



**UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE COMUNICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECONOMÍA Y DOCUMENTACIÓN**

TESIS DOCTORAL:

**Desarrollo científico de las Ciencias Sociales en México;
análisis bibliométrico del período 1997-2006: Social Science
Citation Index (SSCI-ISI) y CiteSpace.**

DOCTORADO:

“Información Científica: Tratamiento, Acceso y Evaluación”

AUTOR:

José Antonio Torres Reyes

DIRECTOR:

Dr. Félix De Moya Anegón

Granada, España, a 15 de Abril de 2009

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: José Antonio Torres Reyes
D.L.: Gr. 2991-2010
ISBN: 978-84-693-2569-8

Dedicada para:

Mi hijo Antonio Torres Salinas

Mi valiente escudero en la más grande aventura académica que hemos vivido.

Mi hijo Axel Amaury Torres Salinas

Nuestro hilo conductor para el regreso a casa.

Mi madre Rufina Reyes Azpeitia (+)

Mi hermano José Luis Torres Reyes (+)

y

Mi hermano Francisco Aguilar Reyes

Quienes con su vuelo guiaron mis anhelos de superación.

Mi familia toda

Mis profesores

Mis amigos

Mis colegas

Esta tesis fue elaborada con el apoyo financiero del Programa AlBan, Programa de Becas de Alto Nivel de la Unión Europea para América Latina, beca No. E04E040657MX y la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) México.

AGRADECIMIENTOS

Institucionales:

Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), de la cual fui postulado mediante el objetivo: Programa: 1. Mejoramiento de la Planta Académica de la competitividad e innovación académicas de la “Visión UANL 2012” para obtener la beca del “Programa AlBan de la Unión Europea (UE)” y me apoyó económicamente durante 2.5 años para realizar mis estudios doctorales.

Unión Europea (UE), que a través de su “Programa AlBan, Programa de Becas de Alto Nivel de la Unión Europea para América Latina”, me brindó apoyo financiero durante 2 años para realizar mis estudios doctorales.

Universidad de Granada: Vicerrectoría de Relaciones Internacionales, Vicerrectoría de Nuevas Tecnologías de la Información, Vicerrectoría de Tercer Ciclo, así como a la Facultad y Departamento de Biblioteconomía y Documentación, por el apoyo recibido durante el proceso de obtención de la beca del Programa AlBan de la UE y la realización de mis estudios doctorales, por el otorgamiento de la Beca con cargo al Rectorado que durante 6 meses me permitió colaborar en el proyecto de organización de la *Biblioteca “José Saramago”*, así como por los conocimientos que me aportaron para superar los créditos académicos requeridos.

Fundación José Saramago: Por la oportunidad y apoyo ofrecido durante mi estancia como becario para la organización de su Biblioteca (Sede Lanzarote, España).

Agradecimientos Personales.

Al Dr. Félix de Moya Anegón, Vicerrector de Nuevas Tecnologías de la Información y Coordinador del Departamento de Biblioteconomía y Documentación de la Universidad de Granada, por su atinada dirección, así como por su apoyo personal y motivación para terminar con éxito el presente trabajo de investigación.

A todos mis profesores del Doctorado en Información Científica de la Universidad de Granada, por compartir de manera ética y con profesionalismo sus importantes conocimientos y tutorías para mejorar mis trabajos de investigación, especialmente al Dr. Víctor Herrero-Solana, Dr. Emilio Delgado López-Cozar y Dr. Evaristo Jiménez Contreras.

A Belén Moya, Departamento de Biblioteconomía y Documentación y Patricia Oliver de la Vicerrectoría de Nuevas Tecnologías de la Información de la Universidad de Granada.

A mis compañeros y amigos del Doctorado en Información Científica de la Universidad de Granada, especialmente a Carmen López Illescas por su apoyo moral y profesional.

A mi amigo y colega Zapopan Martín Muela Meza, Doctor en Estudios de la Información por la Sheffield University, Inglaterra, por su importante apoyo en la revisión y corrección de borradores.

Al M.C. José Antonio González Treviño, Rector UANL; Dr. Porfirio Támez Solís, Director General de Bibliotecas- UANL; MLIS. Emma Melchor Rodríguez, Jefa del Departamento de Becas de Posgrado UANL y al Mtro. José Resendiz Balderas, Director de la Facultad de Filosofía UANL; por su importante apoyo y motivación en la obtención de la Beca del “Programa AIBan de la Unión Europea (UE)”, por la supervisión de mis estudios doctorales y colegas de la UANL que me respaldaron en la investigación documental de esta tesis.

Al Dr. Chaomei Chen, Profesor de la Drexel University, U.S.A. por su asesoría oportuna en la instalación y manejo del programa CiteSpace, del cual es creador y promotor.

Al Dr. José Luis Reyna, Profesor e Investigador del Colegio de México (COLMEX): por su asesoría y colaboración con información de primera mano sobre el desarrollo de las Ciencias Sociales en México.

Al Sr. José Saramago, María del Pilar Del Río Sánchez, María del Rosario Pérez, Eloy Rojas Arias, Javier Muñoz, Bárbara Álvarez Plá, Juan José Cuadrado Del Río, María Del Río Sánchez y Javier Pérez de la Fundación “José Saramago” por su amable y desinteresado apoyo moral, recursos financieros y tecnológicos.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
Índice de Figuras	i
Índice de Tablas	iii
Indice de Anexos	v
Resumen	vi
Abstract	vii
CAPÍTULO 1	
Introducción.	1
1.1. Objetivos del estudio.	4
1.1.1 Objetivo general.	4
1.1.2 Objetivos particulares.	4
1.2 Delimitación del estudio.	6
1.3 Planteamiento del Problema.	8
1.4 Justificación de la investigación (Estado de la cuestión)	9
1.5 Estructura del Documento.	18
CAPÍTULO 2	
Metodología.	20
2.1 Diseño de objetivos.	24
2.2 Delimitación de los materiales.	24
2.3 Investigación documental.	26
2.4. Análisis de datos y documentos.	27
2.5. Interpretación de los resultados.	30
2. 6. Estructuración del contenido.	31
2.7 Redacción y revisión del contenido.	31
CAPÍTULO 3	
Marco Teórico.	32
3.1 Evaluación de la ciencia y la tecnología.	33
3.1.1 Antecedentes de los métodos de evaluación de la ciencia.	37
3.1.2 Acciones en materia de normalización estadística y organismos involucrados.	40

3.2 Indicadores para evaluar actividades científicas y tecnológicas (ACT).	43
3.2.1 Indicadores de I+D.	43
3.2.2 Recursos humanos dedicados a I+D.	44
3.2.3 Indicadores de resultados de I+D.	44
3.2.3.1 Indicadores de producción científica: Bibliometría.	45
3.2.3.2 Limitaciones de los indicadores bibliométricos.	46
3.2.4 Indicadores de resultados tecnológicos.	48
3.2.5 Indicadores de innovación tecnológica.	48
3.2.6 Compendios de Indicadores de I+D.	49
3.3 La ciencia y la tecnología en México en el siglo XX.	49
3.3.1 Antecedentes históricos.	50
3.3.2 La función de la investigación científica en el desarrollo económico y como potenciador del beneficio social.	52
3.3.3 Inconsistencia del Estado para incluir a la ciencia como parte estratégica en los programas nacionales de desarrollo.	55
3.3.4. Ausencia constante de una política nacional de CYT de largo plazo y de consenso en la formulación de políticas en la materia.	57
3.3.5 Bajo nivel de participación del Sector Privado en el financiamiento y desarrollo de la ciencia y la tecnología.	57
3.3.6 Carencia de un programa de evaluación de la calidad y seguimiento de la I+D mexicana.	58
3.3.7 Instituciones que realizan investigación científica.	59
3.3.8 La política científica y tecnológica.	61
3.3.9 México en el contexto internacional.	64
3.3.10 Las ciencias sociales en México en el siglo XX.	72
3.3.10.1 Clasificación de las Ciencias Sociales.	72
3.3.10.2 Desarrollo de las Ciencias Sociales en México.	74
CAPÍTULO 4	
Análisis de los Indicadores Socioeconómicos (Recursos Financieros) de la I+D de México	79
4.1. Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología (GNCYT)	80
4.2. Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCyT).	81
4.3. El Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE).	83
4.3.1 Gasto en I+D en Relación al Producto Interno Bruto (PIB)	85
4.3.2 Gasto en I+D por Habitante.	86
4.3.3 Gasto en I+D por Investigador.	86
4.3.4 Gasto en I+D por Tipo de Investigación.	87
4.3.5 Gasto en I+D por Sector de Financiamiento.	87
4.3.6 Gasto en I+D por Sector de Ejecución.	88
4.3.7 Gasto en I+D por Objetivo Socioeconómico.	89
4.3.7.1 Defensa.	90
4.3.7.2 Control y protección del medio ambiente.	90
4.4 Gasto aplicado a la I+D en Ciencias Sociales.	92
CAPÍTULO 5	
Análisis de los Indicadores Socioeconómicos (Recursos Humanos) de la I+D de México.	96
5.1. Categorías del Personal de I+D.	98
5.2. Clasificación por Ocupación.	99
5.2.1 Investigadores.	99
5.2.2 Técnicos y personal asimilado.	99

5.2.3 Otro Personal de Apoyo.	100
5.3 Personal en Ciencia y Tecnología.	100
5.3.1 Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (ARHCyT).	101
5.3.2 Recursos Humanos Educados en Ciencia y Tecnología (RHCyTE).	101
5.3.3 Recursos Humanos Ocupados en Actividades de Ciencia y Tecnología (RHCyTO)	102
5.3.4 Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología Capacitados (RHCyTC).	102
5.3.4.1 RHCyTC por sector de empleo.	103
5.3.4.2 RHCyTC por disciplina científica.	104
5.3.4.3 RHCyTC por nivel de escolaridad.	105
5.3.5 Recursos humanos dedicados a I+D por cada 1000 Integrantes de la PEA.	105
5.3.6 El Sistema Nacional de Investigadores (SNI).	106
5.4 Recursos Humanos (Investigadores).	109
CAPÍTULO 6	
Análisis de los Indicadores de Producción (Publicaciones) de la I+D de México.	112
6.1 Principales indicadores bibliométricos.	113
6.1.1 Indicadores de producción de la I+D.	114
6.1.2 Indicadores de especialización científica.	115
6.1.3 Indicadores de impacto y visibilidad basados en citas.	115
6.1.4 Indicadores de colaboración científica.	116
6.2 Producción de la I+D en el Science Citation Index (SCI) 1995-2004.	116
6.2.1 Revistas Mexicanas indizadas en bases de datos del ISI.	118
6.2.2 Producción de la I+D mexicana.	120
6.2.3 Índice de Citación de la I+D.	123
6.2.4 Factor de Impacto de la I+D.	123
6.2.5 Producción de la I+D por Institución.	124
6.2.6 Producción de la I+D por Entidad Federativa (Estados de la República Mexicana).	125
6.2.7 Producción de la I+D por Centros de Investigación CONACYT.	127
6.2.8 Situación de la Colaboración de la I+D.	128
6.3 Producción de la I+D en Clase y Periodica.	131
CAPÍTULO 7	
Indicadores de Producción (Publicaciones) de la I+D en Ciencias Sociales de México; Social Science Citation Index (SSCI-ISI) y Citespace: 1997-2006	136
7.1 Producción científica total de artículos de revistas.	137
7.2 Producción científica por Revistas..	140
7.3 Idioma de Publicación.	145
7.4 Factor de Impacto.	146
7.5. Indicadores de Citación	149
7.5.1 Artículos	149
7.5.2 Autores.	153
7.5.3 Producción por Materias.	156
7.5.4 Producción por Instituciones.	159
7.5.5 Producción por Estados (Entidad Federativa) de la República Mexicana.	161
7.5.6 Colaboración internacional de México.	163

7.5.6.1 Países.	163
7.5.6.2 Instituciones.	165
7.6 Limitaciones en los resultados de las búsquedas.	167
7.7 Análisis de Cocitacion por medio del programa Citespace.	168
7.7.1 Cocitacion de Autores.	169
7.7.2 Cocitacion de Instituciones.	171
7.7.3 Cocitacion de Países.	180
7.7.4 Cocitacion de Revistas.	181
7.7.5 Cocitacion de Palabras Claves (Frentes de Investigación).	184
CAPÍTULO 8	
Discusión y conclusiones	189
8.1 Consideraciones sobre los Análisis bibliométricos.	190
8.2 Política científica e inversión financiera en la I+D.	193
8.2.1 Retroceso en la inversión financiera en el período 2000-2006.	194
8.2.2 Contribución financiera y científica del Sector Productivo Privado.	197
8.3 Inversión en Recursos Humanos para la I+D.	199
8.4 Relación entre Inversión financiera y Producción I+D (Publicaciones).	201
8.5 Producción científica en Ciencias Sociales en México.	207
8.5.1 Sobre la productividad de los autores de Ciencias Sociales.	208
8.5.2 Revistas.	212
8.5.3 Artículos.	213
8.5.4 Instituciones.	214
8.5.5 Materias.	219
8.5.6 Inversión financiera en Ciencias Sociales en relación con otras disciplinas.	220
8.5.7 Producción científica en Cencias Sociales en relación con otras disciplinas.	222
8.5.8 Relación recursos humanos (investigadores) vs producción científica en Ciencias Sociales.	224
8.5.9 Relación inversiones financieras en Ciencias Sociales en relación con la producción científica.	226
8.6 Líneas investigación a desarrollar en el futuro próximo.	226
Bibliografía citada.	228
Anexos.	250

ÍNDICE DE FIGURAS	Página
Figura 1. Diagrama de Flujo de actividades de la metodología.	25
Figura 2. Evolución del PIB en México, expresada en millones de DLS. (1993-2004).	65
Figura 3. PIB Países de la OCDE expresada en miles de millones de DLS. (2003).	66
Figura 4. Porcentaje del PIB dedicado a la I+D en América Latina (2003).	67
Figura 5. Porcentaje del PIB en I+D en el nivel Mundial (2003).	68
Figura 6. Aportación de México a la Producción Científica Mundial. (1995-2004).	69
Figura 7. Contribución en <i>Periódica</i> Países de Ibero América. 2003.	71
Figura 8. Contribución en <i>Clase</i> Países de Ibero América. 2003.	71
Figura 9. Contribución Evolución del Gasto en I+D en México. (1995-2004).	84
Figura 10. Porcentaje del PIB en I+D en México. (1993-2004).	85
Figura 11. Gasto en I+D por Tipo de Investigación en México. (2001).	87
Figura 12. Gasto en I+D por Sector de Financiamiento (2004).	88
Figura 13. Gasto en I+D por Sector de Ejecución (2004).	89
Figura 14. Gasto en I+D en Tecnología Agrícola en México (1993-1997).	91
Figura 15. Gasto en I+D por Objetivo Socioeconómico México (2002).	91
Figura 16. Gasto aplicado a la I+D en Ciencias Sociales 2004.	93
Figura 17. Gasto invertido a través de Fondos Mixtos 2004.	94
Figura 18. Proyectos de investigación por Área del Conocimiento 2004.	95
Figura 19. Personal de I+D (RHCYTC) por cada 1000 PEA en México (1995-2004).	103
Figura 20. Personal HRCYTC por Sector de Empleo en México (2004).	104
Figura 21. Investigadores por Disciplina Científica México (2004).	104
Figura 22. Investigadores por Disciplina Científica México (2004).	105
Figura 23. Evolución de Sistema Nacional de Investigadores (1995-2004).	108
Figura 24. Impacto de las revistas mexicanas en el SCI (2000-2004).	119
Figura 25. Evolución de Producción de I+D Mexicana en el SCI (1993-2004).. . . .	120
Figura 26. Participación Porcentual Principales Disciplinas (Perfil Científico) (2000-2004).	121
Figura 27. Participación Producción Mexicana Total Mundial por Disciplina (2000-2004).	122
Figura 28. Impacto Quinquenal Producción Mexicana por Disciplina (2000-2004).	124
Figura 29. Artículos Mexicanos Colaboración por Regiones Geográficas (1999-2003).	129
Figura 30. Colaboración Porcentual por Países (2003 y 1999-2003).	130
Figura 31. Citación de Autores Extranjeros según País de Origen (2003 y 1999-2003).	130
Figura 32. Contribución de I+D México en Clase y Periodica Artículos (1993-2003).	134
Figura 33. Contribución de México en <i>Clase</i> y <i>Periodica</i> Porcentajes (1993-2003).	135
Figura 34. Producción Científica por Tipos de Documentos.	138
Figura 35. Evolución Cronológica de la Producción Científica 1997-2006.	139
Figura 36. Origen principal de las Revistas en Ciencias Sociales.	144

Figura 37. Idioma de Publicación Producción Científica CS México 1997-2006.	145
Figura 38. Citas recibidas en Ciencias Sociales.	153
Figura 39. Colaboración Científica Continental de México en Ciencia Sociales.	165
Figura 40A. Red de Cocitación de Autores en Ciencia Sociales.	170
Figura 40B. Red de Cocitación de Autores en Ciencia Sociales (versión 2).	171
Figura 41A. Red de Cocitación de Instituciones en Ciencia Sociales.	172
Figura 41B. Red de Cocitación de Autores en Ciencia Sociales (versión 2).	175
Figura 41C. Red de Cocitación de Instituciones en Ciencia Sociales (versión 3).	177
Figura 42. Red de Cocitación de Instituciones Ciencia Sociales por centralidad.	179
Figura 43. Red de Cocitación de Países en Ciencia Sociales.	181
Figura 44. Red de Cocitación de Revistas en Ciencia Sociales.	184
Figura 45. Red de Cocitación de Palabras Clave en Ciencia Sociales.	185
Figura 46. Palabras clave Ciencias Sociales en México.	188
Figura 47. Producción de I+D Mexicana en Clase, Periódica y SCI (1993-2004).	203
Figura 48. Diagrama Dispersión de Inversión en I+D y Producción Científica Mexicana 1993-2004.	204
Figura 49. Diagrama Dispersión gasto por investigador y Producción Científica 1995-2004.	206
Figura 50. Gasto aplicado a Ciencias Naturales y Ciencias Sociales y Humanidades 1993-2003.	221
Figura 51. Participación producción mexicana en el total mundial por disciplina 2000-2004.	222
Figura 52. Participación producción mexicana en el total mundial por Área de Conocimiento 2000-2004	224
Figura 53. Diagrama dispersión de recursos humanos VS publicaciones 1997-2006.	225

INDICE DE TABLAS	Página
Tabla 1. Manuales metodológicos de la OCDE para la medición de las actividades científicas y tecnológicas (Manuales de la Familia Frascati).	42
Tabla 2A Acontecimientos e Instituciones período revolucionario y posterior (1910-1950).	51
Tabla 2B. Acontecimientos e Instituciones segunda mitad del siglo XX y XXI. (1951-2002).	52
Tabla 3. Instituciones de Investigación México 2007.	60
Tabla 4. Centros de Investigación CONACYT.	61
Tabla 5. Producción Científica Mundial Países de la OCDE. (2000-2004).	69
Tabla 6. Clasificación de las Ciencias Sociales de la UNESCO. Versión 1987.	72
Tabla 7 Clasificación Ciencias Sociales SCCI-ISI.	73
Tabla 8. Gasto Nacional en ciencia y Tecnología 2003.	81
Tabla 9. Gasto Federal en ciencia y Tecnología (GFCYT) (2003-2004).	82
Tabla 10. Objetivos socioeconómicos.	90
Tabla 11. Personal dedicado a I+D en México (2002).	106
Tabla 12. Conformación de las Áreas del Conocimiento del SNI (2004).	109
Tabla 13. PEA Ocupada en CYT con estudios de Licenciatura x Área de la Ciencia (2003).	110
Tabla 14. Personal en CYT perteneciente al Sistema nacional de Investigadores (2005).	111
Tabla 15. Clasificación por Disciplinas en el SCI.	117
Tabla 16. Revistas científicas incluidas en el ISI (2004).	118
Tabla 17. Participación de México en la Producción de I+D Mundial (2000-2004).	121
Tabla 18. Producción I+D, Citas e Impacto Principales Instituciones (1999-2003).	125
Tabla 19. Producción e Impacto según Entidad de Residencia del Autor (1999-2003).	126
Tabla 20. Producción, Citas e Impacto Centros de Investigación CONACYT (1993-2003).	128
Tabla 21. Disciplinas Cubiertas por la Base de Datos <i>Clase</i> .	132
Tabla 22. Disciplinas Cubiertas por la Base de Datos <i>Periodica</i> .	132
Tabla 23. Producción Científica 1997-2006.	139
Tabla 24. Porcentaje de representación de revistas por bloques.	141
Tabla 25A. Clasificación de Revistas por porcentajes.	142
Tabla 25B. Clasificación de Revistas por porcentajes.	143
Tabla 26. Factor de Impacto de Revistas del JCR en Ciencias Sociales.	147
Tabla 27. Factor de Impacto de Revistas del JCR en Ciencias.	148
Tabla 28A. Factor de Impacto de Artículos en Ciencias Sociales.	151
Tabla 28B. Factor de Impacto de Artículos en Ciencias Sociales.	152
Tabla 29. Producción por Autores en Ciencias Sociales de México.	155
Tabla 30. Instituciones de adscripción de los autores analizados.	156
Tabla 31A. Materias en Ciencias Sociales.	157
Tabla 31B. Materias en Ciencias Sociales.	158
Tabla 32A. Instituciones mexicanas en Ciencias Sociales.	160

Tabla 32B. Instituciones mexicanas en Ciencias Sociales.	161
Tabla 33. Producción en Ciencias Sociales por Estados de la República Mexicana.	163
Tabla 34. Colaboración Internacional de México en Ciencia Sociales.	164
Tabla 35. Colaboración Institucional Internacional de México en Ciencia Sociales.	166
Tabla 36. Cocitación de Autores en Ciencia Sociales.	169
Tabla 37. Uniformidad de nombres diversos de instituciones mexicanas en CS.	174
Tabla 38. Indicadores de centralidad y frecuencia de coautoría de Instituciones.	178
Tabla 39. Indicadores frecuencia y centralidad coautoría países.	180
Tabla 40. Indicadores de Centralidad Revistas.	182
Tabla 41. Indicadores de Frecuencia de Revistas.	183
Tabla 42. Indicadores de frecuencia de palabras Clave.	186
Tabla 43. Indicadores de frecuencia de palabras Clave V.2.	187
Tabla 44. Inversión en I+D y Producción Científica Mexicana 1993-2004.	204
Tabla 45. Gasto por investigador y Producción Científica 1995-2004.	206
Tabla 46. Tasa de crecimiento / disminución Producción Científica 1997-2006.	208
Tabla 47. Revistas Mexicanas en Ciencias Sociales.	213
Tabla 48. Indicador frecuencia y centralidad de coautoría de instituciones.	219
Tabla 49. GIDE aplicado por Campo de la Ciencia, 1993-2003.	221
Tabla 50. Recursos humanos y publicaciones en Ciencias Sociales, 1997-2004.	225

INDICE DE ANEXOS	Página
Anexo 1. Cronología de investigaciones sobre Evaluación de la Ciencia en México.	251
Anexo 2. Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica.	254
Anexo 3. Producción Científica de México en Revistas de Ciencias Sociales.	262
Anexo 4. Factor de Impacto de Revistas con Producción de México en Ciencias Sociales.	267
Anexo 5. Citacion de Autores Mexicanos en Ciencias Sociales.	270
Anexo 6. Categorías Temáticas de la Producción Científica Mexicana en Ciencias Sociales.	274
Anexo 7. Colaboración Científica Internacional de Mexico en Ciencias Sociales.	278
Anexo 8. Instituciones por Frecuencias (Análisis de Coautoría) CiteSpace	280
Anexo 9. Cocitación de Palabras Clave de Ciencias Sociales en México.	282
Anexo 10. Abreviaturas Utilizadas.	286

RESUMEN

En el presente trabajo se presentan los resultados de una investigación realizada sobre el Área de las Ciencias Sociales en México del período 1997-2006, para conocer algunas características relevantes como su evolución histórica y productividad científica (I+D) a través del volumen de documentos generados, el idioma de publicación, el índice de productividad cronológica, temática y por Entidad Federativa, los patrones de autoría y coautoría nacionales e internacionales, citación y co-citación entre publicaciones, instituciones y sub-disciplinas científicas (frentes de investigación), entre otros, utilizando para tal fin las técnica de investigación documental: análisis bibliométrico.

Para el uso de indicadores bibliométricos unidimensionales y multidimensionales de la actividad científica, se tomó como fuente la base de datos *Social Science Citation Index* del editor Insititue for Scientific Information (SCCI-ISI) de la cual se obtuvieron 3,125 registros correspondientes a la producción científica de 1997-2006.

Se utilizó el módulo de análisis bibliométrico del SCII-ISI y el programa *CiteSpace* creado por Chaomei Chen profesor de la Drexel University, U.S.A.

La producción científica en Ciencias Sociales en el período estudiado representó el 8% del total de la producción mexicana, en Humanidades se logró el 1.50% y en Ciencias Aplicadas se alcanzó el 90.5%, de acuerdo a estimaciones realizadas a través de las bases de datos Citation Index del ISI.

PALABRAS CLAVE

México. Producción Científica. Colaboración Científica. Coautoría. Análisis Bibliométrico. Revistas Científicas. Bibliometría. Evaluación de la Investigación. Cienciometría. Indicadores Bibliométricos. Indicadores Unidimensionales, Indicadores Multidimensionales. Análisis Multivariante. Análisis de Correspondencias. Escalamiento Multidimensional.

ABSTRACT.

In this work are presented the results of a research which was made in the Social Science Area in Mexico in the period 1997-2006, to learn some important features such as its historical development and scientific productivity (R & D) through the volume of documents generated, language of publication, the productivity index chronologically, thematically and by state, the patterns of authorship, and national and international co-authorship, citation and co-citation between publications, institutions and sub-disciplines in science (research fronts), among others, for this purpose using the technique of documentary research: bibliometric analysis.

For the use of unidimensional and multidimensional bibliometric indicators of the scientific activity, was taken as a source data base of the Social Science Citation Index from the publisher Insititute for Scientific Information (SCCI-ISI) from 3.125 records were obtained for the scientific production of 1997-2006.

It was used the bibliométric analysis module of the SCCL-ISI and the CiteSpace program created by Chaomei Chen professor of the Drexel University, U.S.A.

The scientific production in Social Sciences in the studied period represented 8% of the total of the Mexican production, in Humanities was obtained the 1,50% and in Applied Sciences was reached 90,5%, according to estimations made through the Citation Index data bases of the ISI.

KEY WORDS

Mexico. Scientific production. Scientific coloboration. Coauthory. Bibliometric analisys. Scientific journals. Bibliometry. Research Assessment. Cienciometry. Bibliometric indicators. Unidimensional indicators, Multidimensional indicators. Multivariate Analisis. Correspondency Analisis. Multidimensional Scaling.

Capítulo 1

Introducción

*“Toda nuestra ciencia comparada con la realidad, es primitiva e infantil...
y sin embargo es lo máspreciado que tenemos”.*

Albert Einstein (1879-1955).
(Citado por Carl, Sagan. En: *“El mundo y sus demonios;
la ciencia como una luz en la oscuridad”*: 18)

El estudio que se presenta a continuación, ofrece un análisis de la situación actual y de la evolución del desarrollo científico mexicano durante los años 1993-2004, particularmente el que se ha logrado en el campo de las Ciencias Sociales, durante los últimos 10 años (1997-2006), soportado por una investigación de tipo documental y bibliométrica.

Se abordan en lo general los tópicos más importantes sobre la Ciencia y Tecnología de México (CYT); particularmente, se analiza de manera objetiva y crítica, la situación de la Investigación y Desarrollo Experimental (I+D) y de la evolución científica que se ha logrado en el campo de las Ciencias Sociales.

Se incluyen además, datos históricos registrados sobre la ciencia mexicana en general y en las Ciencias Sociales de México; se describen y analizan: la función social de la CYT, la metodología de evaluación de la ciencia, la política científica, la inversión financiera y de recursos humanos en materia de CYT; así como los resultados principales de la producción científica y su impacto en el nivel nacional e internacional, correspondientes a la última década del Siglo XX hasta el año 2006.

Se analizan indicadores de tipo socioeconómico: inversión de recursos financieros y humanos, así como de tipo bibliométrico (producción de resultados científicos en las Ciencias Sociales).

En el capítulo 8: Discusión y conclusiones, se presentan algunas reflexiones y propuestas particulares, sobre los tópicos que son definitivos para el análisis y

entendimiento del desarrollo de la Investigación y Desarrollo Experimental (I+D) mexicana y particularmente en el área de las Ciencias Sociales.

1.1 Objetivos del estudio.

Los objetivos establecidos para cumplirse en el presente estudio, son los que se describen a continuación:

1.1.1 Objetivo general.

El trabajo tiene como objetivo general analizar en que grado o medida se ha desarrollado la producción científica de México en el área de Ciencias Sociales, entre los años 1997-2006, a través de un análisis documental y bibliométrico de los artículos publicados por científicos mexicanos o asentados en México, tomando como fuente de información a la base de datos *Social Science Citation Index (SSCI) (Índice de Citación en Ciencias Sociales)* del Institute for Scientific Information (ISI), en su versión en línea.

1.1.2. Objetivos particulares.

1.1.2.1 Analizar los principales indicadores socioeconómicos (recursos financieros y humanos) vinculados a la investigación y desarrollo experimental (I+D) que se realizó en México durante 1993-2004, los cuales han sido compilados por diversos organismos

nacionales e internacionales, esto, con la finalidad conocer el nivel de valoración que se le otorga actualmente a la I+D, por parte del Estado y el Sector Privado.

1.1.2.2 Analizar la evolución de la producción científica en Ciencias Sociales de los investigadores que laboran en instituciones mexicanas o asentadas en México, durante el período de 1997-2006 y que es visible a través de los resultados obtenidos de la base de datos Social Science Citation Index.

1.1.2.3 Identificar las disciplinas y sub-disciplinas específicas de las Ciencias Sociales en las que se investigó, así como la evolución de éstas a lo largo del período de estudio.

1.1.2.4 Conocer la evolución de las sub-disciplinas específicas (temas) de las Ciencias Sociales más destacadas, por el volumen de artículos que se publicaron en el período de estudio.

1.1.2.5 Identificar las Entidades Federativas o Estados de México en los que tienen su sede las instituciones en que trabajan los científicos del área de Ciencias Sociales.

1.1.2.6 Conocer los tipos de instituciones mexicanas o asentadas en México, en las que trabajan los científicos del área de Ciencias Sociales, así como su evolución durante el período de estudio.

1.1.2.7 Identificar las instituciones mexicanas o asentadas en México, con mayor volumen de publicaciones científicas en el área de Ciencias Sociales y el sector social al que pertenecen.

1.1.2.8 Identificar los idiomas principales en que se publicaron los artículos de los científicos mexicanos o asentados en México del área de Ciencias Sociales.

1.1.2.9 Conocer las revistas en que se publicaron los artículos de los científicos mexicanos o asentados en México del área de Ciencias Sociales, así como su factor de impacto.

1.1.2.10 Analizar la citación y co-citación de los artículos de los científicos mexicanos o asentados en México del área de Ciencias Sociales.

1.1.2.11 Analizar la colaboración entre autores, así como la evolución a lo largo del período de estudio de los artículos publicados por los científicos del área de Ciencias Sociales que laboran en las instituciones mexicanas o asentadas en México.

1.2 Delimitación del estudio.

Aunque existen muchos asuntos de fundamental interés sobre la investigación científica y tecnológica mexicana -que será referido en adelante con el acrónimo CYT-, el presente estudio se enfoca principalmente al análisis de las inversiones o insumos –

financieros y recursos humanos- y los resultados de investigación y desarrollo experimental (I+D), representados en este caso por los artículos publicados por la comunidad científica, sobre todo en revistas que tienen la característica de distribuirse en el nivel nacional y además internacional.

Se analizan en particular los resultados de la investigación y desarrollo experimental (I+D) en el área de las Ciencias Sociales, realizada tanto en Centros y Organismos Públicos de Investigación, adscritos tanto a Instituciones de Educación Superior (IES) tanto Públicas como Privadas y Dependencias del Gobierno Federal como al Sector Productivo, en el nivel nacional y estatal y que tienen presencia o visibilidad científica internacional, al publicar en las revistas científicas de mayor circulación en el nivel mundial – en el caso de este estudio, de acuerdo a los criterios establecidos por el Institute for Scientific Information (ISI) e indizadas en la base de datos *Social Science Citation Index* (SSCI-ISI). Se decidió únicamente utilizar el SSCI debido a que la cantidad de revistas indizadas – 3,360 aproximadamente- constituyen una muestra confiable y además porque ofrece la posibilidad de consultar la citación y el factor de impacto de los autores y las revistas indizadas.

El período de tiempo estudiado fue principalmente el comprendido entre los años 1993 y 2004 para la ciencia mexicana en su conjunto y de 1997-2006 para las Ciencias Sociales, debido a que es donde se dispone de datos más confiables y actuales.

Las fuentes de información en las cuales estuvo apoyado el presente estudio, son aquellas que han sido publicadas en informes y compilaciones estadísticas oficiales –por lo cual no se asegura su imparcialidad- por lo tanto fueron contrastados con datos publicados

en libros, revistas, tesis, en papel y formato electrónico: bases de datos y páginas de internet y por medio de un análisis bibliométrico propio en el caso del Área de las Ciencias Sociales.

No fue posible realizar la comparabilidad y el análisis retrospectivo y completo de algunos de los indicadores, debido a que se detectaron inconsistencias en los datos estadísticos, particularmente en lo que se refiere a la actualidad y uniformidad de las unidades de medida –indicadores diferentes-, entre organismos como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT).

En el capítulo 2 Metodología (2.3 Metodología Documental), se describen las fuentes de información y se especifica el origen de los datos utilizados en el estudio.

Cabe resaltar como una limitante importante, la dificultad para confirmar algunos datos oficiales directamente con el CONACYT, considerando la situación geográfica en la que tuvo lugar la investigación y que por correo electrónico no se obtuvo respuesta.

1.3 Planteamiento del Problema.

El problema planteado en la presente investigación, es el de analizar en que grado o medida se han desarrollado las disciplinas que conforman el área de las Ciencias Sociales, a través de un análisis documental y bibliométrico de los artículos publicados por científicos mexicanos o asentados en México en el período 1997-2006.

1.4 Justificación de la investigación. (Estado de la Cuestión).

Hasta el momento en que se planteó la realización de la presente investigación, se pudo constatar que se han realizado diversos estudios que están enfocados a la evaluación de la Ciencia y la Tecnología (CYT) de México, desde trabajos que abordan el tema manera general, como los publicados por los siguientes autores: Robert Guillette: *Science in Mexico (I): revolution seeks a new ally* y *Mexico (II): Growing pains for science policy agency* (Guillete, 1973); Tabita Poudlege: *Mexican science in money trouble* (Poudlege, 1982); Edmundo Flores: *Science and technology in Mexico: toward Self-determination* (Flores, 1983); Raúl Carvajal y Larissa Lomnitz: *Postgraduate science fellowships in Mexico and the development of the scientific community* (Carvajal y Lomnitz, 1984); el reporte: "Science in Mexico; UNAM: cradle of mexican science" (1994); Jane M. Russell: *The increasing role of international cooperation in science and technology research in Mexico* (Russell, 1995); Francisco J. Ayala: *World science, Mexico and sigma Xi* (Ayala, 2005).

Se tiene conocimiento de los estudios publicados por el *Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología (FCCyT): Hacia la construcción de las instituciones de investigación y educación superior (2006); Estado y perspectivas de la investigación en las instituciones de educación superior en la región sur-sureste (2005); Una reflexión sobre el sistema nacional de investigadores a 20 años de su creación (2005b); Situación de la ciencia y la tecnología en las universidades públicas de los Estados (2005) y Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México (2006).*

Asimismo hay trabajos realizados desde la descripción de los rasgos históricos de la CYT, como el de Ruy Pérez Tamayo: *Historia general de la ciencia en México en el siglo XX*

(Pérez, 2005), o desde la perspectiva económica como el que nos ofrece Armando Labra: *Financiamiento a la educación superior, la ciencia y tecnología en México* (Labra, 2006); hasta los de tipo informe estadístico, como los que publica el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México: *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas* (2005b) y el *Informe general del estado de la ciencia y la tecnología* (2003 y 2004) que, en el cual incluye un capítulo sobre la producción científica y tecnológica y su impacto económico (México, 2005).

También encontramos artículos donde se mide la producción científica de México a través de técnicas bibliométricas, entre los que tratan de la *Ciencia en general* encontramos los siguientes:

Lomnitz, L.A.; Rees, M.W. y Cameo, L.: *Publication and referencing patterns in a mexican research institute* (Lomnitz, Rees y Cameo, 1987); Russell, J.M. y Narváez Berthelemot, N.: *Use of the bibliometrical method to determine the scientific activity of latin america: the case of international cooperation* (Russell y Narváez, 1990); Delgado, H. y Russel, J.M.: *Impact of studies publisher in the internacional literature by scientists at the nacional university of Mexico* (Delgado y Russell, 1992); Lau, J. : *Research in the outskirts of science: the case of Mexico* (Lau, 1993); Narváez Berthelemont, N.: *An index to measure the internacional collaboration of developing countries based on the participation of nacional institutions: the case of Latin America* (Narváez, 1995); Arvantis, R.; Russel, J.M. y Rosas, A. MA: *Experiences with the nacional citation reports database for measuring nacional performance: the case of Mexico* (Arvantis, Russel y Rosas, 1996).

También tenemos a: Liberman, S. y Wolf, K.B.: *Bonding number in scientific disciplines* (Liberman y Wolf, 1998); Russell, J.M.: *Publishing patterns of Mexico scientist: differences between national and international papers* (Russell, 1998); Russell, J.M. y Galina, C.S.: *Basic and applied research in developing countries: the search for an evaluation strategy* (Russel y Galina, 1998), Félix de Moya Anegón y Víctor Herrero-Solana: *Science in América latina: a comparison of bibliometric and scientific-technical indicators* (Moya-Anegón y Herrero-Solana, 1999); E. O. García, A. M. Ramírez Romero y J. A. Del Río Portilla: *La relevancia de las revistas científicas mexicanas: análisis cuantitativo* (García, Ramírez y Del Río, 2000); J.M. Russell y S. Liberman: *Desarrollo de las bases de un modelo de comunicación de la producción científica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)* (Russell y Liberman, 2002); Judith Licea de Arenas, E.J. Santillán Rivero, E.J. Arenas y J. Valles y otros: *Desempeño de becarios mexicanos en la producción de conocimiento científico ¿de la bibliometría a la política científica?* (Licea de Arenas, Santillán, Arenas y Valles, 2003).

En el Área de Ciencias de la Salud se pueden mencionar los siguientes trabajos: Judith Licea de Arenas y B. Cronin: *Mexican Health science research, 1982-1986* (Licea de Arenas y Cronin, 1988); B. Cronin y Judith Licea de Arenas: *The geographic distribution of Mexican health sciences research* (Cronin y Licea de Arenas, 1989); Judith Licea de Arenas y B. Cronin: *Bibliometrics and epidemiology: a research note* (Licea de Arenas y Cronin, 1989); César A. Macías Chapula: *Análisis de citas de cuatro revistas biomédicas latino americanas y Production and dissemination of the mexican biomedical journals with some considerations to the latin American / Caribbean region* (Macias, 1990 y 1990b); César A. Macías Chapula;; H. Delgado y Jean M. Russell: *Bibliometrical analysis of medical articles*

published in international literature during the eighties by research institutes in the Mexican Republic (Delgado y Russell, 1991); Judith Licea de Arenas: Partial Assessment of Mexican Health-Sciences Research 1982-1986 (Licea de Arenas, 1990).

