el proyecto 977 (investigación temprana) de la convocatoria 2009.

947	Mujer	CUCBA	Estimación de la productividad primaria y biomasa del fitoplancton, manglar y un arrecife coralino en la parte central de Jalisco	Investigación precompetitiva	Educación	\$500,000	\$500,000
951	Hombre	CUCEI	Tomografía interferométrica con ondas difusas	Investigación precompetitiva	Multidisciplinar	\$500,000	No autorizado
959	Mujer	CUCEA	Laboratorio virtual para la experimentación, estudio y desarrollo de la investigación en aplicaciones de las tecnologías en el aprendizaje	Investigación precompetitiva	Multidisciplinar	\$425,000	No autorizado
961	Mujer	CUCEI	Fortalecimiento del área de mecánica de fluidos en la carrera de física	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$500,000	No autorizado
965	Hombre ¹⁶⁷	CUCEI	Producción de endo y exo-inulinas por fermentación en medio sólido para la obtención de fructanos de agave con propiedades prebióticas	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$305,000	No autorizado
967	Mujer	CUCSur	Estrategias para el desarrollo biotecnológico de un preformulado de nemátodos entomopatógenos para el control de la chinche (nezzara viridula I) en la zarzamora (rubus fruticosus I)	Investigación precompetitiva	Multidisciplinar	\$75,000	No autorizado
969	Hombre	CUCSur	Dinámica espacio-temporal post-incendio y conservación de aves en bosques de pino-encino del occidente de México	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$450,000	No autorizado
975	Mujer	CUCS	Formando investigadores; un análisis comparativo entre las propuestas formales de enseñanza y las propuestas reales en la investigación de la Universidad de Guadalajara en sus campus de ciencias de la salud	Investigación precompetitiva	Educación	\$60,000	No autorizado
976	Mujer	CUCEI	Desarrollo de complementos alimenticios naturales para el tratamiento de la diabetes	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$471,875	No autorizado
401	Hombre	CUCBA	Peligrosidad genética del agua del río Santiago en El Salto Jalisco	Investigación temprana	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$200,000	\$100,000
423	Hombre (Tutor)	CUCSur	Obtención de dalias jaliscienses híbridas usando abejorros para su polinización	Investigación temprana	Cadena agroalimentaria	\$200,000	\$100,000
430	Mujer	CUCEI	Experimentos para realizar la transferencia de energía en forma inalámbrica	Investigación temprana	Seguridad y prevención de desastres	\$100,000	\$100,000
448	Hombre	CUCBA	Diseño, monitoreo y evaluación de un sistema productivo agropecuario alternativo	Investigación temprana	Cadena agroalimentaria	\$200,000	No autorizado
463	Hombre	CUCBA	Determinación de metales pesados, en carne, hígado y riñón de ganado porcino sacrificados en rastros de la zona metropolitana de Guadalajara	Investigación temprana	Cadena agroalimentaria	\$200,000	\$100,000

¹⁶⁷ También participó en los proyectos 464 (investigación temprana) de la convocatoria 2009 y 1051 (investigación precompetitiva) de la convocatoria 2010.

464	Hombre	CUCEI	Aprovechamiento de desperdicios grasos del Estado de Jalisco para la producción de lipasas por fermentación en medio sólido	Investigación temprana	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$120,000	\$100,000
483	Mujer	CUCS	Estudio de aislamientos de <i>glardia lambtia</i> a partir de quistes de muestras fecales humanas obtenidas de pacientes del Estado de Jalisco para probar su sensibilidad al efecto curcúmina como antiparasitario natural	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$200,000	\$100,000
487	Hombre	CUCS	Actividad anticonvulsiva, neurotoxicidad y toxicidad general del citral en ratas wistar	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$200,000	\$100,000
489	Mujer	CUCBA	Evaluación de la expresión de los transportadores de neurotransmisores como una herramienta para el estudio de las sinapsis químicas del sistema nervioso central: su aplicación en procesos patológicos como la epilepsia	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$200,000	\$100,000
490	Hombre	SEMS	Desarrollo comunitario a través de la investigación y promoción de las actividades de reciclado de materiales sólidos con los estudiantes de bachillerato general en los municipios de influencia de la escuela preparatoria regional de El Grullo de la Universidad de Guadalajara	Investigación temprana	Multidisciplinar	\$200,000	No autorizado
496	Hombre	CUCBA	Propiedades antimicrobianas de cuatro extractos de almendra del mango <i>mangifera indica</i> L. Este proyecto forma parte de la línea de investigación de respuesta inmune innata del laboratorio de antimicrobianos naturales, del departamento de biología celular	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$100,000	\$100,000
500	Mujer	CUCBA	Efecto de la asfixia perinatal sobre los marcadores dopaminérgicos relacionados con trastorno por déficit de atención	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$200,000	\$100,000
513	Hombre	CUCEI	Prevalencia de bocavirus humano y metapneumovirus como causas de infección respiratoria baja aguda en pacientes pediátricos del Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$200,000	\$100,000
523	Hombre	CUAItos	Aplicación de biotecnología para mejorar el aprovechamiento del bagazo de agave como insumo alimenticio para el rumiante	Investigación temprana	Cadena agroalimentaria	\$60,000	\$100,000
524	Mujer	CUCBA	Evaluación de la contaminación por salmonella y <i>escherichia coli</i> o157:h7 a partir de carne de res cruda, vendida en expendios del área metropolitana de Guadalajara	Investigación temprana	Cadena agroalimentaria	\$125,000	\$100,000
528	Hombre	CUCEI	Lactosuero fuente de ácido poliláctico	Investigación temprana	Cadena agroalimentaria	\$200,000	\$100,000
554	Mujer/ Hombre	CUCEI	Producción de maíz bajo condiciones de ladera a través del uso de técnicas sustentables en el	Investigación temprana	Desarrollo económico y sustentable	\$96,000	\$100,000

			ejido de Agua Hedionda, Mpio. Autlán de Navarro, Jalisco				
556	Mujer	CULagos	Efecto del consumo de agua fluorada sobre la ejecución de la conducta exploratoria durante el desarrollo de la rata	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$200,000	\$100,000
578	Mujer	CUCBA	Obtención de secuencias génicas de dnar (its1-5.8s-its2) de especies de hongos y pinos de Jalisco	Investigación temprana	Multidisciplinar	\$200,000	\$100,000
610	Hombre	CULagos	Expresión de duo y drebrin en la corteza cerebral prefrontal de la rata después de la lesión farmacológica del núcleo del rafe dorsal	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$200,000	\$100,000
611	Mujer	CUCBA	Determinación fisicoquímica un producto desarrollado a partir de mango	Investigación temprana	Multidisciplinar	\$130,000	\$100,000
614	Mujer	CUCS	Estudio de la susceptibilidad inmunogenética de la tuberculosis bovina en un cohorte de animales con lesiones granulomatosa visibles (casos y controles)	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$200,000	No autorizado
631	Hombre	CUAltos	Evaluación del germoplasma de tres variedades silvestres de higuierilla (riginus communis) con propiedades potenciales para la producción de biocombustible y glicerina	Investigación temprana	Multidisciplinar	\$185,290	\$100,000
673	Mujer	CUCSH	Asociación entre el polimorfismo del gen il12b y susceptibilidad a desarrollar psoriasis vulgar en población mestiza mexicana	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$200,000	No autorizado
677	Hombre	CULagos	Incorporación de estudiantes de licenciatura al modelado molecular y química computacional	Investigación temprana	Educación, materiales	\$200,000	\$100,000
678	Mujer	CULagos	Incorporación de estudiantes de licenciatura a la investigación en el área de nanotecnología	Investigación temprana	Multidisciplinar	\$200,000	No autorizado
689	Hombre	CUCBA	Sistema piloto para la crianza y engorda de peces de importancia comercial y ornato. Tilapia (oreochromis niloticus), pez ángel (pteroptyllum scalare) y pez cebra (brachidanio rerio)	Investigación temprana	Cadena agroalimentaria	\$200,000	No autorizado
700	Hombre	CULagos	Programa investigación temprana: aplicación de mapas logísticos en seguridad de comunicaciones	Investigación temprana	Seguridad y prevención de desastres	\$200,000	\$100,000
702	Hombre	CULagos	Implantación de células precursoras neurales multipotentes en un modelo de parkinson inducido por MPTP	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$200,000	\$100,000
705	Hombre/ Hombre	CUCSur	Localización de áreas estratégicas para la producción de tomate por la influencia de la temperatura, en el valle de Autlán, El Grullo y El Limón	Investigación temprana	Cadena agroalimentaria	\$125,449	No autorizado
706	Mujer	CUCS	Determinación de la variabilidad genética del genotipo h del virus de la hepatitis b (vhb)	Investigación temprana	Multidisciplinar	\$200,000	No autorizado
708	Mujer	CUCS	Es el polimorfismo (gt)n de la h0-	Investigación	Salud y	\$200,000	\$100,000

			1 un factor de riesgo para el desarrollo de hipertensión portal en pacientes con cirrosis hepática	temprana	farmacéutica		
717	Hombre	CUCSur	La unión libre de parejas jóvenes en los municipios de El Grullo y El Limón, Jalisco. (Análisis de los factores que influyen en su decisión para no llegar al matrimonio)	Investigación temprana	Multidisciplinar	\$50,000	\$100,000
763	Hombre	CUCiénega	Desarrollo de dos prototipos básicos para laboratorio	Investigación temprana	Tecnología industrial de fabricación	\$180,000	No autorizado
770	Hombre	CUCS	Efecto de la agavina sobre los niveles de ácidos grasos de cadena corta y sus receptores en el colon de rata	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$2,000,000	No autorizado
772	Hombre/ Mujer ¹⁶⁸	CUCEI	Elaboración y validación de un método para identificación y cuantificación de metanol y alcoholes superiores en el tequila utilizando espectroscopia raman	Investigación temprana	Cadena agroalimentaria	\$150,000	\$100,000
773	Hombre	CULagos	Modelación del impacto económico de la actividad turística religiosa: caso San Juan de los Lagos	Investigación temprana	Turismo	\$104,000	No autorizado
783	Mujer	CUCBA	Análisis físico-químico en tejido fresco y liofilizado de carambola para su posterior suministro a pacientes con diabetes mellitus tipo 2	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$200,000	\$100,000
802	Hombre	CUCEI	Desarrollo de detectores de cascadas atmosféricas para estudios de emisión solar con la participación de estudiantes de preparatoria y licenciatura	Investigación temprana	Multidisciplinar	\$200,000	No autorizado
804	Hombre	CUCEI	Obtención y aplicación de quitina/quitosana en recubrimiento de fibras de celulosa para la elaboración de papel con propiedades bactericidas	Investigación temprana	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$200,000	\$100,000
813	Mujer	CUCS	Estudio epidemiológico de infección por virus de papiloma humano en la cavidad oral en derecho-habientes del hospital regional "Dr. Valentín Gómez Farias"	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$200,000	No autorizado
815	Mujer	CUCS	Asociación de la composición corporal materna y macrosomía fetal con polimorfismos y niveles de las formas multimericas de adiponectina en embarazadas no diabéticas de Jalisco	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$175,000	\$100,000
828	Mujer	CUCBA	Evaluación del efecto neuroprotector del nitroprusiato de sodio en un modelo de isquemia/repercusión cerebral, a través del estudio de expresión de proteínas asociadas al daño neuronal	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$200,000	No autorizado

¹⁶⁸ También participó con el proyecto 879 (investigación temprana) de la convocatoria 2010.

832	Mujer	CUCS	Asociación de los polimorfismos rs16998248v rs35720349 del gen znf217 con cáncer colorrectal en pacientes mexicanos	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$200,000	\$100,000
838	Hombre	CUCBA	Manejo integral y sustentable de la biodiversidad, funcionamiento ecosistémico y recursos naturales de ecosistemas marinos: apoyo a la investigación temprana de estudiantes	Investigación temprana	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$199,600	No autorizado
861	Hombre	SEMS	Proyecto de equipamiento para el desarrollo de investigación temprana en la preparatoria regional de Jocotepec	Investigación temprana	Educación	\$199,758	No autorizado
865	Hombre ¹⁶⁹	CUCEI	Evaluación por riesgo natural (geológico) de un centro urbano: Ameca Jalisco, caso de estudio	Investigación temprana	Población, equidad de género	\$500,000	\$100,000
875	Hombre	CUCEI	Prototipo para simular el comportamiento de diferentes tipos de materiales ante un evento sísmico	Investigación temprana	Educación	\$200,000	No autorizado
881	Mujer	CUCEI	Síntesis de complejos con ligantes 1, 3-bis (2,6-diaminofenil) imidazol y el estudio de sus propiedades catalíticas	Investigación temprana	Educación	\$200,000	No autorizado
897	Hombre	CUCEI	Administración de la información: Ameca caso de estudio	Investigación temprana	Multidisciplinar	\$200,000	No autorizado
900	Hombre	CUNorte	Implementación del magnetismo "separador de metales por medio de imanes"	Investigación temprana	Tecnología industrial de fabricación	\$200,000	\$100,000
916	Hombre	CUCS	La autoestima como herramienta en la disminución de índice de bullying (proyecto a realizar por estudiantes de 5to semestre de psicología: Abarca Navarro Víctor Alejandro, Araiza González Andrea, Rodríguez Salazar Astrid Euadne, Zúñiga Núñez Eva)	Investigación temprana	Educación	\$115,000	\$100,000
923	Mujer	CUCS	Título: construcción y validación de un instrumento para identificar el hostigamiento sexual laboral	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$200,000	No autorizado
926	Mujer	CUCBA	Participación de los transportadores de cloro KCC2 y NKCC1 en las crisis epileptiformes neonatales	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$200,000	\$100,000
940	Mujer	CUNorte	Perfil nutricional de los adultos mayores institucionalizados en el norte de Jalisco	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$130,000	\$100,000
977	Mujer	CUCS	Introducción a la investigación con un análisis de la influencia de polimorfismos en el gen akt1 sobre el desarrollo de resistencia a insulina en personas consideradas sanas	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$200,000	\$100,000
Total proyectos presentados			413	Total monto solicitado		\$387,732,293.33	
Total proyectos autorizados			137	Total monto autorizado		\$70,000,000.00	

¹⁶⁹ También participó con el proyecto 897 (investigación temprana) de la convocatoria 2009.

Fuente: Elaboración propia con base en: Anexo I de la resolución de solicitud de información del 21 de mayo de 2012, Unidad de Transparencia e Información Pública del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco, expediente UTC-0105/2012, fojas 6-23 y 47-54. Proyectos Aprobados Convocatoria COECYTJAL-UDG [2009], La Gaceta de la Universidad de Guadalajara, 7 de diciembre de 2009, año 8, edición 596, pp. 12–13.