También se encuentra: César A. Macías Chapula: *Patterns of scientific communication among latin american countries in the field medical education (Macias, 1992); Jean M. Russell, I. Delgado, A.M. Rosas y G. Blancas: Estudio bibliométrico de la producción biomédica internacional de investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (Russell, Delgado, Rosas y Blancas, 1992); Judith Licea de Arenas: The internal brain drain in Mexican health sciences research (Licea de Arenas, 1993b); Judith Licea de Arenas: Online databases and their impact on bibliometric análisis: the mexican health sciences cases (Licea de Arenas, 1993b); Judith Licea de Arenas y J. Valles: La graduación de mexicanos en universidades norteamericanas: las ciencias de la salud en el período 1980-1992 (Licea de Arenas y Valles, 1994); César A. Macías Chapula: Non SCI subject visibility of the latin american scientific production in the health field (Macias, 1994); César A. Macías Chapula: Primary Health-Care in Mexico a non ISI Bibliometric Analysis (Macias, 1995); César A. Macías Chapula e I. P. Rodea Castro: Subject content of the mexican production on health and the environment (1982-1993) (Macías y Rodea, 1997); César A. Macías Chapula, I.P. Rodea Castro y N. Narváez Berthelemot: Bibliometric análisis of AIDS literatura in Latin America and Caribbean (Macías, Rodea y Narváez, 1998); Judith Licea de Arenas: Aligning research activity with national priorities: a case study of Mexican health sciences research (Licea de Arenas, 1999);*

Asimismo encontramos a: Judith Licea de Arenas; J. Valles y M. Arenas: *Profile of the Mexican Health Sciences Elite: a Bibliometric Analysis of Research Performance* (Licea de Arenas, Valles y Arenas, 1999); Judith Licea de Arenas; Heriberta Castanos-Lomnitz y Judith Arenas-Licea: *Significant Mexican Research in the Health Sciences: A Bibliometric Analysis* (Licea de Arenas, Castaños-Lomnitz y Arenas-Licea, 2002); César A. Macías Chapula: *bibliométric and webometric analysis of health system reforms in Latin America and the Caribbean* (Macías, 2002); N. Almeida Filho, J.N.W Dachs, A.F. Pellegrini e I. Kawasaki: *Research on health inequalities in Latin America and the Caribbean: bibliométric analysis (1971-2000) and descriptive content analysis (1971-1995)* (Almeida Filho, Dachs, Pellegrini y Kawasaki, 2003); A. Gutiérrez Carrasco, C.A. Macías Chapula, M.A. Mendoza Guerrero e I.P. Rodea Castro y otros: *Producción científica institucional y posicionamiento nacional: el caso del Hospital General de México* (Gutiérrez, Macías, Mendoza y Rodea, 2004); S. García-Silberman, D. Arana, R. Martínez, R. Infante y A. Jiménez: *Research of Epidemiological and Psychosocial Aspects of Mental Health: A Bibliometric Analysis* (García-Silberman, Arana, Martínez, Infante y Jiménez, 2004).

En el área de Ciencias Aplicadas, en *Matemáticas* encontramos el trabajo: E. González, Miguel Arenas Vargas y Judith Licea de Arenas: *Estudio bibliométrico de la actividad científica de los matemáticos mexicanos graduados en Estados Unidos en el período 1980-1998* (González, Arenas y Licea de Arenas, 2003). Mientras que en *Química* se identifica el trabajo: Jane Russell, R. Arvantis y A. M .A. Rosas: *Institucional production cutting across disciplinary boundaries: an assessment of chemical research in Mexico* (Russell, Aravantis y Rosas, 1995).

En *Física* encontramos los siguientes trabajos: Francisco Collazo-Reyes: *Dinámica de la literatura citada en la física mexicana en el período de mayor crecimiento* (Collazo-Reyes, 2002); Y. I. Hernández García: *Estudio bibliométrico de la colaboración científica en la física mexicana 1990-1999* (Hernández, 2002); M. E. Luna Morales y Francisco Collazo-Reyes: *El síndrome 'big science' y su influencia en el proceso de maduración de la física mexicana de partículas elementales* (Luna y Collazo-Reyes, 2002); O. Mariscal Ríos: *La física mexicana 1990-1999: Indicadores bibliométricos de producción científica documental y recursos humanos* (Mariscal, 2002); Francisco Collazo-Reyes y M. E. Luna-Morales: *Mexican elementary particle physics: Organization, scientific production and growth* (Collazo-Reyes y Luna, 2002) y Francisco Collazo-Reyes, Luna-Morales y Russell: *Publication and citation patterns of the Mexican contribution to a "Big Science" discipline: Elementary particle physics* (Collazo Reyes, Luna y Russell, 2004).

Asimismo en el Área de *Agricultura, Veterinaria y Ciencias del Medio Ambiente*, encontramos los trabajos de: A. Mirande, J. M. Russell, Galina, C.S. y R. Navarro-Fierro: *Research in animal reproduction and analisis of the contribution made by Latin America* (Mirande, Russell, Galina, y Navarro-Fierro, 1987); J. M. Russell, M.S. Correa Noyola, N. García Aguilar, J.A. Guadarrama Hernández y L. Priego Orozco: *Research and publication trends of Latin America veterinary faculty* (Russell, Correa, García, Guadarrama y Priego, 1987); J.M. Russell y C.S. Galina: *Research and publishing trends in cattle reproduction in the tropics: Part 2. A Third World prerogative* (Russell y Galina, 1987); J.M. Russell, M. Mendoza y G. Martínez: *Patterns of literature citation by undergraduate students and researchers in the veterinary field* (Russell, Mendoza y Martínez, 1987); E. Anta, J.A. Rivera, C.S. Galina, A. Porras y J.M. Russell: *Análisis de la información publicada en México*

sobre eficiencia reproductiva de los bovinos. I.: Estudio bibliométrico (Anta, Rivera, Galina, Porras y Russell, 1989); J.M. Russell, C.S. Galina, E. Anta, A. Porras y L. Zarco: *Bibliographical studies concerning of cattle in he tropics* (Russell, Galina, Anta, Porras y Zarco, 1990).

También se encuentra: L.A. Lomnitz y L. Mayer: *Veterinary medicine and animal husbandry in Mexico: from empiricism to science and technology* (Lomnitz y Meyer, 1994); J.M. Russell y C.S. Galina: *Productivity of authors publishing on tropical bovine reproduction* (Russell y Galina, 1998); C.S. Galina, P. Riverol, M. Cárdenas, M. Aguilar y J.M. Russell: *The impact of the Internacional Foundation for Science (IFS) funding on Latin American research in animal health and reproduction* (Galina y otros, 2000); E. D'alessandro, P. Cárdenas, J.M. Russell, y C.S. Galina: *La revista veterinaria México como medio de difusión de la investigación en ciencias veterinarias y zootécnicas* (D'alessandro, Cárdenas, Russell y Galina, 2000); J. Gaillard, J.M. Russell, A. Furó Tullberg, N. Narváez Berthelmont y E. Zink: *IFS Impact in México: 25 years of support to scientists* (Gaillard, Russell, Furó, Narváez y Zink, 2001); O. Saavedra Fernández, G. Sotolongo Aguilar y M.V. Guzman Sánchez: *Medición de la producción científica en América Latina y el Caribe en el campo agrícola y afines: un estudio bibliométrico* (Saavedra, Sotolongo y Guzman, 2002).

Está asimismo: Judith Licea de Arenas, M. Sandoval y A. Arenas: *La investigación agrícola en México, con enfoque de género* (Licea de Arenas, Sandoval y Arenas, 2003); P.H. Alfaraz y A.M. Calviño: *Bibliometric study on food science and technology: scientific production in Iberian-American countries (1991-2000)* (Alfaraz y Calviño, 2004); Miguel Arenas, Ma. Pilar Dovalina y Judith Licea de Arenas: *La investigación agrícola en América*

latina desde una perspectiva bibliométrica (Arenas, Dovalina y Licea de Arenas, 2004) y la tesis doctoral de Angel Bravo Vinaja: Análisis bibliométrico de la producción científica de México en ciencias agrícolas a través de las bases de datos internacionales Agrícola, Agris, Cab Abstracts, Science Citation Index, Social Science Citation Index y Tropag & Rural, en el período 1983-2002 (Bravo, 2005)

En otra Área en las que se han realizado trabajos de análisis de la producción científica es en Ciencias Sociales.

En *Bibliotecología y Ciencias de la Información*, se localizan los trabajos siguientes: Judith Licea de Arenas y J. Valles: *Perfil de los investigadores en bibliotecología y ciencia de la información acreditados en México (Licea de Arenas y Valles, 1997)*; Judith Licea de Arenas y J. Valles: *La bibliotecología y la ciencia de la información y la práctica de la norma mertoniana por autores mexicanos (Licea de Arenas y Valles, 1997)*; Judith Licea de Arenas, J. Valles, G. Arevalo y C. Cervantes: *Una visión bibliométrica de la investigación en bibliotecología y ciencia de la información de América Latina y el Caribe (Licea de Arenas, Valles, Arevalo y Cervantes, 2000)*; Salvador Gorbea Portal: *Producción y comunicación científica latinoamericana en ciencias bibliotecológicas y de la información (Gorbea, 2004)*.

En *Educación* solamente se localizó 1 trabajo: Judith Licea de Arenas, J. Valles y M. Arenas: *Educational research in México: sociodemographic and visibility issues (Licea de Arenas, Valles y Arenas, 2000)*.

Cabe hacer mención de las compilaciones estadísticas en Ciencia y Tecnología y el documento *Estado de la Ciencia y la Tecnología en América Latina* que publica la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) (RICYT, 2003); los avances que ha logrado en materia de compilación estadística la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) a través de su proyecto *Atlas de la Ciencia Mexicana (ACM)*, el cual se encuentra aún en fase de desarrollo y analiza solamente la producción científica a través de publicaciones indizadas en las bases de datos del Science Citation Index (SCI) del Institute for Scientific Information (ISI), en la versión CD-ROM, el cual tiene una cobertura menor a la versión en línea.

En el *Anexo 1* se presenta una compilación cronológica de los trabajos que han sido mencionados en el apartado anterior, sobre la evaluación de la ciencia mexicana.

No se localizó en fuentes formales de publicación, estudio alguno que incluyera el desarrollo y estado actual de la ciencia mexicana ni tan sólo de las Ciencias Sociales en su totalidad, desde un análisis crítico y propositivo, que además correlacionara indicadores de tipo socioeconómicos y de producción para tratar de obtener una visión mas completa de dicho fenómeno.

Tomando como argumento la justificación del problema, el alcance y limitación de estudios anteriores sobre la I+D mexicana, es válido entonces, proponer el desarrollo de la presente investigación.

1.5 Estructura del Documento.

En el capítulo 1 se ofrece una introducción sobre el tema del estudio, se plantea y justifica el problema de la investigación, así mismo se establecen los objetivos y se delimita el estudio.

En el capítulo 2, se presenta una descripción detallada de la metodología que fue empleada en la realización del estudio. También se describen y explican las fuentes de información que fueron empleadas para cumplir con los objetivos y redacción del contenido del estudio.

Enseguida, en el capítulo 3 se teoriza sobre los tópicos que constituyen el marco en el cual se desenvuelve la investigación.

En el capítulo 4, se analizan los indicadores socioeconómicos (recursos financieros) que están vinculados con el desarrollo de la I+D en México, así como donde se incluye también el área de Ciencias Sociales.

En el capítulo 5, se realiza un análisis de los Indicadores Socioeconómicos (Recursos Humanos) de la I+D de México. También aquí se incluye el área de Ciencias Sociales.

En capítulo 6, se analizan los indicadores de Producción (publicaciones) de la I+D en México.

A continuación, en el capítulo 7 se analizan los principales indicadores de producción científica (publicaciones) en Ciencias Sociales de la I+D mexicana por medio de las base de datos SSCI-ISI y del programa ClteSpace.

En el capítulo 8 se discuten los asuntos más relevantes sobre el presente trabajo de investigación, se aportan una conclusiones generales, así como algunas de las líneas futuras de investigación sobre el tema.

Por último, se incluyen las referencias y anexos referidos en el cuerpo del estudio.

Capítulo 2

Metodología

La investigación que se realiza con fines de obtención de un grado académico, como el caso de las tesis, deben observar la aplicación del método científico y la tesis que sea defendida debe asimismo aportar una contribución original al campo de la ciencia en la cual se circunscribe.

En el presente estudio se aplican 2 tipos de metodologías de investigación: La primera de tipo histórica, soportada por un método o técnica de investigación de tipo documental y la segunda de análisis bibliométrico (Bibliometría), que en la práctica no es más que la aplicación de métodos estadísticos al estudio de la información bibliográfica.

Los estudios que utilizan la metodología histórica, buscan describir y entender los eventos del pasado y las experiencias humanas a través de la colección, evaluación, análisis e interpretación de datos históricos (Muela-Meza, 2004, 9).

En cuanto al método documental se refiere, los documentos pueden ser tratados como una fuente de datos en su propio derecho –en efecto, una alternativa a los cuestionarios, las entrevistas, o la observación-. En las Ciencias Sociales, la investigación basada en la biblioteca, investigación de escritorio, investigación caligráfica e investigación de archivos, son tipos de investigación en la cual los datos provienen de los documentos de un tipo u otro (Descombe, 2003, 212) citado por (Muela-Meza, 2004, 10).

Las metodologías cualitativas de investigación escasamente se utilizan en la Biblioteconomía y Documentación, debido a que tradicionalmente se han adoptado las metodologías de investigación de las Ciencias Sociales, de tal manera que los

investigadores se basaron de forma casi exclusiva en la estadística. En un estudio sobre la incorporación de los métodos cualitativos a la investigación en Información y Documentación, los investigadores José Antonio Frías y Ángel Borrego argumentan lo siguiente: “Durante un tiempo, investigación en Biblioteconomía y documentación equivalía a investigación estadística, hasta el punto de que el valor e importancia de un proyecto dependía en exclusiva del grado de habilidad en el manejo de los métodos estadísticos” (Frías y Borrego, 2004, 203).

La estadística descriptiva, como parte de la estadística matemática, trata de la descripción numérica de conjuntos, siendo particularmente útil cuando éstos son de muchos elementos, valorando matemáticamente y analizando el colectivo representado por el conjunto sin pretender obtener conclusiones más generales, que es objeto de la estadística inductiva o inferencia estadística (Tomeo, 2003, p.2)

La Bibliometría o análisis bibliométrico, es un método de investigación propio de la Biblioteconomía y Documentación, que se dedica a estudiar el espectro de información / conocimiento a través de su manifestación documental, desde un punto de vista cuantitativo de primera mano y cualitativo supeditado a los índices de citación e impacto en la generación de la ciencia.

A decir de M.P. Galindo, Bibliometría es un nombre sofisticado para llamar a la estadística cuando se aplica al estudio y valoración de la producción científica. A su vez esta autora establece la evolución cronológica y en el desarrollo de esta disciplina en España distingue 3 generaciones: La 1ª. De 1920-1960 enfocado solamente a la

enumeración de revistas o de referencias bibliográficas. La 2ª. De 19760-1970 cuando se pone en marcha la matematización del tratamiento. La 3ª. A partir de 1970 cuando es entendida como como método científico de la Ciencia de la Información (*Galindo, 2004, 160-161*).

De acuerdo con Antonio Lorente Gracia, el enfoque bibliométrico conlleva el uso y la aplicación de métodos cuantitativos (indicadores y modelos matemáticos) a esta literatura científica, con objeto de obtener datos que puedan aportar conocimiento acerca de la evolución de esta producción científica, conocer su calidad y obtener elementos de juicio para posibles intervenciones o interpretaciones de hechos vinculados a las ciencias sociales, como es el caso. (*Lorente, 2005*).

Una red social, de acuerdo con la Wikipedia, es una estructura social que se puede representar en forma de uno o varios grafos en el cual los nodos representan individuos (a veces denominados actores) y las aristas relaciones entre ellos. Las relaciones pueden ser de distinto tipo, como intercambios financieros, amistad, relaciones sexuales, o rutas aéreas. También es el medio de interacción de distintas personas como por ejemplo juegos en línea chats foros spaces, etc

Las actividades que se llevaron a cabo en la presente investigación son las que se describen en el diagrama de flujo de la Figura 1, del cual se especifican cada una de las etapas a continuación:

2.1 Diseño de objetivos.

Posteriormente a la definición del problema de investigación, se procedió al establecimiento de los objetivos general y particulares de la investigación, los cuales están enfocados principalmente a la obtención y análisis de resultados que permiten definir la evolución y estado actual de la investigación científica en las Ciencias Sociales.

2.2 Delimitación de los materiales.

En lo que corresponde a la delimitación de los materiales a utilizar en la investigación, se determinó la viabilidad de los materiales documentales en los cuales se fundamentaría el trabajo, es decir, artículos de revistas, libros, tesis e informes estadísticos de carácter oficial primordialmente.

En la definición de la base de datos de la que se extraerían los datos bibliográficos, se determinó supeditarse al *Social Science Citation Index*, debido a que no existe otra fuente de información bibliográfica que permita obtener indicadores de citación de autores, revistas e instituciones de manera automática.

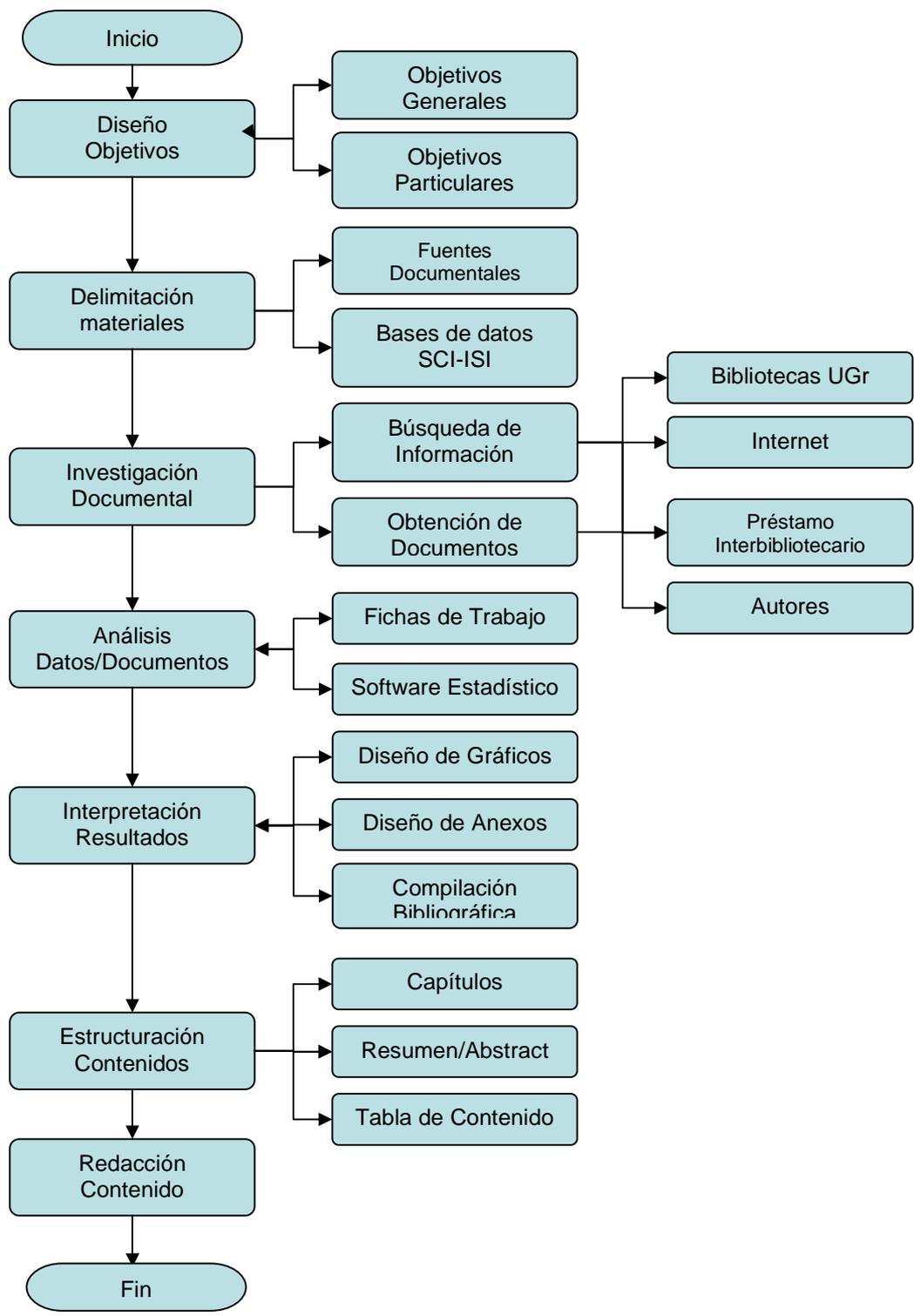


Figura 1. Diagrama de Flujo de actividades de la metodología

2.3 Investigación documental.

En la fase de la investigación documental se procedió a realizar la búsqueda de información y obtención de documentos a través de motores de búsqueda de Internet, bases de datos de revistas tanto privativas como en acceso libre, de esta manera se utilizaron *Google* y *Google Scholar*, *Yahoo*, *Citebase*, *Web of Science*, *Library and Information Abstracts*, *Clase y Periodica* estas bases de datos producidas por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) con las estrategias de búsqueda: *Science AND Mexico NOT New Mexico*; *Bibliometric AND Mexico* y sus correspondientes temas en idioma español.

Los tipos de recursos informativo / documentales utilizados fueron artículos de revistas, libros, tesis, especializadas en Bibliotecología y Ciencias de la Información / Documentación, así como informes y estadísticas de organismos gubernamentales de Mexico como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) e Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) que compilan la información estadística de la I+D -es importante destacar que fue necesario normalizar a Dólares Estadounidenses, algunos datos correspondientes a cifras de gasto en CYT expresadas en pesos mexicanos, para poder realizar comparativos- y supranacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE/OECD) y la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología, Iberoamericana e Interamericana (RICYT).

También en la fundamentación del Marco Teórico se utilizaron recursos informativo / documentales de otras disciplinas como la economía, ciencia política, sociología e historia, como ha quedado evidenciado en el capítulo 3 y además en la bibliografía citada.

Se buscaron, localizaron y respaldaron 3,125 registros bibliográficos completos de la base de datos *Social Science Citation Index* (SSCI-ISI), que cumplieron con el requerimiento de búsqueda específico: *Science AND Mexico NOT New Mexico*, con la finalidad de utilizarlos en las fases de análisis bibliométrico. Cabe mencionar que se presenta la limitación de que el SSCI-ISI solamente permite exportar 500 registros a la vez, por la cual es menester que se realice el mismo proceso hasta que se complete la cantidad total a respaldar.

Se consultaron los documentos que se localizan en las bibliotecas de la Universidad de Granada, se procedió al servicio de préstamo interbibliotecario a través de la biblioteca de la Facultad de Biblioteconomía y Documentación y de la Dirección General de Bibliotecas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicada en el Estado de Nuevo León, México. Se obtuvieron también documentos a través de colegas doctorandos en otras universidades de España, México e Inglaterra y directamente de algunos de los autores que son citados en el presente estudio.

2.4 Análisis de datos y documentos.

En este proceso de analizar la información y datos obtenidos se realizaron las actividades que se describen a continuación:

a) Revisión total del contenido de los recursos informativos seleccionados por su relevancia para constituir la fundamentación del estudio, determinando que información específica de cada uno de ellos debería ser citada en la investigación.

b) Elaboración de fichas de trabajo textuales y de opinión personal incluyendo en cada una los datos bibliográficos de la fuente consultada. Para hacer eficiente este proceso las fichas fueron capturadas en un archivo electrónico de texto y archivadas por el tema del que formaba parte.

c) Realización del análisis bibliométrico, con los datos de los 3,125 registros bibliográficos obtenidos del SSCI-ISI. Para este proceso se utilizó la herramienta de análisis que ofrece el SSCI-ISI, la cual permite exportar la información analizada, inmediatamente después de realizar la búsqueda y haberlos realizado el análisis, en este caso al software Microsoft Excel, en cual se contrastaron los datos como se explica a detalle en cada uno de los análisis y realizaron los gráficos (figuras) que sirvieron para la fase de interpretación de la información. Se tomó la decisión de elaborar el análisis bibliométrico de esta forma, debido a que la cantidad de datos bibliográficos seleccionados para el análisis, en este caso el 100% de los 3,125 documentos publicados en el período 1997-2006, era muy manejable y era viable además de esta manera para efficientar el proceso y como una forma de validar esta herramienta tecnológica que ofrece la propia base de datos. Se consideró también que una parte relevante de la investigación la constituía el proceso de interpretación de los resultados, y por esto mismo era importante concentrar mayor esfuerzo en este, para incluso poder contrastar los resultados bibliométricos con los resultados teóricos

sobre el desarrollo de las Ciencias Sociales en México, obtenidos con métodos históricos y descriptivos, publicados hasta el momento de empezar el presente estudio. Los detalles de los resultados son explicados en el Capítulo 7. A continuación se describe la metodología utilizada (técnica) y de manera gráfica de análisis bibliométrico.

d) Se llevo a cabo también un análisis bibliométrico con los datos de los 3,125 registros bibliográficos obtenidos del SSCI-ISI por medio de un programa de análisis bibliométrico nombrado *CiteSpace* en la version 2.1 R3 de 2007 en acceso en línea. Los análisis que se procesaron fueron por: Cocitación de Autor, Coautoría, Cocitación de Revistas, Instituciones de los coautores, Países de los coautores y por Palabras, los cuales se describen detalladamente en el *Capítulo 7*. Es importante mencionar que en cada uno de los resultados de los análisis automatizados, cada unos de los datos fueron contrastados a detalle de manera manual, para corregir en dado caso las omisiones o información duplicada.

Algunos de los problemas mas importantes que se afrontaron en la realización de los análisis bibliométricos y de redes sociales, son descritos en los capítulos correspondientes.

CiteSpace es un programa diseñado por Chaomei Chen, que analiza datos bibliográficos, es utilizado para hacer análisis de las tendencias de la producción científica en ciertos períodos de tiempo, tiene la particularidad que muestra sus

resultados de manera tabular y gráfica a través de esferas y vínculos lineales conformando una muestra en forma de red social, usando dos conceptos fundamentales: los frentes de investigación y las bases intelectuales (Chen, 2006).

El profesor Chen, uno de los principales investigadores del Instituto de Ciencias y Tecnologías de la Información de la Universidad de Drexel (Filadelfia), U.S.A.

2.5 Interpretación de resultados.

La interpretación de los resultados obtenidos de los análisis realizados fue hecha a través de un método inductivo y comparativo utilizando tanto los datos teóricos e indicadores de ciencia y tecnología, de la manera que se describe a continuación:

a) Datos cuantitativos de la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (RICYT), Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) utilizados en los capítulos 3 al 6.

b) Datos teóricos recabados a través de literatura especializada utilizados en el Marco Teórico, Discusión y Conclusiones.

c) Datos obtenidos del análisis bibliométrico realizado a través del SSCI-ISI. Capítulo 7

d) Datos obtenidos del análisis bibliométrico realizado a través del programa CiteSpace y utilizados en el Capítulo 7.

2.6 Estructuración de contenidos.

- a) Realización de la Tabla de Contenido
- b) Estructuración de capítulos
- c) Realización de anexos
- d) Organización de la bibliografía citada.

2.7 Redacción y revisión del contenido.

Por último, pero no por ello menos importante se procedió a la redacción del contenido de todos y cada uno de los capítulos que constituyen todo el trabajo, con la continua revisión y corrección en base a las faltas en sintaxis y las sugerencias sobre la viabilidad de contenidos por parte del Director de Tesis.

El registro de la información bibliográfica fue utilizando el formato de la American Psychological Association (APA) en su 5ª. Edición.

Para el arreglo de los datos de las referencias bibliográficas se utilizó el programa para administración de referencias *Refworks* por ser el que tiene contratado la Universidad de Granada.

Capítulo 3

Marco Teórico

3.1 Evaluación de la ciencia y la tecnología.

Antes de adentrarnos en el análisis de cualquier aspecto relacionado con la ciencia, es importante detenernos a repasar sobre algunos conceptos que nos permitan dilucidar sobre este fenómeno cultural y social, que indudablemente se trata del más importante de la época moderna de nuestra civilización, de acuerdo con el documentalista español Bruno Maltrás (*Maltrás, 200, 11*).

El filósofo inglés Alan F. Chalmers¹ sostiene en su libro: *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?*, que de acuerdo con una opinión popular y ampliamente compartida en la época moderna, se entiende que las teorías científicas se derivan, de algún modo riguroso de los hechos de la experiencia adquiridos mediante la observación y la experimentación.

La ciencia se basa en lo que podemos ver, oír, tocar, etc. Las opiniones y preferencias personales y las imaginaciones especulativas no tienen cabida en la ciencia. La ciencia es objetiva. El conocimiento científico es conocimiento fiable porque es conocimiento objetivamente probado (*Chalmers, 1982: 11*)

Al respecto encontramos también el argumento del científico estadounidense Carl Sagan² en el que sostiene que:

1. **Chalmers, Alan F.** (1982). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?*. Madrid: Siglo XXI de España Editores. 246 p. Aquí podemos encontrar un debate sobre la naturaleza de la ciencia. Describe y valora de manera simple, clara y elemental las teorías de Popper, Kuhn, Lakatos y Feyerabend como intentos de reemplazar el empirismo ingenuo.

2. **Sagan, Carl.** (2005). *El mundo y sus demonios; la ciencia como una luz en la oscuridad*. Barcelona: Editorial Planeta. 493. Con las experiencias de su infancia y la historia de los descubrimientos de la ciencia, muestra cómo el método del pensamiento racional puede superar prejuicios y supersticiones para dejar al descubierto la verdad.

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. La ciencia es más que un cuerpo de conocimientos, es una forma de pensar (Sagan, 2005, 43-45)

Una opinión más que vale la pena considerar aquí es la del físico inglés Stephen Hawking, quien ilustra el proceso de la ciencia en la investigación del Universo:

El objetivo final de la ciencia es conseguir una sola teoría que describa todo el universo. Sin embargo, el enfoque de la mayoría de los científicos actuales consiste en descomponer el problema en dos partes. En primer lugar, están las leyes que nos dicen cómo cambia el universo con el tiempo. (Si sabemos que el universo es de una cierta manera en un momento dado, las leyes físicas nos dicen qué aspecto tendrá en cualquier momento posterior.) En segundo lugar está la cuestión del estado inicial del universo (Hawking, 2005, 20-21).

Por otra parte tenemos la definición del científico más importante del Siglo XX, el físico Albert Einstein, quien sostiene que la ciencia es:

...el empeño, secular ya, de agrupar por medio del pensamiento sistemático los fenómenos perceptibles de este mundo en una asociación lo más amplia posible. Dicho sistemáticamente, es intentar una reconstrucción posterior de la existencia a través del proceso de conceptualización (Einstein, 2000, 38).

También decía Einstein en su obra: *Sobre el humanismo*, que la ciencia influye en los acontecimientos humanos tanto produciendo beneficios que han transformado completamente la existencia humana, como educando el carácter del hombre puesto que funciona en su mente. Aunque también nos advertía sobre los efectos nocivos para la sociedad, al sobrevalorar y limitar a la ciencia al mero pragmatismo y utilitarismo.

Nuestra época está orgullosa del progreso que se ha hecho en el desarrollo intelectual del hombre. La búsqueda y la lucha por la verdad y el conocimiento es una de las cualidades más importantes del hombre; aunque a menudo los que luchan menos sean los que más levantan su voz para mostrar su orgullo. Ciertamente no debemos convertir en dios nuestro intelecto; tiene, por supuesto, poderosos músculos. No puede dirigir, solamente servir; y no es caprichoso en la elección de un líder. Se refleja esta característica en las cualidades de sus sacerdotes, los intelectuales. El intelecto tiene un ojo agudo para los métodos y los instrumentos, pero es ciego para los fines y valores. Por eso, no es extraño que esta ceguera se transmita de viejos a jóvenes y que constituya una sólida generación hoy en día (*Einstein, 1995, 141*).

A partir de la segunda mitad del Siglo XX diversos investigadores se abocaron a estudiar la dinámica científica desde la perspectiva de una institución productora de conocimiento.

La tarea de evaluar a la ciencia no es una empresa fácil de enfrentar, puesto que no se trata de un ente homogéneo ni particular, sino que se trata de una entidad o todo un sistema tan complejo que al tener como misión principal la generación de conocimiento, y al ser este un bien intangible, dificulta el establecimiento de parámetros confiables y objetivos para lograr un resultado lo más cercano posible a la realidad que se mide (*Sancho, 2001*). Sin embargo es patente la necesidad de hacer un seguimiento lo más objetivo posible para medir el impacto de los resultados que se obtienen a partir de los recursos que se invierten y de los fines que se persiguen en los proyectos de investigación. He aquí también la necesidad de contar con especialistas dedicados a comprender y evaluar la importancia de la ciencia.

El investigador Michael J. Moravcsik argumenta las siguientes razones para evaluar a la ciencia: Conocer como funciona, comprobar su rendimiento y si puede satisfacer las expectativas que sobre ella se tiene, conocer si los recursos financieros que otorga el Gobierno y las empresas privadas se gastan bien o no. Sobre la razón de evaluación a los científicos expresa lo siguiente:

La productividad de los científicos presenta una distribución fuertemente sesgada. Una ley empírica, enunciada por primera vez por Lotka a finales de la década de los 20 (ley de Lotka), postula que el número de científicos que publican n trabajos en su vida es proporcional a $1/n^2$. Dicho más llanamente, si consideramos que en un grupo de científicos hay 10.000 que publican un solo trabajo durante su vida, habrá 100 que publiquen 10 trabajos, y solamente uno que publique 100. Hay pues pocos científicos muy productivos, pero a ellos se debe una gran proporción del progreso de la Ciencia. La ley de Lotka se cumple sólo aproximadamente. El exponente de la expresión anterior puede desviarse del valor 2, alcanzando el valor 3 o más, o bien 1.5. Sin embargo el sesgo cualitativo de la distribución está absolutamente claro. Debido al sesgo que presenta la productividad de la ciencia, es preciso asegurarse de que los recursos se destinan a los científicos que pueden resultar más productivos (*Moravcsik, 1989, 313-314*).

Otra opinión importante sobre la evaluación de la ciencia es la de Bruno Maltrás, quien en su libro: *Los indicadores bibliométricos* nos dice lo siguiente:

En estas tres últimas décadas se ha observado una explosión de estudios sociales sobre el funcionamiento e impacto de las actividades científicas. Dentro de éstos, los estudios cuantitativos han surgido como un nuevo complejo disciplinario teórico y práctico, en cuyo seno se han desarrollado nuevos métodos de aproximación empírica a la ciencia basados en baterías de indicadores cuantitativos acerca de su institucionalización, producción y calidad (*Maltrás, 2003, 11*).

3.1.1 Antecedentes de los métodos de evaluación de la ciencia.

Entre los antecedentes de los métodos y herramientas que se han establecido en el proceso de evaluación de la ciencia, es válido destacar 3 fases como las más importantes en el nivel mundial, en ellas han contribuido una gran cantidad de investigadores e instituciones, de los cuales, para ofrecer una visión totalizadora, citaré solamente sus contribuciones y acontecimientos más representativos. Además para una descripción en mayor detalle sobre la evaluación de la ciencia y el concepto de calidad científica, véanse las siguientes obras: La tesis doctoral de Zaida Chinchilla Rodríguez: *Análisis del dominio científico español: 1995-2002 (ISI Web of Science)* (Chinchilla, 2004, .21-22, 52-60); los artículos de Rosa Sancho: *Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología; revisión bibliográfica* (Sancho, 1990, 844-847) y *Medición de las actividades de ciencia y tecnología; estadísticas e indicadores empleados* (Sancho, 2001, 382-386); el artículo de Gastón Heimeriks y Peter van den Besselaar: *State of the art in bibliometrics and webometrics* (Heimeriks, 2002, 5-7); el manual de Yoshiko Okubo: *Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems: Methods and Examples* (Okubo, 1997, 10) y el libro de Bruno Maltrás: *Los indicadores bibliométricos: fundamentos y aplicaciones al análisis de la ciencia* (Maltrás, 2003, 169-206), las cuales he tomado como fuentes de datos para este apartado.

Las fases son las que describiré brevemente a continuación:

- a) Fase de iniciación, de aproximadamente 1917 hasta los años 1950's. Durante los cuales tuvo lugar el primer recuento bibliográfico sobre anatomía (1917). Encontramos

también un conteo de la publicación *Journal of American Chemical Society* (1927). La publicación de los modelos teóricos de Lotka (1929) y Bradford (1948), los cuales están enfocados a la medición de la productividad de los científicos, dispersión de las publicaciones y de palabras en lingüística. Desde 1923 se empezaron a utilizar los conteos de trabajos publicados para comparar la productividad científica de diversos países. En 1939 encontramos estudios sobre la función social de la ciencia, en sus aspectos de política y administración científica.

b) Fase de establecimiento, cubriendo aproximadamente de los 1950's hasta los 1980's. En la década de los 1960's se produjeron acontecimientos importantes y por lo mismo dignos de ser mencionados, por un lado, se acuñó el término *Ciencia de la Ciencia* y esto fue punto de partida para la aplicación de los recursos y métodos científicos al análisis de la ciencia misma; por otra parte se definió el término *Bibliometría*, como la ciencia que estudia la naturaleza y curso de una disciplina por medio de la contabilidad y análisis de las facetas de la comunicación escrita; además se definió el término *Ciencimetría* o *Cienciometría* como la aplicación de métodos cuantitativos sobre la investigación del desarrollo de la ciencia considerada como proceso informativo. También se produjo un amplio impulso a los estudios bibliométricos para medir los resultados de las investigaciones, favorecido tanto por la automatización de los datos bibliográficos lo que facilitó la búsqueda de información, como por una mayor demanda de las autoridades responsables de la planificación científica. Se crean en esta época la Teoría de la Citación de Garfield y en 1963 el Institute for Scientific Information (ISI) en la ciudad de Philadelphia, quién a su vez publica el *Science Citation Index* (SCI) y de este mismo año es la producción del

Manual de Frascati, para la medición de las actividades científicas y técnicas, promovido por la OCDE y de quién se abundará más adelante.

De los años 1970's podemos destacar la creación de la revista *Scientometrics* en 1978, así como la adopción y estudio del concepto de la calidad en los estudios cuantitativos de la ciencia.

c) Fase de consolidación, a partir de 1980 y hasta la actualidad. En esta época la Bibliometría alcanza un nivel de consolidación tanto de manera conceptual como por las aplicaciones y canales de difusión utilizados. En cuanto a las herramientas se registra un gran avance en la evaluación de la ciencia, por el desarrollo amplio de la tecnología informática y su aplicación en el diseño y disponibilidad de las bases de datos bibliográficas. Aquí podemos citar también la creación del Comité de Informetría con sede en la India, como parte de la Federación Internacional de Documentación que data de 1980. Su objetivo primordial es la aplicación de las matemáticas a las ciencias de la información y la creación de indicadores científicos.

Los diversos métodos empleados para la evaluación de las actividades científicas, los encontramos agrupados en 3 categorías a citar: 1) Por indicadores de producción bruta sin considerar la calidad de la publicación. 2) Revisión por expertos o pares conocido también como el "peer review". 3) Combinación de cantidad y Calidad.