Nota 1: Los montos solicitados de los proyectos correspondientes a los folios 733 y 798 aparecen invertidos en la base de datos original proporcionada por la Unidad de Transparencia e Información Pública del COECYTJAL, fojas 8 y 19.

Nota 2: El proyecto de Fabiola Quezada Limón (El análisis de la aplicación y el impacto de los programas sociales en el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco) no cuenta con número de folio debido a que no se encontraba en la lista original de proyectos solicitados, aunque sí se encuentra en la lista de proyectos aprobados. De cualquier manera, su proyecto se cuenta dentro del número de proyectos solicitados.

Nota 3: La cantidad del monto total solicitado no coincide con la cantidad reportada en el documento proporcionado por la Unidad de Transparencia e Información Pública del COECYTJAL para la convocatoria de 2009, de acuerdo con dicho documento el monto total solicitado fue de \$380,567,893.33, sin embargo, la suma que resulta de la misma base de datos da un total de \$387,732,293.33.

ND: No disponible

Anexo III. Proyectos de investigación que participaron en la convocatoria 2010 del Fondo COECYTJAL–UdeG

Folio del proyecto	Investigador responsable	Entidad universitaria	Nombre del proyecto	Línea de apoyo	Área de estudio / Categoría	Monto solicitado (pesos)	Monto autorizado (pesos)
1046	Mujer	CUCSH	Cuencas hidrológicas y zonas metropolitanas en el occidente de México	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$500,000	No autorizado
712	Hombre	CUCBA	¿El cambio climático en el impacto e incidencia de la mastitis en bovinos lecheros?	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$420,000	No autorizado
740	Hombre	CUCEI	Leonides: un prototipo de vehículo híbrido cero emisiones impulsado por una celda de combustible-motor eléctrico	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$395,000	No autorizado
746	Hombre	CUCSur	Estructura y dinámica del ecosistema en el humedal barra de navidad (sitio Ramsar)	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$474,456	\$306,000
765	Hombre	CUCEI	Utilización de distintas formas de energía renovable solar en el Instituto de Astronomía y Meteorología (IAM) de la UdeG	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$360,000	No autorizado
772	Hombre	CUCEA	Evaluación de niveles de la contaminación producida por la radiación no ionizante en ambientes hospitalarios y en escuelas	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$250,000	\$162,000
773	Hombre	CULagos	Cogeneración eléctrica basada en sistemas fotovoltaicos para aplicación en las actividades agropecuarias en la región de los altos de Jalisco	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$500,000	No autorizado
865	Hombre	CUCEI	Cuantificación de radiación por radiofrecuencias en zonas urbanas	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$500,000	No autorizado
939	Hombre	CUCosta	Implementación de 2 equipos de cómputo de alto rendimiento para procesamiento de datos climáticos mediante modelos numéricos como mm5 para modelar eventos meteorológicos que impacten Bahía de Banderas	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$200,000	No autorizado
942	Hombre	CUCEI	Cuantificación de la presencia de petróleo y gasolinas en el sedimento del lago de Chapala y evaluación del impacto ambiental	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$420,000	No autorizado
960	Mujer	CUCBA	Acumulación de contaminantes en especies vegetales en la zona metropolitana de Guadalajara	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$450,000	No autorizado
992	Hombre	CUCEI	Evaluación de concentraciones de metales pesados (cr, pd, cu, cd ni y zn en aguas y sedimentos) y de agentes patógenos (en aguas) del lago de Chapala	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$350,000	No autorizado
1090	Mujer	CUCEI	Obtención de perfiles de madera plástica reciclable; como una opción en el reciclado de desechos sólidos urbanos, agrícolas y de etiquetas	Investigación aplicada	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$500,000	No autorizado

post-industrial							
779	Hombre	CULagos	Implementación de sistemas expertos para la detección temprana de agentes nocivos en la producción de leche de la zona altos de Jalisco	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$500,000	No autorizado
791	Hombre	CUCBA	Desarrollo de poliploides y uso de técnicas biotecnológicas-agronómicas para el cultivo del camote de cerro (<i>dioscorea</i> spp.) en el Estado de Jalisco con nuevas alternativas de explotación comercial	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$500,000	No autorizado
798	Hombre	CUCiénega	Detección oportuna por PCR en tiempo real de patógenos que afectan al agave en Jalisco y zona de denominación de origen	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$427,816	No autorizado
800	Hombre	CUCBA	Contribución al control de la mancha negra (<i>pseudocercospora opuntiae</i>) en las nopaleras comerciales de Jalisco	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$320,000	No autorizado
807	Mujer	CUCBA	Desarrollo de bioinsecticidas vegetales para el control de cochinilla silvestre (<i>dactylopius opuntiae cockerell</i>) plaga del nopal	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$450,000	\$289,500
809	Mujer	CUCBA	Análisis epidemiológico y resistencia antimicrobiana de salmonella entérica asociada con muestras clínicas y con carne de bovino producida y comercializada en Jalisco	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$500,000	\$322,000
813	Mujer	CUCEI	Validación de un procedimiento alternativo de protección postcosecha para los principales cítricos de Jalisco mediante la utilización de levaduras	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$450,000	No autorizado
832	Hombre	CUCBA	Producción a escal piloto de tortillas de maíz normal y de alta proteína, mezcladas con sorgo blanco nixtamalizado y evaluadas por calidad y contenido nutrimental	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$210,000	No autorizado
843	Mujer	CUCiénega	Agentes de biocontrol de enfermedades postcosecha para su aplicación en frutos tropicales: inocuidad determinada por células humanas	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$419,000	No autorizado
904	Hombre	CUAAD	Sistema de polinización controlada para producción de hortaliza en invernaderos	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$500,000	No autorizado
907	Mujer	CUCSur	El mercado de las hortalizas en la región sierra de amula y costa sur de Jalisco, estudio para la unión de sociedades de producción rural	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$250,000	No autorizado
979	Hombre	CUCBA	Caracterización genética y tecnológica de levaduras nativas de Jalisco para la producción de tequila	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$150,000	\$97,000
993	Mujer	CUCBA	Desarrollo de un modelo de identificación y diagnóstico temprano de las principales enfermedades que afectan el cultivo de agave tequilana weber variedad azul	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$410,000	No autorizado

1004	Mujer	CUCSur	El sistema único de información de la cadena productiva agave-tequila	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$266,000	\$172,000
1033	Hombre	CUCBA	Control biológico del picudo del chile (anthonums eugenni cano) plaga del cultivo del chile jalapeño (capsicum annum) con hongos entomopatógenos (beuveria bassiana y metarhizium anisopliae) en el municipio de La Barca, Jalisco	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$200,000	No autorizado
1071	Mujer	CUCSur	Búsqueda y desarrollo de producción masiva por fermentación líquida de aislados nativos de nematodos entomopatógenos para el control de plagas hortícolas en Jalisco	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$200,000	\$129,500
1094	Hombre	CUAltos	Efecto de la suplementación de ácido fólico en gallinas ponedoras y el contenido de folatos en el huevo y parámetros sanguíneos de la gallina	Investigación aplicada	Cadena agroalimentaria	\$112,000	No autorizado
710	Hombre	CUCSH	Degradación ambiental, pobreza y rezago educativo. Hacia la construcción de estrategias surgidas desde abajo que permitan generar un desarrollo sustentable en las localidades de Mezcala, Cuesta de Mezcala y San Pedro Itzicán de la región Ciénega de Jalisco	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$405,560	No autorizado
764	Hombre	CUAltos	Impacto económico y social de la migración de mujeres jaliscienses hacia California en los Estados Unidos	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$117,000	No autorizado
858	Hombre	CUCEA	Diagnóstico regional en altos norte en Jalisco: instituciones y desarrollo regional	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$450,000	No autorizado
859	Hombre	CUAAD	Vehículo de optimización de movilidad urbana	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$500,000	No autorizado
874	Hombre	CUValles	La raicilla. Herencia y patrimonio cultural de Jalisco	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$500,000	No autorizado
888	Hombre	CUCEA	Proyecto para la creación de una metodología para la implementación de sistemas de transparencia de información en las empresas, asociaciones, cooperativas o clusters en el Estado de Jalisco	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$359,000	No autorizado
889	Mujer	CUCSH	La industria electrónica en Jalisco (perspectiva económica de la industria electrónica en Jalisco: 2000-2010)	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$300,000	No autorizado
900	Hombre	CUCSur	La planeación estratégica del cultivo del agave azul, bajo la perspectiva del desarrollo sustentable	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$280,000	No autorizado
901	Mujer	CUCSH	Apropiación del discurso de patrimonio cultural inmaterial de la UNESCO como catalizador de nuevos perfiles comerciales para los artesanos de Tlaquepaque, Jalisco	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$200,000	No autorizado
910	Hombre	CUAltos	¿Nuevas opciones para el incremento en la producción de hortalizas y plantas medicinales orgánicas en los altos de Jalisco?	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$77,920	No autorizado

936	Hombre	CUCSur	Diagnóstico de la flora y la fauna silvestre utilizada por la población rural en el municipio de San Sebastián del Oeste, Jalisco-Nayarit, México	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$500,000	No autorizado
1008	Hombre	CUCSur	Evaluación de los recursos y la biodiversidad de las comunidades biológicas explotadas por las cooperativas pesqueras en la costa sur de Jalisco	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$286,636	No autorizado
1023	Hombre	CUCSH	Modelo para medir el avance de la reforma penal en el Estado de Jalisco	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$500,000	No autorizado
1029	Mujer	CUValles	Investigación sobre la asociatividad rural y redes de colaboración como alternativa para el fomento y desarrollo de pequeñas y medianas empresas rurales en la región vales, Jalisco: propuesta para el impulso de pymes agroindustriales	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$350,000	No autorizado
802	Hombre	CUCSH	La mejora reguladora y el sistema informático de registro intermunicipal de trámites. La necesidad de su implementación obligatoria por los municipios como mandato constitucional para lograr el desarrollo económico y sustentable de Jalisco	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$500,000	No autorizado
1097	Hombre	CUValles	Proceso de desarrollo local mediante los factores endógenos y sectores tradicionales	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$500,000	No autorizado
1107	Mujer	CUValles	Fomentando el emprendurismo con el uso de energías alternativas: cocinas ecológicas, cocina solar y cocedores solares	Investigación aplicada	Desarrollo económico y sustentable	\$500,000	No autorizado
699	Hombre	CUCS	Inventario del léxico impreso en textos oficiales de la educación primaria	Investigación aplicada	Educación	\$498,586	No autorizado
713	Mujer	CUCSH	Percepción de los jóvenes jaliscienses del nivel medio superior sobre la ciencia y la profesión química	Investigación aplicada	Educación	\$300,000	No autorizado
726	Hombre	SEMS	Inclusión del razonamiento verbal matemático en las materias de comunicación (español) en la currícula de bachillerato de la escuela preparatoria no. 5 de la Universidad de Guadalajara	Investigación aplicada	Educación	\$58,766	No autorizado
735	Mujer	CUCEA	Libro interactivo, una herramienta de aprendizaje en b-learning	Investigación aplicada	Educación	\$500,000	No autorizado
777	Mujer	CUCSH	Educación para la paz. Análisis criminológico del impacto social de la educación en el Estado de Jalisco	Investigación aplicada	Educación	\$500,000	No autorizado
872	Hombre	CUCSH	Los factores psicosociales que intervienen en la salud, bienestar laboral y personal de los empleados administrativos del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades	Investigación aplicada	Educación	\$500,000	No autorizado
920	Mujer	CUCS	Desarrollo de un programa de educación nutricional y promoción de la actividad física para la	Investigación aplicada	Educación	\$160,800	No autorizado

			prevención del sobrepeso y obesidad en escolares del municipio de San Martín Hidalgo				
922	Mujer	CUCiénega	Propuesta de enseñanza en el aula para docentes de secundaria y bachillerato que trabajan con alumnos que padecen trastorno por déficit de atención	Investigación aplicada	Educación	\$160,591	No autorizado
926	Hombre	CUCSH	Programa de prevención joven sin adicciones a las tecnologías de la información y la comunicación (tic)	Investigación aplicada	Educación	\$150,555	No autorizado
929	Mujer	CUCSH	Diagnóstico situacional de niños, niñas y adolescentes migrantes en el sistema de educación estatal a nivel de primaria y secundaria en Jalisco 2010. El caso de la ZMG	Investigación aplicada	Educación	\$461,000	No autorizado
952	Mujer	CUCEI	Programa piloto con enfoque educativo y sustentable para la reducción de residuos sólidos urbanos en un centro universitario vinculado con trabajo comunitario	Investigación aplicada	Educación	\$180,000	No autorizado
966	Mujer	CUCosta	El efecto de la retroalimentación basada en computadoras para la enseñanza del inglés	Investigación aplicada	Educación	\$287,000	No autorizado
980	Mujer	SEMS	Todo a su tiempo	Investigación aplicada	Educación	\$146,900	No autorizado
982	Mujer	CUCS	La violencia sexual y formas de afrontamiento en población adolescente un aporte pedagógico desde la perspectiva del aprendizaje basado en proyectos sociales	Investigación aplicada	Educación	\$500,000	\$322,000
991	Hombre	CUCEA	Letras para volar	Investigación aplicada	Educación	\$498,960	No autorizado
994	Mujer	CUCSH	Preparatoria No. 2, colonia El Mirador y actores de pregrado de la Universidad de Guadalajara implicadas en procesos de coaching educativo para fortalecer los proyectos de vida y vocacionales de bachilleres	Investigación aplicada	Educación	\$300,000	No autorizado
995	Hombre	CUCosta	Eje educativo nacional, cultura fiscal (prueba piloto)	Investigación aplicada	Educación	\$255,000	No autorizado
1039	Mujer	CUCSH	Bases para la formación de especialistas en lenguas indígenas en el área de salud y de administración pública	Investigación aplicada	Educación	\$80,000	No autorizado
1045	Mujer	CUCSH	Seguimiento de egresados y opinión de empleadores	Investigación aplicada	Educación	\$100,000	No autorizado
1047	Hombre	CUCSur	Propuesta y aplicación de un modelo de planeación para el org por el mejoramiento de la familia A.C. Región Autlán basada en el método de indagación apreciativa	Investigación aplicada	Educación	\$200,000	No autorizado
1053	Mujer	CUCBA	Modulación de la competencia "estructuración de situaciones de aprendizaje" a través de procesos de formación docente	Investigación aplicada	Educación	\$272,000	\$175,000
1058	Hombre	SEMS	Programa para formar jóvenes emprendedores (programa de apoyo a la etapa de pre-incubación de empresas)	Investigación aplicada	Educación	\$500,000	No autorizado

1064	Mujer	CUCSH	Programa de fortalecimiento de emprendedores. Programa para apoyar la etapa de pre-incubación de negocios	Investigación aplicada	Educación	\$500,000	No autorizado
1068	Hombre	CUCEA	Modelo para predecir el aprovechamiento académico de estudiantes en la formación superior	Investigación aplicada	Educación	\$400,000	No autorizado
1082	Mujer	CUCEA	Ampliación de la cobertura educativa a través de la implementación de cursos en línea en el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas de la UdeG	Investigación aplicada	Educación	\$500,000	No autorizado
1109	Hombre	CUCSur	Educación ambiental para la construcción de la agenda 21 escolar enfocada al manejo de residuos sólidos en tres centros educativos a nivel medio y superior	Investigación aplicada	Educación	\$60,000	No autorizado
873	Hombre	CUCEA	Una herramienta para el desarrollo de líneas de producción de software	Investigación aplicada	Eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial y tecnologías de la información	\$496,000	No autorizado
918	Mujer	CUCSH	Nuevas tecnologías y comunicación a través de internet entre migrantes: estudio de dos colonias urbano-populares de la zona metropolitana de Guadalajara	Investigación aplicada	Eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial y tecnologías de la información	\$265,000	No autorizado
921	Hombre	CUCEA	Diagnóstico de uso y aprovechamiento de tecnologías de la información y la comunicación TIC en gobiernos municipales en el Estado de Jalisco	Investigación aplicada	Eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial y tecnologías de la información	\$350,000	No autorizado
969	Mujer	CUCSH	Sistema de información de indicadores sobre política social en línea (SIIPSL) del centro de investigación observatorio social	Investigación aplicada	Eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial y tecnologías de la información	\$400,000	No autorizado
754	Hombre	CUCEA	Experiencias exitosas de gestión y de buen gobierno en Jalisco, caminando hacia mejoras del espacio local (Premio estatal de participación social y buena gestión pública)	Investigación aplicada	Gobierno, población, equidad y género	\$484,000	No autorizado
730	Mujer	CULagos	Síntesis de materiales híbridos sililados derivados de betalainas con propiedades ópticas no lineales	Investigación aplicada	Materiales	\$450,000	No autorizado
928	Hombre	CUCEI	Desarrollo de nuevos materiales a partir de residuos de llantas-plásticos-madera para usos diversos	Investigación aplicada	Materiales	\$300,000	No autorizado
964	Hombre	CUCiénega	Obtención y caracterización de composites de polímeros de ingeniería espumado y sin espumar mediante el uso de fibras celulósicas de densidad media (mdf)	Investigación aplicada	Materiales	\$500,000	No autorizado
1032	Hombre	CUCEI	Producción de nano cristales de celulosa a partir de huizache (acacia farnesiana)	Investigación aplicada	Nanotecnología	\$450,000	No autorizado
1078	Hombre	CUValles	Síntesis de nanofibras para su uso como recurso complementario en plantas tratadoras de aguas residuales	Investigación aplicada	Nanotecnología	\$477,864	No autorizado

836	Mujer	CUCS	Papilomavirus humano - la posible asociación con el factor de crecimiento epitelial en mucosa bucal y cervical en pacientes con cáncer cervico uterino	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$463,633	No autorizado
698	Mujer	CUCS	Evaluación del polimorfismo t188g en cd36 como marcador de riesgo en dislipidemia en pacientes con artritis reumatoide y controles mestizos mexicanos	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
709	Hombre	CUCosta	Detección oportuna de factores de riesgo cardiovascular a través de la 2da Feria de la salud e intervención en la calidad de vida funcional a través del programa de rehabilitación cardiovascular preventivo en Puerto Vallarta, Jalisco	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
734	Hombre	CUCBA	Aplicación de sustancias naturales vegetales en la terapia de la mastitis bovina en Jalisco	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
738	Mujer	CUCS	Efecto del sueño inducido en la secreción de citocinas y en la sobrevida de ratas sometidas a choque endotóxico y estrés	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$347,000	No autorizado
745	Mujer	CUCS	Unidad de investigación con tecnología de vanguardia del banco de ojos y servicio de oftalmología del Hospital Civil de Guadalajara Dr. J.I.M.	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
747	Mujer	CUCS	Eficacia de ubiquinona y de la terapia combinada antioxidante sobre la progresión, regresión clínica, marcadores de estrés oxidativo y disfunción mitocondrial en pacientes con retinopatía diabética no proliferativa	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$479,000	No autorizado
752	Hombre	CUCS	Evaluación in vivo de la genotoxicidad del tratamiento ortodóncico en células de mucosa bucal y lingual por medio del conteo de células micronucleadas y anomalías nucleares	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$300,000	No autorizado
755	Hombre	CUCS	Eficacia de la larginina para prevenir preeclampsia	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$230,000	No autorizado
757	Mujer	CUCS	Efecto de la administración oral de ácido acetilsalicílico sobre el sistema enzimático antioxidante en pacientes con diabetes mellitus 2	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$187,000	No autorizado
762	Hombre	CUCS	Asociación de las concentraciones séricas de osteocalcina con factores de riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
775	Hombre	CUCS	Impacto del modelo de automedición a préstamo en la regresión de la masa ventricular izquierda. Un estudio en sujetos hipertensos con diabetes mellitus tipo 2	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$280,000	No autorizado
781	Hombre	CUCS	Recuperación neuronal y de la locomoción después de una lesión de la médula espinal mediante el uso	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado

			de fármacos que pudieran promover la diferenciación de células pluripotenciales				
782	Mujer	CUCEA	Modelo predictivo basado en técnicas de inteligencia artificial para el pronóstico de la incidencia, mortalidad y supervivencia del cáncer de mama en Jalisco	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$400,000	No autorizado
794	Hombre	CUCS	Efecto del retiro temprano de esteroides en la sobrevida del injerto renal y del paciente con trasplante de riñón	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$445,000	\$287,000
799	Hombre	CUCS	Eficacia del ácido lipoico para evitar la recidiva posquirúrgica en pacientes con pterigión recurrente	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
808	Mujer	CUCS	Identificación de biomarcadores en líquido cefalorraquídeo de pacientes con esclerosis múltiple para el desarrollo de un miniarreglo como herramienta diagnóstica	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
826	Hombre	CUCS	Efecto de la suplementación de aceite de pescado sobre marcadores de inflamación, estrés oxidativo y la evolución de la enfermedad en pacientes con esclerosis múltiple remitente recurrente	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$150,000	No autorizado
855	Mujer	CUCS	Efecto de los polimorfismos y los niveles séricos de la proteína c reactiva (pcr) sobre el perfil inmunológico en dislipidemia y/u obesidad	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$425,000	No autorizado
862	Mujer	CUCS	Concentraciones de adipocinas en receptores de trasplante renal que desarrollan síndrome metabólico postrasplante comparadas con aquellos que no lo desarrollan	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$320,000	No autorizado
881	Mujer	CUCS	Creación de un laboratorio de excelencia para la detección y diagnóstico oportuno de enfermedades por depósito lisosomal	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
883	Hombre	CUCS	Intervención dietética modificada en hidratos de carbono y psico-educativa con enfoque cognitivo conductual para el tratamiento en niños y sus madres con obesidad	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$300,000	No autorizado
887	Mujer	CUCS	Incidencia de síndrome metabólico en receptores de trasplante renal y su impacto en la función del injerto	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
890	Mujer	CUCS	Estudio de heredabilidad y de asociación entre los polimorfismos en los genes tpj1, grem1, elmo1 y actn4, con el cociente de excreción urinaria de albumina y la tasa de filtración glomerular en población mexicana con diabetes mellitus tipo 2	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
895	Mujer	CUCS	Caracterización clínico-molecular de la expansión de los repetidos (cag)n en los genes atxn1 y atxn3 en familias con ataxia espinocerebelosa del Estado de Jalisco	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	\$322,000

905	Mujer	CUCS	Eficacia de la combinación de talidomida más danazol versus monoterapia con talidomida en síndrome melodisplásico	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$327,000	\$211,000
911	Hombre	CUCS	Programa de intervención breve para dejar de fumar	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$194,000	No autorizado
924	Mujer	CUCS	Obesidad, resistencia a la insulina y síndrome metabólico en población de Jalisco: influencia de la interacción de polimorfismos en genes de susceptibilidad y medio ambiente	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$375,000	No autorizado
938	Hombre	CUAAltos	Eficacia de la resonancia estocástica para acelerar la consolidación de fracturas diafisarias de tibia en adultos tratados con clavo centro medular bloqueado	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$400,000	No autorizado
949	Hombre	CUCS	Factores que intervienen en la falta de adherencia al tratamiento antirretroviral en personas con VIH en Jalisco	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$420,000	\$271,000
961	Mujer	CUCS	Efecto del consumo de una dieta saludable enriquecida con un gel simbiótico (prebióticos-probióticos), con vitaminas y ácidos grasos omega-3, sobre factores de riesgo cardiovascular en sujetos con síndrome metabólico	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$400,000	No autorizado
962	Hombre	CUCS	Captura de híbridos y citología convencional: método combinado para diagnóstico de virus de papiloma humano y cáncer cervicouterino en mujeres de población abierta y sus parejas sexuales que no son tamizadas por la Secretaría de Salud en Jocotepec, Jalisco	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$404,000	No autorizado
974	Hombre	CUCS	Participación del nrf2 durante el estrés oxidativo en lesiones periapicales secundarias	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$400,000	No autorizado
976	Mujer	CUCS	Detección oportuna de infecciones de transmisión sexual en población estudiantil del Centro Universitario de Ciencias de la Salud	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$350,000	No autorizado
985	Hombre	CUCS	Evaluación clínica del efecto antineoplásico de la cúrcuma como suplemento alimenticio sobre la evolución de pacientes con glioblastoma	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	\$322,000
986	Mujer	CUCS	Efecto de intervención ambiental y psicosocial en la salud ocupacional de organizaciones productivas y de servicio	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
1005	Mujer	CUCS	Identificación de mutantes de resistencia en la polimerasa del virus de la hepatitis B de pacientes mono infectados y coinfectados con el VIH	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$420,000	\$271,000
1006	Hombre	CUCSH	Sistema de información para integración del atlas de salud del Estado de Jalisco	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$209,180	\$134,000
1011	Mujer	CUCS	Linfedema en sobrevivientes de	Investigación	Salud y	\$500,000	No autorizado

			cáncer de mama que acuden a atención a instituciones de salud de Guadalajara: un enfoque interdisciplinario	aplicada	farmacéutica		
1015	Hombre	CUCS	Correlación entre visfatina y perfil lipídico aterogénico en pacientes con síndrome metabólico	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$489,689	No autorizado
1027	Hombre	CUCS	Factores de riesgo asociados al estado nutricional y perfil genético de la diada madre-hijo de preescolares y escolares del municipio de Arandas, Jalisco	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$425,000	No autorizado
1034	Hombre	CUCS	Identificación de genes diferencialmente expresados en tejidos de carcinoma de mama clasificados como triple negativos	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
1036	Mujer	CUCS	Influencia de los polimorfismos pro y anti-fibrogénicos sobre la respuesta al tratamiento con pirfenidona en pacientes mexicanos con fibrosis hepática	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
1050	Mujer	CUCEI	Efecto de probióticos y polimorfismos genéticos en icam-1 y pai-1 (como marcadores de susceptibilidad para obesidad y enfermedades cardiovasculares) en los niveles de biomarcadores en población de Jalisco	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$325,000	No autorizado
1104	Mujer	CUCEI	Modificaciones en el estilo de vida y su impacto en los marcadores inflamatorios, el perfil de lípidos y la obesidad en pacientes con cáncer de mama hormonodependiente	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$300,000	No autorizado
1095	Hombre	CUCS	Expresión del gen 3-mpg en relación con la actividad del gen apn1 en la sensibilidad por la quimioterapia en el tratamiento de cáncer de mama	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
1083	Hombre	CUCS	Efecto antineoplásico de la cúrcuma en la respuesta al tratamiento de niños con leucemia linfoblástica aguda	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	\$322,000
1088	Mujer	CUCS	Evaluación del efecto antineoplásico de la curcumina como auxiliar en el tratamiento en pacientes con cáncer colorrectal	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
1102	Mujer	CUCBA	Caracterización físico-química de tejido fresco y liofilizado de frutos empleados empíricamente como hipoglucemiantes para su posterior suministro a pacientes con diabetes mellitus tipo 2	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$450,000	No autorizado
1106	Hombre	CUCS	Implementación de un programa familiar de actividad física y salud en niños con sobrepeso y obesidad	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$270,000	\$175,000
1108	Hombre	CUCS	Detección de portadores de ataxia telangiectasia mediante la evaluación de daño genético	Investigación aplicada	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
984	Hombre	CUAAD	Vivienda temporal para casos de emergencia	Investigación aplicada	Seguridad y prevención de desastres	\$500,000	No autorizado
793	Hombre	CULagos	Laboratorio de robótica móvil y automatización de procesos	Investigación aplicada	Tecnologías industriales de	\$490,746	No autorizado

industriales				fabricación			
934	Mujer	SEMS	Diseño y fabricación de un extrusor y pelitizadora para producir películas extruidas ecológicas	Investigación aplicada	Tecnologías industriales de fabricación	\$100,000	No autorizado
967	Mujer	CUALtos	Sobrevivencia de microorganismos de interés sanitario en queso adobera durante su almacenamiento	Investigación aplicada	Tecnologías industriales de fabricación	\$380,000	No autorizado
989	Hombre	CUAAD	Desarrollo de sistemas de moldeo de un nuevo material compuesto por plástico de re-uso para aplicación en equipamiento urbano	Investigación aplicada	Tecnologías industriales de fabricación	\$480,000	No autorizado
1052	Mujer	CUCiénega	Integración tecnológica en los sistemas de manufactura de las empresas de la industria mueblera de Ocotlán, Jalisco	Investigación aplicada	Tecnologías industriales de fabricación	\$100,000	No autorizado
1110	Mujer	CUCEA	Adopción de las tecnologías de la información en las pymes de Jalisco	Investigación aplicada	Tecnologías industriales de fabricación	\$400,000	No autorizado
1091	Mujer	SEMS	Diseño y construcción de una línea de producción a escala prototipo para fabricar recubrimientos nanopoliméricos	Investigación aplicada	Tecnologías industriales de fabricación	\$100,000	No autorizado
749	Hombre	CUALtos	Turismo y redes sociales (etapa II)	Investigación aplicada	Turismo	\$256,000	No autorizado
972	Mujer	CUCosta	Diseño de un producto turístico en la Región Sierra Occidental de Jalisco	Investigación aplicada	Turismo	\$324,000	\$210,000
1024	Hombre	CUCosta	Las tres joyas de la sierra, Talpa, San Sebastián del Oeste y Mascota; arquitectura y procesos urbanos	Investigación aplicada	Turismo	\$415,000	No autorizado
1030	Mujer	CUValles	El turismo religioso como factor de desarrollo en la zona valles de Jalisco	Investigación aplicada	Turismo	\$280,000	No autorizado
701	Hombre	CUALtos	Instalación de un humedal artificial para el tratamiento de reuso de las aguas residuales del Centro Universitario de los Altos	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$350,000	No autorizado
703	Hombre	CUCBA	Evaluación de la genotoxicidad del agua del río Santiago en los estados de Guanajuato, Michoacán y Jalisco	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$500,000	No autorizado
784	Hombre	CUCEI	Producción de ácido succínico por vía microbiana a partir de desechos de la industria tequilera	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$400,000	No autorizado
823	Mujer	CUCSH	Análisis de las bases jurídico-socioambientales para un modelo de políticas públicas de protección a la biodiversidad y al cambio climático en el Estado de Jalisco	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$400,000	No autorizado
841	Hombre	CUCS	Creencias, valores y comportamiento ambiental en estudiantes de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$499,340	No autorizado
848	Mujer	CUValles	Materiales nanoestructurados a base de óxidos de titanio para la fotodegradación de contaminantes orgánicos	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$500,000	No autorizado
875	Mujer	CUCSur	Cambios en la vegetación y acción antrópica en el occidente de México durante el holoceno tardío	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$376,000	\$244,000