Desde 1995, se establecen los procedimientos de evaluación bibliométrica: el análisis bibliométrico de la producción científica y los mapas de la ciencia. El análisis bibliométrico de la producción científica evalúa variables científicas a partir de datos bibliográficos. Las bases de datos de uso generalizado para dicho procedimiento son las del ISI, y normalmente se enfoca en la medición de los investigadores por sus publicaciones y el impacto de su actividad a través de las citas recibidas. Los mapas de la ciencia, consisten en la representación de amplios dominios científicos, a través de una metáfora espacial que muestra las similitudes y relaciones existentes entre las unidades objeto de estudio. Para la construcción de dichos mapas se utilizan una serie de técnicas de reducción de la dimensión como el Análisis de Cluster, Escalamiento Multidimensional (MDS) y el Análisis Factorial, Mapa Auto Organizativo que está basada en un tipo de red neuronal y el Análisis de Redes Sociales. Entre los últimos estudios que aplican esta técnica encontramos a investigadores de la Universidad de Drexel (Programa CiteSpace) y de la Universidad de Granada –Grupo Scimago- Proyecto *Atlas de la Ciencia Española* (Moya et al., 2004).

3.1.2 Acciones en materia de normalización estadística y organismos involucrados.

Para fines de evaluación de la ciencia, el proceso científico puede ser considerado como un balance coste-beneficio, o inversión-resultado (input-output). Entonces las inversiones que se aplican en la ciencia al ser tangibles pueden medirse a través de indicadores económicos, como recursos financieros aportados, gastos erogados y recursos humanos disponibles. En contraste, los resultados de la ciencia al ser intangibles y multidimensionales son prácticamente imposibles de medir con indicadores económicos. Es requerido entonces la normalización de estadísticas y construcción de indicadores

especializados que a su vez sean validos y comparables internacionalmente (Sancho, 2001).

Algunos de los esfuerzos que se han realizado en el ámbito de la normalización estadística para la I+D, han sido localizados en Rusia en 1930, en EE.UU. a través de la Fundación Nacional para la Ciencia (NSF) (Sancho, 2001) y en el nivel internacional por medio de la OCDE, que retomando los intentos previos y analizando los métodos empleados para las encuestas sobre gastos de I+D, estableció el *Manual de Frascati* con la participación y consenso de los expertos en estadísticas de los países miembros. (OCDE, 2002). La importancia del trabajo de la OCDE, ha permitido un desarrollo sostenido en el mejoramiento de las técnicas de encuestas, dotándolas de precisión y comparabilidad de los datos.

La OCDE, basándose en el principio de consenso común entre sus países miembros, es el líder mundial en el desarrollo de manuales estadísticos tendientes a homogeneizar, a nivel internacional, los procedimientos para la selección y recogida de datos estadísticos de CyT y los subsiguientes indicadores (Sancho, 2001, 384).

Sobre la base del *Manual de Frascati*, la OCDE ha producido una serie de manuales conocidos como *Familia Frascati*, dirigidos a la recopilación e interpretación de los datos estadísticos relativos a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, que se van revisando y actualizando de manera periódica. En la *Tabla 1*, podemos ver una relación de dichos manuales.

Tipo de Datos	Título
Inversiones y Gastos en I+D	Método tipo para realizar encuestas sobre la investigación y desarrollo experimental. (<i>Manual de Frascati</i> , 1963, 1970, 1976, 1981, 1983, 2002) Estadísticas de I+D y medida de los resultados en enseñanza superior. (<i>Suplemento del Manual de Frascati</i> , 1989)
Balanza de pagos Tecnológicos (BPT)	Método para el recuento e interpretación de datos sobre balanza de pagos tecnológicos (<i>Manual de BPT</i> , 1990)
Innovación	Directrices para el recuento e interpretación de datos sobre innovación tecnológica (<i>Manual de Oslo</i> , 1992)
Patentes	Utilización de los datos de patentes como indicadores de ciencia y tecnología (<i>Manual de Patentes</i> , 1994)
Recursos Humanos en CyT	Manual sobre la medida de recursos humanos en ciencia y tecnología (<i>Manual de Canberra</i> , 1995)

Tabla 1. Manuales metodológicos de la OCDE para la medición de las actividades científicas y tecnológicas (Manuales de la Familia Frascati). Fuente: Sancho, 2001, p.385

Otra organización que participa decididamente en la normalización estadística es la Oficina de Estadísticas de I+D e innovación de la Dirección General XIII (EUROSTAT) de la Unión Europea (UE), la cual publica el informe anual *Research and Development Annual Statistics* que contiene series cronológicas de datos obtenidos de encuestas anuales aplicadas en los países de la UE. Estas estadísticas se caracterizan por presentar los datos distribuidos por regiones en todos los países de la UE y además por presentar los datos relativos a la financiación pública, desglosados por los indicadores socioeconómicos de la investigación conforme a la Nomenclatura para el Análisis y Comparación de Presupuestos Científicos (NABS). (*Sancho, 2001*)

La Red Iberoamericana de Indicadores Científicos y Tecnológicos (RICYT), es una organización que tiene el objetivo principal de recopilar y tratar la información científica y tecnológica de los países de América Latina, España y Portugal. Esta iniciativa se desarrolló a partir del año 1995, en el marco del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) (*RICYT*).

3.2 Indicadores para evaluar actividades científicas y tecnológicas (ACT).

Los parámetros que se emplean en el proceso de evaluación o medición de alguna actividad reciben el nombre genérico de indicadores, los cuales frecuentemente son organizados en bloques o grupos a fin de caracterizar y analizar el objeto de evaluación.

El análisis de la actividad científica y tecnológica a través de indicadores socioeconómicos, es una práctica habitual en numerosos países, a la que se han añadido los estudios bibliométricos en la última década. Estos estudios aportan datos que complementan a otros indicadores cuantitativos, como son los recursos económicos y humanos dedicados a la investigación, así como a los indicadores cualitativos basados en la opinión de expertos. Permiten mejorar el conocimiento de la situación de la investigación científica y tecnológica desarrollada en cada comunidad científica, realizar el seguimiento de la actividad investigadora, hacer comparaciones internacionales y tomar las medidas correctoras necesarias (*Fernández et al., 2002, 371-372*).

3.2.1 Indicadores de I+D.

En lo referente a indicadores para medición de la ciencia, dada sus características, no resulta viable utilizar un indicador simple. Los indicadores de ciencia y tecnología miden las actividades sistemáticas relativas a la generación, difusión, transmisión y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos, dentro de los cuales están comprendidos los indicadores bibliométricos. Los indicadores científicos observan la producción científica existente y ofrecen elementos para tomar decisiones en apoyo de los sectores productivos. Además constituyen un apoyo importante para el seguimiento del uso y aprovechamiento de los recursos invertidos en las actividades científicas y tecnológicas. (*Sancho, 2001*). Los indicadores empleados en la medición de las actividades de I+D son:

- Indicadores de inversiones en I+D
- *Indicadores de financiación pública destinada a I+D*

- *Indicadores de gastos en actividades de I+D*
- *Gasto en I+D en la industria.*
- *Gasto de I+D en la enseñanza superior y en la administración.*

3.2.2 Recursos humanos dedicados a I+D.

Este apartado se refiere al personal dedicado a I+D y a la reserva de personal para I+D, es decir, tanto los recursos humanos reales y potenciales. Los indicadores son:

- Personal dedicado a I+D.
- Reserva de personal dedicado a I+D.

3.2.3 Indicadores de resultados de I+D.

En las actuales economías basadas en conocimiento, la productividad de la ciencia y la tecnología tiene un alto significado estratégico. Algunos países invierten una gran cantidad de recursos financieros en actividades de CYT. Por ejemplo, según se ha indicado, la media de países de la OCDE dedica a las actividades de I+D el 2% de su PIB. Desde una perspectiva política, es necesario conocer los beneficios que resultan de tales inversiones, es decir, se hace necesario medir el conocimiento generado. Para medir la producción científica y tecnológica, se emplean estrategias distintas a las empleadas para los indicadores de inversiones, precisamente por su naturaleza distinta (*Sancho, 2001*).

3.2.3.1 Indicadores de producción científica: Bibliometría.

Una definición de bibliometría basada así mismo en varias fuentes es la que utiliza Faba Pérez, C., Guerrero Bote, V.P. y Moya Anegón, Félix De:

“...se refiere exclusivamente a la cuantificación de la publicación científica o recoge también otros tipos de publicaciones. Para Pritchard (1969) supone la aplicación de métodos estadísticos y matemáticos dispuestos para definir los procesos de la comunicación escrita y la naturaleza y desarrollo de las disciplinas científicas, mediante el recuento y análisis de las distintas fascetas de dicha comunicación; Garfield y sus colaboradores (1978) la definen como la cuantificación de la información bibliográfica susceptible de ser analizada ; Carpintero y Tortosa (1990) le achacan el estudio cuantitativo y el análisis de aquellas dimensiones de los materiales bibliográficos que permiten medición; Lara (1983) la considera como el estudio de los producido, difundido o utilizado por los “creadores”, “difusores” o “utilizadores” ... (Faba, 2004, 14)

El conocimiento científico y técnico se almacena y distribuye tradicionalmente por medio de publicaciones. Mediante la observación y tratamiento matemático y estadístico de los datos bibliográficos, incluidos en dichas publicaciones (artículos de revistas, patentes, libros y otros medios de comunicación científica escrita), se llega a comprender el estado de la ciencia y la tecnología. La Bibliometría, es la disciplina científica que estudia las características y comportamiento de la ciencia y la tecnología a través de las publicaciones científicas. Los indicadores basados en la Bibliometría se caracterizan por ser cuantitativos, aunque, a veces, se les conceda un carácter cualitativo cuando se emplea el análisis de citas. Conviene señalar, no obstante, que un método más objetivo para la evaluación de la

calidad científica es la opinión de expertos también llamado revisión por pares «per review» (Sancho, 2001).

Para la obtención de estos indicadores no existen guías metodológicas normalizadas, los datos proceden generalmente de fuentes externas a cada país, caso contrario a los indicadores de inversiones. Estas fuentes son principalmente bases de datos bibliográficas, especialmente el *Science Citation Index (SCI)*, que incluye índices de citas y factor de impacto de las revistas. (Sancho, 2001). Los indicadores son:

- Indicadores de producción y productividad científica.
- Indicadores de especialización científica.
- Indicadores de impacto y visibilidad basados en citas.
- Indicadores de colaboración científica.
- Otros indicadores bibliométricos.

3.2.3.2 Limitaciones de los indicadores bibliométricos.

Los indicadores basados en el análisis bibliométrico tienen importantes limitaciones: la primera es que no existe ninguna base de datos que cubra completamente la producción científica total de los países. Generalmente la base de datos utilizada a nivel internacional, para realizar estudios bibliométricos es el *Science Citation Index (SCI)*, producida por el Institute for Scientific Information (ISI) de Filadelfia EE.UU. Ésta es multidisciplinar, y refleja principalmente el perfil científico de los EE.UU. y de algunos países de economías desarrolladas. Observa un sesgo importante hacia el área de Ciencias de la Vida, en detrimento de otras ciencias aplicadas como la Ingeniería, Geología, etc. (Sancho, 2001).

Aunque esta limitación ha sido refutada por el estudio de Braun, Glanzel y Schubert (*Braun et al., 2000*), citado por (*Moya et. al., 2004, 17*).

El número de revistas fuente que indiza el *SCI*, oscila en los 16,000 títulos, las cuales son las más citadas según registros del ISI y conforman la tendencia denominada como corriente principal de la ciencia, en inglés: «mainstream». Otra característica es que dichas revistas indizadas corresponden de manera preponderante a países anglosajones, los económica y tecnológicamente desarrollados y están escritas en inglés. Cabe considerar que aunque hay otras bases de datos como *Scopus* y *Google Scholar* que incluyen índices de citas, el *SCI* es hasta el momento la única base de datos que permite analizar la “citación” de autores y revistas y el “factor de impacto” de revistas. Sin embargo, los indicadores bibliométricos de producción científica obtenidos del *SCI* no permiten que se puedan considerar para realizar comparaciones internacionales, debido a que realmente lo que expresan es la proporción de publicaciones que cada país aporta a la corriente principal de la ciencia, según nomenclatura del propio *SCI* (*Sancho, 2001*).

Adicionalmente, encontramos otras limitaciones del procedimiento bibliométrico, como que no se puede contabilizar la gran cantidad de información científica comunicada a través de canales no convencionales (informes técnicos, comunicaciones orales entre científicos, etc.). Otros aspectos a tener en cuenta respecto de los indicadores basados en citas son que los trabajos de gran relevancia entran rápidamente a formar parte del cuerpo del conocimiento y son referidos en la literatura sin citar a sus autores, las citas pueden ser muy negativas y críticas; sin embargo no se pueden distinguir de las positivas y se consideran iguales a éstas, las auto-citas se contabilizan igual que si fueran de autores

distintos, el tamaño de los grupos de autores que cultivan campos diferentes y el valor del trabajo científico no siempre es reconocido por los contemporáneos, sobre todo cuando proceden de subcampos emergentes (*Sancho, 2001*).

3.2.4 Indicadores de resultados tecnológicos.

Los 2 indicadores de resultados tecnológicos son las Patentes y Balanza de pagos Tecnológicos (BPT).

3.2.5 Indicadores de innovación tecnológica.

Los indicadores que se utilizan de manera común en las actividades de innovación son los datos de ventas o exportaciones de nuevos productos o de productos sustancialmente mejorados, que miden directamente el impacto económico de la innovación. Aunque estos datos son imprecisos, debido a la ambigüedad en el concepto de «novedad», y además, ignoran la innovación de procesos que, en algunas industrias puede ser tan importante o más que la innovación de productos, por ejemplo en la industria química. La OCDE ha publicado el *Manual de Oslo* que proporciona definiciones y metodología para diseñar las encuestas que recogen datos sobre fuentes de ideas innovadoras, inversiones e impacto de la innovación, así como los obstáculos para la misma. Tiene como objetivo de las encuestas explícitamente a las industrias de servicios y no sólo las de fabricación, debido a que en la mayoría de los países de la OCDE, los 2/3 de la producción y el 70% del empleo, se concentran en el sector de servicios, donde la innovación no se relaciona directamente con la I+D, sino que depende más de la tecnología

adquirida, de la calidad de los recursos humanos, y de la organización de la empresa (Sancho, 2001).

3.2.6 Compendios de Indicadores de I+D.

Publicar series temporales de los indicadores de CyT es una práctica común de los países que han consolidado su sistema científico, en el caso de México, el CONACYT publica anualmente desde el año 2003, los *Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas*. Es importante mencionar a las organizaciones que publican también datos estadísticos de I+D, entre las cuales están la National Science Foundation. (NSF) de los E.U.A. la cual publica los *Science and Engineering Indicators*, la Comisión Europea y sus *European S&T Indicators*, el Observatorio de la Ciencia y la Técnica (OST) de Francia y sus *Science & Technologie Indicateurs*, la UNESCO y el *Manual for Statistics on Scientific and Technological Activities*, y la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), la cual edita los *Indicadores de I+D Iberoamericanos/Interamericanos*, con datos de casi todos los países de América Latina. Este repertorio aporta la novedad mundial de que es el único que ofrece indicadores de producción científica recogidos de una serie de prestigiosas bases de datos internacionales de temas científicos, además de las del ISI, pretendiendo de esta forma lograr una mejor comparabilidad entre los países iberoamericanos, por medio de indicadores de producción científica (Sancho, 2001).

3.3 La ciencia y la tecnología en México en el siglo XX.

La ciencia en México cuenta con una tradición de varios siglos que ha sido descrita por diversos historiadores e investigadores, aunque para el caso que nos ocupa en este

estudio, nos referiremos a los antecedentes más relevantes del siglo XX y con mayor interés a los acontecidos en la segunda mitad, por haberse constituido este período como un parte aguas en cuanto al avance registrado en la ciencia y tecnología mexicana, a decir de Pérez Tamayo (*Pérez, 2005, 11*). Se hace también un análisis de algunos aspectos de actualidad, los cuales fueron detectados como puntos de conflicto a solucionar para lograr un mejoramiento sustancial de la investigación científica mexicana.

3.3.1 Antecedentes históricos.

Los antecedentes de la CYT mexicana, podemos opcionalmente describirlos, a través de los acontecimientos históricos más sobresalientes y por la fundación de instituciones como las educativas, de servicios hospitalarios, cartográficos, etc. dado que del seno de la mayoría de ellas surgió y se mantiene aún la vocación investigativa, aunque para algunas de ellas su misión principal no sea la investigación científica.

Se puede justificar esta forma de descripción en concordancia con el modelo que presenta en este mismo tópico Pérez Tamayo (*Pérez, 2005, 11*), el cual fue tomado como fuente de algunos datos, corroborados y complementados en algunos casos con los que presenta Ibelís Velasco (*Velasco, 1981*) y (*Velasco, 1982*).

Sobre la base de los objetivos del presente estudio y de esta sección, en la *Tabla 2A*, se puede revisar la información correspondiente a la fundación de algunas de las instituciones más destacadas, a los acontecimientos y órganos gestores de la CYT mexicana, desde mi particular punto de vista.

Acontecimiento/Institución	Tipo	Fecha
Escuela Nacional Preparatoria.	Educativa (Nivel medio superior)	1867-1913
Comisión Geográfico Exploradora (Transformada en la Comisión Exploradora de la Fauna y la Flora Naturales en 1907)	Dependencia de Gobierno	1877-1914
Ateneo de la Juventud (Transformado en la Universidad popular en 1912-1922)	Grupo Cultural	1909-1912
Universidad Nacional (Transformada en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (1929)	Educativa (Nivel Superior-Posgrado)	1910-
Escuela Nacional de Altos Estudios (Transformada en Facultad de Filosofía y Letras; Escuela de Graduados de la UNAM y Normal Superior) (1924)	Educativa (Nivel Superior-Posgrado)	1910-1924
Revolución Mexicana	Movimiento Social Armado	1910-1921
I Congreso Científico Mexicano	Evento Académico	1912
Secretaría de Educación Pública	Dependencia de Gobierno	1921-
Universidad Obrera	Educativa (Nivel Superior)	1936
Instituto Politécnico Nacional (IPN)	Educativa (Nivel Superior)	1937
Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (Transformada en Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC) 1950 y en Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) 1970	Dependencia de Gobierno	1942-

Tabla 2A. Acontecimientos e Instituciones período revolucionario y posterior. (1910-1950)
Fuente: (Pérez, 2005:) (Velasco, 1981) (Velasco, 1982).

En la Tabla 2B se presenta la continuación de la información correspondiente a la fundación de algunas de las instituciones más destacadas, a los acontecimientos y órganos gestores de la CYT mexicana.

Acontecimiento/Institución	Tipo	Fecha
Centros SEP-CONACYT	Centro de Investigación	1979-
Sistema Nacional de Investigadores. (SNI)	Sistema de Evaluación de la Comunidad Científica	1985-
Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico (Transformada en Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica y Ley de Ciencia de Tecnología)	Ley Federal	1984-1999
Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica	Ley Federal	1999-2002
Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia (CCCP).	Órgano Asesor	1989
Reforma del Art. 3º. Se incorpora la obligación del Estado de apoyar el desarrollo científico y tecnológico.	Ley Federal	1993
Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV-IPN)	Educación Superior (Posgrado) e Investigación	1961-
Academia de la Investigación Científica (Transformada en la Academia Mexicana de Ciencias).	Asociación Profesional	1959-1996
Academia Mexicana de Ciencias	Asociación Profesional	1996-
Programa Especial de Ciencia y Tecnología	Programa de Gobierno	2001-
Ley de Ciencia de Tecnología (LCYT)	Ley Federal	2002-

Tabla 2B. Acontecimientos e Instituciones segunda mitad del siglo XX y XXI. (1951-2002)

Fuente: (Pérez, 2005) (Velasco, 1981) (Velasco, 1982).

3.3.2 La función de la investigación científica en el desarrollo económico y como potenciador del beneficio social.

En México la tradición en investigación científica, ha sido documentada desde hace 4 siglos aproximadamente -desde el siglo XVI según Elías Trabulse- (*Trabulse, 1983-1985*). Particularmente en el siglo XX transcurrieron algunos períodos de tiempo en los que se produjeron cambios sociales muy importantes que condicionaron la actividad científica, haciendo casi nula su existencia, como en los casi 11 años que tuvo vigencia la guerra civil de 1910 y durante los primeros gobiernos posrevolucionarios. Aunque ocurrieron también algunos acontecimientos que estimularon el avance científico, sobre todo a partir de la segunda mitad del siglo XX, como el diseño de una política en materia de CYT, cuyo producto fue la oficialización de recursos financieros y el reconocimiento de la actividad científica por parte del Estado. Al respecto podemos citar el reportaje de investigación sobre

la CYT mexicana que hace Ibelís Velasco, reportera de la revista *Interciencia*, cubriendo hasta el año 1981 (*Velasco, 1981*) y (*Velasco, 1982*); así como el estudio histórico del científico mexicano Ruy Pérez Tamayo, quien nos ofrece una visión general sobre la ciencia mexicana en el siglo XX. Pérez Tamayo destaca cuatro períodos importantes por su contenido histórico:

La etapa porfiriana (1900-1911), la revolucionaria (1911-1929), la posrevolucionaria (1929-1952), y la institucional (1952-2000). Desde luego los límites que separan a estas etapas son arbitrarios y sirven para más para marcar las principales transiciones políticas, económicas y sociales del país, que para indicar cambios definidos en la historia de la ciencia mexicana. De todos modos como la ciencia no puede ni debe desligarse de la evolución de la sociedad como un todo, conviene considerarlo dentro del marco mencionado (*Pérez, 2005, 286*).

La tradición científica mexicana contrasta con la de países económica y tecnológicamente avanzados –particularmente algunos que integran la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) -, quienes principalmente a partir del período de la posguerra –años 1950´s- visualizaron el potencial que el progreso de la ciencia podría aportarles para su desarrollo. De esta manera, dichos países experimentaron notables y diversas transformaciones económicas, políticas y sociales, entre las que se pueden enumerar las siguientes, a decir de González y Torres:

La incorporación de la ciencia al proceso productivo, la internacionalización de la economía, la pérdida relativa del peso del sector industrial a favor de una creciente terciarización, la institucionalización de los cauces para la resolución del conflicto social, el consumo de las masas, la concentración de hábitats urbanos, la incorporación de la mujer a la esfera de lo público, el establecimiento de sistemas democráticos basados en el sufragio universal, la pérdida de influencia de las ideologías tradicionales, la crisis del Estado-Nación y el desarrollo de las entidades regionales y supranacionales, etcétera (González y Torres, 1992, 18).

Los Estados Unidos de América (E.U.A.), ejercieron una gran influencia mundial a partir de 1945, año en que el Dr. Vannevar Bush, Director de la Oficina de Investigación Científica y Desarrollo, diseñó el Informe: *Ciencia: La Frontera Interminable*, por encargo del Presidente Roosevelt, el cual establece las líneas generales para el establecimiento de una política para estimular la ciencia y el desarrollo nacional. Como parte de su justificación Bush argumentaba lo siguiente:

Los avances en la ciencia cuando se ponen en práctica significan más empleos, salarios más altos, horarios más cortos, cosechas más abundantes, más ocio para la recreación, para el estudio, para aprender a vivir conforme sin el trabajo físicamente duro que ha sido una carga común del hombre en épocas pasadas. Los avances en la ciencia también traerán niveles de vida más altos, conducirán a la prevención o la cura de enfermedades, promoverá la conservación de nuestros limitados recursos nacionales, y asegurarán medios para defendernos contra la agresión. Pero para conseguir estos objetivos - asegurar un nivel alto del empleo y mantener una posición de liderazgo mundial - el flujo del nuevo conocimiento científico debe ser tanto continuo como sustancial (Bush, 1945, *Introduction*).

No hay que perder de vista que el control que ejerció el Estado en el desarrollo de la CYT, formó parte de una tendencia intervencionista en el control de la economía, como

medida preventiva ante las crisis económicas por las que atravesó el sistema capitalista liberal en 1929 y que alcanzó la década de los 1930's; así como por la recesión económica producto del desastre de los mercados, provocado por la Segunda Guerra Mundial. Además por la necesidad de encontrar mecanismos que le permitieran aumentar la capacidad productiva (*González y Torres, 1992, 26-32*).

Otro ejemplo digno de mención, son las políticas de apoyo a la ciencia y la tecnología que ha implementado la Unión Europea (UE), principalmente a partir del año 2000 y que fija objetivos de inversión hasta llegar al 3% del PIB hacia el año 2010, como medida para que influya en el estímulo del crecimiento económico. Valga como evidencia de lo descrito con anterioridad, lo que cita el *Informe Final* de la Comisión de las Comunidades Europeas, en su reunión celebrada el 16 de junio de 2004:

La investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación están en el centro de la economía del conocimiento, factor clave del crecimiento, de la competitividad de las empresas y del empleo. Por esta razón, la Comisión, en el marco de su Comunicación sobre el futuro marco financiero de la Unión, ha hecho del refuerzo de la investigación europea uno de sus principales objetivos al proponer el aumento del presupuesto de investigación de la Unión, que, sumando todas las acciones, debería duplicarse (*Comisión de las Comunidades Europeas, 2004*).

3.3.3 Inconsistencia del Estado para incluir a la ciencia como parte estratégica en los programas nacionales de desarrollo.

Otro rasgo importante a resaltar de la CYT mexicana en el siglo XX, es sin duda, el desinterés que en algunos períodos han mostrado las autoridades que tienen competencia

en dicha materia, para declarar este rubro como prioridad nacional e incluirlo de manera estratégica en los programas de desarrollo del Gobierno, actitud provocada algunas veces, por la politización a la cual han sido sometidas las Dependencias del Gobierno e instituciones educativas, otras veces, poniendo como justificación las crisis económicas recurrentes -1980's y 1994, además por la carencia de una visión de desarrollo a largo plazo de los gobernantes en turno, salvo en contados períodos dignos de mención como: 1936-1942 con el mandato del Presidente Lázaro Cárdenas, en el cual se crearon instituciones educativas importantes como el Instituto Politécnico Nacional (IPN) (Velasco, 1981, 404-405) y en 1988-1994 con el mandato de Carlos Salinas de Gortari, en que se coordinaron con éxito algunas de las instituciones y órganos gubernamentales dedicados a la toma de decisiones en materia de CYT, como el Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia (CCCP), a decir de Pérez Tamayo (*Pérez, 2005, 227,235, 241, 249*).

Como evidencias del argumento anteriormente expresado, se pueden mencionar la escasez de recursos financieros dedicados al gasto interno en CYT, que en ningún presupuesto sexenal ha alcanzado el 1% del Producto Interno Bruto (PIB), aun y cuando la Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico (OCDE), organismo al que pertenece México desde 1994, recomienda dedicar a los países en vías de desarrollo por lo menos el 1% del PIB; además de que el primer Programa Nacional de Ciencia fue diseñado hasta el año 1976 (*Flores, 1983, 1398*) (*Velasco, 1981, 405*) y la primera legislación vinculada directamente al desarrollo científico fue aprobada hasta el año 1984 (*Pérez, 2005, 254, 305*).

3.3.4. Ausencia constante de una política nacional de CYT de largo plazo y de consenso en la formulación de políticas en la materia.

A excepción de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología de 1978 y 1988, en los otros sexenios gubernamentales, ha sido manifiesta una clara exclusión de la Comunidad Científica para participar y dar apoyo a las decisiones gubernamentales en materia de CYT, a pesar de que cada Presidente en turno –por lo menos los últimos 9 a partir de 1952- proclamaron sendos proyectos sexenales (*Pérez, 2005*) y sin considerar que se cuenta con un conjunto importante de científicos no sólo en el Distrito Federal, sino en otros Estados de la República Mexicana como Puebla, San Luis Potosí, Jalisco, Nuevo León, Morelos, Colima, Querétaro, Yucatán, Michoacán, Baja California, Baja California Sur, Guanajuato, Sonora, Veracruz, etc., lo cual se puede constatar en la distribución geográfica de los científicos contenida en el *Atlas de la Ciencia Mexicana*, proyecto de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC).

3.3.5 Bajo nivel de participación del Sector Privado en el financiamiento y desarrollo de la ciencia y la tecnología.

La participación del Sector Privado en las actividades científicas y tecnológicas es de muy bajo nivel, tanto en financiamiento como en realización de investigación científica, de tal suerte que su participación en el gasto en CYT entre los años 1995 y 2003 representó solamente el 11,89% del total invertido (*México, 2005, 22*), aun cuando en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECYT) 2001-2006 quedó establecido que el Sector Productivo Privado aportaría el 40% de la inversión nacional en I+D (*México, 2002, 36*).

3.3.6 *Carencia de un programa de evaluación de la calidad y seguimiento de la I+D mexicana.*

Si en el establecimiento de políticas de I+D, el Estado a través de sus instancias como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), escasamente ha sido incluyente con la Comunidad Científica, mucho menos ha destacado por evaluar la calidad de las actividades científicas y tecnológicas de manera objetiva y crítica. Como evidencia, es válido mencionar que solamente a partir de la creación del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en 1984, fue cuando se empezó a realizar la evaluación de la productividad de la investigación científica mexicana, aunque no con la finalidad de proyectar la corrección de las fallas del sistema de investigación, sino como una medida emergente de compensar los salarios devaluados de la Comunidad Científica (*Pérez, 2005, 242*).

Tan sólo a partir del año 2003, el CONACYT elabora una compilación de indicadores científicos y tecnológicos, donde incluye algunos datos retrospectivos, generalmente con 2 años de retraso, los cuales adolecen de un análisis crítico de la situación y de propuestas para alcanzar los objetivos y metas establecidas en el nivel nacional a corto y largo plazo en el PECYT 2001-2006 (*México, 2005*).

3.3.7 Instituciones que realizan investigación científica.

Las Unidades que realizan I+D en México, en su mayoría son centros de investigación adscritos a Instituciones de Educación Superior y al CONACYT, entre los más importantes por su tradición y producción científica encontramos a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán” (INCMNSZ), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Universidad de Guadalajara (UdeG), Centros CONACYT -véase *Tabla 4*- e Institutos Nacionales de Salud. En la *Tabla 3* se muestran las primeras 40 posiciones de instituciones mexicanas que realizan investigación, de acuerdo con el *Ranking Iberoamericano de Instituciones de Investigación 2007* que mide el volumen de la productividad a partir de 1990 y hasta 2005, este es elaborado por el *Grupo de Investigación Scimago* de la Universidad de Granada, España (*Scimago, 2007*).

No.	Institución	Documentos
1	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	27,492
2	Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV)	7,599
3	Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)	4,727
4	Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)	4,119
5	Instituto Politécnico Nacional (IPN)	4,009
6	Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán" (INCMSZ)	2,946
7	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)	1,983
8	Centro Médico nacional Siglo XXI (CMNS21)	1,852
9	Instituto de Ecología, A.C. (IEAC)	1,615
10	Instituto Mexicano del Petróleo (IMP)	1,546
11	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE)	1,490
12	Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)	1,483
13	Universidad de Guadalajara (UDG)	1,428
14	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INOE)	1,338
15	Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)	1,210
16	Universidad de Guanajuato (UGTO)	1,204
17	Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)	1,145
18	Secretaría de Salud (SSA)	1,131
19	Instituto Nacional de Salud Pública (INSP)	1,032
20	Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" (INCIC)	931
21	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ)	927
22	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR)	898
23	Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muñiz" (INPRFM)	847
24	Universidad de Sonora (UNISON)	846
25	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMYT)	799
26	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)	768
27	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)	733
28	Centro de Investigación en Óptica (CIO)	720
29	Colegio de Postgraduados (COLPOS)	671
30	Universidad Autónoma de Baja California (UABC)	628
31	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	600
32	Instituto nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez"	600
33	Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)	594
34	Instituto Nacional de Pediatría (INP)	539
35	Instituto nacional de Enfermedades Respiratorias (INER)	526
36	Universidad de las Américas Puebla (UDLAP)	507
37	Instituto Nacional de Cancerología (INCAN)	501
38	Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)	476
39	El Colegio de México (COLMEX)	470
40	Hospital General "Doctor Manuel Gea González" (HGMGG)	441

Tabla 3. Instituciones de Investigación México 2007

Fuente: Scimago Group.

A continuación en la se muestran los centros de investigación adscritos a Instituciones de Educación Superior y al CONACYT

	Nombre la Institución		Nombre la Institución
1	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE)	15	Centro de Investigación Científica "Ing. Jorge L. Tamayo" (CIGGET)
2	Centro de Investigación Científica y de la Educación Superior de Ensenada, B.C (CICESE)	16	Centro de Investigación y de Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ)
3	Instituto Potosino de Investigación Científica, A.C. – (IPICYT)	17	Instituto de Investigaciones "Dr. José María Luis Mora" (MORA)
4	Centro de Investigación en Óptica, A.C. (CIO)	18	El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)
5	Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY)	19	Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)
6	Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste (CIBNOR)	20	Corporación Mexicana de Investigación de Materiales (COMIMSA)
7	Centro de Investigación en Matemáticas, A.C. (CIMAT)	21	Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA)
8	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD)	22	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica. (CIDETEQ)
9	Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMA)	23	Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ)
10	Instituto de Ecología (INECOL)	24	Colegio de Michoacán (COLMICH)
11	Centro de Investigaciones y Estudios Superiores y Antropología Social (CIESAS)	25	Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas, A.C. - CIATEC
12	Centro de Investigación en Docencia Económicas (CIDE)	26	Fondo para el Desarrollo de Recursos Humanos (FIDERH)
13	El Colegio de la Frontera Norte (COLEF)	27	Fondo de Información y Documentación para la Industria (INFOTEC)
14	El Colegio de San Luis, A.C. (COLSAN)		

Tabla 4. Centros de Investigación CONACYT

Fuente: CONACYT.

3.3.8 La política científica y tecnológica.

En México, observamos que la cultura en materia de legislación en CYT es muy reciente, puesto que la primera ley data de poco más de una década. Sin embargo, el camino por el que ha transitado la comunidad científica mexicana ha sido azaroso, dado que, sobre todo durante la revolución mexicana de 1910-1921 y algunas de las decisiones gubernamentales en el período posrevolucionario, dificultaron el desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas, baste citar el cierre de instituciones en las cuales se realizaba investigación científica, como el Instituto Médico Nacional en 1915 (Pérez, 2005, 95), las escasas partidas presupuestales y el objetivo político que significó la Universidad

Nacional –ahora UNAM y máxima institución educativa y científica mexicana- hasta la obtención de su autonomía administrativa y académica lograda en 1929, que se hizo efectiva en 1934 y que tal vez no fue digerida por el Estado hasta que sucedieron los trágicos hechos en los que terminaron los movimientos estudiantiles de protesta contra las decisiones autoritarias del régimen político de 1968 –Presidente Gustavo Díaz Ordaz- y 1972 –Presidente Luis Echeverría- y que arrojaron resultados de varios cientos de activistas asesinados de manera inmisericorde por parte de los “cuerpos represivos del Estado” (Pérez, 2005, 148).

La Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico (LCPCC), que fue la primera relacionada con CYT en México, fue aprobada en 1984 y contiene las bases y elementos para la integración y funcionamiento de un Sistema Nacional de CYT, al interior del Sistema Nacional de Planeación, además se enfoca en la búsqueda de mecanismos de coordinación al interior de la Administración Pública Federal. Además establece que:

Siempre debe existir un Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, y creó una Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico, encargada de definir la política nacional sobre el tema, el programa respectivo y su operación anual (Pérez, 2005, 255).

Un rasgo interesante de la LCPCC fue que otorgó al CONACYT el carácter de participante en la planeación del desarrollo científico y tecnológico del país, al formar parte de la Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico, superando así su función de órgano asesor del Poder Ejecutivo que le correspondía antes de la promulgación de dicha ley (Pérez, 2005, 256).

En 1993 se realizó una reforma al Artículo 3º. De la Constitución Política de los Estados Unidos de México, el cual legisla en materia de Educación Pública, ratificando el compromiso del Estado de apoyar el desarrollo de CYT (*México, 1917, 3*).

Las políticas científicas deben incluir medidas para evaluar periódicamente que los planes establecidos se estén aplicando de manera satisfactoria, para quienes participan y se benefician del sistema de la ciencia de un país. En este mismo tenor encontramos entre otros autores, lo que nos dice Joan Bellavista en su documento: *Políticas para la ciencia, la tecnología y la innovación: reflexiones de actualidad para el cambio de milenio*.

Las políticas a seguir requieren una evaluación continua para asegurarnos que trabajamos en la dirección correcta, al menos en el sentido que se habían planteado en su inicio. Este proceso también es importante para permitirnos reconsiderar los conceptos y procesos que se ofrecían hasta el momento. Y de esta forma aplicar los cambios pertinentes que nos plantea el nuevo diseño. La evaluación puede además, proveer información útil para una mejor gestión y administración de la investigación, y plantear cambios y mejoras para las futuras políticas (*Bellavista, 2000*).

En 1999 fue aprobada la *Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica* y derogada por la *Ley de Ciencia de Tecnología* del 2002, la cual contiene 4 elementos importantes en relación con el impulso de la CYT del país: 1) Establecimiento de un Sistema Integrado de Información Científica y Tecnológica (SIICyT) por parte del CONACYT. 2) Creación de las partidas presupuestales denominados: Fondos CONACYT y Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, para apoyar la CYT, ambos administrados por el CONACYT. 3) Constitución del un Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología, como un órgano autónomo de consulta del Poder Ejecutivo, en el que participan

el Consejo Consultivo de Ciencias para la Presidencia, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), la AMC, entre otras. 4) Creación de la figura del Centro Público de Investigación, para denominar a los 27 centros CONACYT, incluyendo a 19 Institutos Nacionales de Salud, al Consejo de Recursos Minerales y al Hospital General “Doctor Manuel Gea González”. (Pérez, 2005, 256) (México, 2002).

3.3.9 México en el contexto internacional.

Los indicadores de inversiones en I+D miden los recursos nacionales que se dedican a dicho rubro. Se trata de los principales indicadores utilizados y aceptados para evaluar y comparar los esfuerzos en I+D en los diferentes países y regiones (Sancho, 2001).

En la segunda mitad del siglo XX, principalmente a partir de la década de los 1980's, la CYT mexicana recibió un mayor reconocimiento e impulso de parte del Estado, esto se puede evidenciar tanto por la aprobación de legislación en la materia –la última ley data de 2002 y ha sido actualizada en el 2006-, como por programas de estímulos al desempeño de los investigadores – creación del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en 1984- y por un crecimiento continuo del Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología (GNCyT) para financiar las Actividades Científicas y Tecnológicas, el cual fue 13,92% más alto en el año 2003, con respecto del de 1999, último año del sexenio del Presidente Ernesto Zedillo. (RICYT).

La comunidad científica en el nivel nacional ha influido de manera importante en esta situación de mejoría en su relación con el Estado y la política científica, como ya se mencionó en el marco teórico de este estudio, (véase punto 2.3.3), pero baste recordar, que

si los científicos no hubieran persistido en mantener su vocación intacta a los vaivenes de la política y los problemas sociales y presupuestales, la situación actual podría haber sido menos afortunada.

Podemos destacar que el Producto Interno Bruto (PIB) -ha mantenido un incremento constante durante 1993-2004 como se muestra en la *Figura 2* comparando el PIB mexicano en el nivel mundial, podemos ver que se encuentra ubicado en el puesto 8 de la clasificación de la OCDE, representado en la *Figura 3* (México, 2005, 195).