876	Hombre	CUCiénega	Obtención de bioinsecticidas selectivos a partir de plantas endémicas mexicanas para el control de plagas agrícolas	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$500,000	\$324,000
917	Hombre	CUValles	Propiedades ópticas de nanopartículas metálicas para colectores solares y filtros IR	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$500,000	\$324,000
932	Mujer	CUCosta	Estudio de la dinámica regional de los ciclones tropicales en la costa norte del Estado de Jalisco y los cambios relativos al cambio climático	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$500,000	\$324,000
937	Mujer	CUValles	Estudio fisicoquímico de la selenización en la síntesis del nano-cuínse2	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$464,150	\$301,000
965	Hombre	CUCSur	Dinámica a largo plazo de la vegetación de montaña y su respuesta al cambio climático en la costa sur de Jalisco	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$280,000	No autorizado
997	Hombre	CUCSur	Dinámica espacial de las comunidades de peces y macroinvertebrados bentónicos del pacífico central mexicano	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$250,000	\$162,000
1051	Hombre	CUCEI	Búsqueda de nuevas lipasas de hongos termófilos apropiadas para la síntesis de biodiésel	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$380,000	No autorizado
1112	Hombre	CUCosta	Las comunidades coralinas de la costa de Jalisco como monitores del cambio climático	Investigación precompetitiva	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$475,000	No autorizado
756	Mujer	CUCBA	Determinación de variación genética entre accesiones de amaranto	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$357,000	No autorizado
770	Mujer	CUCEI	Valor nutricional y perfil de las fracciones de proteínas de los maíces criollos (morado y negro) del Estado de Jalisco	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$450,000	No autorizado
774	Mujer	CUCEI	Obtención y caracterización de productos bioactivos de alto valor agregado (extractos de pared celular y biopolímero) a partir de levaduras tequileras	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$500,000	No autorizado
786	Hombre	CUCBA	Prevalencia del gen igf2 en verracos de líneas genéticas terminales para inseminación artificial	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$500,000	No autorizado
796	Hombre	CUCEI	Inmovilización de la enzima levana-sacarasa para producción en continuo de fructooligosacáridos (fos)	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$500,000	No autorizado
803	Mujer	CUCEI	Salmonella spp. en alimentos de origen vegetal en Jalisco: aislamiento, identificación y utilización de sistemas de diagnóstico y tipificación molecular	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$450,000	No autorizado
804	Hombre	CUNorte	Estudio de consumo de productos agropecuario de la región norte de Jalisco	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$341,100	No autorizado
824	Mujer	CULagos	Tecnología de elaboración de queso fresco y madurado	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$500,000	No autorizado
880	Mujer	CUCSur	Caracterización bioquímica y molecular de genotipos de granada con fines de industrialización en el	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$500,000	No autorizado

sur de Jalisco							
940	Hombre	CUCiénega	Detección molecular de brucella spp. y micobacterium spp. a partir de muestras de sangre y leche de ganado bovino lechero de la región Altos y Ciénega de Jalisco	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$290,000	No autorizado
947	Mujer	CUCiénega	Estudio biotecnológico de la uvalama (vitex mollis) como fuente natural de compuestos de uso medicinal con potencial económico en la región Ciénega del Estado de Jalisco	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$500,000	\$324,000
963	Mujer	CUCiénega	Aprovechamiento de los constituyentes de semilla de jatropha mexicana no tóxica en la producción de harinas con alto contenido de proteína y aceite vegetal comestible	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$300,000	No autorizado
1038	Mujer	CUCBA	Identificación y detección molecular de hongos que infectan al tomate de cáscara (physalis ixocarpa brot.)	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$420,000	No autorizado
1048	Mujer	CUCBA	Elaboración de alimentos innovadores a base de nopal y evaluación de sus propiedades funcionales y nutraceuticas para asegurar un alto valor agregado	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$395,000	No autorizado
1087	Mujer	CUCEI	Desarrollo y caracterización de películas comestibles de biopolímeros combinados con compuestos bioactivos aislados de cítricos y su efectividad como cubiertas protectoras del limón mexicano	Investigación precompetitiva	Cadena agroalimentaria	\$340,000	\$221,000
819	Hombre	CUNorte	Diagnóstico financiero, contable y fiscal de las entidades económicas de la región norte de Jalisco	Investigación precompetitiva	Desarrollo económico y sustentable	\$483,000	No autorizado
825	Mujer	CUCEA	Evaluación del impacto de la ampliación del Acuerdo de Asociación Económica México-Perú para productos sensibles del sector agropecuario del Estado de Jalisco	Investigación precompetitiva	Desarrollo económico y sustentable	\$290,000	No autorizado
854	Hombre	CUCEA	Metodología para la evaluación de los impactos de la política de promoción económica de los municipios de Jalisco	Investigación precompetitiva	Desarrollo económico y sustentable	\$363,000	No autorizado
886	Hombre	CUSur	Dinámica socioeconómica agrícola del sur de Jalisco	Investigación precompetitiva	Desarrollo económico y sustentable	\$500,000	No autorizado
894	Hombre	CUSur	Efecto de la adición de un inóculo y un aditivo en la digestibilidad in situ de los nutrientes del ensilado de caña de azúcar	Investigación precompetitiva	Desarrollo económico y sustentable	\$500,000	No autorizado
1060	Hombre	CUNorte	Los residuos en el municipio de Colotlán. Información, sensibilización y acción	Investigación precompetitiva	Desarrollo económico y sustentable	\$500,000	No autorizado
1073	Mujer	CUCSur	Perspectivas de productividad y competitividad de los microproductores agrícolas en el contexto actual de desarrollo económico de la región costa sur de Jalisco	Investigación precompetitiva	Desarrollo económico y sustentable	\$250,000	No autorizado

739	Mujer	CUCSur	Exégesis de la suplencia de la queja deficiente y el amparo de estricto derecho (obstáculos de la plena igualdad jurídica y procedimental)	Investigación precompetitiva	Educación	\$100,000	No autorizado
822	Hombre	CUSur	Identificación y caracterización del acoso escolar (bullying) en las escuelas primarias de la Ciudad Guzmán	Investigación precompetitiva	Educación	\$500,000	No autorizado
909	Mujer	CUCSH	Percepción de la ciencia. Estudio de caso de estudiantes de educación superior, Universidad de Guadalajara	Investigación precompetitiva	Educación	\$100,000	No autorizado
971	Hombre	CUCBA	Efectos de la precisión instruccional y el contenido de retroalimentación en el aprendizaje y su transferencia	Investigación precompetitiva	Educación	\$380,000	No autorizado
983	Mujer	CUCSH	La participación de los estudiantes en las barras de fútbol: grupos de discusión al interior de las preparatorias de la Universidad de Guadalajara	Investigación precompetitiva	Educación	\$400,000	No autorizado
1009	Mujer	CUCSH	Cristianos new age y el bienestar emocional	Investigación precompetitiva	Educación	\$115,000	No autorizado
1010	Mujer	CUCosta	¿Es posible cambiar las concepciones y actitudes machistas en niños en educación básica? Estudio desde el género	Investigación precompetitiva	Educación	\$35,000	No autorizado
1018	Mujer	SEMS	La integración de las TIC en la Educación Superior hacia la consolidación del modelo educativo del Sistema Nacional de Bachillerato (SNB)	Investigación precompetitiva	Educación	\$489,405	\$318,000
1076	Hombre	CUNorte	El Centro Universitario del Norte y su impacto socio-educativo en la región norte de Jalisco y el sur de Zacatecas	Investigación precompetitiva	Educación	\$357,670	No autorizado
896	Hombre	CUCEI	Laboratorio de prototipado rápido	Investigación precompetitiva	Eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial y tecnologías de la información	\$547,000	No autorizado
820	Hombre	CUCEI	Sistema de referencia de actitud y rumbo para vehículos autónomos	Investigación precompetitiva	Eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial y tecnologías de la información	\$205,000	No autorizado
768	Mujer	CULagos	Sincronización de redes complejas con aplicación a sistemas de seguridad electrónicos y comunicaciones seguras	Investigación precompetitiva	Eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial y tecnologías de la información	\$500,000	No autorizado
840	Hombre	CUCEI	Síntesis de estructuras unidimensionales a base de compuestos laminares inorgánicos como alternativa a los nanotubos de carbono	Investigación precompetitiva	Eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial y tecnologías de la información	\$350,000	No autorizado
996	Hombre	CUCiénega	Diseño y aplicación de un control no lineal para un helicóptero cuatrórrotor	Investigación precompetitiva	Eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial y tecnologías de la información	\$500,000	No autorizado
1017	Mujer	CUCSH	El impacto territorial de la oferta de	Investigación	Eléctrica, electrónica y	\$362,210	No autorizado

			acceso al internet en Guadalajara	precompetitiva	diseño aeroespacial y tecnologías de la información		
1072	Hombre	CUAAD	Creación de una base de datos en el CUAAD para ingresar al paradigma sistémico, haciendo una lectura compleja de la historia	Investigación precompetitiva	Eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial y tecnologías de la información	\$500,000	No autorizado
1022	Mujer	CUCEI	Síntesis de polímeros biodegradables utilizando complejos organometálicos del grupo 13 (b, al, ga, in)	Investigación precompetitiva	Materiales	\$500,000	No autorizado
1070	Hombre	CUCEI	Desarrollo de nuevos materiales biodegradables a partir de catalizadores inorgánicos con base aluminio	Investigación precompetitiva	Materiales	\$400,000	No autorizado
893	Hombre	CUCS	Polimorfismo r577x del gen alfa actinina 3 (actn3) en atletas jaliscienses	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$100,000	No autorizado
1085	Hombre	CUCiénega	Magnetic hyperthermia (mht): an alternative cancer therapy?	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$350,000	No autorizado
867	Mujer	CUSur	Estudio epidemiológico de casos de neurodegeneración, determinación de marcadores de inflamación celular y su posible relación con la alimentación y la respuesta inmune	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
707	Mujer	CUCBA	Daño genético en pacientes con displasia cervical I, II y III	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
728	Mujer	CUCS	Frecuencia de lesiones bucales asociadas a pacientes VIH/SIDA y sin terapia antiretroviral de gran actividad (targa) en el "Hospital Civil Fray Antonio Alcalde"	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$50,000	No autorizado
769	Hombre	CULagos	Análisis proteómico de la expresión de los factores que regulan el crecimiento y densidad de las espinas dendríticas en la corteza cerebral prefrontal en un modelo de plasticidad en la rata	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
780	Mujer	CUCBA	Análisis electrofisiológico de las oscilaciones de alta frecuencia que participan en la epileptogénesis del hipocampo y su aplicación como herramienta de diagnóstico de posibles focos epilépticos en pacientes con epilepsia del lóbulo temporal refractaria	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
789	Hombre	CUCEI	Tratamiento electroquímico de residuosa contaminantes de bifenilos policlorados (PCB) provenientes de aceites deléctricos	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$120,000	\$79,000
801	Hombre	CUCEI	Efecto de la administración de melatonina sobre la actividad de la ciclooxigenasa tipo II y estrés oxidativo en pacientes con enfermedad de Parkinson	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
805	Mujer	CUCEI	Modulación de parámetros clínicos, microbiológicos e inmunológicos en un modelo en ratas diabéticas inducidas con aloxano tratadas con mezcla de microalga marina y probióticos	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$450,000	No autorizado

827	Mujer	CULagos	Efecto del consumo de agua fluorada sobre la densidad neuronal del campo ca1 del hipocampo y la ejecución de una prueba de orientación espacial en la rata	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
831	Hombre	CUCosta	Validación de las marcas dentales (marcas de mordida) de cocodrilo de río (<i>Crocodylus acutus</i>) como herramienta forense para inferir la talla del reptil agresor	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$150,000	No autorizado
833	Mujer	CUCS	Ingeniería de células madre estromales derivadas de tejido adiposo (adscs) con addeltahupa para el tratamiento de la cirrosis hepática experimental	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
849	Mujer	CUCS	Macrorreglos y bioinformática para el análisis de la respuesta inmune, en un grupo de pacientes pediátricos infectados con el virus de Hepatitis A	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	\$324,000
850	Mujer	CUCS	Estudio de los mecanismos moleculares implicados en la prevención de la cirrosis por el uso de quercetina en un modelo experimental de cirrosis	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
853	Mujer	CUSur	Relación de la composición corporal, perfil de lípidos y polimorfismos de adiponectina con cáncer de mama en mujeres de la región sur de Jalisco	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$404,969	\$263,000
861	Mujer	CULagos	Caracterización de la fracción activa del jugo natural de <i>Kalanchoe gastonis bonnierii</i> con actividad inmovilizante y aglutinante de los espermatozoides de ratón y humano	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
864	Mujer	CUSur	Asociación del polimorfismo del gen receptor de leptina <i>gln223arg</i> y los niveles de leptina en niños y adolescentes con obesidad mórbida del sur de Jalisco, México	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
866	Mujer	CUCS	Identificación y caracterización de la proteína conglutina gamma de <i>Lupinus mexicanus</i> y <i>Lupinus rotundiflorus</i> . Evaluación de su efecto hipoglucemiante e hipolipemiante	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$450,000	No autorizado
869	Mujer	CUCS	Influencia del polimorfismo -493g/t del gen <i>mpt</i> sobre dislipidemias, resistencia a la insulina y riesgo cardiovascular en sujetos con obesidad	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
891	Mujer	CUCS	Efecto de la curcumina sobre la traslocación del factor nuclear κ ($\text{nf-}\kappa$) durante la exposición a ozono	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
892	Mujer	CUSur	Estudio de frecuencia de genotipos de virus de papiloma humano en mujeres de la región sur de Jalisco y zona metropolitana de Guadalajara, que permita la identificación de biomarcadores, para la construcción de un prototipo de chip de diagnóstico de cáncer cervicouterino	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado

898	Hombre	CUCS	Efectos adversos en el metabolismo de ratas wistar jóvenes y adultas inducidos por la suplementación simultánea de alta fructosa de maíz y flutamato monosódico en el agua y los alimentos	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$400,000	No autorizado
899	Hombre	CUCEA	Determinación de sitios de interacción con medicamentos e la toxina del cards de mycoplasma pneumoniae mediante el uso de técnicas computacionales	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
902	Hombre	CUCBA	Factores y variables moduladoras de la anorexia: contribución de un modelo experimental basado en una actividad	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$439,460	No autorizado
925	Hombre	CUCS	Correlación entre la ingesta de ácidos grasos trans de alimentos industrializados, sus niveles en tejido adiposo y presencia de un perfil lipídico aterogénico	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$450,000	No autorizado
927	Hombre	CUCS	Caracterización proteómica y efectos de congulinas con acción parecida a la insulina en lupinos exaltatus	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
931	Mujer	CUALtos	Identificación de las principales causas y/o factores de riesgo para suicidio en Tepatitlán: bases para un modelo de diagnóstico y un programa de intervención	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$360,000	No autorizado
933	Hombre	CUCEI	Aprovechamiento integral del chicalote (argemone mexicana). Extracción, aislamiento y purificación de cantidades preparativas de los alcaloides, para estudiar sus propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas y antineoplásticas. Estudio preliminar del aprovechamiento del aceite de semilla como biocombustible	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$485,000	No autorizado
935	Hombre	CUALtos	Efecto de la resonancia estocástica sobre la consolidación de fracturas diafisarias de peroné y el perfil de expresión de genes y moléculas involucrados en el proceso de reparación de fracturas en ratas wistar	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
951	Hombre	CUCEI	Marcadores moleculares implicados en la diferenciación y desarrollo de monocitos/macrófagos a células espumosas: identificando a los blancos terapéuticos claves en la aterosclerosis	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
954	Mujer	CUCS	Asociación de haplotipos (-2701 t>a1 -871 c>t) en el gen de baff con los niveles solubles de la citocina, autoanticuerpos y manifestaciones clínicas en pacientes con síndrome de Sjörger primario	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
958	Hombre	CUCS	Correlación entre la suicidalidad de pacientes con depresión mayor y parámetros relacionados al estrés oxidativo	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
973	Hombre	CUCS	Establecimiento de modelo celular	Investigación	Salud y	\$500,000	\$324,000

			para monitorear agentes químicos y pro-oxidantes	precompetitiva	farmacéutica		
987	Mujer	CUCS	Efecto del 17β-estradiol y la progesterona sobre la infección por toxoplasma gondii en astrocitos in vitro	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$400,000	No autorizado
1007	Mujer	CUCS	Asociación de la expresión de neuropeptidos, citocinas pro y anti inflamatorias en personas con obesidad que presentan depresión y ansiedad	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$340,000	No autorizado
1016	Mujer	CUCS	Evaluaciones de genes kir y su papel como posibles marcadores genéticos pronóstico de artritis reumatoide	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$350,000	No autorizado
1037	Mujer	CUCEI	Estudio bioquímico e histológico en cerebro de rata del efecto protector de la melatonina y aceite de pescado en un modelo de intoxicación por tullidora (karwinskia humboldtiana)	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
1041	Mujer	CUCS	Análisis de la diversidad filogenética genotipo S del virus de la Hepatitis B al antígeno de superficie	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	\$324,000
1062	Mujer	CUCS	Estudio de los polimorfismos de genes APOB APOE y MTTP implicados en el lipoproteínas interrelacionados con la replicación del VHC y si asociación con daño hepático	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	\$324,000
1103	Hombre	CUCS	Terapia génica experimental en cirrosis hepática utilizando un vector adenoviral con el gen de la proteína mmp8	Investigación precompetitiva	Salud y farmacéutica	\$500,000	No autorizado
706	Hombre	CUCEI	Prevención y mitigación de la sequía de medio verano en el Estado de Jalisco	Investigación precompetitiva	Seguridad y prevención de desastres	\$500,000	No autorizado
821	Hombre	CUCEI	Un hevículo todo terrero autónomo destinado a la exploración y la vigilancia	Investigación precompetitiva	Seguridad y prevención de desastres	\$495,000	\$320,000
731	Mujer	CUCBA	Investigación temprana y formación profesional en el código de barras de DNA	Investigación temprana	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$100,000	No autorizado
751	Mujer	CUCEI	Sulfato de quitosana material biosintético propuesto como absorbente de iones metálicos y colorantes azo	Investigación temprana	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$100,000	\$94,000
1067	Mujer	CUCEI	Biotratamiento de efluentes industriales altamente coloreados	Investigación temprana	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$100,000	\$89,000
806	Mujer	CUCBA	Del laboratorio de investigación al laboratorio de docencia, la transferencia de conocimientos para la identificación de nemátodos entomopatógenos con técnicas moleculares	Investigación temprana	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$100,000	No autorizado
981	Mujer	CUCBA	Identificación de puma concolor y felinos concurrentes en el bosque La Primavera a través de un método no invasivo	Investigación temprana	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$100,000	\$93,000
1021	Hombre	CUCSur	Estudio del estado y restauración del manglar de la laguna de Barra de	Investigación temprana	Agua, energía, medio ambiente y	\$100,000	\$96,000

Navidad (sitio Ramsar)					cambio climático		
1074	Hombre	CUCEI	Biorecuperación de compuestos fenólicos de interés industrial	Investigación temprana	Agua, energía, medio ambiente y cambio climático	\$100,000	No autorizado
766	Hombre	CUCosta	Avances en el conocimiento de la biología y acuicultura del langostino nativo <i>Macrobrachium tenellum</i>	Investigación temprana	Cadena agroalimentaria	\$100,000	No autorizado
860	Mujer	CUCBA	Contaminación de carne con clenbuterol en bovinos sacrificados en rastros del Estado de Jalisco	Investigación temprana	Cadena agroalimentaria	\$200,000	No autorizado
879	Mujer	CUCEI	Estudio del tequila con espectroscopia Raman aumentada en punta (sers)	Investigación temprana	Cadena agroalimentaria	\$100,000	No autorizado
882	Mujer	CUCBA	Características físico-químicas, ácidos grasos y parámetros de inocuidad de queso regional de elaboración artesanal (cotija) y queso industrial	Investigación temprana	Cadena agroalimentaria	\$100,000	No autorizado
945	Hombre	CUCBA	Prevalencia de genes asociados a rasgos económicamente importantes en bovinos, cerdos y caprinos de poblaciones del Estado de Jalisco	Investigación temprana	Cadena agroalimentaria	\$100,000	\$91,000
1028	Hombre	CUALtos	Incidencia de micotoxinas en granos y forrajes utilizados en la alimentación de ganado lechero	Investigación temprana	Cadena agroalimentaria	\$100,000	\$100,000
700	Mujer	CUNorte	Violencia escolar en una zona indígena del norte de Jalisco: el caso de Mezquitic (proyecto a realizar por alumnos de cuarto semestre psicología de CUNorte. Colotlán, Jalisco)	Investigación temprana	Educación	\$100,000	No autorizado
842	Hombre	CUNorte	Condiciones emocionales de los alumnos indígenas que ingresan al Centro Universitario del Norte (investigación donde participan: Eligio Cecilio González Nazario, Catalino Montoya Madera, Priscila Díaz de la Rosa y Aureliano González Díaz, alumnos wixaritari)	Investigación temprana	Educación	\$200,000	No autorizado
1080	Mujer	CUCiénega	Estudio para identificar las principales competencias de un ingeniero industrial	Investigación temprana	Educación	\$100,000	No autorizado
1111	Hombre	CUCEI	Observación de contrapartes ópticas de objetos observados en el infrarrojo	Investigación temprana	Educación	\$65,000	No autorizado
783	Hombre	CULagos	Control de percepción aplicado a tecnologías de la información	Investigación temprana	Eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial y tecnologías de la información	\$100,000	\$86,000
814	Hombre	CUCEI	Robots móviles autónomos aplicados al fútbol robótico	Investigación temprana	Eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial y tecnologías de la información	\$100,000	\$88,000
838	Hombre	CULagos	Aplicaciones de redes booleanas caóticas para encriptación en sistemas de comunicación	Investigación temprana	Eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial y tecnologías de la información	\$100,000	No autorizado

1042	Hombre	CUCEI	Análisis y diseño de estructuras de antenas para aplicación médica	Investigación temprana	Eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial y tecnologías de la información	\$100,000	\$86,000
1098	Mujer	CUCEI	Incorporación temprana a la investigación en el área de astrofísica y ciencias del espacio	Investigación temprana	Eléctrica, electrónica y diseño aeroespacial y tecnologías de la información	\$100,000	No autorizado
1020	Hombre	CUAAltos	Composición ancestral y grado de mestizaje de la población de los altos de Jalisco. Un estudio etnohistórico	Investigación temprana	Gobierno, población, equidad y género	\$86,400	No autorizado
846	Mujer	CULagos	Síntesis de complejos de coordinación de cobre como precursores para la preparación de materiales conductores análogos al poliestireno (PS)	Investigación temprana	Materiales	\$100,000	\$88,000
767	Mujer	CUCS	Determinación de niveles de óxido nítrico en pacientes con periodontitis y un grupo de referencia	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$100,000	No autorizado
943	Mujer	CUAAltos	Estado nutricional y su asociación a los trastornos de la conducta alimentaria, alteraciones de la conducta alimentaria, preocupación y percepción de la imagen corporal en estudiantes de bachillerato general en los altos sur de Jalisco	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$100,000	\$89,000
1026	Mujer	CUCSur	Relación de lipoproteínas y composición corporal con los niveles séricos de adiponectina y ácidos grasos omega-3 en pacientes diabéticos tipo 2	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$100,000	No autorizado
753	Mujer	CUCS	Micronúcleos y prolongaciones nucleares en pacientes con periodontitis como marcador de daño al ADN	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$100,000	No autorizado
790	Hombre	CUCS	Prevalencia de virus del papiloma humano en región anal en pacientes VIH positivos de la clínica de VIH del Hospital Civil de Guadalajara Dr. Juan I. Menchaca	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$100,000	No autorizado
837	Hombre	CUCBA	Evaluación de la actividad antimicrobiana de extractos naturales	Investigación temprana	Salud y farmacéutica	\$100,000	No autorizado
Total proyectos presentados			274	Total monto solicitado		\$98,455,362.00	
Total proyectos autorizados			46	Total monto autorizado		\$10,000,000.00	

Fuente: Elaboración propia con base en: Anexo I de la resolución de solicitud de información del 21 de mayo de 2012, Unidad de Transparencia e Información Pública del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco, expediente UTC-0105/2012, fojas 24-39 y 55-58. Proyectos Aprobados Convocatoria COECYTJAL-UDG [2010], La Gaceta de la Universidad de Guadalajara, 19 de marzo de 2012, año 10, edición 694, pp. 17-19.

Referencias

- Acosta, A. (2009). *Príncipes, burócratas y gerentes. El gobierno de las universidades públicas en México*. México D.F.: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Agazzi, E. (1996). *El bien, el mal y la ciencia. Las dimensiones éticas de la empresa científico-tecnológica*. Madrid: Tecnos.
- AgroBIO. (17 de septiembre de 2017). *AgroBIO*. Obtenido de <http://www.agrobiomexico.org.mx/>
- Aguilar Villanueva, L. (1993). Estudio introductorio. En L. Aguilar Villanueva, *La implementación de las políticas* (págs. 15-92). México D.F.: Miguel Ángel Porrúa.
- Aguilar Villanueva, L. (2000). Estudio introductorio. En L. Aguilar Villanueva, *El estudio de las políticas públicas* (págs. 15-74). México D.F.: Miguel Ángel Porrúa.
- Aguilar Villanueva, L. (2009). Estudio introductorio. En L. Aguilar Villanueva, *Problemas públicos y agenda de gobierno* (págs. 15-71). México D.F.: Miguel Ángel Porrúa.
- América Economía Intelligence. (30 de octubre de 2016). *Las mejores Universidades de México. Ranking 2016*. Obtenido de <http://eleconomista.com.mx/especiales/americaeconomia/2016/10/30/las-mejores-universidades-mexico-ranking-2016>
- Andersson, R., & Olsson, A.-K. (1999). *Manual de los campos de la educación y la formación*. Suecia: Eurostat.
- Asociación de Universidades Europeas. (2013). *Global University Rankings and their impact, Report II. EUA Report on Rankings 2013*. Bruselas: Asociación de Universidades Europeas. Obtenido de http://www.eua.be/Libraries/publications-homepage-list/EUA_Global_University_Rankings_and_Their_Impact_-_Report_II
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2011). *Reformas jurídicas y premisas para una política de financiamiento de las instituciones públicas de educación superior con visión de Estado*. México D.F.: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (16 de marzo de 2016a). *Acerca de la ANUIES*. Obtenido de <http://www.anuies.mx/anuies/acerca-de-la-anuies>

- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (24 de junio de 2016b). *Anuarios Estadísticos de Educación Superior*. Obtenido de <http://www.anuies.mx/iinformacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Secretaría de Educación Pública, Secretaría del Trabajo y Previsión Social & Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2012). *Clasificación mexicana de programas de estudio por campos de formación académica 2011*. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Obtenido de http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/aspectosmetodologicos/clasificadoresycatalogos/doc/cmpe_2011.pdf
- Auditoría Superior de la Federación. (2008). *Informe sobre la Fiscalización Superior a las Instituciones Públicas de Educación Superior 1998-2008*. Cámara de Diputados del Congreso de la Unión. Obtenido de http://www.amocvies.org.mx/pdf_varios/informe_sobre_la_fiscalizacion_ASF.pdf
- Banco Mundial. (2012). *Knowledge Economy Index 2012 Rankings*. Banco Mundial. Obtenido de <http://siteresources.worldbank.org/INTUNIKAM/Resources/2012.pdf>
- Banco Mundial. (10 de mayo de 2016a). *Datos*. Obtenido de Exportaciones de productos de alta tecnología (US\$ a precios actuales): <http://datos.bancomundial.org/indicador/TX.VAL.TECH.CD>
- Banco Mundial. (20 de abril de 2016b). *Datos*. Obtenido de Investigadores dedicados a investigación y desarrollo (por cada millón de personas): http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.SCIE.RD.P6?order=wbapi_data_value_2013+wbapi_data_value&sort=asc
- Banco Mundial. (17 de septiembre de 2017). *Datos*. Obtenido de PIB (US\$ a precios actuales): http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?year_high_desc=true
- Bisquerra, R. (1989). *Métodos de investigación educativa: Guía práctica*. . Barcelona: CEAC.
- Bovens, M., 'T Hart, P., & Kuipers, S. (2008). The Politics of Policy Evaluation. En M. Moran, M. Rein, & R. E. Goodin, *The Oxford Handbook of Public Policy* (págs. 319-335). Nueva York: Oxford University Press.
- Bravo Padilla, I. (28 de noviembre de 2013). *Mensaje del Mtro. Itzcóatl Tonatiuh Bravo Padilla en la ceremonia solemne de entrega del título de Doctor Honoris Causa a Manuel Castells Oliván*. Rectoría General de la Universidad de Guadalajara. Obtenido de

http://www.rectoria.udg.mx/sites/default/files/2013_11_28_entrega_del_doctorado_honoris_causa_a_manuel_castells.pdf

Bravo Padilla, I. T. (12 de octubre de 2015). *Mensaje del Mtro. Itzcóatl Tonatiuh Bravo Padilla con motivo del XC aniversario de la refundación de la Universidad de Guadalajara*. Rectoría General de la Universidad de Guadalajara. Obtenido de http://www.rectoria.udg.mx/sites/default/files/2015_10_12_xc_aniversario_de_la_refundacion_de_la_udg_paraninfo.pdf

Bunge, M. (2014). *La ciencia: su método y su filosofía*. Buenos Aires, Texto original publicado en 1960: Siglo Veinte. Obtenido de http://users.dcc.uchile.cl/~cgutierrez/cursos/INV/bunge_ciencia.pdf

Cabrero Mendoza, E. (1998). Estudio introductorio. En B. Bozeman, *La gestión pública: su situación actual* (págs. 19-36). México D.F.: Fondo de Cultura Económica.

Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica. (17 de septiembre de 2017). *Premio CANIFARMA*. Obtenido de http://www.canifarma.org.mx/premioCANIFARMA2017_convocatoria.html

Cañedo Andalia, R. (2001). *Ciencia y tecnología en la sociedad. Perspectiva histórico-conceptual*. Obtenido de SciELO: <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v9n1/aci051001.pdf>

Cárdenas Salgado, E. (diciembre de 2010). Algunas relaciones entre ciencia y tecnología, evaluación tecnológica y la teoría del posicionamiento. *Informador Técnico*, 74, 46-50. Obtenido de <http://www.dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3638802.pdf>

Castells, M. (2000). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura. El poder de la identidad*. (Segunda ed., Vol. II). México, D.F.: Siglo XXI.

Castells, M. (2006). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura. La sociedad red* (Séptima ed., Vol. I). México, D.F.: Siglo XXI.

Chavoya Peña, M. L. (enero-marzo 2012). La institucionalización de la investigación en ciencias sociales en la Universidad de Guadalajara. *Revista de la Educación Superior*, 31 (1)(121), 7-25. Obtenido de http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista121_S1A1ES.pdf

Chavoya Peña, M. (s.f.). *El impulso a la investigación en las universidades mexicanas*. Universidad de Guadalajara. Obtenido de http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%201/Mesa%20B/mesa-b_2.pdf

CONACYT & Coca Cola. (17 de septiembre de 2017). *Premio Nacional de Ciencia y Tecnología en Alimentos*. Obtenido de <https://secure.pncta.com.mx/ssldocs/index.jsp>

Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2010). *Creative Economy Report 2010*. Organización de las Naciones Unidas. Obtenido de http://unctad.org/es/Docs/ditctab20103_en.pdf

Consejo Económico y Social del Estado de Jalisco para el Desarrollo y la Competitividad. (2014). *Informe Socioeconómico del Estado de Jalisco 2014*. CESJAL. Obtenido de <http://cesjal.org/descargas/czo3ODOiaW5mb3JtZXNfZXN0dWRpb3NfYXJjaGl2b3N8QXJjaGl2b0FkanVudG98RGVzY2FyZ2FzIEESW5mb3JtZUVzdHVkaW9BcmNoaXZvfDg5Ijt7RjNyNGxsfQ==>

Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco. (febrero de 2008). *Programa Sectorial 2 "Ciencia y Tecnología para el Desarrollo 2007-2013"*. Guadalajara: Dirección de Publicaciones del Gobierno de Jalisco. Obtenido de http://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/02_ciencia_y_tecnologia_para_el_desarrollo_2007_10.pdf

Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco. (2015). *Programas de apoyo del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco*. Recuperado el 5 de marzo de 2016, de <http://www.coecytjal.org.mx/nuevaweb/programas%20de%20apoyo/Folleto%20Programas%202015.pdf>

Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco. (17 de septiembre de 2017). *Resultado de convocatorias*. Obtenido de http://www.coecytjal.org.mx/result_conv/HTML_CONV/convocatorias.html

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (26 de septiembre de 2008). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012*. CONACYT. Obtenido de <http://conacyt.gob.mx/cibiogem/index.php/programa-especial-de-ciencia-y-tecnologia-e-innovacion-2008-2012>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2011). *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2010*. Obtenido de <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/estadisticas/informe-general/informe-general-2010/277-informe-2010/file>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2012). *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2011*. Obtenido de <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/estadisticas/informe-general/informe-general-2011/279-informe-general-2011/file>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2014a). *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2013*. Obtenido de

<http://www.siicyt.gob.mx/index.php/estadisticas/informe-general/informe-general-2013/282-informe-general-2013/file>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2014b). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018*. México, D.F.: CONACYT. Obtenido de http://conacyt.gob.mx/images/conacyt/PECiTI_2014-2018.pdf

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (13 de junio de 2016a). *Convocatorias Programa de Estímulos a la Innovación*. Obtenido de <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-programa-de-estimulos-a-la-innovacion>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (18 de febrero de 2016b). *El CONACYT*. Obtenido de <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (8 de junio de 2016c). *Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica*. Obtenido de <http://www.conacyt.mx/index.php/comunicacion/indice-de-revistas-mexicanas-de-investigacion/category/listado-completo>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (9 de abril de 2016d). *Programa de Laboratorios Nacionales*. Obtenido de <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/desarrollo-cientifico/programa-de-laboratorios-nacionales>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2016e). *Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas*. Recuperado el 13 de junio de 2016, de <http://148.207.1.115/siicyt/reniecyt/inicio.do>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (20 de junio de 2016f). *Sistema de Consultas del Programa Nacional de Posgrados de Calidad*. Obtenido de Estadísticas: http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/buscar_estad_padron.php

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (agosto de 2017). *Informe General del Estado de Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2015*. Obtenido de <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion/informe-general-2015/3814-informe-general-2015/file>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (17 de septiembre de 2017b). *Padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC)*. Obtenido de http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/listar_padron.php

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (21 de septiembre de 2017c). *Sistema de Clasificación de Revistas de Ciencia y Tecnología*. Obtenido de <http://www.revistascytconacyt.mx/>
- Danish Agency for Science, Technology and Innovation. (2014). *Research and Innovation Indicators 2014*. Dinamarca: Danish Agency for Science, Technology and Innovation. Obtenido de http://www.copenhagencvb.com/sites/default/files/asp/mwoco/research-and-innovation-indicators-2014_web.pdf
- Daros, W.R. (junio de 2001). *Reseña de "Educar en la sociedad del conocimiento" de Juan Carlos Tedesco*. Rosario, Argentina: Universidad del Centro Educativo Latinoamericano. Obtenido de Redalyc: <http://www.redalyc.org/pdf/877/87740611.pdf>
- De la Fuente, J. R. (febrero de 2016). Conocimiento para el desarrollo. *Revista de la Universidad de México*(144), 5-8. Obtenido de <http://www.revistadelauniversidad.unam.mx/4416/4416.pdf>
- De la Torre, F. (20 de marzo de 2011). El Museo, el Observatorio y la llegada del siglo XX. *El Informador*. Recuperado el 27 de mayo de 2016, de <http://www.informador.com.mx/jalisco/2011/278994/6/el-museo-el-observatorio-y-la-llegada-del-siglo-xx.htm>
- Di Virgilio, M. (2004). *¿Existen oportunidades para la creación de valor público durante la implementación de los programas sociales? La implementación del PROMEBA en el Conurbano Bonaerense (Argentina 2002-2003)*. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Didriksson, A. (2008). El rol de la educación superior para el desarrollo humano y social en América Latina y el Caribe. En G. U. Innovation, *La educación superior en el mundo 3: Educación superior: Nuevos retos y roles emergentes para el desarrollo humano y social* (págs. 283-294). Barcelona: Mundi-Prensa Libros.
- Dirección General de Evaluación Institucional de la Universidad Nacional Autónoma de México. (2010). *Catálogo de Patentes de Invención Solicitadas, Publicadas en el Sistema de Información de la Gaceta de la Propiedad Industrial del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial 1991–2009*. Obtenido de Recuperado de http://www.dgei.unam.mx/patentes/catalogo_general.pdf
- Drucker, P. (1994). *La sociedad postcapitalista*. Bogotá: Norma.
- Estévez Nénninger, E. (2009). *El doctorado no quita lo tarado. Pensamiento de académicos y cultura institucional en la Universidad de Sonora: significados de una política pública para mejorar la educación superior en México*. México, D.F.: ANUIES.

- Estudillo García, J. (julio-diciembre de 2001). Surgimiento de la sociedad de la información. *Nueva Época*, 77-86.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico & SCImago Research Group. (noviembre de 2011). *Ranking de Producción Científica Mexicana 2011*. México, D.F.: Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Obtenido de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/ranking_por_institucion_2011.pdf
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico. (2014a). *Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013*. México, D.F.: Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Obtenido de http://foroconsultivo.org.mx/libros_editados/ranking_2013.pdf
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico. (2014b). *Diagnósticos Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014. Jalisco*. México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Obtenido de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/diagnosticos_estatales_CTI_2014/jalisco.pdf
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico. (2014c). *Síntesis Estatal de CTI*. México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Obtenido de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/sintesis_estatales_de_cti.pdf
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico. (2015). *Compendio de premios y reconocimientos a las ciencias, la tecnología, la innovación y el emprendimiento en México 2015*. D.F.: Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Obtenido de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/compendio_de_premios_reconocimientos_en_cti_2015.pdf
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico. (2016). *¿Quiénes somos?* Recuperado el 19 de mayo de 2016, de <http://www.foroconsultivo.org.mx/FCCyT3/index.php/que-es-el-foro-consultivo>
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico. (17 de septiembre de 2017). *Concurso Vive con Ciencia*. Obtenido de <http://www.viveconciencia.com/>
- Frost-Kumpf, L., & Wechsler, B. (1998). Una metáfora arraigada en una fábula. En B. Bozeman, *La gestión pública: su situación actual* (págs. 56-60). México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Gobierno de España. (2010). *PISA 2009*. Madrid: Ministerio de Educación. Obtenido de <http://www.mecd.gob.es/dctm/ministerio/horizontales/prensa/notas/2010/20101207-pisa2009-informe-espanol.pdf?documentId=0901e72b806ea35a>

- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República. (2007). *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012*. Obtenido de http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/PND_2007-2012.pdf
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Obtenido de <http://pnd.gob.mx/>
- Gobierno del Estado de Jalisco. (septiembre de 2010). *Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030. Segunda Edición*. Guadalajara: Dirección de Publicaciones del Gobierno de Jalisco. Obtenido de <https://seplan.app.jalisco.gob.mx/biblioteca/ficha/buscar?coleccion=1&area.id=46&busquedaNormal=0>
- Gobierno del Estado de Jalisco. (2013). *Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013-2033*. Guadalajara: Dirección de Publicaciones del Gobierno del Estado de Jalisco. Obtenido de http://sepaf.jalisco.gob.mx/sites/sepaf.jalisco.gob.mx/files/ped-2013-2033_0.pdf
- Gobierno del Estado de Jalisco. (2013). *Sexto Informe de Gobierno*. Guadalajara: Dirección de Publicaciones del Gobierno del Estado de Jalisco. Obtenido de http://transparenciafiscal.jalisco.gob.mx/sites/default/files/informe_de_gobierno_2012_0.pdf
- Gobierno del Estado de Jalisco. (25 de agosto de 2016). *Monitoreo de Indicadores del Desarrollo de Jalisco*. Obtenido de Secretaría de Planeación, Administración y Finanzas: <https://seplan.app.jalisco.gob.mx/indicadores>
- González Robles, R. O. (2014). *Habilidades lingüísticas de los estudiantes de primer ingreso a las Instituciones de Educación Superior. Área Metropolitana de la Ciudad de México*. México, D.F.: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Goodin, R. (2003). Las instituciones y su diseño. En R. Goodin, *Teoría del diseño institucional* (págs. 13-73). Barcelona: Gedisa.
- Herrera Márquez, A. (2005). Innovaciones, problemas y perspectivas de la educación pública superior. En A. Didriksson, & A. Herrera Márquez (Edits.), *El financiamiento de la Universidad en América Latina y El Caribe* (págs. 33-78). México D.F.: CESU/UNAM/IESALC/UNESCO.
- Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco. (2016). Recuperado el 6 de junio de 2016, de <http://www.iiig.gob.mx/index.php>

- Instituto de Informática de la Universidad Técnica de Medio Oriente. (2017). *University Rranking by Academic Performance 2017*. Recuperado el 17 de septiembre de 2017, de <http://www.urapcenter.org/2016/world.php?q=MS0yNTA=>
- Instituto Metropolitano de Planeación. (2016). *Información Municipal*. Recuperado el 23 de febrero de 2016, de www.imeplan.mx/informacion-municipal
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (26 de mayo de 2012). *Banco de Información Económica*. Obtenido de Precios e Inflación, Índice Nacional de Precios al Consumidor: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (8 de junio de 2016a). *Estadística*. Obtenido de Ciencia y Tecnología: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=19007>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (5 de abril de 2016b). *Recursos humanos*. Obtenido de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=etec21&s=est&c=19214>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (19 de agosto de 2016c). *PIB - Entidad Federativa, anual*. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibe/>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2013). *México en PISA 2012*. Obtenido de <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/C/I127/P1CI127.pdf>
- Kuhn, T. S. (2007). *La estructura de las revoluciones científicas* (3era ed.). (C. S. Santos, Trad.) México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Lipton, E., & Williams, B. (7 de Agosto de 2016). *How Think Tanks Amplify Corporate America's Influence*. Recuperado el 16 de 9 de 2016, de New York Times: http://www.nytimes.com/2016/08/08/us/politics/think-tanks-research-and-corporate-lobbying.html?_r=0
- López Zárate, R., Mungaray Lagarda, A., Larios Malo, C., & Mejía Montenegro, J. (octubre-diciembre de 1994). Estudio comparativo entre las áreas del conocimiento de la educación superior en América Latina y la International Standard Classification of Education (ISCED). *Revista de la Educación Superior*, 23(92), 1-10. Obtenido de http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista92_S3A2ES.pdf
- López, L. (18 de abril de 2016). LaniVeg Laboratorio nacional sobre plantas. *La gaceta de la Universidad de Guadalajara*, 14(875), págs. 4-5. Obtenido de http://www.gaceta.udg.mx/Hemeroteca/paginas/875/G875_COT%204.pdf
- Lynn , L. (1998). La teoría de la gestión pública. En B. Bozeman, *La gestión pública: su situación actual* (págs. 49-52). México D.F.: Fondo de Cultura Económica.