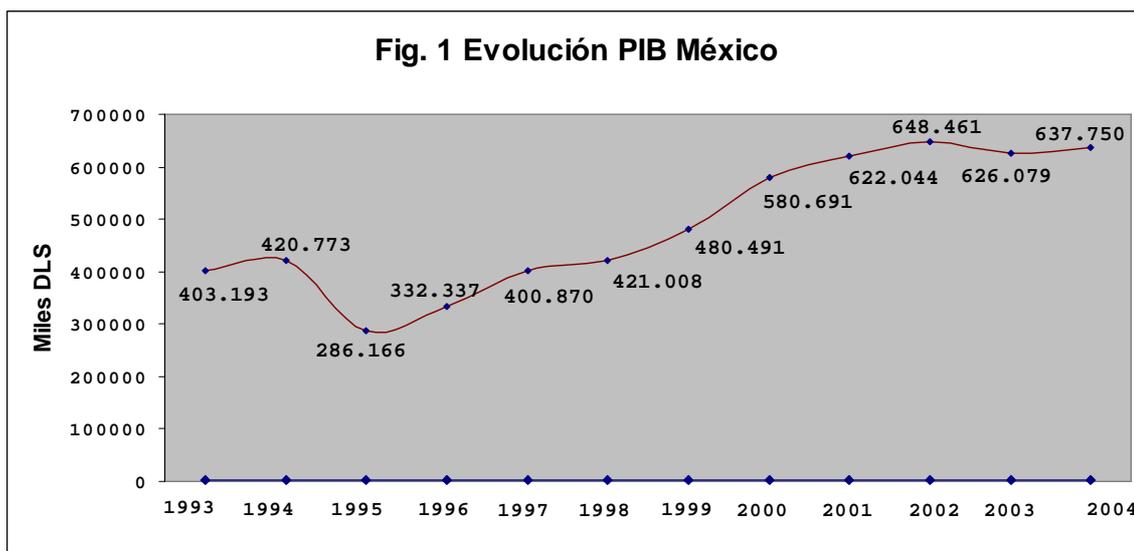


Figura 2. Evolución del PIB en México, expresada en millones de DLS. (1993-2004)
Fuente: RICYT. CONACYT

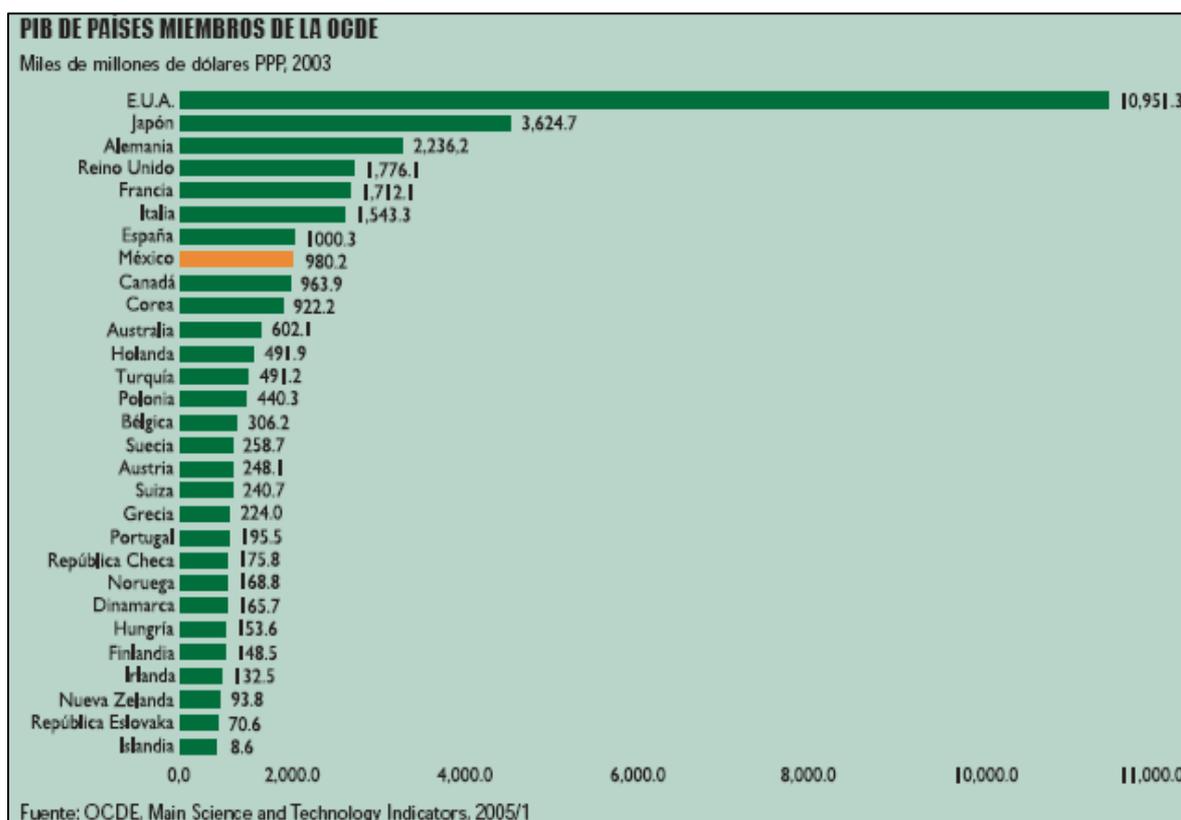


Figura 3. PIB Países de la OCDE expresada en miles de millones de DLS. (2003)
Fuente: CONACYT.

El gasto dedicado a la I+D ha observado un crecimiento en mayor proporción del PIB, aunque no se ha cumplido la meta de llegar al ejercicio presupuestal del 1% del PIB –el más alto fue de 0.43% en 1999 y 2004- para cumplir con las recomendaciones de la OCDE y el PECYT promovido por el CONACYT en el año 2002, situando a México en 4º lugar en el nivel de América Latina, después de Brasil, Cuba y Chile, como se puede observar en la *Figura 4*, según *Indicadores de Ciencia y Tecnología* publicados por la RICYT en el 2003.

Mientras que en el nivel internacional, en un conjunto de 25 países México se sitúa muy por debajo de los países económica y tecnológicamente desarrollados, como: Suecia (3.98%), Finlandia (3.49%), Japón (3.15%), Corea (3.64%), EE.UU (2.60), Alemania

(2.55%), Francia (2.19%), Canadá (1.94%), Inglaterra (1.89%), Italia (1.16%), España (1.1%) y de algunos en desarrollo como Brasil (1.04%), China (1%), Portugal (0.94%), India (0.84%), Turquía(0.66%), Chile (0.6%).

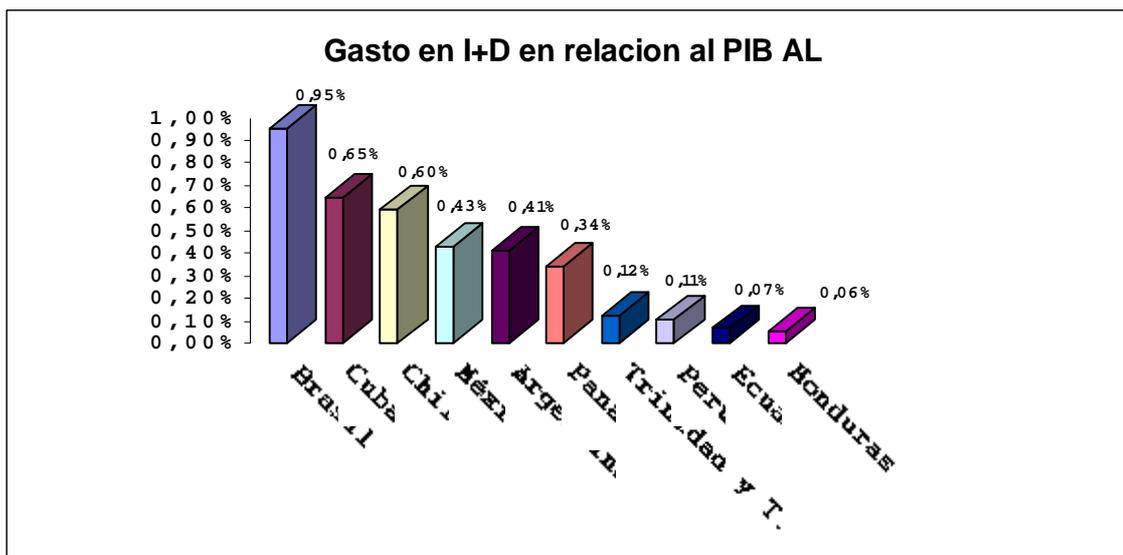


Figura 4. Porcentaje del PIB dedicado a la I+D en América Latina (2003)
Fuente: RICYT.

Destaca también Cuba con (0.65) (*México, 2005, 31, 199*). En la *Figura 5* se puede comprobar cuales son los países se encuentran por encima y por debajo del 1% de su PIB. Sin embargo se debe destacar que la calidad y los resultados de la investigación científica han observado un crecimiento sostenido, sobre todo en la última década, de tal suerte que en algunas disciplinas como las del Área Biomédica igualan en calidad a la investigación de países económica y tecnológicamente desarrollados. (*Pérez, 2005, 309*) (*Pérez, 2005b*).

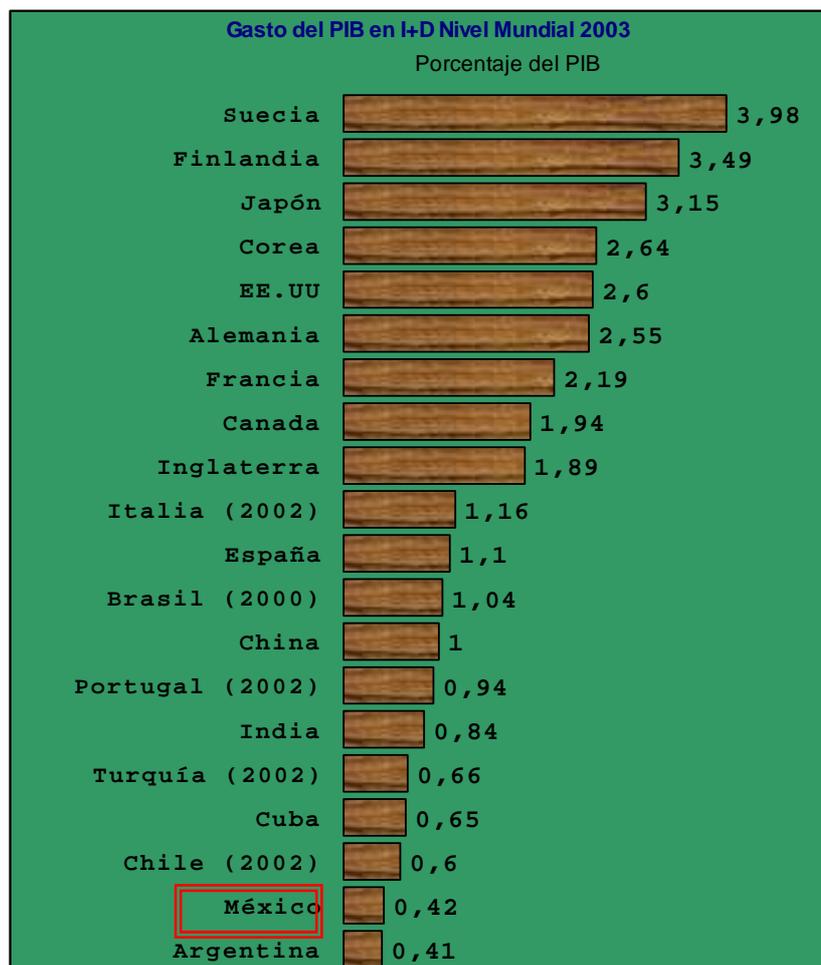


Figura 5. Porcentaje del PIB en I+D en el nivel Mundial (2003)
Fuente: CONACYT (OCDE/RICYT)

En el nivel internacional, en cuanto a producción de resultados científicos, México elevó su aportación de %0.44 de 1995 a 0.76% en 2004, como lo muestra la Figura 6. Además siguió conservando el lugar 21 en la clasificación de la OCDE, lo cual se aprecia en la *Tabla 5*.

No.	País	Participación		No.	País	Participación	
		2004	2000-2004			2004	2000-2004
1	Estados Unidos	33.29	33.63	16	Turquia	1.46	1.07
2	Japón	8.90	9.38	17	Dinamarca	1.03	1.04
3	Reino Unido	8.70	9.04	18	Austria	1.00	0.99
4	Alemania	8.27	8.63	19	Finlandia	0.96	0.99
5	Francia	5.86	6.18	20	Grecia	0.81	0.74
6	Canadá	4.59	4.49	21	México	0.76	0.70
7	Italia	4.47	4.33	22	Noruega	0.70	0.68
8	España	3.22	3.08	23	Rep. Checa	0.64	0.60
9	Australia	2.93	2.88	24	Nueva Zelanda	0.57	0.58
10	Holanda	2.59	2.58	25	Hungría	0.56	0.49
11	Corea	2.50	2.15	26	Portugal	0.52	0.54
12	Suecia	1.94	2.01	27	Irlanda	0.41	0.38
13	Suiza	1.90	1.86	28	Rep. Eslovaca	0.23	0.24
14	Polonia	1.52	1.41	29	Islandia	0.05	0.05
15	Belgica	1.43	1.38	30	Luxemburgo	0.02	0.02

Fuente: Institute for Scientific Information, 2005.

Tabla 5. Producción Científica Mundial Países de la OCDE. (2000-2004)
Fuente: ISI. (CONACYT, 2005)

Mientras que en el nivel latinoamericano ocupa el 2º lugar, después de Brasil que aporta el 1.53%, de acuerdo con los datos del CONACYT obtenidos del *Science Citation Index* (SCI-ISI) -véase *Tabla 16* - (México, 2005, 77).

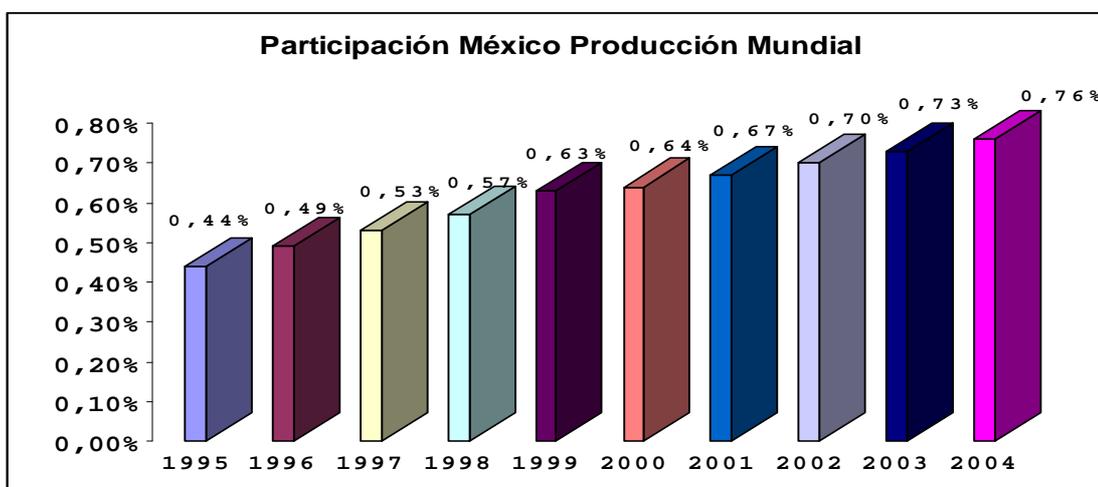


Figura 6. Aportación de México a la Producción Científica Mundial. (1995-2004)
Fuente: ISI. (CONACYT, 2005)

Es importante señalar también, que hay científicos que difunden los resultados de sus investigaciones en publicaciones nacionales y extranjeras, que aunque son arbitradas no cumplen con todos los “criterios de calidad” para ser indizadas en el SCI, y por lo tanto, generalmente no se valoran dichos resultados de investigación para calcular la producción total.

Una de las limitantes que se esgrime frecuentemente por parte de los evaluadores de la ciencia –lo cual es refutable en cierta medida- es que no se cuenta con bases de datos similares a las del SCI para medir la producción latinoamericana. Una medida que se ha tomado por los países integrantes de la RICYT para minimizar los efectos de este sesgo importante, ha sido tomar en cuenta la producción latinoamericana obtenida de otras bases de datos especializadas entre las que se encuentran *Medline*, *Compendex*, *Inspec*, *Pascal*, *Biosis*, *Chemical Abstract* y otras de cobertura multidisciplinaria, como *Periodica* y *Clase* que registran la producción latinoamericana y que son producidas por la Dirección General de Bibliotecas de la Universidad Nacional Autónoma de México (DGB-UNAM).

Analizando la producción científica en *Periodica* en el 2003 encontramos que México ocupó el 2º lugar en América Latina, contribuyendo con el 31,57%, después de Brasil, lo cual se muestra en la *Figura 7 (RICYT)*.

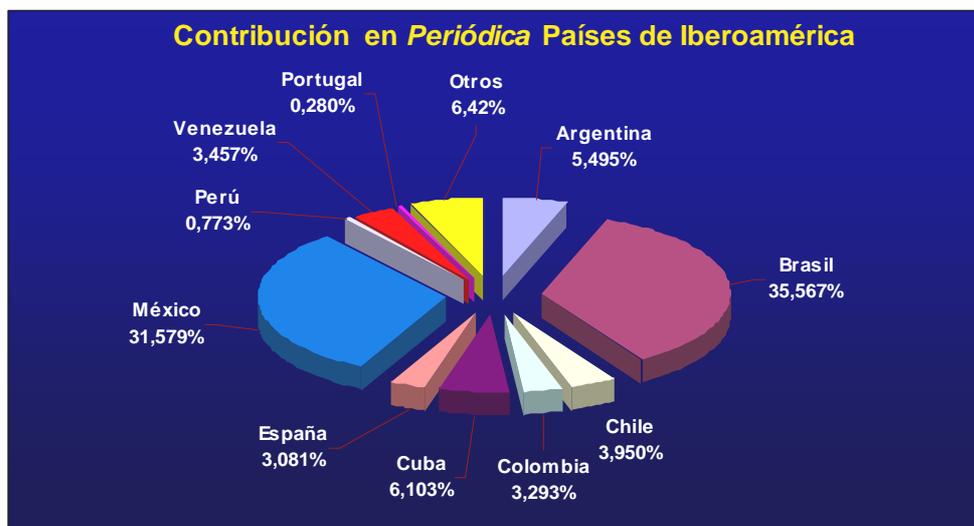


Figura 7. Contribución en Periódica Países de Ibero América. 2003
Fuente: RICYT.

En cuanto a la producción científica en *Clase* en el año 2003, México ocupó el 1º lugar en América Latina, contribuyendo con el 38,93% como se muestra en la *Figura 7* (RICYT, *Indicadores por país*).

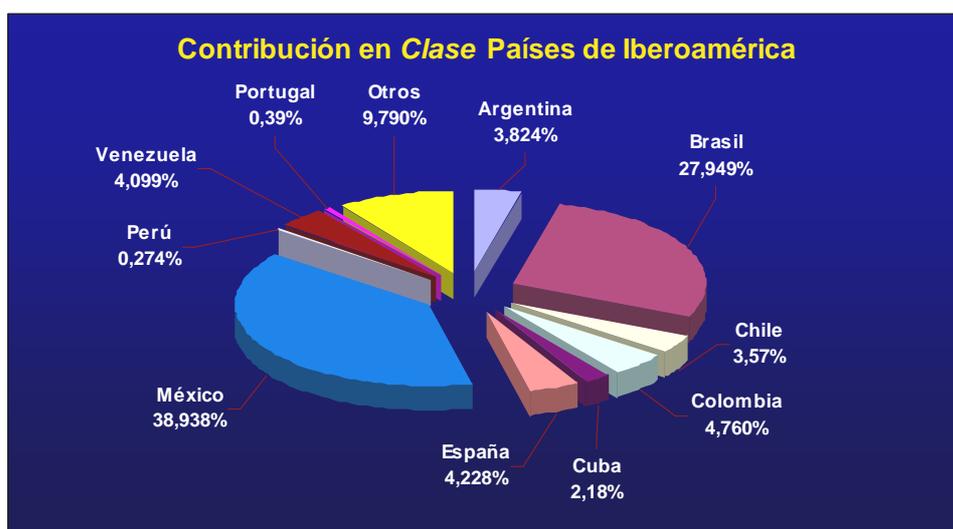


Figura 8. Contribución en Clase Países de Ibero América. 2003
Fuente: RICYT.

3.3.10 Las ciencias sociales en México en el siglo XX.

Las Ciencias Sociales constituyen un conjunto de disciplinas, que a diferencia de las tecnológicas y de la salud, están dedicadas al estudio de los aspectos que atañen de manera directa a la sociedad en general y/o de alguna región geográfica determinada. A continuación se abordan algunos tópicos importantes de las Ciencias Sociales, en un intento de apoyar una mejor comprensión de su campo de acción.

3.3.10.1 Clasificación de las Ciencias Sociales.

Aunque existen diversas opiniones de expertos a cerca cuáles son las disciplinas que conforman las Ciencias Sociales, tomando como base la clasificación de la UNESCO del año 1987, veremos que identifica 14 tipos, entre los que se encuentran Sociología, Ciencias Políticas, Antropología, Economía y Derecho, etc. En la *Tabla 6* se muestra la clasificación completa de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (citada por Carrizo, 2000, 16).

Disciplina	Disciplina
1. Antropología (Cultural y Social) y Etnología	8. Lingüística
2. Ciencias Políticas	9. Dirección
3. Demografía	10. Psicología
4. Educación y Didáctica	11. Sociología
5. Economía	12. Organización científica del trabajo
6. Geografía (humana, económica y social)	13. Ciencias sociales diversas y actividades científicas y tecnológicas de carácter histórico, metodológico e interdisciplinario
7. Derecho	14. Áreas relativas al grupo anterior

Tabla 6. Clasificación de las Ciencias Sociales de la UNESCO. Versión 1987.

Por otra parte el Institute for Scientific Information (ISI) registra a las publicaciones indizadas en sus bases de datos en las diversas disciplinas y áreas del conocimiento

(Subject Category). Los títulos indizados son 16,000 aproximadamente, de los cuales el 61% pertenecen a las áreas de ciencia y tecnología, el 21% a las de ciencias sociales y el restante 18% pertenece a las artes y humanidades. Se agrupa a las diversas disciplinas en veinticuatro grandes grupos, entre los cuales destacan las ingenierías, química, farmacéutica, física y las disciplinas enfocadas a la Salud.

La base de datos Social Science Citation Index (SSCI) incluye más de 1725 revistas en cerca de 50 disciplinas de ciencias sociales, de la cuales las más destacadas son las que se muestran en la *Tabla 7*.

Disciplina	Disciplina
Anthropology = Antropología	Linguistics = Lingüística
Political Science = Ciencias Políticas	Philosophy = Filosofía
Urban Studies =Estudios Urbanos	Psychology = Psicología
Women's Studies = Estudios sobre la Mujer	Sociology = Sociología
Psychiatry = Psiquiatría	Social Work = Trabajo Social
Geography = Geografía (humana, económica y social)	History =Historia
Law = Derecho	Public Health = Salud Pública
Industrial Relations =Relaciones Industriales	Social Issues = Asuntos Sociales
Information Science & Library Science = Ciencia de la Información y Bibliotecología	Substance Abuse = Abuso de sustancias

Tabla 7 Clasificación Ciencias Sociales.
Fuente: Social Science Citation Index del ISI. 2007

Se puede observar que la mayoría de las disciplinas sociales de la UNESCO están incluidas en la clasificación del SSCI, sin embargo el ISI no explica cuales son los criterios que adopta para jerarquizar los temas que incluye en cada una de su bases de datos. Por ejemplo, las disciplinas: Linguistics y Philosophy están tanto en el SSCI como en el *Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)* y Psychiatry en el *Science Citation Index (SCI)*.

3.3.10.2 *Desarrollo de las Ciencias Sociales en México.*

Las Ciencias Sociales de la nación mexicana tienen sus orígenes en el desarrollo de la Historia y la Antropología, de acuerdo con el investigador José Luis Reyna, quien sostiene que su significación va tomada de la mano con nuestra trayectoria nacional.

Es en este contexto que la Historia y la Antropología se han desarrollado como disciplinas académicas desde el siglo XVIII. Argumentamos que había un interés permanente en descubrir sobre nuestros orígenes, en entender porqué las civilizaciones pre-hispanicas alcanzaron tales altos niveles del desarrollo. A un cierto grado, aunque la Antropología no se consolidó como disciplina científica hasta principios del siglo XX, un interés antropológico estaba siempre presente en la curiosidad sobre nuestro pasado. En este sentido, la Historia es una herramienta que hizo avances significativos muy poco después de la conquista (*Reyna, 2005, 415, 422*)

Posteriormente, ya en el siglo XX emergieron y se consolidaron, la Arqueología y como disciplinas auxiliares de ella la Estadística y la Demografía; la Sociología; la Ciencia Política y la Economía; entre otras disciplinas. Asimismo, José Luis Reyna argumenta que aunque ha existido apoyo del Estado mexicano para el establecimiento de instituciones en las cuales se desarrollaron las disciplinas sociales, también han ocurrido épocas en las cuales las relaciones han sido tensas, entre los profesionales de estas con los políticos en turno, por las diferencias de opiniones y por el carácter crítico de la investigación.

Como una forma de resumir los acontecimientos que fueron configurando el desarrollo y consolidación de la Ciencias Sociales mexicanas, a continuación se describen algunos de los hechos históricos más relevantes, los cuales acontecieron durante el Siglo XX, de acuerdo con José Luis Reyna (*Reyna, 2005, 416-421*).

Institución	Características	Objetivos
1917- Fundación del Instituto de Arqueología. Su primer director fue Manuel Gamio, antropólogo graduado en la Universidad de Columbia (New York).	Diseñado con la ayuda del Estado para conducir la investigación científica en los sitios arqueológicos. Además de la arqueología, incluyó estudios en antropología, demografía y biología.	Recuperar los elementos pre-hispanicos que formaron una ideología asociada a los nuevos gobiernos resultado del movimiento revolucionario de 1910. En Teotihuacán fue conducida Una investigación exhaustiva.
1929- El Estado otorga Autonomía a la Universidad Nacional de México. El partido de Estado también fue fundado en este mismo año.	Después de un conflicto prolongado, la Universidad recibió la autonomía por el Estado, y renombrada Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).	Aunque la Universidad y el Estado eran instituciones muy diversas, la idea era establecer un acoplamiento entre ellos. Esto es fundamental para entender su relación.
1930- Fundación del Instituto de Investigaciones Sociales en la Universidad Nacional (ISSUNAM).	Es caracterizado por tener los mejores investigadores y pensadores sociales de ese tiempo (Caso, Lombardo, Mendieta).	Para conducir la investigación empírica sobre problemas nacionales. El Instituto era la piedra angular para entender la institucionalización de las ciencias sociales en México.
1934- Se fundó el diario especializado "El Trimestre Económico", tan pronto como fue fundado el Fondo de Cultura Económica. Esta casa editorial se convirtió en una de las líderes en la investigación en ciencias sociales y educación en México y América latina.	Daniel Cosío Villegas fué el autor intelectual de esta empresa cultural. Él puso a disposición los del público de habla hispana trabajos de sociología, de la economía y de las ciencias políticas. Fueron traducidos trabajos de Max Weber, Karl Marx, Georg Simmel y Emile Durkheim.	Diseminar los trabajos más importantes de ciencias sociales producidas en México y en el mundo, incluyendo trabajos importantes en economía, sociología, antropología y políticas.
1937- Fundación del IPN, otra institución pública muy significativa.	El estudio de la ciencia y de la técnica (hoy lo llamaríamos tecnología) complemento que fue hecho en la UNAM.	Para educar los recursos humanos que podrían promover el desarrollo económico en México.
1938- Fundación de la casa de España, que abrigó un número de exiliados españoles de modo que pudieran continuar sus actividades académicas y científicas.	La casa de Espana fue establecida en las líneas de una universidad. El plan de estudios contuvo no solamente ciencias sociales y humanidad, sino también química, medicina y psiquiatría. Fue dirigida por Alfonso Reyes y Daniel Cosío Villegas.	Para conducir la investigación de alto nivel en varias áreas del conocimiento. El estado animó su establecimiento por razones humanitarias, pero también para promover nuevas áreas del conocimiento y de la investigación correspondiente.
1939- el Instituto de Investigaciones Sociales fue reorganizado. Su primer director fué Lucio Mendieta, que creó puntualmente la "Revista Mexicana de Sociología". Éste fue el primer centro de Ciencias Sociales establecido en el país.	Una organización intensiva interdisciplinaria caracterizó al instituto. La investigación fue conducida sobre problemas sociológicos, legales y antropológicos, entre otros. La institucionalización comenzó a tomar forma porque las reglas que fueron precisadas dieron los derechos pero también exigió deberes de sus miembros.	Conducir la investigación científica ayudando a lograr resultados que solucionarían problemas nacionales. Para alcanzar esta meta, una relación con el estado podría ser establecida si el problema investigado lo requiriera.

Institución	Características	Objetivos
1940- La casa de España cambió a Colegio de México. Su primer presidente fue Alfonso Reyes. Cuando se convirtió en una universidad, su plan de estudios fue limitado a las ciencias sociales y humanidades. Las otras actividades (química, por ejemplo) fueron transferidas a la esfera de la Universidad Nacional.	El primer centro de estudio del Colegio fue dedicado a la investigación histórica en 1941, seis meses después de la fundación del Colegio. Fue creada una revista en el centro. Su primer director fue Silvio Zavala. La investigación y la difusión estuvieron estrechamente relacionadas.	Para conducir estudios particularmente sobre el período Colonial. El Colegio no limitó su reclutamiento académico a los estudiantes mexicanos, sino a estudiantes aceptados de otros países latino americanos.
1942- Se establece la Escuela Nacional de Antropología (ENA), en el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).	El énfasis estaba en el estudio de la época pre-hispánica. La tradición dejada por Manuel Gamio fue asumida por esta institución.	Para educar a los antropólogos que continuarían con la exploración de todos los sitios arqueológicos del país.
1943- Fue fundado el Centro de Estudios Sociales (CES) del Colegio de México, bajo la dirección de José Medina Echavarría. Medina creó una colección de publicaciones tituladas "Jornadas". Esta colección todavía existe y publica resultados de investigación en forma de libro.	La característica distintiva de este centro era su tentativa, alcanzada con éxito, para integrar las ciencias sociales en el mismo plan de estudios académico que la sociología, ciencias políticas, la economía y clases de la demografía.	Para educar a estudiantes con una perspectiva integrada de la realidad social. Esta fue la primera vez en México que fue intentado un nuevo esquema de investigación y enseñanza.
1945- La ENA cubrió la enseñanza de la historia. Cambió más adelante a Escuela de Antropología e Historia.	La escuela se propuso desarrollar dos de las disciplinas sobre las cuales se basan las ciencias sociales mexicanas.	Para educar investigadores y a profesores para continuar la tarea de explorar el pasado nacional.
1947- Fue iniciada la construcción del campus de la universidad nacional. Este reuniría (cinco años más tarde) a todas las escuelas e institutos existentes en la universidad. Fue una empresa arquitectónica sin precedente en México, financiado por el Estado.	La modernización del país en los últimos 40 años fue expresada por, entre otras cosas, el diseño de este trabajo monumental, que cuenta hoy con 30.000 profesores y 150.000 estudiantes.	Para facilitar el acoplamiento entre los profesores y estudiantes de diversas disciplinas y promover la investigación, educación y difusión en vista de un conocimiento mejor no solamente de nuestro pasado, sino también de nuestro presente.
1951- fundación de la Escuela Nacional de Ciencias Políticas y Sociales (ENCPS). Por primera vez, la sociología fue enseñada en una institución separada. Junto con este tema, la escuela ofreció programas en Ciencia Políticas, Periodismo y Diplomacia.	El progreso alcanzado por las Ciencias Sociales en los años 40 dio lugar a la necesidad de establecer una institución en donde la sociología no dependiera de la escuela de Derecho, al igual que el caso con Ciencias Políticas.	Para educar a estudiantes para investigar y para enseñar los problemas del país. Para entrenar a recursos humanos para integrarse a la vida diplomática. Poco después de la fundación de la escuela, fue creado un periódico.

Institución	Características	Objetivos
1957- Designación de Pablo González Casanova como Director de la Escuela de Ciencias Políticas. Él fue el primer director en tener un PhD. en Sociología (Obtenido en Francia bajo supervisión de George Gurvitch). Un nuevo plan de estudios fue ideado, centrado en técnicas de investigación y metodología. La demanda para la Sociología y los programas Ciencias Políticas comenzó a aumentar.	La innovación más importante de este nombramiento fue que la Sociología comenzó a desempeñar un mayor papel en el plan de estudios. Fueron enseñados los trabajos clásicos de la sociología (Marx, Weber, Durkheim), pero el programa fue dirigido hacia la investigación, basado en la enseñanza de la teoría, método y, particularmente, las prácticas de campo que permitieron a los estudiantes entrar en contacto con ciertas realidades. Los Sociólogos y Politólogos fueron formados por profesores que se habían graduado en la misma área.	Impartir no solamente la Sociología y Ciencias Políticas de manera autónoma, sino formar investigadores en los problemas nacionales. Los recursos significativos fueron utilizados para traer a profesores del extranjero (e.g. Gino Germani y Wright Mills). La meta era equipar a los futuros profesionales de las Ciencias Sociales las herramientas teóricas y metodológicas.
1963- La Sociología comenzó a ser enseñada por los sociólogos. Desde 1950, la política del instituto de Mendieta y Casanova fue enviar a algunos de sus estudiantes graduados nuevamente a estudiar al extranjero.	La sociología no fue más una larga arena exclusiva de Abogados y de Antropólogos; los nuevos profesores eran Sociólogos con un grado en Sociología.	La investigación llegó a ser más rigurosa, y la Sociología y la Ciencia Política se convirtieron en programas mejor estructurados. Los problemas fueron considerados no solamente desde el punto de vista del Derecho.
1967- El primer programa de graduados que ofreció la Escuela de Ciencias Políticas, fue impartido en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales.	La metodología de investigación, particularmente de que enseñada en FLACSO-Chile, fue empleado de nuevo en los programas de la nueva escuela, haciendo a muchos estudiantes conducir una investigación más rigurosa y más científica.	Investigación empírica como la fuerza impulsora de la educación.
1968- El movimiento estudiantil. Los estudiantes hicieron frente a la fuerza pública. La universidad exigió su autonomía. Este movimiento reenfocó la visión de México como país.	El estructural-funcionalismo llegó a ser menos popular como teoría, el marxismo tuvo crecimiento, pero también como un nuevo enfoque con muchos más seguidores: "De la teoría de la dependencia", propuesto por Fernando Cardoso y Enzo Faletto. Los métodos cuantitativos fueron sustituidos por datos históricos y cualitativos. La práctica social fue "ideologizada".	Las condiciones políticas cambiaron los objetivos académicos porque había una politización de la producción científica.
1965-70 -La publicación de "La Democracia en México" de Pablo González Casanova estimuló un número de estudios sobre el poder político, la desigualdad social y la pobreza.	Este libro presentó, por primera vez, una gran cantidad de asuntos que causaron una investigación académica por las explicaciones de varios problemas que afectaron y todavía afectan a la sociedad mexicana.	El libro fue escrito para encontrar una explicación de la naturaleza del sistema político mexicano. La consecuencia inesperada fue que, a causa del libro, un número de estudios fueron conducidos, aportando significativamente al conocimiento de la realidad del país.

Institución	Características	Objetivos
1970-1975 Bajo la égida del Estado, una variedad de instituciones fueron establecidas: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE), las Escuelas de Estudios Profesionales y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Las universidades situadas en varios Estados federales del país fueron consolidadas.	La demanda para el estudio de las "asuntos sociales" aumentó dramáticamente. Nueva inmigración suramericana consolidó muchos de estos centros. La práctica social fue internacionalizada. Las supuestas "ciencias duras" también recibieron atención.	Para continuar educando profesores y a investigadores en un ajuste donde los problemas sociales requieren explicaciones y, sobretudo, recursos humanos.
1970-1990 Investigación en las ciencias sociales fueron enarboladas.	Todos los tipos de temas fueron tratados. Los programas de graduados nacionales, maestrías y los grados doctorales proliferaron y muchos estudiantes terminaron sus estudios en el exterior.	Las instituciones públicas, en donde la investigación se conduce en México, estaban llenas de profesores y de investigadores graduados que, alternadamente, educaron a otros investigadores.
1990-2000 las Instituciones privadas emergieron que enseñan pero no realizan investigación. A excepción de las devaluaciones de la moneda y de las crisis económicas, ninguna agitación política amenazó a las instituciones establecidas.	La investigación ha disminuido y había una transición de los estudios macro a los estudios micro. La ayuda omnipresente del Estado comenzó a disminuir, particularmente a partir del año 2000.	Los proyectos de investigación fueron restringidos, y la investigación más específica. Ahora hay más investigadores que empleos. La oferta supera a la demanda.

Capítulo 4

Análisis de los Indicadores Socioeconómicos (Recursos Financieros) de la I+D de México

Los Indicadores de inversiones en I+D, miden los recursos nacionales dedicados a ciencia y tecnología (CYT). Se trata de los principales indicadores utilizados y aceptados para evaluar y comparar los esfuerzos en I+D en los diferentes países y regiones (Sancho, 2001).

En cuanto a inversión financiera en CYT en México, es importante precisar que existen diversos sectores que conforman la economía nacional y que aportan recursos en los diferentes componentes de las Actividades Científicas y Tecnológicas (ACT), estos son: Investigación y Desarrollo Experimental (IDE y abreviado en adelante como I+D), Servicios Científicos y Tecnológicos, y Educación de Posgrado.

También se deben precisar los diversos tipos de inversión financiera que se realizan, tanto por parte del Sector Público (SP), como por la Iniciativa Privada (IP).

En el año 2005 el CONACYT presentó su *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología (México, 2005)*, en el cual distingue y describe 3 tipos de gastos: Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología (GNCYT), Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCyT) y Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE y abreviado en adelante como GI+D), los cuales son explicados a continuación:

4. 1 Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología (GNCYT).

El GNCYT en el 2003 fue de 55,067.8 millones de pesos (5,102 millones de DLLS.), lo que representa el 0.8 % del PIB de ese año. El Sector Público (CONACYT, Gobiernos de

los Estados, Estímulo Fiscal al Sector Productivo e Instituciones de Educación Superior) financió el 61.1%, mientras que el Sector Privado (Gasto de las Familias, Sector Productivo) financió el 38.9% restante, como se muestra en la *Tabla 8 (México, 2005)*.

GASTO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGIA, 2003/e															
Por sector de financiamiento															
Millones de pesos corrientes															
Sector Público							Sector Privado								
Actividad	Gasto Federal			Estímulo Estados Fiscal	Total	IES	Gasto de las Familias	Sector Productivo	Sector Externo	Total	Total	% del GNCYT	%del PIB		
	Sectores	CONACYT	Total												
IDE	13,714.1	3,079.9	16,794	500	112.3	17,406.3	2,292.3			10,385.1	226.3	10,611.4	30,310.0	55.0	0.44
Posgrado	3,849.9	2,073.1	5,396		385.0	6,308.0	1,072.7	1,472.5	601.9			2,074.4	9,455.1	17.2	0.14
Servicios en CYT	4,948.9	448.0	5,396			5,396.0	1,180.9		8,725.8			8,725.8	15,302.2	27.8	0.22
Total	22,512	5,601	28,113	500	497.3	29,110.3	4,545.9	1,472.5	19,715.8	226.3	21,411.6	55,067.8	100	0.80	40.9%
	10.2%	51.1%	0.9%	0.9%	52.9%	8.3%	2.7%	35.4%	0.4%	38.9%	100%				

e/ Estimación preliminar.
1/ Aportaciones de los Gobiernos Estatales a los Fondos Mixtos y Educación de Posgrado
PIB de 2003 es de 6,895 miles de millones de pesos

Tabla 8. Gasto Nacional en ciencia y Tecnología 2003
Fuente: CONACYT.

4.2 Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCyT).

Los Indicadores de financiación pública destinada a I+D, se refieren al porcentaje de los presupuestos nacionales destinados a I+D. Muestran la importancia relativa concedida a la I+D en un país en relación con otros objetivos del Estado (*Sancho, 2001*).

El GFCYT – que se refiere al gasto ejercido por Entidades y Dependencias de la Administración Pública Federal en las diversas ACT- en el año 2004 totalizó 28. 952

millones de pesos (2.806 millones de DLLS.), cifra que representa el 0.38% del PIB de ese año. Es evidente el hecho de que los sectores Educativo, Ciencia y Tecnología, Energía, Agropecuario, Salud y Seguridad Social, y Economía ejercen el 93.8% del gasto total, como se aprecia en el *Tabla 9 (México, 2005)*.

Sector	2003	2004	Variación real (%)
Educación Pública	9,778	9,869	-4.9
CONACYT	8,562	8,823	-2.9
Energía	5,259	4,468	-19.9
Agricultura	1,926	1,936	-5.2
Salud	2,211	1,423	-39.3
Economía	554	629	7.0
Medio Ambiente	472	540	7.8
Otros Sectores *	2,861	1,264	13.8
Total	31,623	28,952	-8.4

* Incluye los sectores Gobernación: Relaciones Exteriores, Comunicaciones y Transportes, Marina, Turismo, PGR y estímulo fiscal a la investigación y desarrollo tecnológico.

Tabla 9. Gasto Federal en ciencia y Tecnología (GFCYT) (2003-2004)

Fuente: CONACYT.

También podemos darnos cuenta que el GFCyT del año 2004 disminuyó en comparación con el del año 2003, cuyo monto fue de 31,623 millones de pesos (2.930.7 millones de DLLS), representando el 42% del PIB de ese año. La razón que se explica es que hubo en el 2004 restricciones presupuestales que afectaron a toda la Administración Pública Federal, derivadas del comportamiento económico registrado en el país (*México, 2005*).

4.3 El Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE).

Los indicadores de gastos en actividades de I+D, miden el gasto interno total, tanto público como privado, que realizan los organismos ejecutores de I+D (Empresas, Educación Superior y Administración). Expresa el esfuerzo relativo realizado por un país para crear nuevo conocimiento y para diseminar o transferir el ya existente (*Sancho, 2001*).

En base a la definición que ofrece el *Manual de Frascati*, se entiende a la investigación y el desarrollo experimental (I+D), como el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones (*OCDE, 2002: 30*).

La I+D engloba 3 actividades (*OCDE, 2002: 30*) que se describen a continuación:

La investigación básica, que consiste en trabajos experimentales o teóricos emprendidos para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles alguna aplicación determinada.

La investigación aplicada, se refiere a la realización de trabajos originales para adquirir también nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida principalmente hacia un objetivo práctico específico.

El desarrollo experimental, que consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica, y está

dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes. (OCDE, 2002: 30).

Al tratarse de realización de encuestas de I+D, el *Manual de Frascati*, distingue algunas actividades que tienen una base científica y tecnológica y están directamente relacionadas, aunque se sugiere que no sean tomadas en cuenta, como son: Enseñanza y formación; Otras actividades científicas y tecnológicas afines; Otras actividades industriales; y Administración y otras actividades de apoyo (OCDE, 2002, 30).

El gasto en I+D ha observado un crecimiento importante, sobre todo en los últimos 9 años, como se ve en la *Figura 9*, principalmente por un aumento en la participación de la IP, derivado de los estímulos fiscales que promovió el Estado, a partir de la Ley de Ciencia y Tecnología del 2002 (México, 2005) (México, 2002).

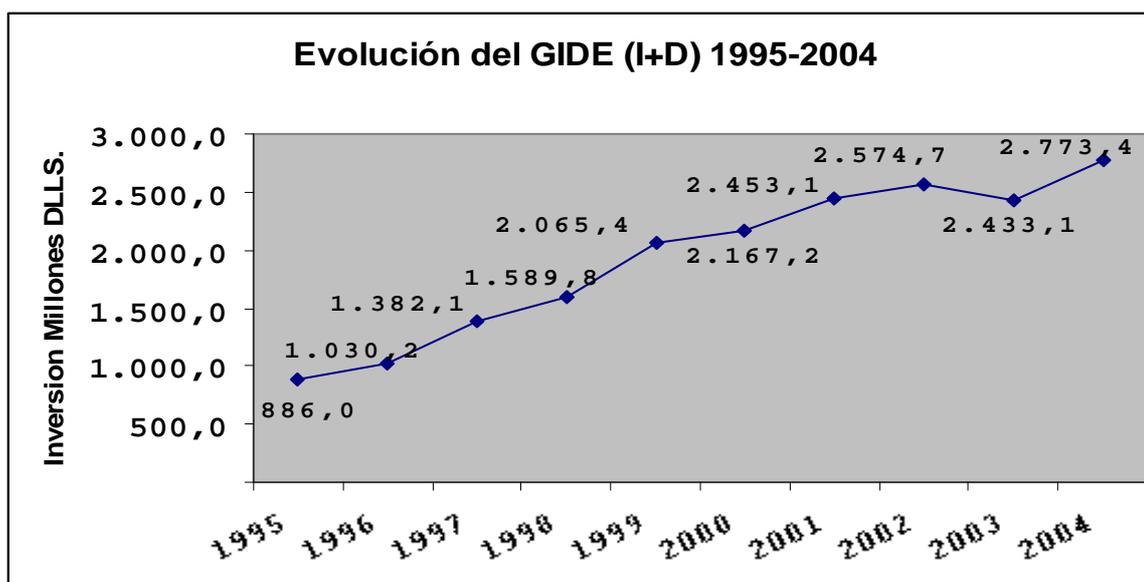


Figura 9. Contribución Evolución del Gasto en I+D en México. (1995-2004)
Fuente: INEGI.

4.3.1 Gasto en I+D en Relación al Producto Interno Bruto (PIB).

El gasto en I+D como porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) de un país, es el indicador por excelencia y el más utilizado por los políticos. Indica la «intensidad» de la I+D nacional. Es un indicador de inversión «input», lo que mide sólo el esfuerzo dedicado a I+D, pero no la eficacia con la que dicho esfuerzo llega a producir nuevo conocimiento (Sancho, 2001).

El porcentaje de I+D en relación al PIB mexicano se ha ido incrementado con el paso de los años, particularmente de 1993 a la fecha, observando su punto más alto en 1999 y 2004, ambos con un 43%, como queda mostrado en la *Figura 10*.

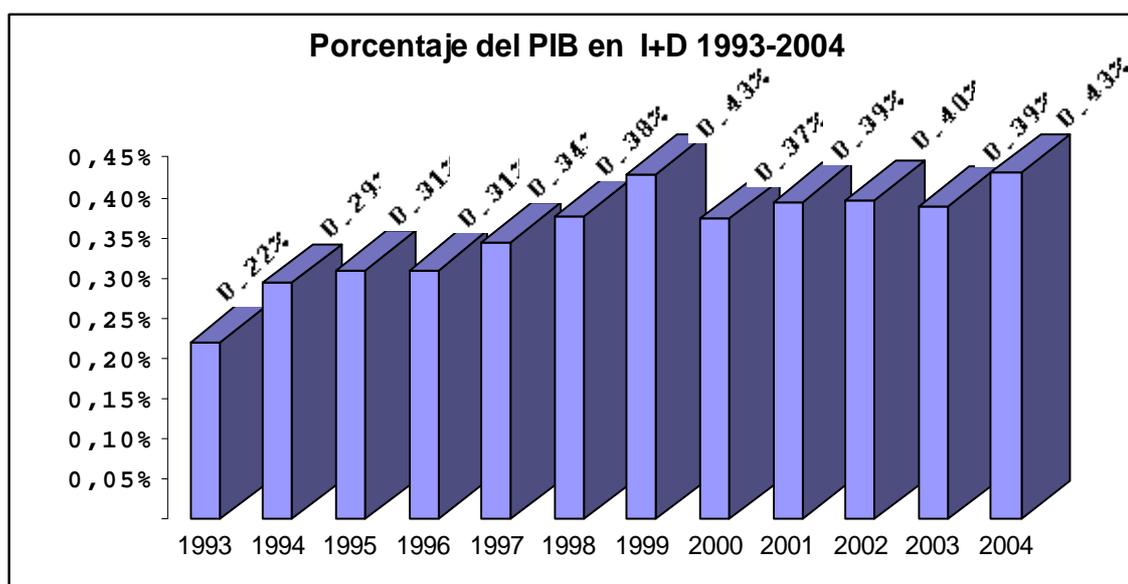


Figura 10. Porcentaje del PIB en I+D en México. (1993-2004).
Fuente: RICYT/CONACYT.

4.3.2 Gasto en I+D por Habitante.

La población total de México en el año 2004 fue de 105.3 millones habitantes, mientras que la población económicamente activa (PEA) fue de 43.4 millones. El gasto en I+D en el mismo año fue de 29.931.500 millones de pesos (2.773.4 millones de Dólares) (*México, 2005*). La correspondencia de gasto en I+D por habitante fue de 26.34 DLLS., mientras que el gasto en relación a la PEA fue de 63.90 DLLS.

4.3.3 Gasto en I+D por Investigador.

El gasto en I+D que corresponde por investigador para el año 2004, fue de 892 pesos (85 DLLS), a un tipo de cambio de \$10.50 pesos por dólar y calculado sobre la base de un presupuesto de 29.931.500 millones de pesos (2.773.4 millones de Dólares) y una cantidad 33,588 personas dedicadas a investigación de tiempo completo. (*México, 2005, 357-358*).

4.3.4 Gasto en I+D por Tipo de Investigación.

Al no existir datos actualizados disponibles sobre el gasto de I+D por tipo de investigación, se ofrecen los correspondientes al año 2001, en el cual encontramos que se dedica el 25% a Desarrollo Experimental, 35% a Investigación Básica y 40% a Investigación Aplicada, como puede apreciarse en la *Figura 11 (RICYT)*.



Figura 11. Gasto en I+D por Tipo de Investigación en México. (2001).
Fuente: RICYT.

4.3.5 Gasto en I+D por Sector de Financiamiento.

El gasto en I+D en la industria, señala la importancia relativa de los gastos que realizan las empresas en I+D, en relación al total de la economía del país. Expresa también la fortaleza del sector industrial en el país, es decir, la «intensidad» de la I+D llevada a cabo en las industrias, así como la competencia industrial de un país, ya que se trata de cantidades que se emplean en investigación dirigida y aplicada a solucionar problemas o necesidades de las industrias, directamente conectadas con objetivos económicos (Sancho, 2001).

En esta sección, se describe el comportamiento en la estructura del gasto dedicado a I+D por el cada sector de financiamiento, de esta manera encontramos que en el año 2003 el Sector Gobierno aportó el 56.1 % del total. La IP contribuyó con el 34.6 % de la

inversión total. El Sector de las Instituciones de Educación Superior (IES), participa con sólo 7.7 %. Conviene aclarar que estos recursos se refieren a los presupuestos destinados a la I+D provenientes de recursos propios de la IES. Los Sectores Privado no Lucrativo y exterior aportan cada uno menos de 1 %, como se muestra en la *Figura 12*. (México, 2005).

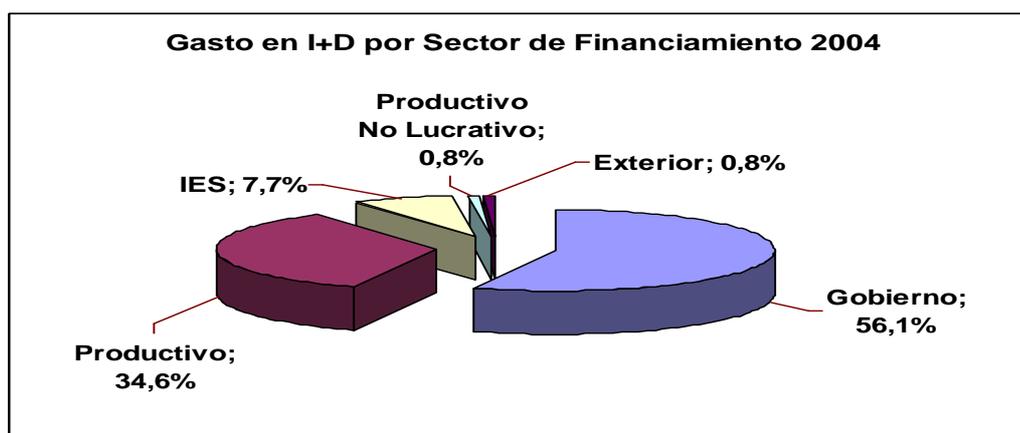


Figura 12. Gasto en I+D por Sector de Financiamiento (2004).
Fuente: CONACYT.

4.3.6 Gasto en I+D por Sector de Ejecución.

Respecto a la ejecución del Gasto en I+D, se tiene que por vez primera el Sector de las IES realizó la mayor parte de la investigación y desarrollo, al participar con 38 %. Mientras que en el Sector Productivo realizó el 35 % de los trabajos de investigación, aunque en las universidades se realizan tareas que tienen que ver de manera directa con la generación del conocimiento (investigación básica), en las empresas se llevan a cabo actividades de desarrollo tecnológico. Por su parte, en el Sector Gobierno se realizó el 26%

de la investigación y el Sector Privado No Lucrativo participó con el 1%, ver *Figura 13* (México, 2005).

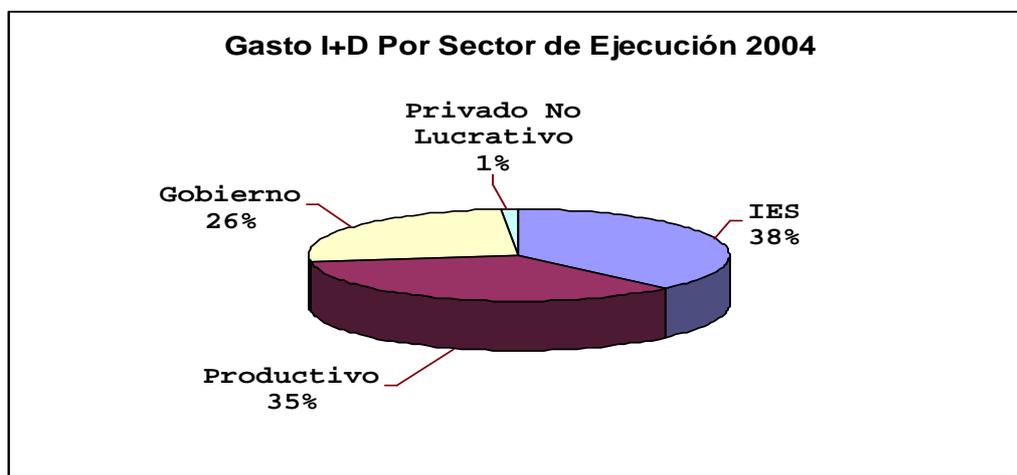


Figura 13. Gasto en I+D por Sector de Ejecución (2004).
Fuente: CONACYT.

4.3.7 Gasto en I+D por Objetivo Socioeconómico.

La clasificación de los datos de financiación pública de I+D por objetivo socioeconómico, tiene como finalidad ayudar a la administración a formular la política científica y tecnológica. Por lo tanto, las categorías han de ser amplias y las series estadísticas deben reflejar la importancia de los recursos dedicados a cada finalidad principal (defensa, desarrollo industrial, etc.). Sin embargo, la clasificación refleja siempre las intenciones de un programa dado en el plano político, más que el contenido detallado del mismo (OCDE, 2002). El desglose mínimo recomendado es el siguiente:

4.3.7.1 Defensa.

El objetivo de la I+D en defensa es la creación o mejora de técnicas o equipos destinados a ser utilizados por las fuerzas armadas que operan en el territorio nacional o en el exterior, o por fuerzas multinacionales. Por ejemplo, la I+D en defensa incluye la investigación nuclear y espacial realizada con fines de defensa (OCDE, 2002).

4.3.7.2 Control y protección del medio ambiente.

En los últimos años, la atención de los políticos se ha concentrado en todos los aspectos relativos al medio ambiente, y la I+D asociada al medio ambiente no constituye una excepción a esa regla. Al respecto se propone utilizar una lista (véase *Tabla 10*) basada en la Nomenclatura para el Análisis y Comparación de Programas y Presupuestos Científicos (NABS) (OCDE, 2002).

Objetivo Socioeconómico	Objetivo Socioeconómico
1. Exploración y explotación de la Tierra.	7. Producción y tecnología industrial.
2. Infraestructuras y ordenación del territorio.	8. Estructuras y relaciones sociales.
3. Control y protección del medio ambiente.	9. Exploración y explotación del espacio.
4. Protección y mejora de la salud humana.	10. Investigación no orientada.
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía.	11. Otras investigaciones civiles.
6. Producción y tecnología agrícola.	12. Defensa.

Tabla 10. Objetivos socioeconómicos
Fuente: OCDE

En el caso del gasto de I+D distribuido por objetivo socioeconómico en México, no se localizaron datos actualizados, pero como ejemplo se refieren los datos del período 1993 a

1997, correspondientes al objetivo Tecnología Agrícola, que fue al que se dedicaron más recursos en dicho período, los porcentajes se muestran en la *Figura 14*.

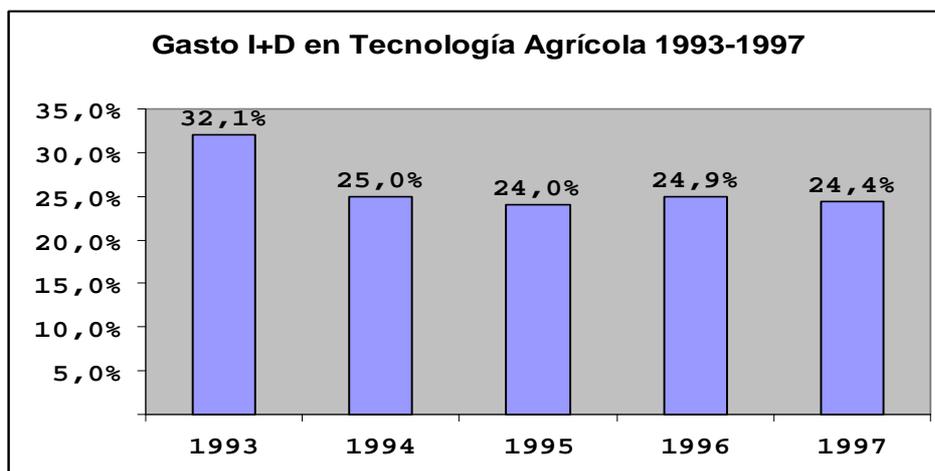


Figura 14. Gasto en I+D en Tecnología Agrícola en México (1993-1997).
Fuente: RICYT.

Otro ejemplo es el del gasto por I+D distribuido por objetivo socioeconómico, es el correspondiente al año 2002, mostrado en la *Figura 15*.

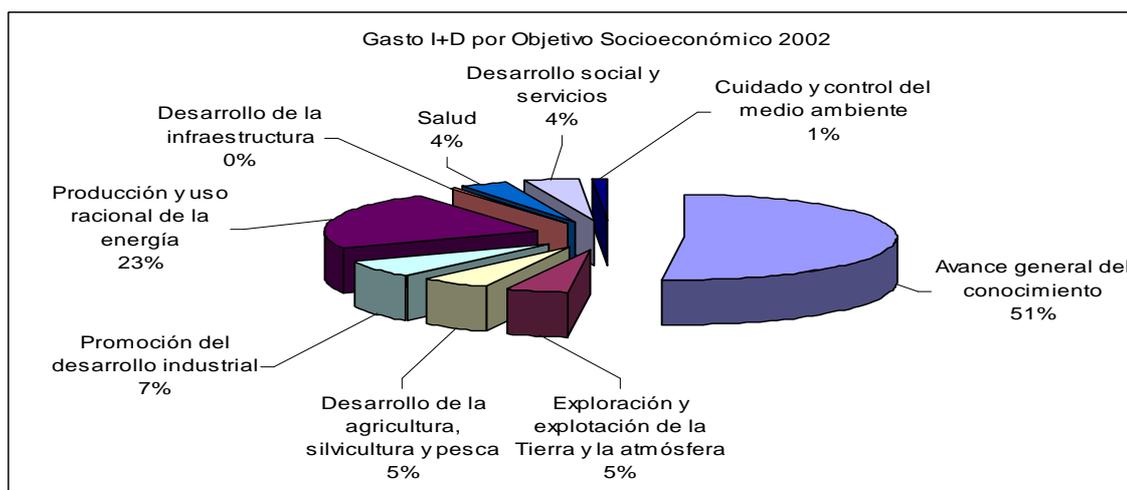


Figura 15. Gasto en I+D por Objetivo Socioeconómico México (2002).
Fuente: CONACYT.

4.4 Gasto aplicado a la I+D en Ciencias Sociales.

El gasto que se dedica a la investigación que se realiza en el Área de Ciencias Sociales en México no es muy preciso por parte del CONACYT y de las Instituciones de Educación Superior y demás organismos que realizan investigación en dicha área. De tal suerte, en adelante se esbozan algunos datos que son válidos para tratar de cuantificar los recursos financieros dedicados.

El CONACYT en su *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*, declara que en el 2003 aprobó a un total de 644 proyectos, dentro de los Fondos Sectoriales dedicados para apoyar los proyectos de investigación científica, (México, 2005).

De acuerdo con los resultados preliminares de la convocatoria 2003, el 29% de los proyectos de investigación científica aprobados se vincula con el área de Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra; 22% con Biología y Química; 15% con Ingenierías; 12% con Medicina y Ciencias de la Salud; 9 % con Biotecnología y Ciencias Agropecuarias; 5% con Humanidades y Ciencias de la Conducta, y 4% con Ciencias Sociales dedicando a esta área un monto de \$1, 249.000. En la *Figura 16* se representan de manera gráfica estos porcentajes.

Es importante destacar que en Medicina y Ciencias de la Salud se registró el mayor costo promedio por proyecto y representó 2 veces el costo registrado en el área que engloba a Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra, que alcanzó el menor costo. El momento total aprobado fue de \$31, 225,000.

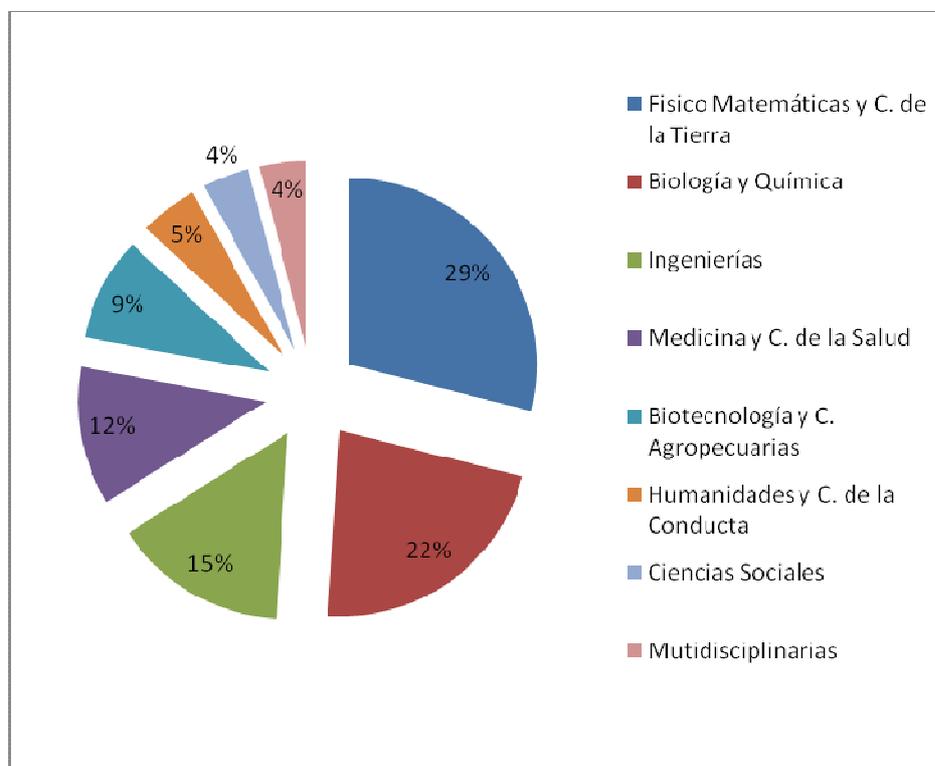


Figura 16. Gasto aplicado a la I+D a través de Fondos Mixtos en el 2003

Fuente: Conacyt

De acuerdo con los resultados preliminares de la convocatoria 2004, en la cual se aprobaron 681 proyectos con un monto total de \$20,042,553, el 27.3% de los proyectos de investigación aprobados se vincula con el área de Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra; 19.8% con Biología y Química; 16.2% con Ingenierías; 11.7% con Medicina y Ciencias de la Salud; 10.3% con Biotecnología y Ciencias Agropecuarias; 5.7 % con Humanidades y Ciencias de la conducta, y 4.7 % con Ciencias Sociales (\$942,000). Es importante destacar que en Multidisciplinarias se registró el mayor costo promedio por proyecto y representó casi 2 veces el costo registrado en el área que engloba a física, matemáticas y ciencias de la tierra, que alcanzó el menor costo promedio por proyecto. En

la *Figura 17* se representan de manera gráfica estos porcentajes. En la *Figura 18* se muestran la cantidad de proyectos de investigación por área del conocimiento.

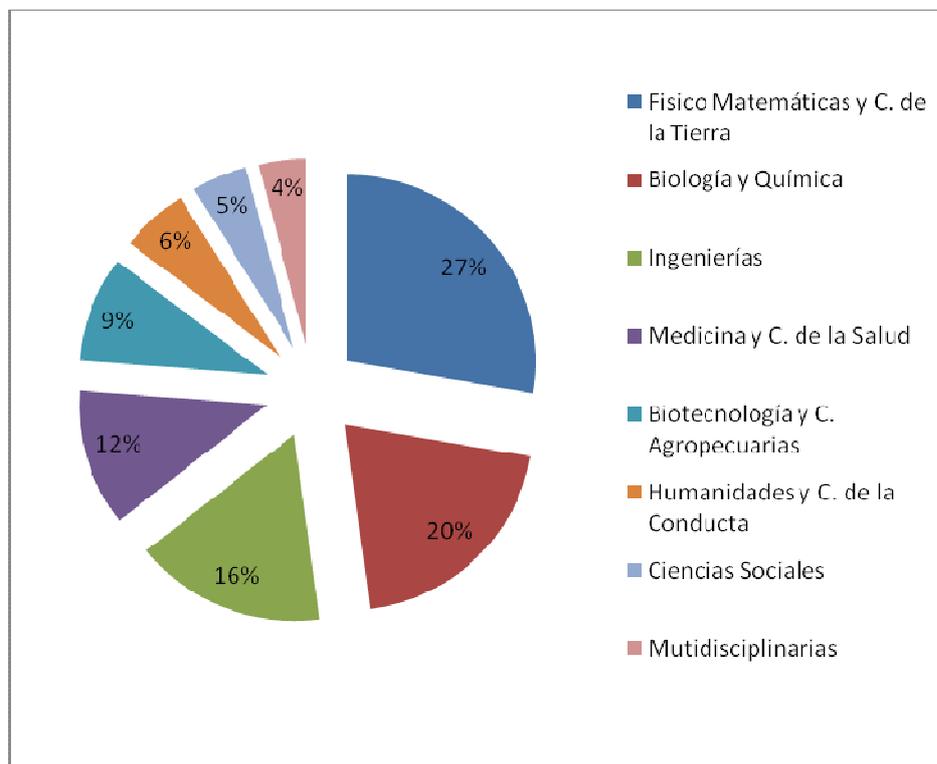


Figura 17. Gasto aplicado a la I+D a través de Fondos Mixtos en el 2004

Fuente: Conacyt

Las estadísticas sobre los fondos mixtos aprobados durante 2001-2006 según el CONACYT son las siguientes:

- 4, 759 proyectos recibidos
- 2, 099 aprobados y apoyados en total (44%)
- 279 en Ciencias Sociales y Económicas representando un 13.30%
- En total de recursos invertidos asciende a \$1'826, 933, 555

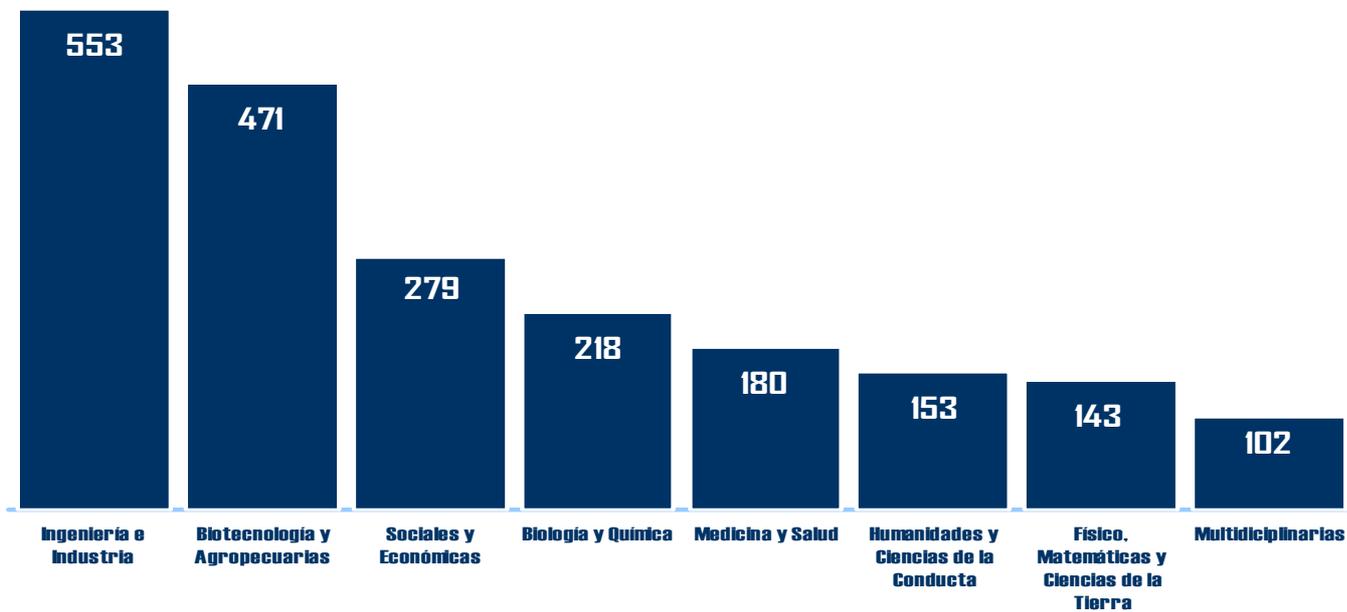


Figura 18. Proyectos de investigación aprobados por área del Conocimiento 2004

Fuente: Conacyt

Capítulo 5

Análisis de los Indicadores Socioeconómicos (Recursos Humanos) de la I+D de México.

El recurso humano en Ciencia y Tecnología (CyT), constituye un elemento esencial en la producción de conocimiento, dado que se constituye en factor central de la transformación del progreso científico en avance tecnológico y desarrollo económico y social (Pires, 1998).

La OCDE recomienda en el *Manual de Frascati*, contabilizar todo el personal empleado directamente en CYT, así como las personas que proporcionan servicios directamente relacionados con actividades de CYT, como los directores, administradores y personal de oficina.

El Personal dedicado a CYT, expresa la cantidad de personas total o parcialmente dedicadas a CYT, en relación con el total de habitantes o de población activa económicamente en el país. También puede medirse el personal en EJC (Equivalente a Jornada Completa), en relación con la población activa. El *Manual de Frascati* aconseja que se haga la distribución entre «investigadores» y «otro personal de I+D» (ayudantes, técnicos, etc.) y que se distribuya por organismos en los que trabaja dicho personal (Educación Superior, Empresas, Administración) y a su vez, se desglose por disciplina, según la Clasificación Internacional de Ocupaciones (ISCO-Internacional Standard Classification of Occupations) y cualificación, según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (ISED-Internacional Standard Classification of Education) (Sancho, 2001).

La cantidad de nuevos doctores en relación con el total de población o población activa, es otro indicador que expresa la proporción de recursos humanos altamente cualificados y disponibles para la CYT.

En lo que se refiere a la reserva de personal dedicado a CYT, este indicador se fundamenta en el *Manual de Canberra*, especializado en la medición de recursos humanos en CyT. Se refiere a los recursos humanos dedicados tanto real como potencialmente a la generación, avance, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos. Es decir, su cobertura contempla a todas las personas con cualificaciones formales según la clasificación ISCED, en nivel 5 o mayor (licenciado o doctor), estén o no empleadas en actividades de I+D. Recoge los recursos humanos, desglosados por cualificación, tipo de empleo y sector (Industria, Educación Superior, Centros Públicos de Investigación, etc.); así como los flujos de entrada de dicho personal (en el sistema educativo e inmigración) y de salida (jubilación, retirada, emigración), que intervienen en el proceso. Se contabilizan también los posibles efectivos («stocks» de personal) (*Sancho, 2001*).

5.1 Categorías del Personal de I+D.

Para clasificar al personal de I+D, pueden utilizarse dos criterios: el más común es por ocupación, el otro es atendiendo a su nivel de titulación formal. Aunque los dos son razonables y están ligados a dos clasificaciones diferentes de las Naciones Unidas -ISCO International Standard Classification of Occupations) (*OIT, 1990*) y la Clasificación Internacional de la Educación (ISCED-International Standard Classification of Education)

(UNESCO, 1997)- las diferencias entre ambas dan lugar a problemas a la hora de realizar comparaciones de ámbito internacional.

Cada uno de estos criterios presenta ventajas e inconvenientes. Las series de datos por ocupación reflejan el uso real de los recursos y, por consiguiente, son más útiles para los análisis que se refieran exclusivamente a la I+D (OCDE, 2005).

5.2 Clasificación por Ocupación.

De acuerdo con las directrices del *Manual de Frascati*, la clasificación del personal por ocupación es la siguiente:

5.2.1 Investigadores:

Los investigadores son profesionales que se dedican a la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas, y también a la gestión de los proyectos respectivos.

5.2.2 Técnicos y personal asimilado.

Los técnicos y el personal asimilado son personas cuyas tareas principales requieren conocimientos técnicos y experiencia en uno o varios campos de la ingeniería, la física, las ciencias biomédicas o las ciencias sociales y las humanidades. Participan en la I+D ejecutando tareas científicas y técnicas que requieren la aplicación de conceptos y métodos operativos, generalmente bajo la supervisión de los investigadores. El personal asimilado

realiza los correspondientes trabajos de I+D bajo la supervisión de investigadores en el campo de las ciencias sociales y las humanidades.

5.2.3 Otro Personal de Apoyo.

Dentro de otro personal de apoyo se incluye al personal de oficios, cualificado y sin cualificar, de oficina y de secretaría que participa en los proyectos de I+D o está directamente asociado a tales proyectos.

5.3 Personal en Ciencia y Tecnología.

El CONACYT utiliza la clasificación ISCED, para clasificar a los recursos humanos formados y empleados en ciencia y tecnología (*México, 2005*).

En México, el Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (ARHCyT), se encuentra constituido de la manera siguiente: Recursos que estén ocupados en actividades clasificadas como de ciencia y tecnología (RHCyTO) y Recursos que tengan preparación de nivel profesional técnico universitario o superior (RHCyTE). Las personas que satisfacen ambos criterios, educacional y ocupacional, forman el componente central del acervo (RHCyTC).

La información referente al ARHCyT en los países de la OCDE en el año 2003, señala que en promedio 27.4 % de la población ocupada tenía estudios de tercer nivel, con un amplio margen de variación, desde 9.9 % en Portugal, hasta 41.9 % en Canadá. Estados

Unidos (36.8%) y Japón (36.5%) se encontraban por encima del promedio de la Unión Europea (23.9%), mientras México ocupa el antepenúltimo lugar con 14.8 % de la población ocupada con estudios de licenciatura, solo por arriba de Italia y Portugal. Esta situación revela que la población ocupada en México, se encuentra en desventaja en relación con la existente en la mayoría de los países de la OCDE, debido a que está conformada en mayor proporción por personas poco calificadas, mientras que otros países acceden a una mano de obra con un nivel académico superior.

5.3.1 Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (ARHCyT).

En el 2004, el *ARHCyT* de México, se ubicó en 8,620.1 millones de personas, cifra 0.4 % mayor que la reportada en 2003. el 53.5% son hombres y 46.5% son mujeres; registrando la misma estructura que el año 2003.

5.3.2 Recursos Humanos Educados en Ciencia y Tecnología (RHCyTE).

El número de personas que pertenecen a la categoría *RHCyTE*, fue de 6,883.9 millones en el año 2004, cifra 0.7 % menor que la registrada en 2003. Así, el *RHCyTE* en 2004 equivale a 80 % del *ARHCyT*, es decir, que 8 de cada 10 personas del acervo total en 2004 pertenecen al *RHCyTE* por tener una educación de técnico superior o universitario mayor. Respecto a la composición de este acervo por sexo, se tiene que 53.3 % son hombres y el restante 46.7 % son mujeres.

5.3.3 Recursos Humanos Ocupados en Actividades de Ciencia y Tecnología (RHCyTO).

El RHCyTO en el año 2004 se situó en 5,006.8 millones de personas, cifra que representa 58.1 % del acervo total. Este dato es muy revelador, ya que se puede inferir que existen personas con estudios de licenciatura o mayor que se encuentran desempleados, inactivos o laborando en actividades diferentes a ciencia y tecnología. Así, más del 40 % del acervo total de 2004 son personas que potencialmente pueden desempeñar labores de ciencia y tecnología. Esta cifra se ha mantenido prácticamente sin cambio a lo largo de los últimos cinco años.

5.3.4 Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología Capacitados (RHCyTC).

El RHCyTC representa el componente central del acervo, son las personas que además, de tener el nivel de estudios requerido (RHCyTE) están empleadas en este tipo de actividades (RHCyTO). Este acervo se ubicó en 3,291.3 millones de personas en el año 2004, lo que representó 38.2 % del acervo total; esto es, casi 4 de cada 10 personas en el acervo contaba con la formación y se encontraba trabajando en estas actividades.

La proporción de RHCyTE -Población que completó exitosamente el tercer nivel de educación-ISCED 5 o superior y está ocupada en actividades de CYT-, que reportó el INEGI por cada 1000 personas de la PEA ocupadas fue de 0.8 personas para el año 2004, la evolución de este porcentaje a partir de 1995 es mostrada en la *Figura 19 (México, 2005)*.

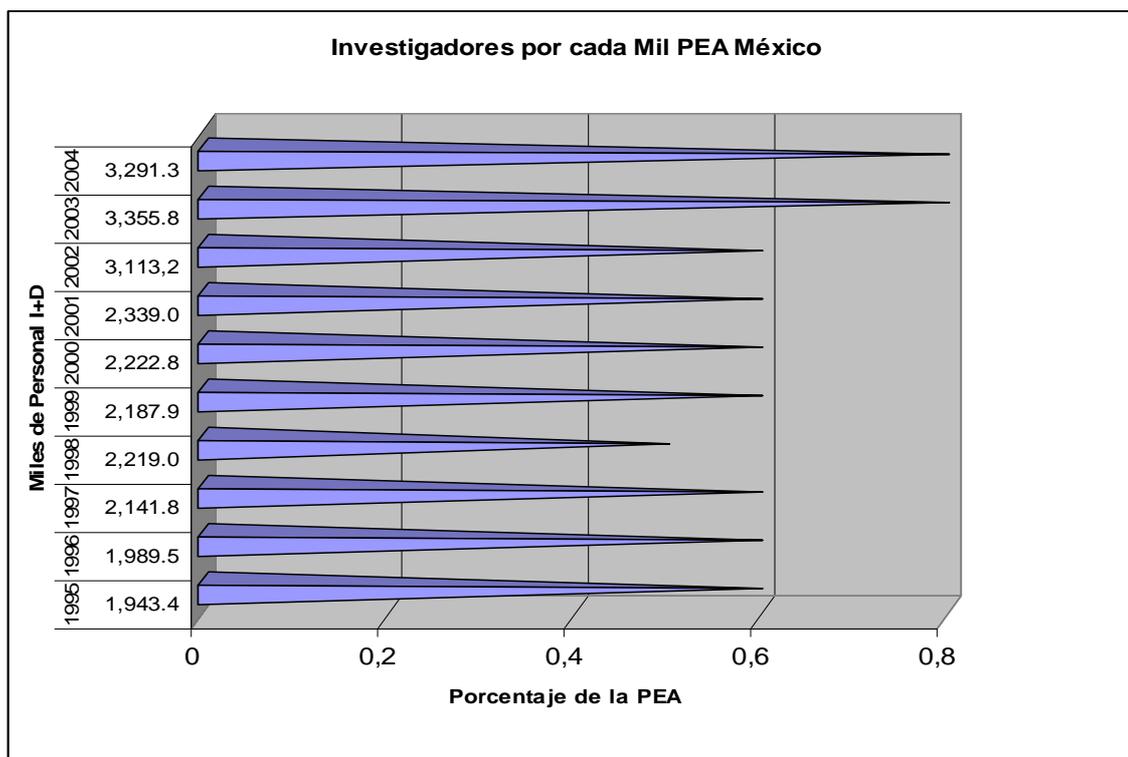


Figura 19. Personal de I+D (RHCyTC) por cada 1000 PEA en México (1995-2004).
Fuente: INEGI.