- March, J., & Olsen, J. (2008). The logic of appropriateness. En R. Goodin, M. Moran, & M. Rein, *The Oxford Handbook of Public Policy* (págs. 689-708). Nueva York: Oxford University Press.
- Mateo, J. (marzo-abril de 2006). Sociedad del conocimiento. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 182(718), 145-151. Obtenido de <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/18/18>
- McGann, J. (2016). *2015 Global Go To Think Tank Index Report*. The Lauder Institute, Think Tanks and Civil Societies Program. University of Pennsylvania. Obtenido de http://repository.upenn.edu/think_tanks/10/
- Merino, M. (2000). De una disciplina sin objeto de estudio, a un objeto de estudio sin disciplina. Administración y políticas públicas desde una perspectiva nacional. En J. Méndez, *Lecturas básicas de administración y políticas públicas* (págs. 111-121). México D.F.: El Colegio de México.
- Montanelli, I. (2005). *Historia de los griegos*. Barcelona: !Debolsillo.
- Muñoz-Alonso López, G. (julio/diciembre de 2006). Tendencias actuales de citación en los trabajos de investigación filosófica. *Investigación bibliotecológica*, 20(41), 91-106.
- Murayama, C. (2009). *La economía política de la educación superior en México*. México D.F.: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- National Academy of Sciences. (1993). *Science, Technology, and the Federal Government: National Goals for a New Era*. Washington, D.C.: National Academy Press. Obtenido de <http://www.nap.edu/read/9481/chapter/4>
- Núñez Jover, J. (s.f.). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. Obtenido de <http://www.indernet/Provincias/hlg/documentos/textos/P%20S%20DE%20LA%20CIENCIA%20Y%20LA%20TECNOLOGIA/P%20S%20DE%20LA%20CIENCIA%20Y%20LA%20TECNOLOGIA.pdf>
- Olive, L. (2008). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento: ética, política y epistemología*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2012). *Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social. Programa iberoamericano en la década de los bicentenarios*. Madrid: OEI. Obtenido de <http://www.oei.es/documentociencia.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1988). *Proyecto de nomenclatura internacional normalizada relativa a la ciencia y la tecnología*.

- París: UNESCO. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000829/082946sb.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. París: UNESCO. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2009). *¿Qué es la UNESCO? ¿Qué hace?* París: UNESCO. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001473/147330s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2013). *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, CINE 2011*. Montreal: Instituto de Estadística de la UNESCO. Obtenido de <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/iscled-2011-sp.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2014). *Informe sobre la economía creativa. Edición Especial 2013. Ampliar los cauces del desarrollo local*. Nueva York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Obtenido de <http://www.unesco.org/culture/pdf/creative-economy-report-2013-es.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (Noviembre de 2015). *Human Resources in R&D. UIS Fact Sheet No. 35*. Instituto de Estadística de la UNESCO. Obtenido de <http://www.uis.unesco.org/ScienceTechnology/Documents/fs35-hr-rd-2015-en.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2015). *Informe de la UNESCO sobre la Ciencia. Hacia 2030. Resumen Ejecutivo*. París: UNESCO. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002354/235407s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2015b). *International Standard Classification of Education. Fields of education and training 2013 (ISCED-F 2013)*. Montreal: Instituto de Estadística de la UNESCO. Obtenido de <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/iscled-fields-of-education-training-2013.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (Mayo de 2016). *IBE special alert STEM education*. Obtenido de Oficina Internacional de Educación: <http://www.ibe.unesco.org/es/alertas-tematicas/educacion-stem>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2016). *Instituto de Estadísticas*. Recuperado el 19 de 9 de 2016, de <http://www.uis.unesco.org/Pages/Glossary.aspx>

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (s.f.). *Nomenclatura internacional de UNESCO para los campos de Ciencia y Tecnología*. Obtenido de http://biblioteca.uam.es/sc/documentos/codigos_unesco.pdf
- Organización Internacional para las Migraciones. (2013). *Informe sobre las migraciones en el mundo 2013*. España: OIM. Obtenido de http://publications.iom.int/system/files/pdf/wmr2013_sp.pdf
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2015). *World Intellectual Property Indicators*. Ginebra: OMPI. Obtenido de http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2015.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos & Foro Consultivo Científico y Tecnológico. (2012). *La medición de la innovación. Una nueva perspectiva*. Obtenido de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/medicion_innovacion.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos & Oficina de Estadísticas de las Comunidades Europeas. (2005). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación* (Tercera ed.). (G. Tragsa, Trad.) Madrid: OCDE; EUROSTAT. Obtenido de http://portal.uned.es/pls/portal/docs/PAGE/UNED_MAIN/LAUNIVERSIDAD/VICERRECTORADOS/INVESTIGACION/O.T.R.I/DEDUCCIONES%20FISCALES%20POR%20INNOVACION/RESUMEN%20MANUAL%20DE%20OSLO/OECDOSLOMANUAL05_SPA.PDF
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2002). *Frascati Manual 2002. Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*. París. Obtenido de http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/frascati-manual-2002_9789264199040-en
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2011). *Science, Technology and Industry Scoreboard 2011: Innovation and Growth in Knowledge Economies*. OCDE Publishing. Obtenido de http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2011-en
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2015a). *Education at a Glance 2015: OECD Indicators*. OECD Publishing. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2015-en>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2015b). *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015: Innovation for growth and society*. Paris: OECD Publishing. Obtenido de http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2015-en

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (8 de mayo de 2016a). *OCDE*. Obtenido de Miembros y socios: <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/miembros-y-socios-ocde.htm>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2016b). *OECD Factbook: Economic, Environmental and Social Statistics 2015-2016*. París: OCDE Publishing. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1787/factbook-2015-en>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (s.f.). *El programa PISA de la OCDE. Qué es y para qué sirve*. París: OCDE. Obtenido de <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- Ortíz Lefort, V. (abril-junio 2011). Particularidades institucionales en la formación y desarrollo de investigadores universitarios: algunas experiencias de sus principales actores. *Revista de la Educación Superior*, 40 (2)(158), 79-90.
- Papaconstantinou, G., & Polt, W. (1997). Chapter 1. Policy evaluation in innovation and technology: an overview. En OCDE, *Policy evaluation in innovation and technology: towards best practices* (págs. 9-14). París: OCDE. Obtenido de <http://www.oecd.org/sti/inno/1822393.pdf>
- Pardo, M. (2000). La administración pública en México: su desarrollo como disciplina. En J. Méndez, *Lecturas básicas de administración y políticas públicas* (págs. 17-34). México D.F.: El Colegio de México.
- Paz, O., & Ríos, J. (marzo de 1998). Solo a dos voces: entre utopía y entropía. *Vuelta*(256), 15-19.
- Pérez Serrano, G. (1994). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. II Técnicas y análisis de datos*. Madrid: La Muralla.
- Perry, J. (2000). La teoría de la gestión pública: ¿qué es? ¿qué debería ser? En B. Bozeman (Ed.), *La Gestión Pública: su situación actual* (págs. 53-55). México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). *Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas, México 2015*. México D.F.: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. Obtenido de http://www.mx.undp.org/content/dam/mexico/docs/Publicaciones/PublicacionesReduccionPobreza/InformesDesarrolloHumano/PNUD_boletinIDH.pdf
- Quacquarelli Symonds. (2017). *Top Universities. QS World University Ranking 2018*. Recuperado el 17 de septiembre de 2017, de <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2018>

- Real Academia Española. (2016). *Diccionario de la Lengua Española*. Recuperado el 6 de abril de 2016, de <http://dle.rae.es/?w=diccionario>
- Real, J. & Villarruel, E. (Ed.). (2015). *Piensa y Trabaja. A 90 años de la refundación de la Universidad de Guadalajara*. Guadalajara: Editorial Universidad de Guadalajara.
- Real, J. (2015). *Brevísimo apunto de la relación de la Universidad de Salamanca con las universidades novohispanas*. Manuscrito inédito.
- Sagan, C. (2009). Ciencia y Esperanza. En *Lecturas básicas III y IV. El conocimiento, retos para el siglo XXI* (págs. 29-43). México, D.F., Texto original: *The Demon-Haunted World*, publicado en 1995: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Salcedo Aquino, R. (2011). Evaluación de las políticas públicas. En R. Salcedo Aquino, *Evaluación de las políticas públicas* (págs. 17-51). México D.F.: Siglo XXI.
- Sandoval Salazar, R. (julio-septiembre de 2008). *Transición a la sociedad del conocimiento. Reflexiones desde el interculturalismo*. Obtenido de Redalyc: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179420816003>
- Secretaría de Desarrollo Social; Consejo Nacional de Población; Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (23 de febrero de 2016). *Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México 2010*. Obtenido de http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Delimitacion_zonas_metropolitanas_2010_Capitulos_I_a_IV
- Secretaría de Educación Pública. (2016). *Programa para el Desarrollo Profesional Docente*. Recuperado el 16 de marzo de 2016, de <http://dsa.sep.gob.mx/prodep.html>
- Sistema de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara. (30 de mayo de 2016). *Directorio de Escuelas Metropolitanas*. Recuperado el 30 de mayo de 2016, de <http://www.sems.udg.mx/escuelas-metropolitanas>
- Sistema de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara. (2016). *Directorio de Escuelas Regionales*. Recuperado el 30 de mayo de 2016, de <http://www.sems.udg.mx/preparatorias-regionales>
- Subirats, J. (1992). *Análisis de políticas públicas y eficacia de la administración*. Madrid: Ministerio para las Administraciones Públicas e Instituto Nacional de Administración Pública. Obtenido de <http://www.inap.org.mx/portal/images/RAP/analisis%20de%20politicas%20publicas%20y%20eficacia%20de%20la%20admin.pdf>

- Tamayo y Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica* (Cuarta ed.). México D.F.: Limusa. Obtenido de <http://www.uis.unesco.org/ScienceTechnology/Documents/fs35-hr-rd-2015-en.pdf>
- Taylor, M. C. (26 de abril de 2009). End the University as We Know It. *The New York Times*. Obtenido de <http://www.nytimes.com/2009/04/27/opinion/27taylor.html>
- Tedesco, J. C. (2000). *Educación en la sociedad del conocimiento*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Times Higher Education. (2017). *Latin America University Rankings 2017*. Recuperado el 17 de septiembre de 2017, de https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2017/latin-america-university-rankings#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats
- UDGTV. (17 de septiembre de 2017a). *Lista de programas de Canal 44*. Obtenido de <http://udgtv.com/canal44/programas/>
- UDGTV. (17 de septiembre de 2017b). *Programas de Radio Universidad de Guadalajara*. Obtenido de <http://udgtv.com/radioudg/guadalajara/programas/>
- Universia. (3 de mayo de 2016). La UNAM, la universidad más consultada en internet con 6.4 millones de usuarios, según Comscore. doi:<https://mx.universianews.net/2016/05/03/la-unam-la-universidad-mas-consultada-en-internet-con-6-4-millones-de-usuarios-segun-comscore/>
- Universidad Cornell, INSEAD & Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2015). *The Global Innovation Index 2015: Effective Innovation Policies for Development*. Ginebra: OMPI. Obtenido de <https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII-2015-v5.pdf>
- Universidad de Guadalajara. (2009). *Plan de Desarrollo Institucional. Visión 2030*. Guadalajara: Coordinación General de Desarrollo y Planeación Institucional. Obtenido de http://copladi.udg.mx/sites/default/files/universidad_de_guadalajara_plan_de_desarrollo_institucional_vision_2030.pdf
- Universidad de Guadalajara. (2014a). *Folleto conmemorativo Institución Benemérita de Jalisco*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Universidad de Guadalajara. (2014b). *Acto de Conmemoración. XX Aniversario de la Red Universitaria*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara. Obtenido de http://www.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/folleto_xxaniv_red_universitaria_udg_2014_1112.pdf

- Universidad de Guadalajara. (julio de 2016). *Agenda de investigación 2016*. Obtenido de Coordinación de Investigación y Posgrado: http://cip.cga.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/estudio_de_prospectiva_de_la_investigacion_documento_completo.pdf#overlay-context=agenda-de-investigacion
- Universidad de Guadalajara. (marzo de 2016a). *Estadística Institucional 2015-2016*. Mtro. Itzcóatl Tonatiuh Bravo Padilla, Rector General. Guadalajara: Universidad de Guadalajara. Obtenido de <http://www.rectoria.udg.mx/sites/default/files/IA2015-estadisticainstitucionalTBP.pdf>
- Universidad de Guadalajara. (7 de marzo de 2016b). Informe de Actividades 2015. Mtro. Itzcóatl Tonatiuh Bravo Padilla, Rector General. *La gaceta de la Universidad de Guadalajara*, págs. 1-24. Obtenido de http://www.gaceta.udg.mx/suples/suple_informe2015.pdf
- Universidad de Guadalajara. (febrero de 2017a). *Estadística Institucional 2016-2017*. Mtro. Itzcóatl Tonatiuh Bravo Padilla, Rector General. Obtenido de http://www.copladi.udg.mx/sites/default/files/estadistica_institucional_2016-2017.pdf
- Universidad de Guadalajara. (21 de febrero de 2017b). *Presentación del Informe de Actividades 2016*, Mtro. Itzcóatl Tonatiuh Bravo Padilla, Rector General. Obtenido de <http://www.rectoria.udg.mx/sites/default/files/IA2016-presentacionpptTBP.pdf>
- Universidad de Guadalajara. (2017c). *Miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), corte mayo de 2017*. Obtenido de Coordinación de Investigación y Posgrado, <http://cip.cga.udg.mx/sistema-nacional-de-investigadores-sni>
- Universidad de Guadalajara. (31 de julio de 2017d). *Numeralia Institucional*. Obtenido de Vicerrectoría Ejecutiva. Coordinación General de Planeación y Desarrollo Institucional: http://www.copladi.udg.mx/sites/default/files/31_de_julio_2017.pdf
- Universidad de Guadalajara. (10 de septiembre de 2017e). *Cultura UDG*. Obtenido de <http://www.cultura.udg.mx/culturaudg.php>
- Universidad de Guadalajara. (2017f). *Directorio de laboratorios, centros e institutos*. Recuperado el 20 de septiembre de 2017, de Coordinación de Investigación y Posgrado, <http://cip.cga.udg.mx/laboratorios-centros-e-institutos>
- Universidad de Guadalajara. (31 de enero de 2016c). *Numeralia Institucional*. Vicerrectoría Ejecutiva. Coordinación General de Planeación y Desarrollo Institucional. Obtenido de http://copladi.udg.mx/sites/default/files/numeralia.enero_.pdf

- Universidad de Guadalajara. (diciembre de 2005). *Numeralia Institucional*. Vicerrectoría Ejecutiva. Coordinación General de Planeación y Desarrollo Institucional. Obtenido de http://copladi.udg.mx/sites/default/files/num_diciembre2005_0.pdf
- Valenti Nigrini, G. (2011). *Construyendo puentes entre el capital humano y el sistema de innovación*. México D.F.: FLACSO México.
- Wallerstein, I. (Ed.). (2003). *Abrir las ciencias sociales*. México D.F.: Siglo XXI.
- Webometrics. (2017). *Ranking Web of Universities 2017*. Universidad de Guadalajara. Recuperado el 17 de septiembre de 2017, de <http://www.webometrics.info/es/detalles/udg.mx>
- Yin, R. (2003). *Case study research: design and methods* (Tercera ed.). Estados Unidos de América: SAGE Publications.
- Zaid, G. (septiembre de 2016). Origen práctico de la filosofía. *Letras Libres*, 40-42.