Es conveniente advertir que se debe utilizar esta información con sumo cuidado, ya que a pesar de que existe una estimación sobre el acervo total de personas en ciencia y tecnología de 8.6 millones de personas, solo una fracción de ellas, -poco más de 760 mil- pertenece a la población núcleo dentro de la categoría RHCyTC, y son personas totalmente dedicadas y ocupadas en estas actividades.

5.3.4.1 RHCyTC por sector de empleo.

La distribución de los RHCyTC por sector de empleo en 2004, demuestra que en las IES se encuentra el 40%, en el Sector Privado el 32%, en el Gobierno el 25% y en el Privado No Lucrativo el 3% (*México, 2005b*), como se aprecia en la *Figura 20*.

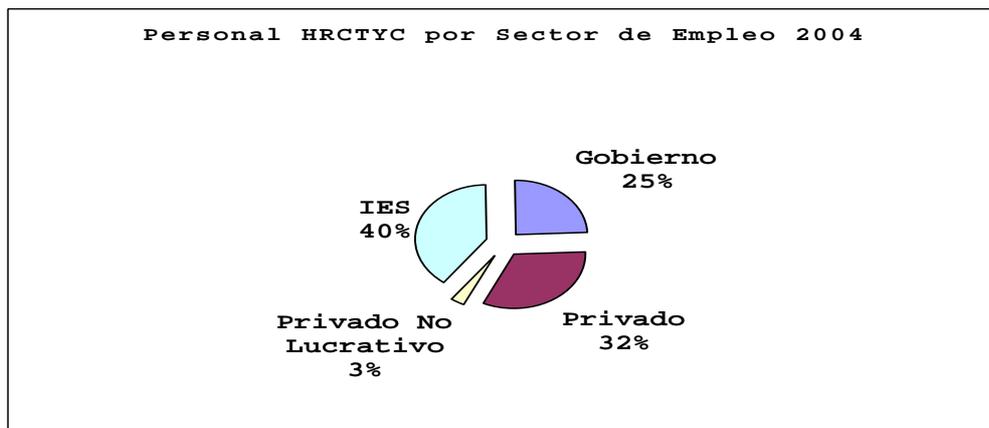


Figura 20. Personal HRCYTC por Sector de Empleo en México (2004).
Fuente: CONACYT

5.3.4.2 RHCyTC por disciplina científica.

La distribución de los RHCyTC para el año 2004, de acuerdo a cifras del CONACYT, en Ciencias Naturales y Exactas fue de 5%; Ingeniería 17.1%; Salud 13.4%, Agricultura 3.0%; Ciencias Sociales 59.8% y Humanidades 1.7% (México, 2005), como se muestra en la Figura 21.

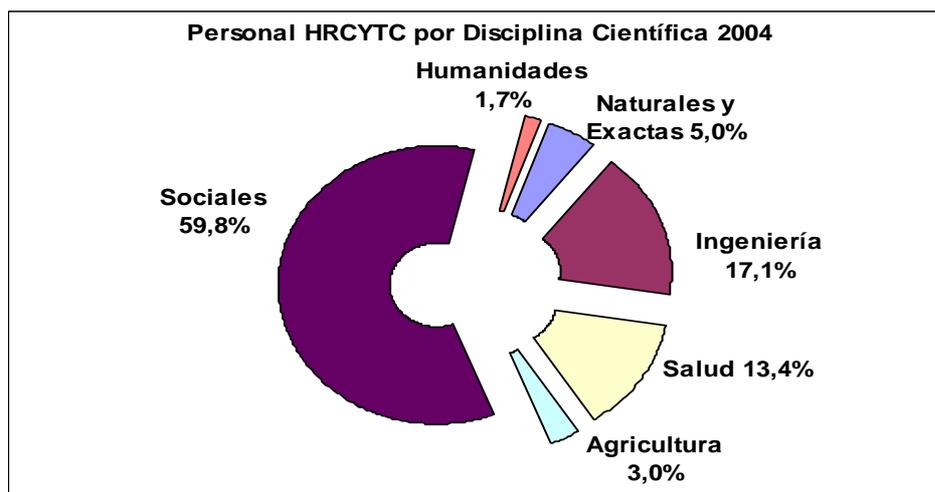


Figura 21. Investigadores por Disciplina Científica México (2004).
Fuente: CONACYT.

5.3.4.3 RHCyTC por nivel de escolaridad.

La distribución de los RHCyTC por nivel de escolaridad en el 2004, es de 2, 784,100 (90.1%) con licenciatura, con maestría hay 282,900 (9.2%) y con doctorado 24,400 (0.7%) (México, 2005), como se aprecia en la *Figura 22*.

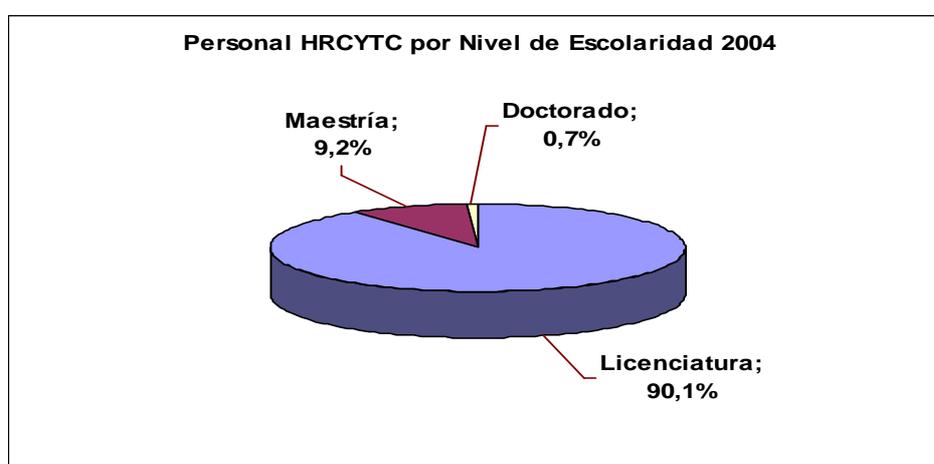


Figura 22. Investigadores por Disciplina Científica México (2004).
Fuente: CONACYT.

5.3.5 Recursos humanos dedicados a I+D por cada 1000 Integrantes de la PEA.

De acuerdo a su último indicador disponible (2005), en México las personas dedicadas de tiempo completo a la investigación científica fueron 33, 558, correspondiendo a 0.8 personas por cada 1000 integrantes de la PEA, en comparación con las últimas cifras disponibles, que indican 134,258 investigadores y científicos de España y los 172,270 reportados por Corea, lo cual se muestra en la *Tabla 11* (México, 2005: 357-358, 200).

TOTAL DE INVESTIGADORES POR CADA MIL INTEGRANTES DE LA PEA									
Número de personas en equivalente de tiempo completo									
País	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Alemania	6.2	6.2	6.3	6.3	6.7	6.7	6.8	6.9	6.9
Argentina	-	-	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	-
Brazil	0.8	-	-	-	-	0.8	-	-	-
Canadá	6.4	6.5	6.6	6.6	6.7	7.1	7.5	7.2	-
Corea	4.9	4.8	4.8	4.6	4.9	5.1	6.3	6.4	6.8
Chile	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	-	-
E. U.A	8.1	7.8	8.2	-	8.3	-	8.9	-	-
España	3.5	3.8	3.8	4.1	4.0	4.9	5.0	5.1	5.6
Francia	6.7	6.8	6.8	6.7	6.8	7.1	7.2	7.5	-
Italia	3.4	3.5	3.0	2.9	2.9	2.9	2.8	3.0	-
Japón	8.3	9.2	9.2	9.7	9.9	9.7	10.2	9.9	10.4
México	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8
Reino Unido	5.3	5.2	5.1	5.5	-	-	-	-	-
Suecia	8.2	-	9.2	-	9.6	-	10.6	-	-

Fuentes: OECD, Main Science and Technology Indicators, 2005-1.
 RICYT, Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2003.
 - dato no disponible

Tabla 11. Personal dedicado a I+D en México (2002).
 Fuente: CONACYT.

5.3.6 El Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

El SNI, que fue una conquista de la comunidad científica mexicana – creado en 1984-, constituye un esquema de valoración continua del desempeño de los investigadores, sobre la base de su formación profesional (Doctorado); cantidad y calidad de las aportaciones al desarrollo y divulgación de la ciencia (Investigación original y publicados en revistas de prestigio científico e impacto internacional y/o libros de editoriales con reconocimiento académico); ejercicio docente y dirección de tesis de licenciatura y posgrado; y el reconocimiento nacional e internacional (*México, 2005*).

Desde luego, existen investigadores que no están afiliados al SNI por desempeñar sus actividades en el Sector Productivo Privado o Privado No Lucrativo, o porque no están de acuerdo con el sistema de remuneración basado en el sistema de publicar o perecer

«publish or perish», lamentablemente no se publican las cifras respectivas a este asunto tan importante de la ciencia (Pérez, 2005).

El SNI tiene el propósito fundamental de estimular la investigación de calidad en México y está integrado por 2 categorías: a) Candidato a Investigador Nacional, y b) Investigador Nacional. Esta última categoría está dividida en 3 niveles.

- Nivel I: Investigadores con doctorado y que participan activamente en trabajos de investigación original de alta calidad, publicados en revistas científicas de reconocido prestigio, con arbitraje e impacto internacional, o en libros publicados por editoriales con reconocimiento académico, además de impartir cátedra y de dirigir tesis de licenciatura o posgrado.
- Nivel II: Investigadores que además de cubrir los requisitos del Nivel I, realicen investigación original, reconocida, apreciable, de manera consistente, en forma individual o en grupo, y participan en la divulgación y difusión de la ciencia.
- Nivel III: Investigadores que cumplen con los requisitos del Nivel II, realizan contribuciones científicas o tecnológicas de trascendencia, actividades sobresalientes de liderazgo en la comunidad académica nacional y han obtenido reconocimientos académicos nacionales e internacionales, además efectúan una labor destacada de formación de profesores e investigadores independientes.

La afiliación al SNI representa además de la distinción y estímulo económico, para estudiantes y recién egresados de licenciatura, la posibilidad obtener el nombramiento de “Ayudante de Investigador Nacional Nivel III” y para los investigadores del Nivel III, de poder ascender a la categoría de “Investigador Nacional Emérito”, que se otorga a quienes tengan 60 años de edad o más, que hayan tenido una trayectoria de excelencia y de contribución a la ciencia mexicana y a la formación de investigadores, haber obtenido tres nombramientos consecutivos en el último nivel y haber sido propuestos por tres o más investigadores nacionales Nivel III. Esta distinción es honorífica y vitalicia.

En el año 2004, el SNI estaba constituido por 10, 904 Investigadores, de acuerdo con cifras del INEGI. En la *Figura 23*, puede apreciarse la evolución observada en los últimos 10 años.

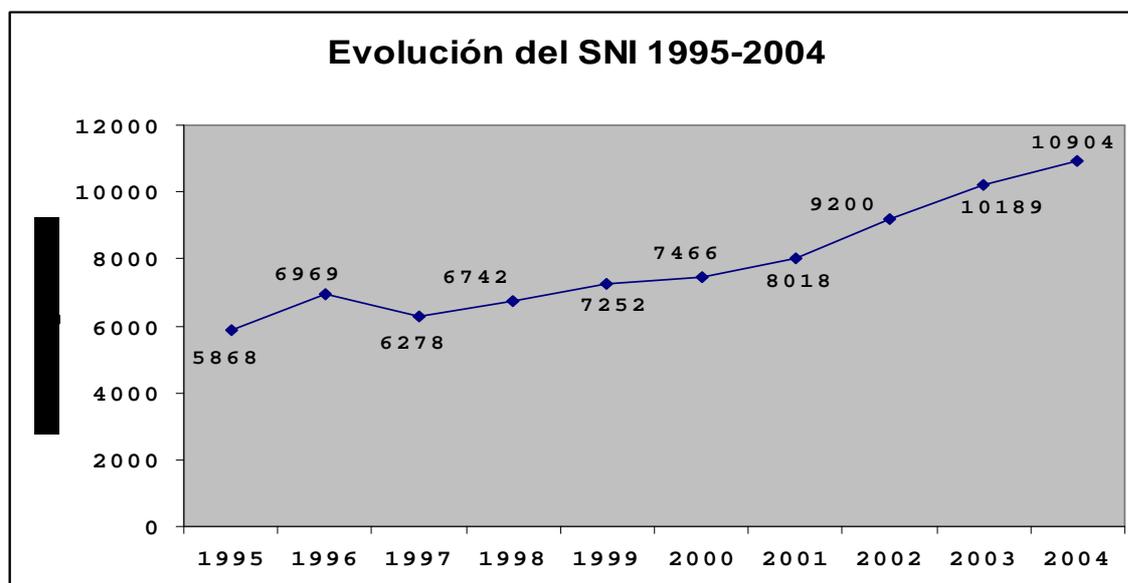


Figura 23. Evolución de Sistema Nacional de Investigadores (1995-2004).
Fuente: INEGI.

El padrón del SNI en el año 2004, quedó conformado por 1,876 candidatos a investigador nacional; 5,981 investigadores Nivel I; 2,076 investigadores a Nivel II, y 971 investigadores a Nivel III.

El SNI clasifica a los investigadores en siete áreas del conocimiento, las cuales hasta el año 2004 estaban conformadas según se observa en la *Tabla 12 (México, 2005)*.

Área del Conocimiento	Investigadores	Porcentaje
I) ciencias físico-matemáticas y ciencias de la tierra	1,968;	18%
II) biología y química	1,776	16%
III) medicina y ciencias de la salud	1,168	11%
IV) humanidades y ciencias de la conducta	1,798	16%
V) ciencias sociales	1,369	13%
VI) biotecnología y ciencias agropecuarias	1,257	12%
VII) ingeniería	1,568	14%

Tabla 12. Conformación de las Áreas del Conocimiento del SNI (2004).
Fuente: CONACYT

5.4 Recursos Humanos (Investigadores).

Por área de la ciencia, se observa que la mayor parte del acervo, seis de cada diez personas, lo constituyen personas con estudios clasificados en Ciencias Sociales; en segundo lugar se ubican las Ingenierías, las cuales representan una de cada seis personas del total del acervo, en tercer lugar se encuentra Salud con una de cada ocho personas, mientras que el resto de las áreas (Ciencias Naturales y Exactas, Agricultura y Humanidades) aportan menos del 10 % restante del acervo como se muestra en la *Tabla 13*.

CUADRO II.6

PEA OCUPADA EN CYT CON ESTUDIOS DE LICENCIATURA Y MÁS, POR ÁREA DE LA CIENCIA, 2004e/.*

Miles de personas

Área	Licenciatura	Maestría y especialidad	Doctorado	Total
Ciencias naturales y exactas	131.4	20.0	3.5	154.9
Ingeniería	501.3	24.2	3.2	528.8
Salud	307.6	101.9	7.3	416.8
Agricultura	85.3	4.7	0.8	90.7
Ciencias sociales	1,715.8	125.1	8.5	1,849.5
Humanidades	42.7	7.0	1.1	50.9
Total	2,784.1	282.9	24.4	3,091.4

e/ Cifras Estimadas

* No se incluye al nivel ISCED 5B. Se refiere sólo a las personas que cursaron el nivel universitario o mayor.

Fuente: Cálculos propios con información de INEGI-STPS, Encuesta Nacional de Empleo, 2003.

Tabla 13. PEA Ocupada en CYT por grado académico y área de la ciencia (2003).**Fuente: CONACYT**

Sin embargo, al interior de cada nivel de estudios el comportamiento varía de manera sustantiva. Así, mientras que el acervo ocupado en CyT con estudios de licenciatura en el área de ciencias sociales representa 61.6 % de ese nivel, en las maestrías éste porcentaje representa 44.2 % y en el doctorado se reduce hasta 34.8 %

Por otra parte, en lo que se refiere a los recursos humanos en Ciencia y Tecnología pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), en la Tabla 14 se muestra la información estadística del período de 1997 a 2005.

Año	Total	Ciencias físico matemáticas y 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
1991	6 165	1 052	1 179	442	766	517	1 249	960
1992	6 602	1 099	1 363	526	849	575	1 218	972
1993	6 233	1 168	1 377	527	914	596	836	815
1994	5 879	1 225	1 279	563	950	590	572	700
1995	5 868	1 281	1 235	586	1 022	627	465	652
1996	5 969	1 329	1 247	606	1 074	663	427	623
1997	6 278	1 436	1 314	650	1 118	673	463	624
1998	6 742	1 571	1 406	703	1 172	675	530	685
1999	7 252	1 621	1 435	721	1 266	738	642	829
2000	7 466	1 569	1 435	765	1 269	810	700	918
2001	8 018	1 612	1 436	846	1 362	920	856	986
2002	9 200	1 771	1 661	927	1 552	1 096	1 011	1 182
2003	10 189	1 878	1 767	1 043	1 700	1 233	1 131	1 437
2004	10 904	1 968	1 776	1 168	1 798	1 369	1 257	1 568
2005	12 096	2 074	1 891	1 343	1 964	1 608	1 441	1 775
2006^P	13 485	2 278	2 179	1 427	2 170	1 854	1 588	1 989
%*	100%	16.89%	16.15%	10.58%	16.09%	13.74%	11.77%	14.74%

NOTA: El sistema nacional de investigadores es comúnmente referenciado por las siglas SNI.

^P Cifras preliminares.

* Estimación propia.

FUENTE: CONACYT. *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*. México. 2002, 2004, 2006, 2007.

Tabla 14. Personal en CYT perteneciente al Sistema nacional de Investigadores (2005).

Fuente: INEGI. Estadística de Ciencia y Tecnología. Recursos Humanos.

Nota: 2005* Cifras preliminares.

Capítulo 6

Análisis de los Indicadores de Producción (Publicaciones) de la I+D de México.

El análisis de la ciencia a través de indicadores bibliométricos, precisa establecer que la materia prima para este tipo de evaluación son los resultados de la actividad científica, los cuales han sido publicados de manera oficial, es decir, en fuentes de información institucionalizadas, que también suelen llamarse canales formales.

Dicha literatura la constituyen las publicaciones aparecidas en las revistas científicas establecidas, en monografías y en algunos casos actas de congresos que han sido sometidas a cierto control de un consejo de expertos en la materia.

Cabe mencionar, sin embargo, que algunas publicaciones importantes quedan fuera de este parámetro, como las tesis de posgrado, y comunicaciones entre científicos que han sido clasificadas como literatura gris o informal. Una respuesta poco convincente para quienes producen este tipo de literatura, es que dichas publicaciones terminarían publicándose en fuentes formales. Un análisis exhaustivo sobre los ciclos de comunicación, evaluación de la investigación y de producción de conocimiento es abordado por Bruno Maltrás (*Maltrás, 2003, p.53*).

6.1 Principales indicadores bibliométricos.

El análisis bibliométrico, de acuerdo a los argumentos de Yoshiko Okubo (*Okubo, 1997*) ofrece diversos beneficios para el conocimiento del desarrollo de la ciencia de un país o de sus instituciones, dado que provee información sobre la orientación científica y el dinamismo en su participación en la ciencia y tecnología, tanto en el nivel nacional e internacional. Analizar las características del tipo de relaciones de cooperación entre países,

instituciones e investigadores, arroja información importante para poder mejorar el impacto de los programas y sistemas de investigación.

El análisis bibliométrico, señala también la estructura de las disciplinas científicas y las relaciones que existen entre ellas. Los indicadores bibliométricos pueden servir como herramientas, o en el menor de los casos como una ayuda para describir y expresar problemas que surgen en el mundo de la ciencia.

Como en otros ámbitos, es importante hacer notar que los indicadores obtenidos desde bases de datos bibliométricas, deberían ser puestos en perspectiva. Los indicadores están fundamentados sobre un acercamiento comparativo: los valores absolutos no son indicativos por si mismos, sino que toman un significado completo solamente en comparación con los de otros grupos (Okubo, 1997, 20).

El análisis bibliométrico, debería también integrar un volumen de datos tan amplio como sea posible, para de esta manera compensar algún posible sesgo que puede afectar a cada pequeña Entidad si sus resultados son tomados individualmente.

6.1.1 *Indicadores de producción de la I+D.*

La producción científica de un país o región, se puede medir contando el número de publicaciones que representan los resultados de las investigaciones llevadas a cabo en sus distintas instituciones. Ahora bien, este número absoluto al estar influido por el tamaño del país y las inversiones de este en CyT, no es muy significativo. Una solución compensatoria se produce si consideramos la productividad, o relación total de publicaciones científicas por millón de habitantes, pero todavía es insuficiente, porque las inversiones en ciencia en los

países son muy diferentes, y para medir la productividad hay que tener en cuenta dichas inversiones (Sancho, 2001).

6.1.2 Indicadores de especialización científica.

El perfil de la especialización científica de un país o región, puede conocerse a través del análisis de la distribución de las publicaciones por disciplina científica. Dicho análisis puede reflejar también el peso de cada disciplina en un país en comparación con su peso medio en el mundo. Las diferencias resultantes en diversos países, pueden obedecer a las características de sus respectivas políticas científicas, las cuales apoyan de manera diferente las distintas disciplinas, produciendo entre ellas un desequilibrio en la inversión de recursos. Además, por medio de este análisis se pueden conocer las distintas subcategorías temáticas, así como las disciplinas emergentes (Sancho, 2001).

6.1.3 Indicadores de impacto y visibilidad basados en citas.

El Factor de Impacto (FI) de las revistas se fundamenta en el cálculo del número de trabajos publicados en un año, en relación con las citas que han recibido esos artículos en los dos años siguientes a su publicación. Se usa como referente de calidad científica de las revistas, pero varía de manera considerable entre campos científicos, debido a que en algunas áreas como las Matemáticas, el proceso de citación de los artículos se prolonga en el tiempo mucho más que en el caso de Ciencias de la Vida, por lo que el FI es más bajo generalmente.

Hay una tendencia general en el uso de indicadores derivados del impacto como medida de calidad. El más simple de ellos es la división de las publicaciones en distintas categorías y la asignación de un número que determina su “peso”... Un fenómeno ampliamente aceptado es que el número de citas que recibe un trabajo durante un período de tiempo está estrechamente relacionado con el impacto y con la calidad del mismo. Una prueba de ello, es el listado que publica Garfield con los 50 autores más citados en 1967, entre los cuales se encontraban 13 premios Nóbel... (*Chinchilla, 2004, p.74*)

El indicador de citación de las referencias de los artículos científicos, debe utilizarse a efectos de conocer la visibilidad de la ciencia, debido a que influyen factores en los patrones de citación tanto de autores como de documentos, como el tamaño del país, los hábitos de citación variables en cada disciplina científica (*Sancho, 2001*).

6.1.4 Indicadores de colaboración científica.

Este indicador que se construye utilizando datos de co-publicaciones obtenidos de fuentes bibliográficas como las del Institute for Scientific Information (ISI), refleja el flujo del conocimiento y dinamismo entre los sistemas científicos nacionales, regionales o sectoriales.

6.2 Producción de la I+D mexicana en bases de datos del ISI 1995-2004.

Los indicadores de la producción científica mexicana que se presentan a continuación, están fundamentados en los resultados del análisis bibliométrico que realizó el CONACYT a través de los datos que registra el ISI en sus bases de datos bibliográficos del período 1995-2004, publicados en el *Informe General de la situación de la Ciencia y la*

Tecnología (México, 2005, 75). Para completar los indicadores de los años 1993-1994 se tomaron datos de los *Indicadores de Ciencia y Tecnología* que compila y publica la RICYT en su página de Internet, los cuales cubren el período 1993-2003.

Las revistas indizadas por el ISI -16,000 aproximadamente que cubren 150 disciplinas científicas - deben cumplir entre otros requisitos: haber sido citadas en por lo menos cien ocasiones desde 1981, que cuenten con una periodicidad regular que genere confiabilidad y que presenten un perfil internacional que les asegure una penetración a un mayor número de lectores. Del total de revistas del ISI, el 61% son de áreas de Ciencia y Tecnología, el 21% de Ciencias Sociales y el 18% de Artes y Humanidades. El ISI agrupa las disciplinas científicas en 24 clases, que se nombran en la *Tabla 15 (México, 2005, 76) (ISI, 2006)*.

Disciplinas	Disciplinas
Agricultura	Ingeniería
Astrofísica	Inmunología
Biología	Leyes
Biología Molecular	Matemática
Ciencias Sociales	Materiales
Computación	Medicina
Ecología	Microbiología
Economía	Multidisciplinarias
Educación	Neurociencias
Farmacología	Plantas y Animales
Física	Psicología y Psiquiatría
Geociencias	Química

Tabla 15. Clasificación por Disciplinas en el ISI.
Fuente: CONACYT

6.2.1 Revistas mexicanas indizadas en bases de datos del ISI.

Actualmente el ISI indiza 14 revistas mexicanas, las cuales se muestran en la *Tabla 16 (México, 2005, 82-83)*.

	Revista	Editor
1	Investigación Clínica	Instituto Nacional de Nutrición
2	Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica	UNAM
3	Agrociencia	Colegio de Postgraduados
4	Revista Mexicana de Física	Sociedad Mexicana de Física
5	Salud Mental	Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muñiz"
6	Salud Pública de México	Instituto Nacional de Salud Pública
7	El Trimestre Económico	Fondo de Cultura Económica
8	Atmósfera	UNAM
9	Ciencias Marinas	UABC
10	Ingeniería Hidráulica en México	Instituto Mexicano de tecnología del Agua
11	Revista Mexicana de Psicología	Sociedad Mexicana de Psicología
12	Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana	Sociedad Matemática Mexicana
13	Revista Mexicana de Ciencias Geológicas	UNAM. Centro Geociencias
14	Revista Política y Gobierno	Centro de investigación y Docencia Económicas.

Tabla 16. Revistas científicas incluidas en el ISI (2004)
Fuente: Journal Citation Report (JCR-ISI)

Como se puede constatar, las disciplinas científicas que cubren estas revistas, son principalmente Medicina, Biología, Física, Matemática, Astrofísica, Economía, Ingeniería, Humanidades, Psicología y Psiquiatría.

Durante el quinquenio 2000-2004, la producción de artículos en este conjunto de revistas, se incrementó en 1.16% con respecto al quinquenio 1999-2003. La revista que mayor crecimiento presentó fue *Política y Gobierno* con un incremento del 72.7%, seguida por *Ciencias Marinas* con 13.4% de aumento. En contraparte, descendieron considerablemente las revistas: *Sociedad Matemática Mexicana* con -18.3 y *Revista Mexicana de Física* con -7.2%.

Las revistas con mayor producción de artículos están encabezadas por la *Revista Mexicana de Física* con 794 artículos; 27.7% del total, *Salud Pública de México* participó con 383 artículos lo que representó un 13.3% e *Investigación Clínica* representó con 340 artículos, el 11.8% de la producción total.

Las revistas más citadas en el último quinquenio fueron: *Salud Pública de México* con 239 citas, *Salud Mental* con 225 y la *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica* con 218 citas. Los mayores impactos durante el quinquenio 2000-2004 fueron para *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica* con un impacto de 1.91 y *Salud Mental* con 0.93 de impacto, como se puede ver en la *Figura 24 (México, 2005, 82-83)*.

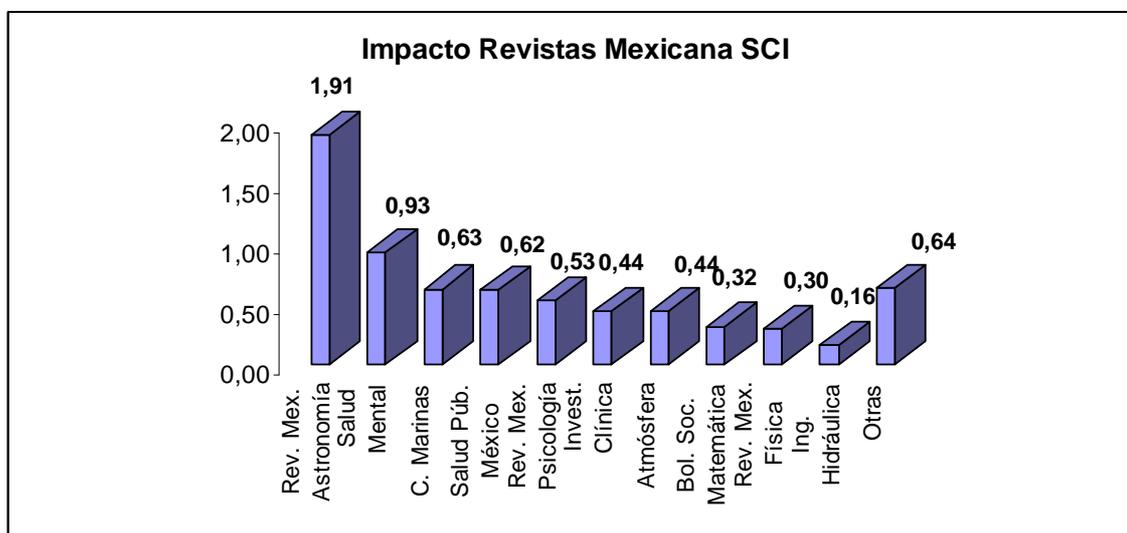


Figura 24. Impacto de las revistas mexicanas en el ISI (2000-2004).

Fuente: CONACYT.

6.2.2 Producción de la I+D mexicana.

El número de artículos científicos publicados en México ascendió a 5,885 en 2004. Los incrementos registrados en los últimos años han sido: 7.9% de 2001 con respecto a 2000; 4.3% en 2002-2001; 12.4% en 2003-2002, así como un crecimiento marginal del 0.4 % de 2004 con respecto a 2003 (*México, 2005*).

El total de la producción de I+D mexicana, del período 1993-2004 fue de 50,152 artículos, la evolución se muestra en la *Figura 25 (México, 2005, 80)*.

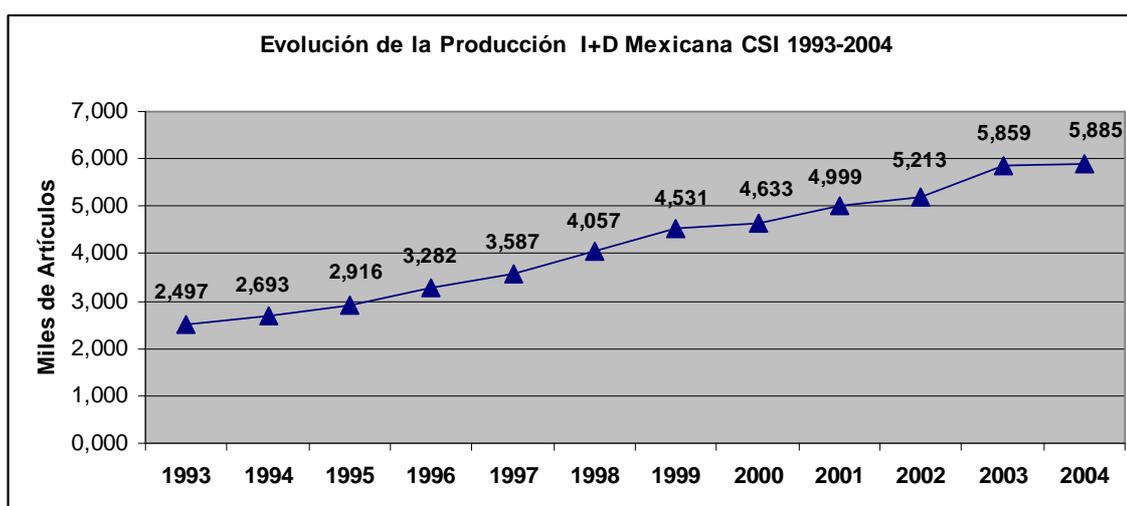


Figura 25. Evolución de la producción de I+D mexicana en el ISI (1993-2004).
Fuente: RICYT/CONACYT.

El perfil científico es el mismo de los últimos 5 periodos; Física representó 19.4%; Plantas y Animales 12.4%; Medicina 12.1% y Química 11.8%, lo cual se aprecia en la *Figura 26 (México, 2005, 78)*.

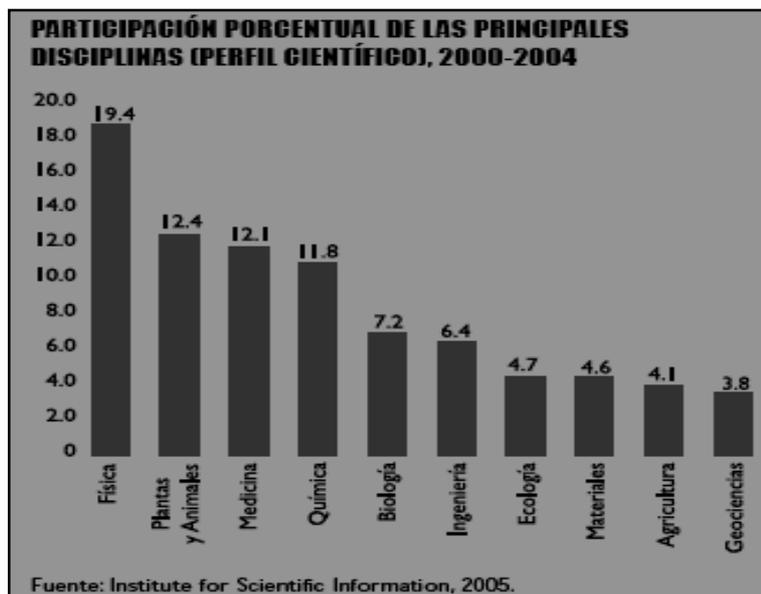


Figura 26. Participación Porcentual Principales Disciplinas (Perfil Científico) (2000-2004).
Fuente: CONACYT.

México ocupa el 2º lugar como productor de artículos en Latinoamérica, después de Brasil, único país latinoamericano, cuya producción sobrepasa el punto porcentual de participación respecto al total mundial con 1.53 en el quinquenio 2000-2004, situación que se muestra en la *Tabla 17 (México, 2005,78)*.

PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN TOTAL MUNDIAL DE ARTÍCULOS DE PAÍSES LATINOAMERICANOS

No.	País	Participación	
		2004	2000-2004
1	Brasil	1.73	1.53
2	México	0.76	0.70
3	Argentina	0.57	0.59
4	Chile	0.30	0.29
5	Venezuela	0.12	0.12
6	Colombia	0.09	0.09
7	Uruguay	0.05	0.04
8	Perú	0.03	0.03
9	Costa Rica	0.03	0.03
10	Panamá	0.02	0.02
11	Ecuador	0.02	0.02

Fuente: Institute for Scientific Information, 2005.

Tabla 17. Participación de México en la Producción de I+D Mundial (2000-2004).
Fuente: CONACYT.

La participación de la producción de I+D mexicana en el total mundial por disciplina en el quinquenio antes referido, se muestra en la *Figura 27*. La evolución de la aportación mundial, de 1995-2004, es mostrada en la *Figura 6*.

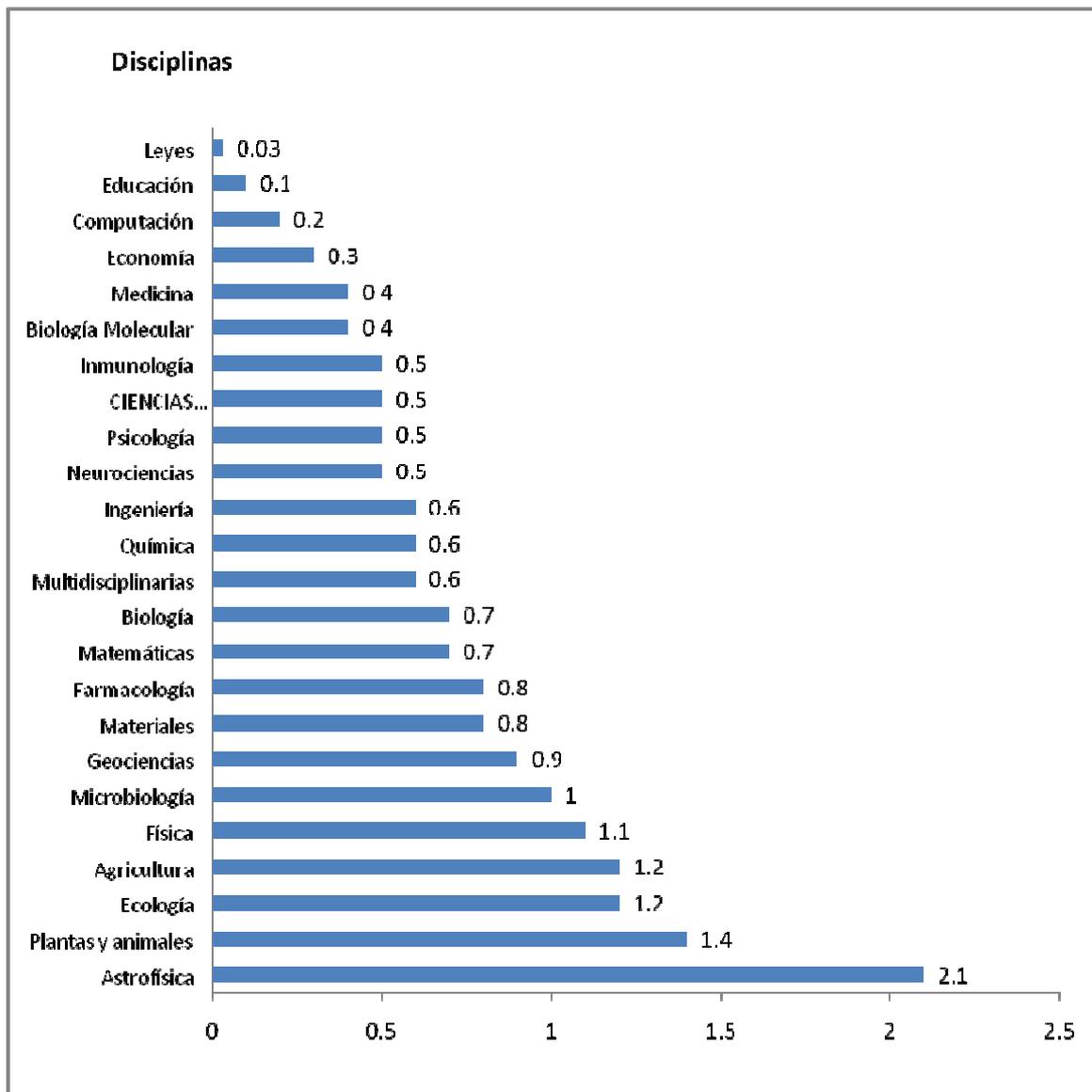


Figura 27. Participación Producción Mexicana Total Mundial por Disciplina (2000-2004).
Fuente: CONACYT.

6.2.3 Índice de Citación de la I+D.

La producción mexicana de artículos científicos recibieron 71,209 citas en el quinquenio 2000-04, significando un crecimiento del 6.8% respecto al quinquenio anterior, 7.5 puntos porcentuales menor al crecimiento generado en el quinquenio 99-03. Como se puede observar, las disciplinas más productivas en son también las que mayor número de citas generan. En los últimos quinquenios el número de citas ha estado dominado por *Medicina, Física, Química, Biología, Astrofísica y Plantas y Animales*. Los mayores crecimientos en el número de citas recibidas, se dieron en aquellas disciplinas con una productividad de artículos media y baja, tal es el caso de *Geociencias* con un crecimiento del 14.3%; *Computación* con 52.6% de crecimiento. *Medicina*, la disciplina con mayor producción de artículos obtuvo un crecimiento en el número de citas del 15.1% respecto al quinquenio anterior, sin embargo hubo bajas muy sensibles, tal fue el caso de *Astrofísica* que decreció 8.2% respecto a las citas recibidas en el quinquenio anterior, *Farmacología* decreció en 8.7% y *Neurociencias* menguó con un 3.9% (México, 2005: 80).

6.2.4 Factor de Impacto de la I+D.

El factor de impacto de las publicaciones científicas tiene correspondencia con las citas que reciban dichos artículos, a mayor impacto, mayor será la influencia del documento y la difusión del nuevo conocimiento. Tal es el caso de *Física, Plantas y Animales y Química* grandes productoras de artículos, las cuales presentan un impacto similar o inferior al promedio (2.5) en este último quinquenio. Las disciplinas con mayor impacto están encabezadas por *Astrofísica* con un impacto de 6.6; *Biología Molecular* con 5.4;

Inmunología con 5.6; *Medicina* con 3.7; y *Neurociencias* con un impacto de 4.4, como se puede constatar en la *Figura 28 (México, 2005, 80)*.

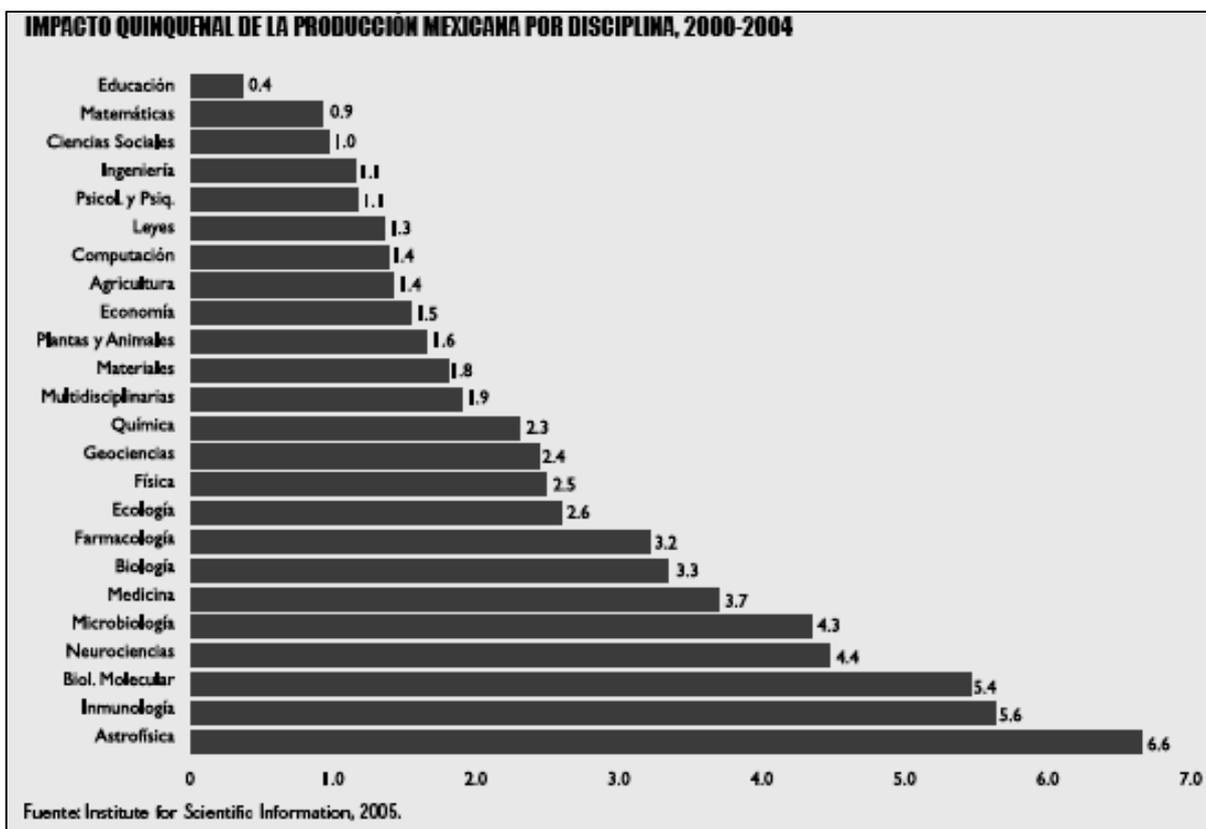


Figura 28. Impacto quinquenal producción mexicana por disciplina (2000-2004).
Fuente: CONACYT.

6.2.5 Producción de la I+D por Institución.

Durante el periodo 1993-2003; la *Universidad Nacional Autónoma de México* (UNAM), generó 21,437 artículos y un impacto de 5.2; asimismo durante el quinquenio 1999-2003 generó 12,667 artículos y un impacto de 3.1. La producción de la UNAM - Centros e Institutos de investigación- es la más variada del país, cubre todas las áreas del

conocimiento y genera una gran cantidad de artículos, de los cuales un gran porcentaje se encuentra entre los documentos más citados.

El *Instituto Politécnico Nacional* (IPN) (incluido el CINVESTAV) ocupa el 2º lugar en importancia, en este último quinquenio generó 5,029 artículos con un impacto del 2.8 seguido por la *Universidad Autónoma Metropolitana* con 1,922 artículos y 2.4 de impacto. El Sector Salud en su conjunto se sitúa como el segundo mejor generador de artículos científicos –después del Educativo- con más de 6000 artículos. En la *Tabla 18* podemos revisar información de las 10 Instituciones más destacadas (*México, 2005, 84*).

PRODUCCIÓN, CITAS E IMPACTO DE LAS PRINCIPALES INSTITUCIONES, 1999-2003			
INSTITUCIÓN	1999-2003		
	Artículos	Citas	Impacto
Universidad Nacional Autónoma de México	12,667	39,898	3.1
Instituto Politécnico Nacional	5,029	13,886	2.8
Universidad Autónoma Metropolitana	1,922	4,561	2.4
Instituto Mexicano del Seguro Social	1,680	3,865	2.3
Secretaría de Salud	1,679	4,708	2.8
Instituto Nacional de Nutrición "Salvador Zubirán"	1,066	3,542	3.3
Instituto Mexicano del Petróleo	671	1,385	2.1
Universidad de Guadalajara	655	1,301	2.0
Universidad Autónoma de Nuevo León	611	1,109	1.8
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica	556	2,150	3.9

Fuente: Institute for Scientific Information, 2004.

Tabla 18. Producción I+D, Citas e Impacto Principales Instituciones (1999-2003).

Fuente: CONACYT.

6.2.6 Producción de I+D por Entidad Federativa (Estados de la República Mexicana).

La mayor producción de artículos científicos corresponde a los Estados de la región central del país, debido a una concentración de instituciones de educación superior, centros

e institutos de investigación. En el periodo 1993-2003; el *Distrito Federal* (DF), y los estados: *Morelos*, *Puebla* y *Estado de México* generaron el 73% de la producción de total. En los últimos 10 años se ha generado, en el *Distrito Federal* el 60 % del total del país. La tendencia en la producción y concentración de artículos no es muy variable con respecto a periodos anteriores. Sin embargo, algunas entidades destacan como importantes productores: en la región del bajo los Estados *Guanajuato* y *Jalisco* generaron el 3.18 y 3.12% respectivamente, en la región norte destacaron los Estados *Baja California* con 3.6% y *Nuevo León* con 2.32%. En la *Tabla 19* se muestran los datos correspondientes a producción, citas e impacto de los 10 Estados más destacados (*México, 2005, 83*).

PRODUCCIÓN E IMPACTO SEGÚN EL ESTADO DE RESIDENCIA DEL AUTOR, 1999-2003			
Estado	Artículos	Citas	Impacto
Distrito Federal	25,126	68,065	2.7
Morelos	2,674	9,892	3.7
Puebla	1,753	5,151	2.9
Baja California	1,558	3,781	2.4
Jalisco	1,488	2,692	1.8
Guanajuato	1,344	3,608	2.7
México	1,231	1,856	1.5
Nuevo León	1,022	1,808	1.8
Michoacán	839	2,229	2.7
Sonora	720	1,492	2.1

Fuente: Institute for Scientific Information, 2004.

Tabla 19. Producción e Impacto según Entidad de Residencia del Autor (1999-2003).
Fuente: CONACYT.

El comportamiento quinquenal solo ratifica la tendencia de los últimos 15 años. En el quinquenio 1999-2003 la mayor generación de artículos científicos estuvo encabezada por el D.F.; con 25,126 artículos, precedido por el estado de Morelos con 2,674 publicaciones y el estado de Puebla con 1,753 publicaciones. Las entidades que menos artículos aportan a

la producción nacional son: *Campeche*, *Guerrero* y *Nayarit* con una participación menor al punto porcentual, respecto del total nacional durante el periodo mencionado. De acuerdo a su impacto, el estado de *Morelos* arrojó un resultado de 3.7; el estado de *Yucatán* presentó un impacto de 3.1, *Puebla* con un 2.9; el *Distrito Federal* y los estados de *Guanajuato* y *Michoacán* arrojaron un impacto de 2.7 (*México*, 2005, 83).

6.2.7 Producción de la I+D por Centros de Investigación CONACYT.

El Sistema de Centros Públicos CONACYT, esta integrado por 27 institutos, los cuales están distribuidos a lo largo del territorio nacional y están dedicados a impulsar la investigación y el desarrollo tecnológico como se puede ver en la *Tabla 4*. Los centros de investigación más productivos se ubican en el campo de las *Ciencias Exactas y Naturales*, en este último quinquenio el *INAOE* y el *CICESE* elaboraron un total de 556 artículos cada uno con impactos de 3.9 y 2.1; respectivamente.

En las Ciencias Sociales y Humanidades el centro más productivo fue el *ECOSUR* con 301 artículos y en el área de Desarrollo Tecnológico, el centro que más artículos científicos generó fue *CIATEJ* con 92 documentos.

Una descripción completa se muestra en la *Tabla 20* (*México*, 2005, 85).

INSTITUCIÓN	ARTÍCULOS	CITAS	IMPACTO
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES			
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE)	556	2,150	3.9
Centro de Investigación Científica y de la Educación Superior de Ensenada, B.C (CICESE)	556	1,159	2.1
Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste (CIBNOR)	376	769	2.0
Centro de Investigación en Óptica, A.C. (CIO)	316	570	1.8
Instituto de Ecología (INECOL)	286	599	2.1
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD)	220	420	1.9
Centro de Investigación en Matemáticas, A.C. (CIMAT)	199	244	1.2
Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY)	126	257	2.0
Instituto Potosino de Investigación Científica, A.C. – (IPICYT)	103	236	2.3
Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV)	69	130	1.9
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES			
El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)	301	743	2.6
El Colegio de México, A.C.(COLMEX)	159	28	0.2
Centro de Investigación en Docencia Económicas (CIDE)	70	41	0.6
El Colegio de la Frontera Norte (COLEF)	22	35	1.6
Centro de Investigaciones y Estudios Superiores y Antropología Social (CIESAS)	20	19	1.0
Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO)	11	15	1.4
Instituto de Investigaciones "Dr. José María Luis Mora" (MORA)	9	1	0.1
Colegio de Michoacán (COLMICH)	5	3	0.6
DESARROLLO TECNOLÓGICO			
Centro de Investigación y de Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ)	92	124	1.3
Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)	31	50	1.6
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica. (CIDETEQ)	22	41	1.9
Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA)	10	5	0.5
Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas, A.C. – CIATEC	10	10	1.0
Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ)	1	1	1.0

**Tabla 20. Producción, Citas e Impacto Centros de Investigación CONACYT (1993-2003).
Fuente: CONACYT.**

6.2.8 Situación de la Colaboración de la I+D mexicana.

La colaboración científica mexicana, tiende de manera prominente hacia *E.E.UU.*, *España*, *Francia*, *Inglaterra* y *Alemania*, al igual que en otros años. Los países que incrementaron su contribución en este rubro fueron: los *EE.UU.*, *España*, *Alemania*, *Japón*, *Rusia* y *Cuba*. Durante el quinquenio 1999-2003, se observó, un incremento del 18.8% en el número de artículos generados en colaboración con otros países, respecto al quinquenio 1998-2002. La estructura de los países que más colaboran con México no cambia

sustancialmente, pero la producción en colaboración por país presentó incrementos mayores al 10% respecto al quinquenio anterior (*México, 2005, 86*).

La colaboración científica por regiones geográficas, fue de la siguiente manera: Con Europa representó 44.08%, con *Norteamérica* 33.5% - *E.E.UU.* y *Canadá*- fue más importante considerando que son 2 países solamente, con *Latinoamérica* 12.3 %, con *África* y *Oceanía* no fue muy significativa, según se aprecia en la *Figura 29* (*México, 2005, 86*).

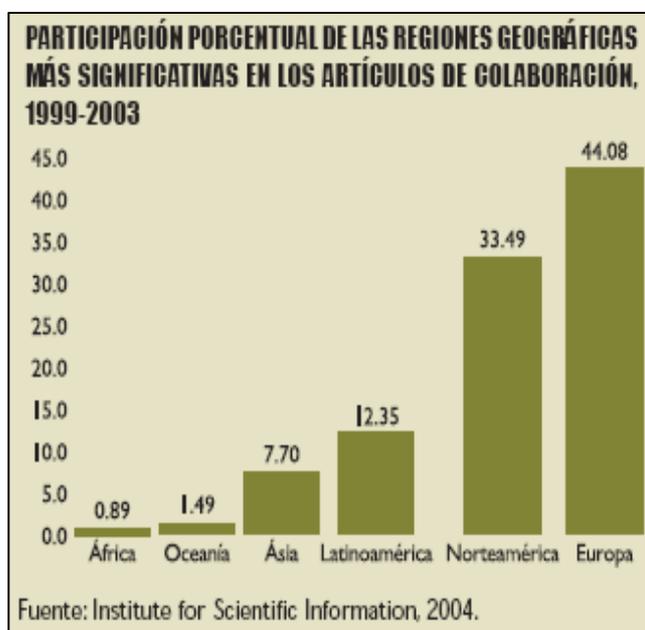


Figura 29. Artículos Mexicanos Colaboración por Regiones Geográficas (1999-2003)
Fuente: CONACYT.

La colaboración como la citación que fue más significativa con cada país, se muestra en las *Figuras 30 y 31*.

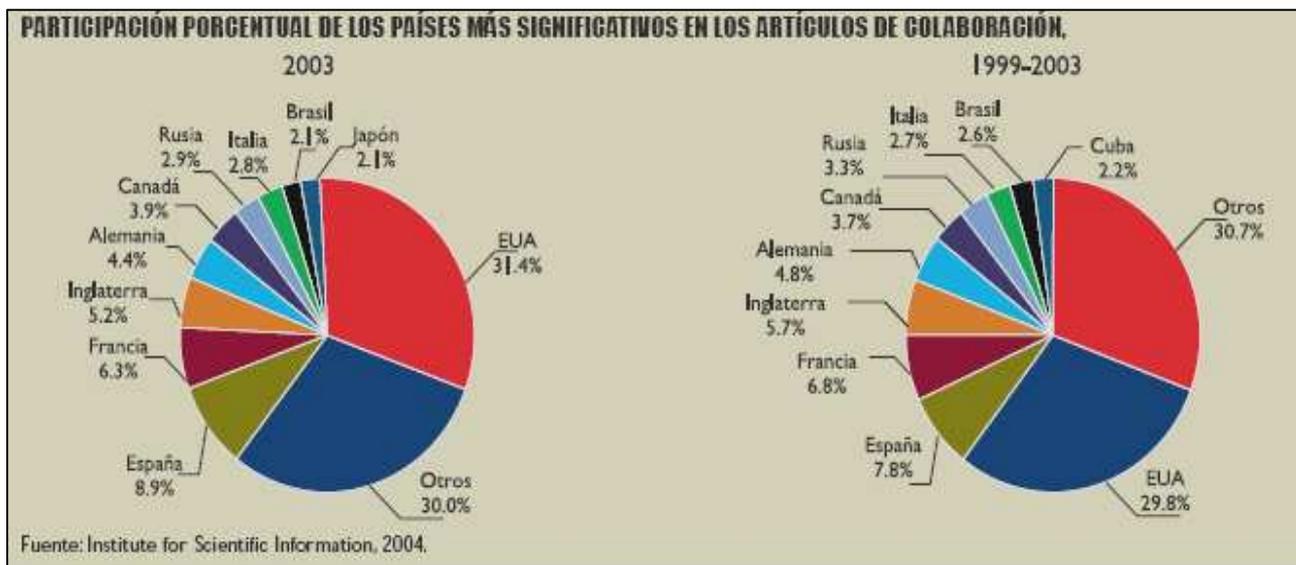


Figura 30. Colaboración Porcentual por Países (2003 y 1999-2003).
Fuente: CONACYT.

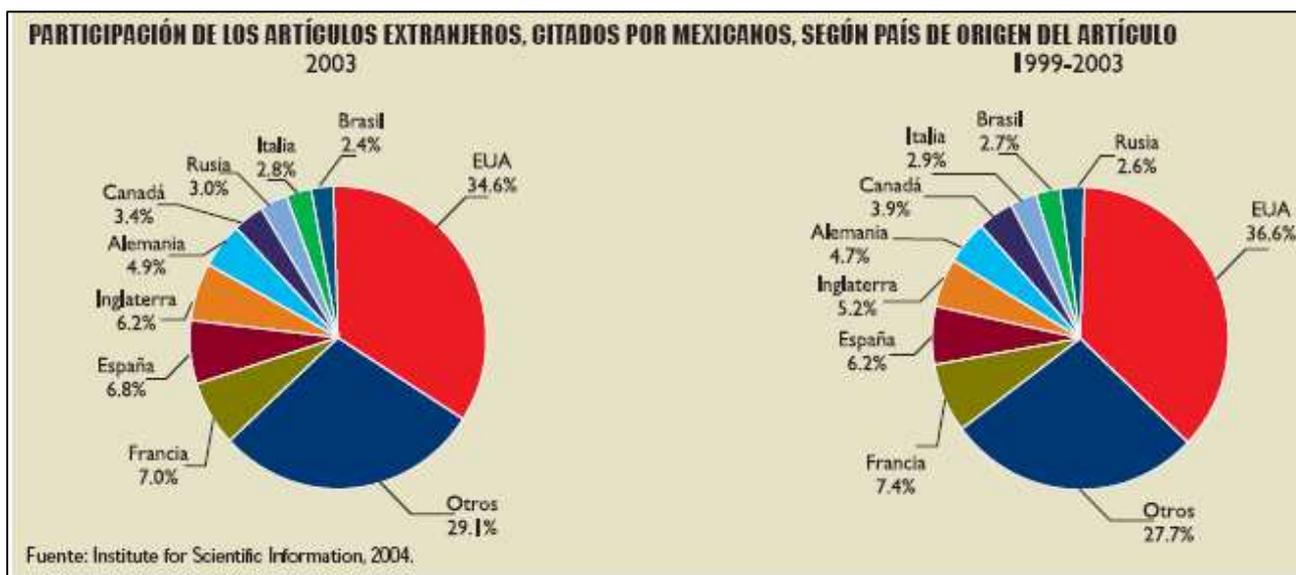


Figura 31. Citación de Autores Extranjeros según País de Origen (2003 y 1999-2003).
Fuente: CONACYT.

6. 3 Producción de la I+D mexicana en las bases de datos *Clase* y *Periodica* 1993-2003.

Los indicadores de la producción científica mexicana que se presentan a continuación, están fundamentados en los Indicadores de Ciencia y Tecnología compilados por la RICYT los cuales cubren el período de 1993-2003.

La producción mexicana, contribuye de manera importante en las bases de datos *Clase* y *Periodica* de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con un 38.93% y 31.57% según datos del 2003, lo cual fue mostrado en el apartado México en el contexto internacional (3.3.9) del presente estudio.

Cabe mencionar que el CONACYT no valora en sus informes la producción mexicana registrada en estas 2 bases de datos, aun sabiendo que existen 89 revistas científicas mexicanas, de las cuales solamente 14 son incluidas en el *ISI*. Estas revistas son evaluadas por su calidad y excelencia editorial por el CONACYT, las cuales conforman el *Índice de Revistas Científicas y Tecnológicas* (ver Anexo 2) (México).

La base de datos *Clase*, indiza 250,000 artículos provenientes de 1,500 revistas de América Latina y el Caribe, sobre Ciencias Sociales y humanidades, desde 1976.

Las disciplinas que cubre dicha base de datos son nombradas en la *Tabla 21* (UNAM).

Disciplina	Disciplina	Disciplina
Administración	Derecho	Literatura
Antropología	Economía	Política
Arte	Educación	Psicología
Bibliotecología	Filosofía	Relaciones internacionales
Ciencia de la información	Geografía humana	Religión
Ciencias de la comunicación	Historia	Sociología
Demografía	Lingüística	

Tabla 21. Disciplinas Cubiertas por la Base de Datos Clase.
Fuente: UNAM-DGB.

La base de datos *Periodica*, indiza 250, 000 artículos provenientes de 1, 500 revistas de América Latina y el Caribe sobre Ciencia y Tecnología, desde 1978.

Las disciplinas que cubre son nombradas en la *Tabla 22 (UNAM)*.

Disciplina	Disciplina	Disciplina
Agrociencias	Física	Medicina
Arquitectura	Geofísica	Química
Astronomía	Geología	Oceanografía
Biología	Geografía	Veterinaria
Ciencias de la atmósfera	Ingeniería	
Computación	Matemáticas	

Tabla 22. Disciplinas Cubiertas por la Base de Datos Periodica.
Fuente: UNAM-DGB.

Las revistas incluidas en *Clase* y *Periodica* cumplen con algunos criterios de selección, como que su contenido sea de investigación, técnico-profesionales y de difusión científica o cultural, editadas en países de América Latina y el Caribe o por organismos internacionales de alcance panamericano.

- Criterios de normalización editorial: Deberán observar normas técnicas, nacionales o internacionales, que apoyan la transferencia de información y facilitan su registro. Se valora que las revistas proporcionen los datos del editor o responsable de la revista; los

datos del organismo responsable de su edición; el registro ISSN; la mención de periodicidad; el membrete bibliográfico en la portada, en páginas de presentación y en los documentos mismos, entre otros criterios.

- Criterios de gestión y visibilidad: Se valora que mencione su objetivo, cobertura temática y público al que va dirigida; que cumpla con su periodicidad; cuente con un consejo o comité editorial y que sus integrantes provengan de instituciones diversas; haga mención del tipo de arbitraje aplicado a los documentos; proporcionen las fechas de recepción y aceptación de los documentos y que incluyan instrucciones a los autores; que sea indizada en otras bases de datos o servicios de información y que indique sus mecanismos de distribución, incluyendo versiones electrónicas disponibles en Internet u otros formatos.
- Criterios de contenidos con fines de indización: Se consideran criterios que tienen que ver con la inclusión de resúmenes, palabras clave o descriptores; referencias o citas bibliográficas, la adscripción de los autores, elementos que se requieren para efectos de indización en las bases de datos; se cuantifica la proporción de documentos indizables: artículos originales, artículos de revisión, ensayos, informes técnicos, comunicaciones cortas, reseñas de libros, revisiones bibliográficas, entrevistas y estadísticas, entre otros (UNAM).

Analizando la contribución de la I+D mexicana en el año 2003, encontramos que en *Clase* fue de 2,413 artículos y en *Periodica* 3,270 artículos.

El total de la contribución de la I+D mexicana en estas bases de datos en el período 1993-2003 fue de 51, 733 artículos, de la manera siguiente: en *Clase*: 23,285 y en *Periodica*: 28,448.

La evolución registrada se puede apreciar en la *Figura 32*.

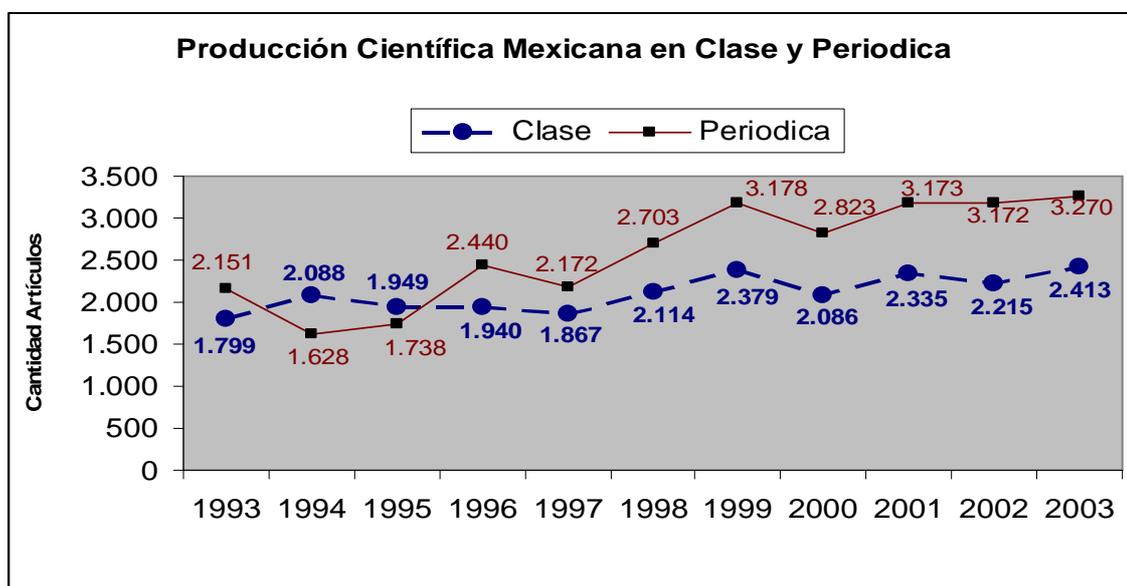


Figura 32. Contribución de I+D México en Clase y Periodica Artículos (1993-2003).
Fuente: RICYT.

Mientras que en cuanto a porcentaje de contribución mexicana en el año 2003, encontramos que en *Clase* fue de 38,93% y en *Periodica* de 31,57%. En la *Figura 33* se puede apreciar como ha evolucionado la contribución porcentual en el período 1993-2003.

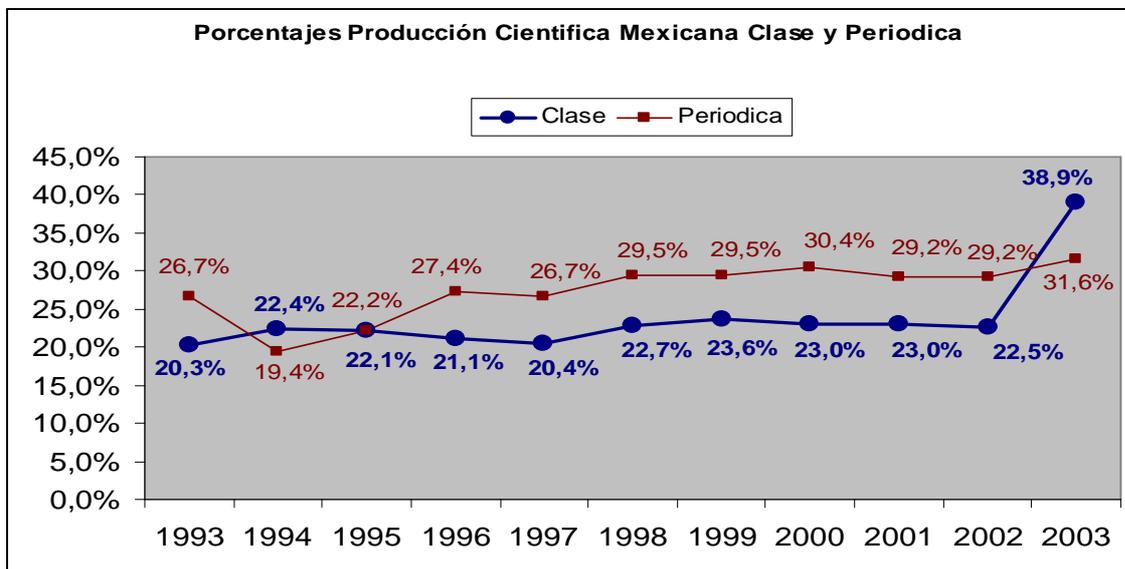


Figura 33. Contribución de México en *Clase* y *Periodica* Porcentajes (1993-2003).
Fuente: RICYT.

Capítulo 7

Indicadores de Producción (Publicaciones) de la I+D de México en Ciencias Sociales. Social Science Citation Index y CiteSpace: 1997-2006

A continuación se presentan los resultados del análisis de la producción científica de artículos publicados en las Ciencias Sociales en México, de acuerdo con los datos obtenidos de la base de datos *Social Science Citation Index* del Institute for Scientific Information (SSCI-ISI), para determinar las características principales que pueden ayudar a comprender la evolución que se ha logrado en las disciplinas sociales, desde un punto de vista bibliométrico.

Se analiza la tasa de crecimiento anual durante el período estudiado, los indicadores de producción científica por medio de las revistas en las que se han publicado los artículos indizados, los idiomas utilizados en la publicación de los artículos, el factor de impacto en la ciencia de las revistas de Ciencias Sociales y la producción por materias de acuerdo con las categorías temáticas (Subject Category) del *Journal Citation Report*; los indicadores de citación de los artículos y autores, la producción científica por estados de la República Mexicana, la colaboración internacional en Ciencias Sociales y por último la cocitación de autores, instituciones, países, revistas y palabras clave (frentes de investigación), por medio del programa CiteSpace.

7.1 Producción científica total de artículos de revistas.

En este apartado se presenta el análisis de la producción de artículos científicos en Ciencias Sociales publicados por investigadores que están adscritos a alguna institución mexicana o asentada en México. De acuerdo con los resultados de la base de datos *Social*

Science Citation Index (SSCI), la producción científica en el período de 1997-2006, ascendió a 4,378 documentos.

De esta manera se publicaron:

- 3.125 Artículos (71,38%)
- 626 Resúmenes de Reuniones (14.30%)
- 237 Revisiones de Libros (5.41%)
- 142 Revisiones (3.24%)
- 128 Editoriales (2.92%)
- 89 Cartas (2.03%)
- 14 Noticias de Documentos (0.32%),
- 10 Biografías (0.32%),
- 5 Bibliografías (0,11%)
- 2 Reimpresos (0,05%).

En la *Figura 34* es mostrada la producción científica de México en Ciencias Sociales por tipo de documentos.

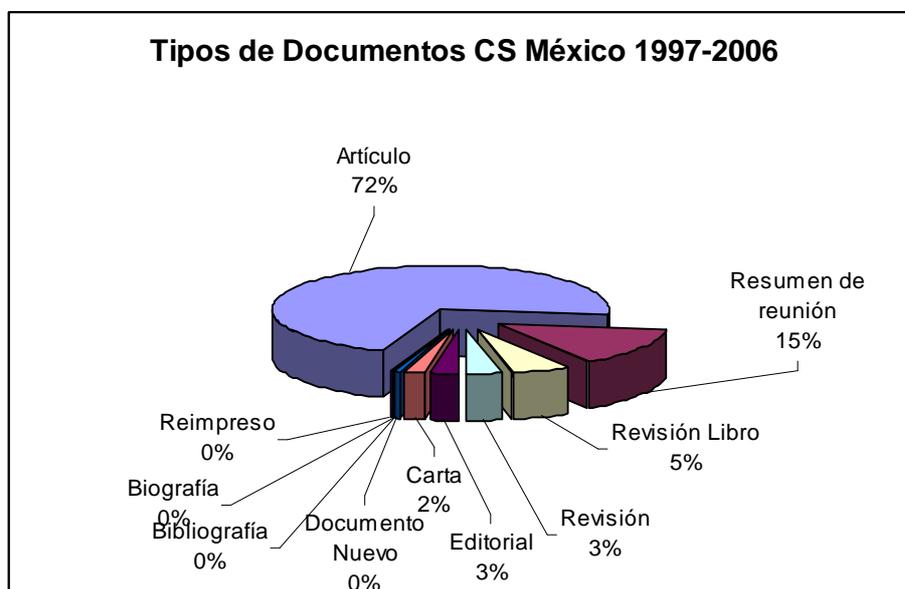


Figura 34. Producción Científica por Tipos de Documentos.

El análisis bibliométrico se enfocará a los 3,125 artículos (71.38%) -1,253- documentos menos por ser el tipo de documentos que representa fielmente la producción científica determinada, para evitar un sesgo del 35.86% si se tomaran en cuenta en el análisis el total de documentos indizados. El promedio de producción por cada uno de los 10 años se ubica en 312.5 artículos. La distribución de la producción por año es mostrada en la *Tabla 23*.

Año	Registros	% of 3125
1997	253	8,09%
1998	236	7,55%
1999	323	10,34%
2000	292	9,34%
2001	280	8,96%
2002	299	9,57%
2003	386	12,35%
2004	295	9,44%
2005	349	11,17%
2006	412	13,18%
Total	3.125	100%

Tabla 23. Producción Científica 1997-2006.

En la *Figura 35* es mostrada la evolución de valores totales de la producción de artículos de revistas en Ciencias Sociales durante el período 1997-2006.

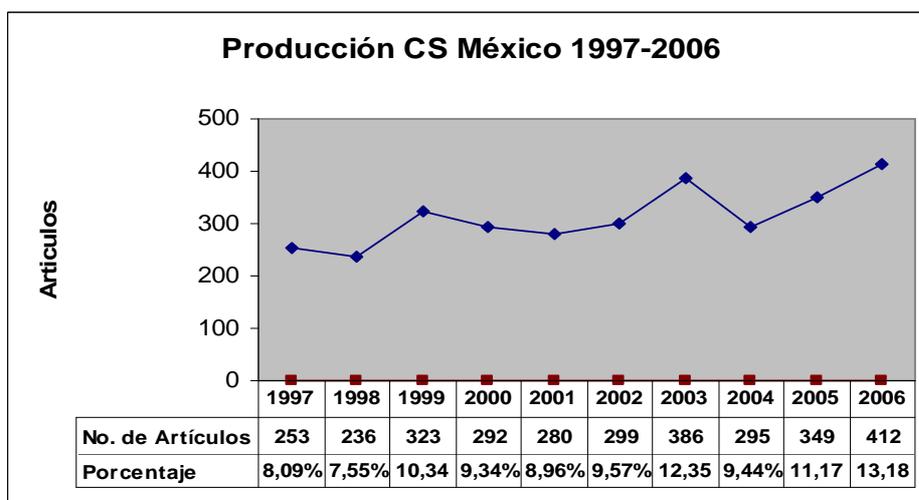


Figura 35. Evolución Cronológica de la Producción Científica 1997-2006

7.2 Producción científica por Revistas.

A continuación se presentan los resultados del análisis de 500 títulos de revistas, de un total de 795, en las cuales han publicado autores mexicanos o asentados en México, durante el período de estudio. Como ya se explicó en la metodología, fueron las limitaciones de tipo herramental las que encaminaron a tomar esta decisión, además porque se consideró que afectaba solamente a este apartado y que el margen de error es mínimo dado que cada uno de los 295 títulos no considerados, incluían solamente 1 artículo representando cada uno el 0.03% del total de los 3,125 artículos analizados y en su conjunto el 9.40% del total.

La descripción de los porcentajes representados por la cantidad de artículos que incluye cada una de las revistas, se hace por bloques de 25 títulos, dada la alta cantidad de títulos analizados, pero vale resaltar que tan solo con los primeros 27 títulos se alcanza a representar el 50.2%. Por lo tanto el restante 48.8% se encuentra representado por los otros 768 títulos, como se ve representado en la *Tabla 24*.

En los resultados obtenidos del primer bloque de 25 revistas se puede conocer que la revista que más artículos tuvo publicados fue *Salud Pública de México* (507) representando un 16.22%; seguida de *Salud Mental* (413) con un 13.21%; *Revista Mexicana de Psicología* (148) con 4.73%; *Trimestre Económico* (62) con 1.98%; *Physiology & Behavior* (46) con 1.46%; *Revista de Saude Publica* (36) con 1.15%; *Archives of medical research* (31) con 0.99%; *Revista Latinoamericana de Psicología* (31) con 0.99%; *Revista Panamericana de Salud Pública-Pan American Journal of Public Health* (27) con 0.86%;

Latin american Perspectives (22) con 0.70%; *Revista de investigación clínica* (21) con 0.77%.

Títulos (Bloques)	% del Bloque	% Acumulado
1 al 25	49,82%	49,82%
25 al 50	7,45%	57,27%
51 al 75	4,83%	62,10%
76 al 100	3,87%	65,97%
101 al 125	3,20%	69,17%
126 al 150	2,43%	71,60%
151 al 175	2,40%	74,00%
176 al 200	2,24%	76,24%
201 al 225	1,63%	77,87%
226 al 250	1,60%	79,47%
251 al 275	1,60%	81,07%
276 al 300	1,60%	82,67%
301 al 325	1,60%	84,27%
326 al 350	1,50%	85,77%
351 al 375	0,80%	86,57%
376 al 400	0,80%	8,37%
401 al 425	0,80%	88,17%
426 al 450	0,80%	88,97%
451 al 475	0,80%	89,77%
475 al 500	0,80%	90,57%
501 al 795	9,40%	100,00%

Tabla 24. Porcentaje de representación de revistas por bloques

Los demás títulos -50 en total - representando el 65.97% son mostrados en la *Tabla 25A* y *25B*.

No.	Título	País	Artículos	de 3125
1	Salud pública de México	México	507	6,22%
2	Salud mental	México	413	3,21%
3	Revista mexicana de psicología	México	148	4,73%
4	Trimestre económico	México	62	1,98%
5	Physiology & behavior	Inglaterra	46	1,47%
6	Revista de saúde pública	Brasil	36	1,15%
7	Archives of medical research	USA	31	0,99%
8	Revista latinoamericana de psicología	Colombia	31	0,99%
9	Revista panamericana de salud pública-pan american journal of public health	USA	27	0,86%
10	Latin american perspectives	USA	22	0,70%
11	Revista de investigación clínica	México	21	0,67%
12	Annals of the american academy of political and social science	USA	19	0,60%
13	Behavioural processes	Holanda	18	0,57%
14	Psicothema	España	18	0,57%
15	American journal of human biology	USA	17	0,54%
16	Social science & medicine	Inglaterra	16	0,51%
17	World development	Inglaterra	16	0,51%
18	International journal of psychology	Inglaterra	15	0,48%
19	Journal of economic theory	USA	15	0,48%
20	Actas españolas de psiquiatría	España	14	0,44%
21	American behavioral scientist	USA	13	0,41%
22	Health policy	Irlanda	13	0,41%
23	International family planning perspectives	USA	13	0,41%
24	Política y gobierno	México	13	0,41%
25	Scientometrics	Holanda	13	0,41%

Tabla 25A. Clasificación de Revistas por porcentajes.

Una clasificación de los primeros 200 títulos se localiza en el Anexo 3.

No.	Título	País	Artículos	de 3125
26	Energy policy	Inglaterra	12	0,38%
27	Lancet	Inglaterra	12	0,38%
28	Environment and urbanization	Inglaterra	11	0,35%
29	International journal of psychophysiology	Holanda	11	0,35%
30	Journal of development economics	Holanda	11	0,35%
31	Revista interamericana de psicología	USA	11	0,35%
32	Substance use & misuse	USA	11	0,35%
33	American journal of public health	USA	10	0,32%
34	Economic theory	USA	10	0,32%
35	Journal of latin american studies	USA	10	0,32%
36	Neurobiology of learning and memory	USA	10	0,32%
37	Agricultural economics	Inglaterra	9	0,28%
38	Aids patient care and stds	USA	9	0,28%
39	American journal of physical anthropology	USA	9	0,28%
40	Ecological economics	Holanda	9	0,28%
41	Landscape and urban planning	Holanda	9	0,28%
42	Reproductive health matters	Holanda	9	0,28%
43	Addiction	Inglaterra	8	0,28%
44	Bulletin of the world health organization	Suiza	8	0,28%
45	Health policy and planning	Inglaterra	8	0,28%
46	Psicología conductual	España	8	0,28%
47	Adolescence	USA	7	0,22%
48	Canadian journal of development studies-revue canadienne d etudes du developpement	Canada	7	0,22%
49	Critique of anthropology	Inglaterra	7	0,22%
50	Drug and alcohol dependence	Irlanda	7	0,22%

Tabla 25B. Clasificación de Revistas por porcentajes.

Otros países de origen de las 100 primeras revistas –las cuales concentran mayor porcentaje de artículos es la siguiente: *Estados Unidos de América* (USA) con el 10.88%, *Inglaterra* con el 7.59%, *Holanda* con el 3.51%, *España* con el 1.48%, *Irlanda* con el 0.47%, *Suiza* con el 0.475 y *Chile* con el 0.41%, como se muestran en la *Figura 36*. La presencia de otros países se muestra en el Anexo 4.

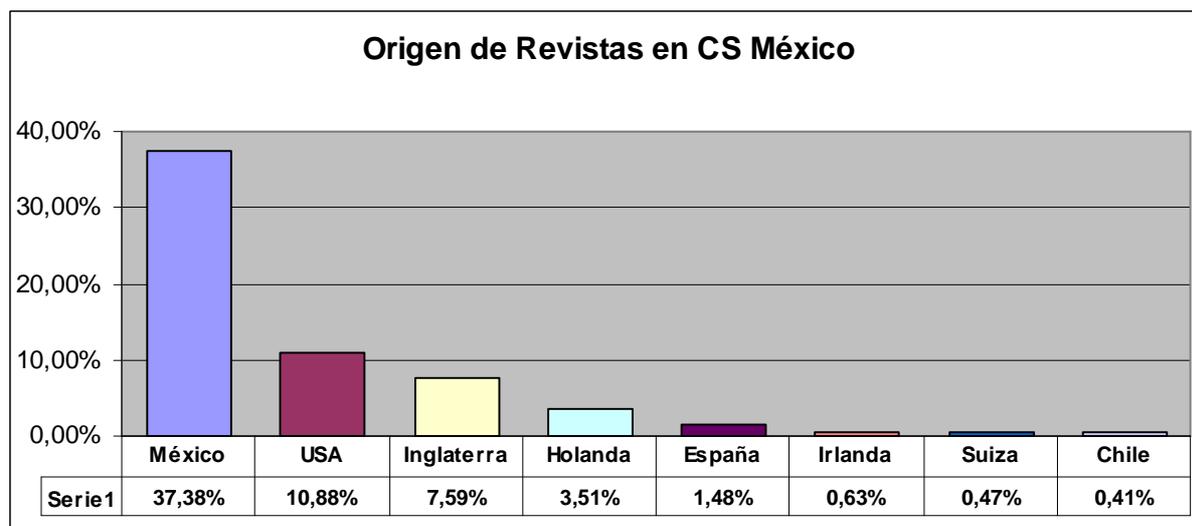


Figura 36. Origen principal de las Revistas en Ciencias Sociales.

Como se puede observar España tiene presencia por las revistas *Psicothema*, *Actas Españolas de Psiquiatría*, *Psicología Conductual* –que fue indizada hasta el año 2000 y *Revista de Neurología* por citar las más destacadas.

Algunas revistas del área de Biblioteconomía y Documentación (ByD) que tienen presencia son: *Scientometrics* en el sitio 25 con 13 artículos, *Information Research-An International Electronic Journal* e *Information Society* que con 2 artículos cada una, no alcanzan a ocupar un sitio destacado dentro los 500 títulos analizados.

7.3 Idioma de Publicación.

Aunque este tópico del idioma de publicación de los artículos se encuentra asociado a la nacionalidad de las revistas, veremos que no hay una relación directa, debido a que el idioma en el que principalmente publican los investigadores mexicanos de ciencias sociales son: Inglés (61.27%); Español (36.80%); Francés (1.08%); Portugués (0.70%) y Alemán (0.33%). En la *Figura 37* se muestran de manera gráfica estos datos.

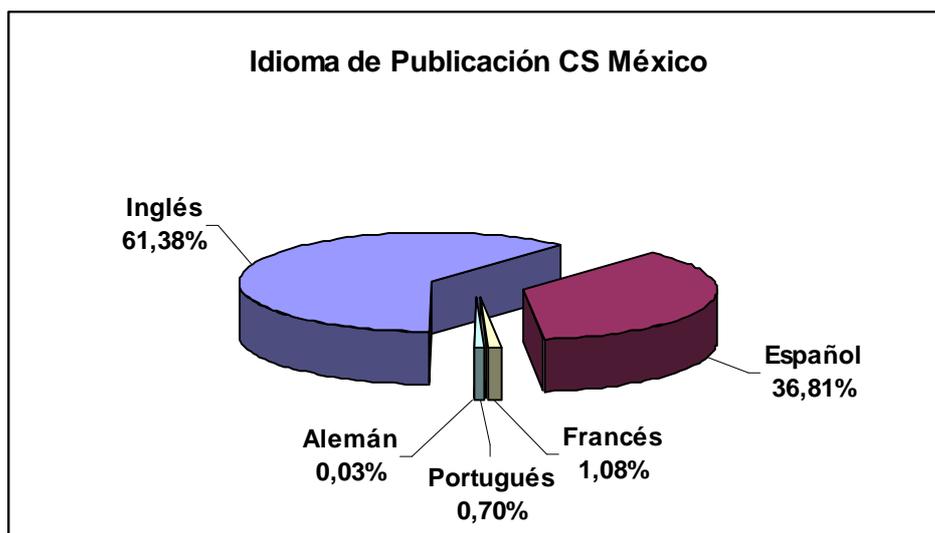


Figura 37. Idioma de Publicación Producción Científica CS México 1997-2006

7.4 Factor de Impacto.

A partir del análisis de los resultados del Factor de Impacto (FI) del año 2006, de las 100 revistas que incluyeron mayor cantidad de artículos de los científicos mexicanos en Ciencias Sociales, se puede argumentar que la preferencia de los investigadores mexicanos o asentados en México para publicar en ellas, no es precisamente por este aspecto, debido a que las revistas en las cuales publicaron más artículos no figuran en las que tienen un FI alto, tanto en la clasificación del Área de Ciencia como en el de Ciencias Sociales, que son las dos clasificaciones que se pueden estructurar a partir del Journal Citation Report (JCR).

De las revistas que cuentan con mayor FI de la Clasificación del JCR en Ciencias Sociales, destacan *Addiction* (4.088) en el sitio 36; *American journal of public health* (3.698) en el sitio 50; *Neurobiology of learning and memory* (3.593) en el sitio 55; *Social science & medicine* (2.749) en el sitio 114; *Physiology & behavior* (2.445) en el sitio 143; *Econometría* (2.402) en el sitio 151; *International journal of psychophysiology* (2.247) en el sitio 172; *Journal of rural studies* (2.190) en el sitio 177; *American journal of physical anthropology* (2.136) en el sitio 192; *Landscape and urban planning* (2.029) en el sitio 213.

Una lista de los 25 títulos con mayor FI, indicando el sitio que ocupan en la Clasificación del JCR, su FI, el país de origen y la cantidad de artículos publicados de científicos de México es mostrada en la *Tabla 26*.

No. CS	Revistas	Factor Impacto	País	Artículos CS
36	Addiction	4.088	Inglaterra	8
50	American journal of public health	3.698	USA	10
55	Neurobiology of learning and memory	3.593	USA	10
114	Social science & medicine	2.749	Inglaterra	16
143	Physiology & behavior	2.445	Inglaterra	46
151	Econométrica	2.402	Inglaterra	5
172	International journal of psychophysiology	2.247	Holanda	11
177	Journal of rural studies	2.190	Inglaterra	5
192	American journal of physical anthropology	2.136	USA	9
213	Landscape and urban planning	2.029	Holanda	9
219	Aids patient care and stds	2.007	USA	9
235	Journal of cross-cultural psychology	1.923	USA	5
244	Journal of studies on alcohol	1.884	USA	5
249	Addictive behaviors	1.849	Inglaterra	4
280	Health policy and planning	1.750	Inglaterra	8
302	American journal of human biology	1.669	USA	17
362	International family planning perspectives	1.538	USA	13
387	Behavioural processes	1.478	Holanda	18
398	International journal for quality in health care	1.444	Inglaterra	5
434	Journal of monetary economics	1.379	Holanda	5
435	Substance use & misuse	1.376	USA	11
444	Scientometrics	1.363	Holanda	13
445	Energy policy	1.362	Inglaterra	12
464	Organization	1.329	Inglaterra	5
475	World development	1.298	Inglaterra	16

Tabla 26. Factor de Impacto de Revistas del JCR en Ciencias Sociales

Por otra parte, de las revistas que cuentan con mayor FI de la Clasificación del JCR en Ciencias, destacan las siguientes: *Lancet* (25.800) en el sitio 18; *Bulletin of the world health organization* (5.029) en el sitio 342; *Drug and alcohol dependence* (3.213) en el sitio 798; *Alcoholism-clinical and experimental research* (2.933) en el sitio 920; *Behavioural brain research* (2.591) en el sitio 1129; *Contraception* (1.882) en el sitio 1875; *Bmc public health* (1.603) en el sitio 2242. Una lista de las 15 revistas con mayor FI se muestra en la *Tabla 27*.

No. Ciencia	Revistas	Factor Impacto	País	Artículos CS
18	Lancet	25.800	Inglaterra	12
342	Bulletin of the world health organization	5.029	Suiza	8
798	Drug and alcohol dependence	3.213	Irlanda	7
920	Alcoholism-clinical and experimental research	2.933	Inglaterra	5
1129	Behavioural brain research	2.591	Holanda	4
1875	Contraception	1.882	USA	5
2242	Bmc public health	1.603	Inglaterra	5
2787	Archives of medical research	1.275	USA	31
4214	Telecommunications policy	0.705	Inglaterra	6
4323	Agriculture and human values	0.672	Holanda	5
4786	Revista de neurología	0.528	España	6
5180	Revista médica de chile	0.405	Chile	6
5512	Biological rhythm research	0.296	Inglaterra	5
5558	Actas españolas de psiquiatría	0.281	España	14
5670	Revista de investigación clínica	0.243	México	21

Tabla 27. Factor de Impacto de Revistas del JCR en Ciencias.

Las revistas que tuvieron más artículos publicados en Ciencias Sociales y que no destacan por tener un alto FI son: *Salud pública de México* (0.536) en el sitio 1150; *Salud mental* (0.268) en el sitio 1531; *Revista mexicana de psicología* (0.200) en el sitio 1531; *Trimestre económico* (0.080) en el sitio 1726; *Revista de saude publica* (0.343) en el sitio 1439; *Revista latinoamericana de psicología* (0.400) en el sitio 1358; *Revista panamericana de salud pública-pan american journal of public health* (0.512) en el sitio 1186; *Latin american perspectives* (0.203) en el sitio 1610; *Annals of the american academy of political and social science* (0.736) en el sitio 925; *Psicothema* (1.083) en el sitio 611; *Journal of economic theory* (1.046) en el sitio 654; *Health policy* (1.201) en el sitio 529; *International journal of psychology* (0.571) en el sitio 1112; *American behavioral scientist* (0.466) en el sitio 1251; *Política y gobierno* (0.200) en el sitio 1614; *Scientometrics* (1.363) en el sitio 444;

Energy policy (1.362) en el sitio 445. Una lista con los FI y posición en la clasificación del JCR de los 100 títulos que publicaron más artículos publicados en Ciencias Sociales se muestra en el *Anexo 4*.

7.5. Indicadores de Citación

7.5.1 Artículos.

De acuerdo con los resultados de 20 de los artículos que acumularon más citas recibidas (Times Cited), a partir de 1998-2006, destaca en primer sitio el artículo: *Prevalence of and risk factors for lifetime suicide attempts in the national comorbidity survey*, con 236 citas; de los autores: (Kessler RC, Borges G, Walters EE), publicado en la revista: ARCHIVES OF GENERAL PSYCHIATRY 56 (7): 617-626 JUL 1999. Mención importante tiene el hecho de que el autor Borges G adscrito al Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Manrique" (INPRFM) y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), ocupa el sitio número 2 en la clasificación de productividad de autores, con 54 artículos publicados en el período de estudio.

Las autocitas que hacen los 2 autores de este artículo en otros trabajos suyos suman 10, mas las citas recíprocas que les otorgan 6 autores suman 12, resultando un total de 22 citas, lo cual no da indicios de fraude alguno en la provocación de citas hacia dicho artículo.

En segundo sitio se localiza el artículo: *Lifetime prevalence of DSM-III-R psychiatric disorders among urban and rural Mexican Americans in California*, con 199 citas; de los

autores (Vega WA, Kolody B, Aguilar-Gaxiola S, et al.), publicado en la revista: ARCHIVES OF GENERAL PSYCHIATRY 56 (7): 617-626 JUL 1999. Vale mencionar que aunque esta revista – de origen Estadounidense -no destaca por acumular una cantidad alta de artículos publicados en Ciencias Sociales (4), si se distingue por tener un FI 2006 de 13.936, el cual es alto y la posiciona en el sitio 57 en el Área de Ciencia.

En tercer sitio está posicionado el artículo: *Comorbidity of substance use disorders with mood and anxiety disorders: Results of the International Consortium in Psychiatric Epidemiology*, con 142 citas, de los autores (Merikangas KR, Mehta RL, Molnar BE, et al.), publicado en la revista: ADDICTIVE BEHAVIORS 23 (6): 893-907 NOV-DEC 1998.

En las *Tablas 28A y Tabla 28B* se muestran los datos básicos de los 20 artículos analizados.

No.	Artículo	Autores	Revista	Citas (Times Cited)
1	Prevalence of and risk factors for lifetime suicide attempts in the national comorbidity survey	Kessler RC, Borges G, Walters EE	Archives Of General Psychiatry 56 (7): 617-626 Jul 1999	236
2	Lifetime prevalence of DSM-III-R psychiatric disorders among urban and rural Mexican Americans in California	Vega WA, Kolody B, Aguilar-Gaxiola S, et al.	Archives Of General Psychiatry 55 (9): 771-778 Sep 1998	199
3	Comorbidity of substance use disorders with mood and anxiety disorders: Results of the International Consortium in Psychiatric Epidemiology	Merikangas KR, Mehta RL, Molnar BE, et al.	Addictive Behaviors 23 (6): 893-907 Nov-Dec 1998	142
4	The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths	Lambin EF, Turner BL, Geist HJ, et al.	Global Environmental Change-Human And Policy Dimensions 11 (4): 261-269 Dec 2001	104
5	Efficacy of home-based peer counselling to promote exclusive breastfeeding: a randomised controlled trial	Morrow AL, Guerrero ML, Shults J, et al.	Lancet 353 (9160): 1226-1231 Apr 10 1999	96
6	Cross-national comparisons of the prevalences and correlates of mental disorders	Andrade L, Caraveo-Anduaga JJ, Berglund P, et al.	Bulletin Of The World Health Organization 78 (4): 413-426 2000	81
7	Association of obesity with physical activity, television programs and other forms of video viewing among children in Mexico City	Hernandez B, Gortmaker SL, Colditz GA, et al.	International Journal Of Obesity 23 (8): 845-854 Aug 1999	78
8	National natural capital accounting with the ecological footprint concept	Wackernagel M, Onisto L, Bello P, et al.	Ecological Economics 29 (3): 375-390 Jun 1999	70
9	Tracking the ecological overshoot of the human economy	Wackernagel M, Schulz NB, Deumling D, et al.	Proceedings Of The National Academy Of Sciences Of The United States Of America 99 (14): 9266-9271 Jul 9 2002	69
10	Global production networks and the analysis of economic development	Henderson J, Dicken P, Hess M, et al.	Review Of International Political Economy 9 (3): 436-464 Aug 2002	61

Tabla 28A. Factor de Impacto de Artículos en Ciencias Sociales.

No.	Artículo	Autores	Revista	Citas (Times Cited)
11	Prevalence of and risk factors for lifetime suicide attempts in the national comorbidity survey	Cansino S, Maquet P, Dolan RJ, et al.	Archives Of General Psychiatry 56 (7): 617-626 Jul 1999	59
12	Conjoint recognition and phantom recollection	Brainerd CJ, Wright R, Reyna VF, et al.	Journal Of Experimental Psychology-Learning Memory And Cognition 27 (2): 307-327 Mar 2001	61
13	WHO antenatal care randomised trial for the evaluation of a new model of routine antenatal care	Villar J, Ba'aqeel H, Piaggio G, et al.	Lancet 357 (9268): 1551-1564 May 19 2001	62
14	Why genes don't count (for racial differences in health)	Goodman AH	American Journal Of Public Health 90 (11): 1699-1702 Nov 2000	54
15	From first drug use to drug dependence: Developmental periods of risk for dependence upon marijuana, cocaine, and alcohol	Wagner FA, Anthony JC	Neuropsychopharmacology 26 (4): 479-488 Apr 2002	44
16	Associations of substance use, abuse, and dependence with subsequent suicidal behaviour	Borges G, Walters EE, Kessler RC	American Journal Of Epidemiology 151 (8): 781-789 Apr 15 2000	50
17	Development and evaluation of a health education intervention against Taenia solium in a rural community in Mexico	Sarti E, Flisser A, Schantz PM, et al.	American Journal Of Tropical Medicine And Hygiene 56 (2): 127-132 Feb 1997	48
18	Into the world of illegal drug use: Exposure opportunity and other mechanisms linking the use of alcohol, tobacco, marijuana, and cocaine	Wagner FA, Anthony JC	American Journal Of Epidemiology 155 (10): 918-925 May 15 2002	41
19	Trends in suicide ideation, plans, gestures, and attempts in the United States, 1990-1992 to 2001-2003	Kessler RC, Berglund P, Borges G, et al.	Jama-Journal Of The American Medical Association 293 (20): 2487-2495 May 25 2005	38
20	Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire to assess dietary intake of women living in Mexico City	Hernandez-Avila M, Romieu I, Parra S, et al.	Salud Publica De Mexico 40 (2): 133-140 Mar-Apr 1998	40

Tabla 28B. Factor de Impacto de Artículos en Ciencias Sociales.

7.5.2 Autores

El análisis de la productividad científica por autores, de ninguna manera se justifica para alimentar el ego, porque es más valiosa la valoración como fenómeno sociológico y para el beneficio de la caracterización disciplinar e institucional y geográfico. Además es importante procurar la mayor objetividad, debido a que las comparaciones entre autores, instituciones y países deben hacerse tomando en cuenta la igualdad en factores como la categoría temática, disciplina o especialidad, recursos humanos y financieros que determinan el apoyo que recibe la investigación, aun y cuando se trata de la evaluación de la ciencia de un mismo país o Institución.

Los 3.125 artículos analizados acumularon un total de 9.577 citas recibidas – 7.787 sin autocitas – en el período de estudio, resultando un promedio de 3.06 citas por artículo y 957,7 citas por año, en la *Figura 38* se muestran los datos totales y porcentajes por cada uno de los años del período 1997-2006.

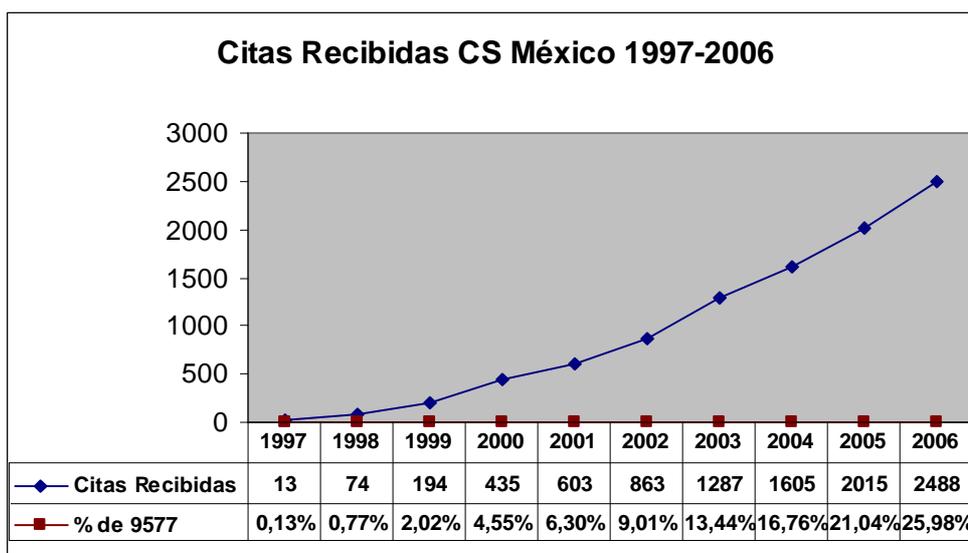


Figura 38. Citas recibidas en Ciencias Sociales.

En seguida se realizó un análisis de la productividad de los autores, dejando como límite la cantidad de 10 artículos publicados, aplicando el criterio de productividad promedio de 1 artículo por cada año del período comprendido en el estudio (1997-2006).

Así entonces, los autores que cumplieron el criterio antes descrito fueron un total de 72, siendo estos mismos los más productivos y que aglutinan un total de 1,168 artículos que representan el 36.97% de los 3,125 que integran el presente estudio, se localizan los siguientes resultados:

- Firmantes en 1ª. Posición : (333 artículos) con un 28,51%.
- Firmantes en 2ª. Posición: (256 artículos) con un 28,51%.
- Firmantes en 3ª. Posición: (162 artículos) con un 13,87%
- Firmantes de la 4ª. Posición en adelante (417 artículos) con un 37,70%

Asimismo, la productividad en promedio es de 16,22 artículos por cada uno de 72 autores.

Los datos de los primeros 20 autores son mostrados en la Tabla 30 y la Clasificación de los 70 autores se localizan en el *Anexo 5*.

No.	Author	Artícs	% of 3125	1o. Posic	2o. Posic	3o. Posic	4+	Nombre Completo	Institución
1	Medina-Mora, ME	8	1,85%		7	6	7	Dra. María Elena Medina-Mora Icaza	Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muñiz" (INPRFM)
2	Borges, G	4	1,72%	0	8		3	Dr. Guilherme Guimaraes Borges	Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)
3	Hernandez-Avila, M	2	1,66%			0	5	Mauricio Hernández Avila	Instituto Nacional de Salud Publica (INSP)
4	Lazcano-Ponce, EC	0	1,28%				2	Eduardo César Lazcano Ponce	INSP
5	Nicolini, H	8	0,89%				0	Dr. Humberto Nicolini	INPRFM
6	Ostrosky-Solis, F	6	0,83%	2	0			Ostrosky-Solis, Feggy	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
7	Cortes, J	6	0,83%				2	Jose Francisco Cortes Sotres	INPRFM
8	Apiquian, R	5	0,80%				3	Dr. Rogelio Apiquian	INPRFM
9	Arredondo, A	4	0,76%	1				Abel Armando Arredondo López	INSP
10	Mondragon, L	3	0,73%					Mtra. Liliana Mondragón Barrios	INPRFM
11	Fresan, A	2	0,70%					Psic. Ana Fresán	INPRFM
12	Rivera, JA	0	0,64%				1	Juan Angel Rivera Dommarco	INSP
13	Gonzalez-Forteza, C	9	0,60%					Dra. Catalina González Forteza	INPRFM
14	Heinze, G	9	0,60%					Dr. Gerhard Heinze Martin	INPRFM
15	Guevara, MA	8	0,57%				0	Dr. Miguel Ángel Guevara Pérez	Universidad de Guadalajara (UDG)
16	Gomez-Peresmitre, G	8	0,38%					Gilda Gomez-Peresmitre,	UNAM
17	Castro, R	7	0,54%	0				Dr. Roberto Castro Perez	UNAM
18	Romieu, I	7	0,54%					Isabelle Romieu	INSP
19	Allen, B	6	0,51%					Betania Allen Leigh	INSP
20	FERNANDEZ, T	6	0,51%					Dra. Thalía Fernández Harmony	UNAM

Tabla 29. Producción por Autores en Ciencias Sociales de México

Cabe destacar la *Tabla 30* con las instituciones de adscripción de estos 70 autores y el porcentaje que ocupa cada una de ellas:

Institución	Au tores	Porcen taje
Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muñiz	27	38.5
Instituto Nacional de Salud Pública	16	22.8
Universidad Nacional Autónoma de México	11	15.7
Secretaría de Salud	5	7.1
Universidad de Guadalajara	2	2.8
Universidad Autónoma Metropolitana	1	1.4
El Colegio de México	1	1.4
Universidad de las Américas Puebla	1	1.4
ITESM	1	1.4
Alcohol Res Group	1	1.4
Hosp. Psiq. Inf. Dr. Juan N Navarro	1	1.4
Universidad de Sonora	1	1.4
Population Council	1	1.4
Instituto Tecnológico Autónomo de México	1	1.4

Tabla 30. Instituciones de adscripción de los autores analizados

7.5.3 Producción por Materias.

En cuanto a los temas o materias normalizadas de acuerdo con las categorías temáticas del ISI (subject category), que figuran en el análisis los artículos publicados en las Ciencias Sociales mexicanas, encontramos que los temas que fueron más investigados son los siguientes: *Public, Environmental & Occupational Health* (719), ocupando un 23% de los 3125 artículos analizados; *Psychiatry* (518), ocupando el 16.57%; *Economics* (305), con el 9.76%; *Psychology, Multidisciplinary* (299), con el 9.56%; *Political Science* (111), con el 3.55%; *Behavioral Sciences* (103), con el 3.29%; *Psychology, Biological* (92), con el 2.94%; *Environmental Studies* (87), con el 2.78%; *Anthropology* (83), con el 2.65%; *Neurosciences y Psychology* (82), con el 2.62%. En las tablas 31A y 31B se muestran una clasificación de los 50 temas investigados de acuerdo con el volumen de publicación de cada uno de ellos.

No.	Temas (Subject Category)	Artículos	% of 3125
1	Public, Environmental & Occupational Health = Salud Pública, Ambiental y Ocupacional	719	23,00%
2	Psychiatry = Psiquiatría	518	16,57%
3	Economics = Economía	305	9,76%
4	Psychology, Multidisciplinary = Psicología Multidisciplinaria	299	9,56%
5	Political Science = Ciencia Política	111	3,55%
6	Behavioral Sciences = Ciencias de la Conducta	103	3,29%
7	Psychology, Biological = Psicología Biológica	92	2,94%
8	Environmental Studies = Estudios Ambientales	87	2,78%
9	Anthropology = Antropología	83	2,65%
10	Neurosciences = Neurociencia	82	2,62%
11	Psychology = Psicología	82	2,62%
12	Social Sciences, Interdisciplinary = Ciencias Sociales Interdisciplinarias	76	2,43%
13	Psychology, Clinical = Psicología Clínica	71	2,27%
14	Planning & Development = Planeación y Desarrollo	68	2,17%
15	Medicine, General & Internal = Medicina General e Interna	60	1,92%
16	Management = Administración	56	1,79%
17	Sociology = Sociología	51	1,63%
18	Substance Abuse = Drogadicción	51	1,63%
19	Health Policy & Services = Política y Servicios de Salud	50	1,60%
20	Area Studies = Estudios Regionales	49	1,56%
21	Environmental Sciences = Ciencias Ambientales	49	1,56%
22	Social Sciences, Biomedical = Ciencias Sociales Biomédicas	49	1,56%
23	Psychology, Experimental = Psicología Experimental	47	1,50%
24	Information Science & Library Science = Bibliotecología y Ciencia de la Información	46	1,47%
25	Education & Educational Research = Educación e Investigación Educativa	44	1,40%

Tabla 31A. Materias en Ciencias Sociales.

No.	Subject Category	Record Count	% of 3125
6	Health Care Sciences & Services = Servicios y Ciencias de la Salud	43	1,37%
27	Urban Studies = Estudios Urbanísticos	41	1,31%
28	International Relations = Relaciones Internacionales	39	1,24%
29	Medicine, Research & Experimental = Medicina Experimental e Investigación	39	1,24%
30	Clinical Neurology = Neurología Clínica	38	1,21%
31	Social Sciences, Mathematical Methods = Métodos Matemáticos en Ciencias Sociales	37	1,18%
32	Business = Negocios	33	1,05%
33	Geography = Geografía	32	1,02%
34	Family Studies = Estudios de Familia	31	0,99%
35	Zoology = Zoología	29	0,92%
36	Mathematics, Interdisciplinary Applications = Aplicaciones Interdisciplinarias en Matemáticas	28	0,89%
37	Psychology, Developmental = Psicología del Desarrollo	28	0,89%
38	Biology = Biología	27	0,86%
39	Business, Finance = Negocios en Finanzas	27	0,86
40	Demography = Demografía	27	0,86
41	Ecology = Ecología	27	0,86
42	History & Philosophy Of Science = Historia y Filosofía de la Ciencia	27	0,86
43	Communication = Comunicación	24	0,76
44	Nutrition & Dietetics = Nutrición y Dietética	24	0,76
45	Operations Research & Management Science = Administración e Investigación de Operaciones	24	0,76
46	Women's Studies = Estudios de la Mujer	24	0,76
47	Psychology, Social = Psicología Social	23	0,73
48	Infectious Diseases = Enfermedades Infecciosas	21	0,67
49	Statistics & Probability = Estadística y Probabilidad	21	0,67
50	Agricultural Economics & Policy = Economía y Política Agrícola	20	0,64%

Tabla 31B. Materias en Ciencias Sociales.

En lo que compete a la investigación de nuestra disciplina en México, encontramos a *Information Science & Library Science* (Bibliotecología y Ciencia de la Información) (46) en el sitio 24, ocupando el 1.24%.

7.5.4 Producción por Instituciones.

Los resultados del análisis de las instituciones nos permiten destacar que la UNAM con 734 artículos ocupa el sitio número 1, alcanzando el 23.48% del total de los 3125 artículos analizados. Enseguida se encuentra el Instituto Nacional de Salud Pública (334), con el 10.10%; el Instituto Nacional de Psiquiatría “Ramón de la Fuente Muñiz” (376); el Instituto Mexicano del Seguro Social (201), con el 6.43%; la Universidad de Guadalajara (143), con el 4.57%; la Universidad Autónoma Metropolitana (134), con el 4.20%; el Instituto Tecnológico Autónomo de México (116), con el 3.71%; el Centro de Investigación y Docencia Económicas (90), con el 2.88%; el Colegio de México (69), con 2.20%; la Universidad de las Américas de Puebla (66), con el 2.10%, la Secretaría de Salud (64), con el 2.04%; el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán” (62), con el 1.98%; el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (51), con el 1.63%; el Instituto Politécnico Nacional (45), con el 1.44%; la Universidad Autónoma de Nuevo León (33), con el 1.05%.

Vale aclarar que el Instituto Mexicano de Psiquiatría (IMP) cambió de nombre por Instituto Nacional de Psiquiatría “Ramón de la Fuente Muñiz” (INPRFM). Además el Instituto Politécnico Nacional (IPN) firma por separado del Centro Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) por tratarse de instituciones diferentes, aunque mantienen una relación académica muy estrecha. Los artículos firmados por el Instituto de Biológicas (IPB) y la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) se contabilizan al Instituto politécnico nacional por tratarse de Instituciones dependientes de este último. Los artículos del Centro Médico Nacional Siglo XXI se contabilizan al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)

porque depende de este. Los artículos del Hospital General de México se contabilizan a la secretaría de Salud (SSA) porque depende de este.

La clasificación de las 46 instituciones que contabilizan hasta 10 artículos es mostrada en la *Tabla 32A y 32B*.

No.	Institution Name	Record Count	% of 3125
1	Universidad Nacional Autonoma De Mexico (UNAM)	734	23,48%
2	Instituto Nacional de Salud Publica (INSP)	334	10,06%
3	Instituto Nacional de Psiquiatria Ramon de La Fuente Muñiz (INPRFM)=Instituto Mexicano de Psiquiatria	376	12,03%
4	Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)	201	6,43%
5	Universidad de Guadalajara (UDG)	143	4,57%
6	Universidad Autonoma Metropolitana (UAM)	134	4,20%
7	Instituto Tecnológico Autónomo de Mexico (ITAM)	116	3,71%
8	Centro de Investigación y Docencia Económica (CIDE)	90	2,88%
9	El Colegio de Mexico (Colmex)	69	2,20%
10	Universidad de Las Americas De Puebla (UDLA)	66	2,10%
11	Secretaria de Salud Mexico (SSA)	64	2,04%
12	Instituto Nacional De Ciencias Médicas Y Nutricion Salvador Zubirán (INNSZ)	62	1,98%
13	Instituto Tecnologico y De Estudios Superiores De Monterrey (ITESM)	51	1,63%
14	Instituto Politécnico Nacional (IPN)	45	1,44%
15	Universidad Iberoamericana (UIA)	40	1,28%
16	Universidad Autonoma de Nuevo Leon (UANL)	33	1,05%
17	Centro Internacional de Mejoramiento De Maiz Y Trigo (CIMMYT)	33	1,05%
18	Population Council Mexico (PC)	32	1,02%
19	Instituto Nacional de Perinatología (INPER)	31	0,99%
20	El Colegio Frontera Sur (ECOSUR)		,83
21	Benemerita Universidad Autonoma De Puebla (BUAP)	26	0,83%
22	Universidad Autonoma De Baja California (UABC)	25	0,80%
23	Universidad Veracruzana (UV)	23	0,73%

Tabla 32A. Instituciones mexicanas en Ciencias Sociales.

No.	Institution Name	Record Count	% of 3125
24	Hospital Infantil De Mexico "Dr. Federico Gómez"	23	0,73%
25	Universidad De Guanajuato (UGTO)	22	0,70%
26	Universidad De Sonora (UNISON)	22	0,70%
27	Centro De Investigacion Y Estudios Avanzados (CINVESTAV)	21	0,67%
28	Fundación Mexicana De La Salud (FUNSALUD)	20	0,64%
39	Instituto Nacional De Pediatría (INP)	20	0,73%
30	Instituto Mexicano Del Petróleo (IMP)	19	0,60%
31	Universidad Autonoma De Yucatan (UAY)	19	0,60%
32	Organización Panamericana De La Salud (OPS)	15	0,48%
33	El Colegio Frontera Norte (Colef)	15	0,48%
34	Universidad Autonoma Del Estado Mexico (UAEM)	13	0,41%
35	Centro Medico Nacional Siglo Xxi (CMNS21) (Pertenece Al IMSS)	12	0,38
36	Instituto Nacional De Cancerología (INCAN)	12	0,38
37	Instituto Nacional De Enfermedades Respiratorias (INER)	12	0,38
38	Centro De Investigaciones Y Estudios Superiores En Antropología Social(CIESAS)	12	0,38
39	Hospital General De Mexico (HGM) (Pertenece A La SSA)	12	0,38
40	Banco De Mexico (BANAMEX)	11	0,35
41	Instituto Nacional De Antropología E Historia (INAH)	11	0,35
42	Universidad Autonoma De Zacatecas (UAZ)	11	,3
43	Universidad Autonoma De Queretaro (UAQ)	11	035
44	Facultad Latinoamericana De Ciencias Sociales (FLACSO)	10	,32%
45	Universidad De Colima (UCOL)	10	0,32
46	Universidad Anahuac (UA)	10	0,32

Tabla 32B. Instituciones mexicanas en Ciencias Sociales.

7.5.5 Producción por Estados (Entidad Federativa) de la República Mexicana

El análisis de los resultados de la producción científica por cada una de las 32 Entidades Federativas, a las cuales me referiré en adelante como Estados, tiene varia lecturas, siendo las más importante, conocer la distribución de la investigación científica a los largo y ancho del territorio nacional, con la finalidad de saber el nivel de centralización y/o descentralización que existe, en este caso en la investigación en el Área de las Ciencias Sociales. Aquí el parámetro que se toma en cuenta para medir la producción científica, es la cantidad de artículos que acumulada por cada Estado, determinada por el domicilio

especificado por cada uno de los autores que participan en el presente estudio. Cabe aclarar que la cantidad total de artículos no coincide con la de los 3125 artículos del estudio, dada la situación de que en algunos artículos participan autores de más de 1 Estado.

Un aspecto que destaca, es la centralización de la investigación, como en el caso de las Instituciones y como consecuencia de ello, en 5 Estados que acumulan el 96,52% de la producción total: *México Distrito Federal* (2219) con el 71%; *Morelos* (330) con el 10.56%; *Jalisco* (201) con el 6.72%; *Nuevo León* (144) con el 4.60% y *Puebla* (114) con el 3.64%.

Los siguientes 7 Estados de la clasificación ubican su producción por encima del 1% y estos son: *Baja California* (51) con el 1.63%; *Sonora* (46) con el 1.47%; *Yucatán* (46) con el 1.47%; *Veracruz* (42) con el 1.34%; *Chiapas* (40) con el 1.28% y *Guanajuato* (40) con el 1.28%. La clasificación completa es mostrada en la *Tabla 33*.

Un contraste por demás interesante, lo representa el hecho de que mientras hay estados que acumulan hasta el 70% como es el *Distrito Federal*, el estado de *Morelos* con el 10,56% y *Jalisco* con el 6,72, existen otros Estados en los cuales su producción es casi nula como los estados de *Aguas Calientes*, *Nayarit*, *Tabasco*, *San Luis Potosí*, *Hidalgo*, *Quintana Roo*, *Campeche*, *Tamaulipas*, *Sinaloa*, *Oaxaca* y *Coahuila* que producen menos de 1 artículo por año analizado en el presente estudio.

No.	Entidad Federativa	Artículos	% de 3125 artículos
1	México Distrito Federal (Cd. De México)	2219	71.00%
2	Morelos	330	10.56%
3	Jalisco	201	6.72%
4	Nuevo León	144	4.60%
5	Puebla	114	3.64%
6	Baja California	51	1.63%
7	Sonora	46	1.47%
8	Yucatán	46	1.47%
9	Veracruz	42	1.34%
10	Chiapas	40	1.28%
11	Guanajuato	40	1.28%
12	Michoacán	30	0.96%
13	Estado de México	27	0.86%
14	Chihuahua	24	0.77%
15	Durango	20	0.64%
16	Zacatecas	17	0.54%
17	Tlaxcala	14	0.45%
18	Querétaro	13	0.42%
19	Baja California Sur	12	0.38%
20	Colima	11	0.35%
21	Guerrero	10	0.32%
22	Coahuila	9	0.29%
23	Oaxaca	9	0.29%
24	Sinaloa	8	0.26%
25	Tamaulipas	8	0.26%
26	Campeche	7	0.22%
27	Quintana Roo	7	0.22%
28	Hidalgo	6	0.19%
29	San Luis Potosí	6	0.19%
30	Tabasco	4	0.13%
31	Nayarit	2	0.06%
32	Aguascalientes	0	0%

Tabla 33. Producción en