Legislación y documentos oficiales

- Acuerdo DIGELAG/ACU-038/2009 mediante el cual se reforma el Reglamento de la Ley de Fomento a la Ciencia y la Tecnología del Estado de Jalisco, el 7 de julio de 2009, publicado en El Estado de Jalisco el 16 de julio de 2009, págs. 3-9. Recuperado de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Jalisco/wo37311.pdf>
- Acuerdo por el que se expide el Reglamento Interior del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Jalisco el 23 de diciembre de 2006, Número 1, Sección II, Tomo CCCLVI. Recuperado de <http://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/12-23-0620ii.pdf>
- Acuerdo Titular de la Unidad de Transparencia e Información Pública del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco, Expediente UTC-0105/2012 del 14 de mayo de 2012 mediante el cual se da por admitida la solicitud de transparencia presentada el 14 de mayo de 2012.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917, última reforma publicada en el DOF 27 de enero de 2016. Cámara de Diputados. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm> (23 de abril de 2016).

Constitución Política del Estado de Jalisco, publicada el 21, 25 y 28 de julio y el 1 de agosto de 1917. Biblioteca Virtual, Poder Legislativo del Estado de Jalisco. Recuperado de <http://congresoweb.congreso.jalisco.gob.mx/BibliotecaVirtual/busquedas/leyes/Listado.cfm#Constitucion> (23 de abril de 2016).

Convenio de colaboración para establecer el “Fondo COECYTJAL-UdeG” que celebran el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco y la Universidad de Guadalajara, suscrito en Guadalajara, Jalisco el 16 de abril de 2008, con los siguientes anexos: Anexo 1. Recursos del Fondo COECYTJAL-UdeG, Anexo 2. Convocatoria pública del Fondo COECYTJAL-UdeG, Anexo 3. Reglas de operación del Fondo COECYTJAL-UdeG y Anexo 4. Manual para la Administración de Proyectos. Oficina del Abogado General de la Universidad de Guadalajara.

Convenio modificatorio al convenio de colaboración para establecer el “Fondo COECYTJAL-UdeG” que celebran el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco y la Universidad de Guadalajara, suscrito en Guadalajara, Jalisco el 10 de noviembre de 2008. Oficina del Abogado General de la Universidad de Guadalajara.

Convocatoria y Reglas de Operación 2008 del Fondo COECYTJAL-UdeG (2008), Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco y Universidad de Guadalajara. Recuperado de http://www.coecytjal.org.mx/Documentos/Convocatoria_Reglas_Operacion.pdf

Convocatoria 2008 del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco y la Universidad de Guadalajara. *La Gaceta de la Universidad de Guadalajara*, 21 de julio de 2008, año 7, edición 535, p. 23. Recuperado de http://www.gaceta.udg.mx/Hemeroteca/paginas/536/G536_COT%2023.pdf

Convocatoria 2009 Fortalecimiento a la Investigación Científica, Tecnológica y de Innovación “Fondo COECYTJAL-UdeG 2009”. Universidad de Guadalajara, Vicerrectoría Ejecutiva, Coordinación General Académica, Coordinación de Investigación y Posgrado. *La Gaceta de la Universidad de Guadalajara*, 6 de julio de 2009, año 7, edición 577, p. 12. Recuperado de http://www.gaceta.udg.mx/Hemeroteca/paginas/577/G577_COT%2012.pdf

Convocatoria 2010 “Fortalecimiento a la Investigación Científica, Tecnológica y de Innovación en Jalisco”. Anexo I Uno. Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco y Universidad de Guadalajara. *La Gaceta de la Universidad de Guadalajara*, 7 de marzo de 2011, año 9, edición 649, pp. 10–11. Recuperado de <http://www.gaceta.udg.mx/Hemeroteca/paginas/649/649.pdf>

“Convocatoria Fondo COECYTJAL–UdeG 2010”. Anexo I Uno. Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco y Universidad de Guadalajara. COECYTJAL, 7 de marzo de 2011. Recuperado de http://www.coecytjal.org.mx/result_conv/HTML_CONV/COECYT_UDG_2011.pdf

Decreto 18291 por el que se expide la Ley de Fomento a la Ciencia y la Tecnología del Estado de Jalisco, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Jalisco el 6 de mayo de 2000, Número 11, Sección II, Tomo CCCXXXV. Recuperado de <http://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/Ley%20de%20Fomento%20a%20la%20Ciencia%20y%20la%20Tecnolog%C3%ADa%20del%20Estado%20de%20Jalisco.doc>

Dictamen Núm IV/2014/158, mediante el que se aprueba la modificación de denominación de la Operadora del Sistema Universitario de Radio y Televisión para pasar a ser Operadora del Sistema Universitario de Radio, Televisión y Cinematografía. Consejo General Universitario de la Universidad de Guadalajara, 9 de octubre de 2014. Recuperado de http://www.hcgu.udg.mx/sites/default/files/sesiones_cgu/2013-2014/Educaci%C3%B3n%20Hacienda%20y%20Normatividad/2014-10-08%2000%3A00%3A00/eduhacnor158.pdf

Dictamen Núm. IV/2017/153, mediante el que se aprueba la reestructuración de algunas dependencias de la Administración General. Consejo General Universitario de la Universidad de Guadalajara, 18 de septiembre de 2017. Recuperado de http://www.hcgu.udg.mx/sesiones_cgu/dictamen-num-iv2017153

Estatuto del Personal Académico de la Universidad de Guadalajara, aprobado mediante Dictamen No. 3048 por el Consejo General Universitario en sesión del 6 de marzo de 1992. Última modificación aprobada el 19 de diciembre de 2003, mediante Dictamen No. II/2003/781. Universidad de Guadalajara. “Normatividad universitaria”. Recuperado de <http://www.secgral.udg.mx/sites/archivos/normatividad/general/EstatutodelPersonalacademico.pdf> (8 de agosto de 2016).

Estatuto General de la Universidad de Guadalajara, aprobado mediante Dictamen No. 29636 por el Consejo General Universitario en sesión del 5 de agosto de 1994. Última modificación aprobada el 24 de febrero de 2017, mediante Dictamen No. IV/2017/030. Universidad de Guadalajara. “Normatividad universitaria”. Recuperado de: <http://secgral.udg.mx/sites/archivos/normatividad/general/EG.pdf> (16 de septiembre de 2017).

Estatuto Orgánico del Sistema de Universidad Virtual, aprobado mediante Dictamen No. IV/2006/0164 por el Consejo General Universitario en sesión del 6 de abril de 2006 y publicado el 1 de mayo de 2006 en la Gaceta Universitaria No. 434. Última reforma del 8 de noviembre de 2010. Universidad de Guadalajara. “Normatividad universitaria”.

Recuperado de
<http://www.secgral.udg.mx/sites/archivos/normatividad/especifica/EstatutoSistUdeGVirtual.pdf> (15 de mayo de 2016).

Iniciativa de decreto de los Senadores Francisco Javier Castellón Fonseca y Carlos Navarrete Ruiz para reformar la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y crear la Secretaría de Ciencia y Tecnología del 8 de Septiembre de 2011. Gaceta: LXI/3PPO-264/31656. Recuperado de
<http://www.senado.gob.mx/index.php?ver=sp&mn=2&sm=2&id=31656>

Ley de Ciencia y Tecnología, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2002, última reforma publicada en el DOF el 8 de diciembre de 2015. Cámara de Diputados del Congreso de la Unión. Recuperado de
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242_081215.pdf (23 de abril de 2016).

Ley de Ciencia, Desarrollo Tecnológico e Innovación del Estado de Jalisco (decreto 24965/LX14), publicada en el periódico oficial El Estado de Jalisco el 9 de octubre de 2014, última reforma publicada el 12 de noviembre de 2015. Congreso del Estado de Jalisco. Recuperado de
<http://congresoweb.congreso.jalisco.gob.mx/BibliotecaVirtual/legislacion/Leyes/Ley%20de%20Ciencia,%20Desarrollo%20Tecnol%C3%B3gico%20e%20Innovaci%C3%B3n%20del%20Estado%20de%20Jalisco.doc>

Ley de Fomento a la Ciencia y la Tecnología del Estado de Jalisco, publicada en el periódico oficial El Estado de Jalisco el 6 de mayo de 2000. Recuperado de
<http://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/Ley%20de%20Fomento%20a%20la%20Ciencia%20y%20la%20Tecnolog%C3%ADa%20del%20Estado%20de%20Jalisco.doc>

Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2002, última reforma publicada en el DOF el 20 de mayo de 2014. Cámara de Diputados del Congreso de la Unión. Recuperado de
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/243.pdf> (24 de abril de 2016).

Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, aprobada mediante Decreto 15319 por el Congreso del Estado el 15 de enero de 1994. Universidad de Guadalajara. “Normatividad universitaria”. Obtenida de:
<http://www.secgral.udg.mx/sites/archivos/normatividad/general/Leyorganica.pdf> (24 de abril de 2016).

Proyectos Aprobados Convocatoria COECYTJAL-UDG [2008]. Universidad de Guadalajara – Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco. *O2 suplemento cultural*, número 125, pp. 4–5 en *La Gaceta de la Universidad de Guadalajara*, 15 de diciembre de 2008,

año 7, edición 555, Recuperado de
http://www.gaceta.udg.mx/Hemeroteca/paginas/555/G555_O2%204-5.pdf

Proyectos Aprobados Convocatoria COECYTJAL-UDG [2009]. Universidad de Guadalajara. *La Gaceta de la Universidad de Guadalajara*, 7 de diciembre de 2009, año 8, edición 596, pp. 12–13. Recuperado de
http://www.gaceta.udg.mx/Hemeroteca/paginas/596/G596_COT%2012.pdf

Proyectos Aprobados Convocatoria COECYTJAL-UDG [2010]. Universidad de Guadalajara. *La Gaceta de la Universidad de Guadalajara*, 19 de marzo de 2012, año 10, edición 694, pp. 17–19. Recuperado de
http://www.gaceta.udg.mx/Hemeroteca/paginas/694/G694_COT%2017.pdf

Reglamento de Ingreso, Promoción y Permanencia del Personal Académico de la Universidad de Guadalajara, aprobado mediante Dictamen No. 19558 por el Consejo General Universitario en sesión del 5 de agosto de 1995. Última modificación aprobada el 1 de agosto de 1998, mediante Dictamen No. 718. Universidad de Guadalajara. “Normatividad universitaria”. Recuperado de
<http://www.secgral.udg.mx/sites/archivos/normatividad/general/ReglamentoIPPP.pdf> (8 de agosto de 2016).

Reglamento de la Ley de Fomento a la Ciencia, la Tecnología e Innovación del Estado de Jalisco, publicado en el periódico oficial El Estado de Jalisco el 17 de junio de 2004. Congreso del Estado de Jalisco. Recuperado de
<http://congresoweb.congreso.jalisco.gob.mx/BibliotecaVirtual/legislacion/Reglamentos/Reglamento%20de%20la%20Ley%20de%20Fomento%20a%20la%20Ciencia,%20la%20Tecnolog%C3%ADa%20e%20Innovaci%C3%B3n%20del%20Estado%20de%20Jalisco.doc>

Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de marzo de 2008, última reforma publicada en el DOF el 21 de mayo de 2015. Cámara de Diputados del Congreso de la Unión. Recuperado de
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n67_21may15.doc (20 de mayo de 2016).

Reglamento General de Posgrado de la Universidad de Guadalajara, aprobado mediante Dictamen No. I/2004/184-Bis por el Consejo General Universitario en sesión del 29 de junio de 2004. Publicado en la Gaceta Universitaria Núm. 352 de fecha 12 de julio de 2004. Universidad de Guadalajara. Última modificación mediante Dictamen No. IV/2017/030 del 24 de febrero de 2014. Universidad de Guadalajara. “Normatividad universitaria”. Recuperado de
<http://www.secgral.udg.mx/sites/archivos/normatividad/general/RGPosgrado.pdf> (8 de agosto de 2016).

Reglamento General de Titulación de la Universidad de Guadalajara, aprobado mediante Dictamen No. NOR/96/1047 por el Consejo General Universitario en sesión del 10 de agosto de 1996. Revisa por la Oficina del Abogado General en julio de 2006. Universidad de Guadalajara. “Normatividad universitaria”. Recuperado de <http://www.secgral.udg.mx/sites/archivos/normatividad/general/ReglamentoGeneraldeTitulacion.pdf> (8 de agosto de 2016).

Reglamento Interno de la Administración General de la Universidad de Guadalajara, aprobado mediante Dictamen No. 45942 por el Consejo General Universitario en sesión del 17 de octubre de 1994. Última modificación aprobada el 8 de octubre de 2014, mediante Dictamen No. IV/2014/158. Universidad de Guadalajara. Universidad de Guadalajara. “Normatividad universitaria”. Recuperado de http://www.secgral.udg.mx/sites/archivos/normatividad/especifica/ReglamentoIAG_1.pdf (16 de septiembre de 2017).

Resolución de solicitud de información de la Unidad de Transparencia e Información Pública del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco del 21 de mayo de 2012, Expediente UTC-0105/2012, que incluye el Anexo I de 58 fojas y que da respuesta a la solicitud de transparencia presentada el 14 de mayo de 2012.

Solicitud de Acceso a la Información Pública presentada por Ernesto Villarruel Alvarado el 14 de mayo de 2012 ante el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECYTJAL).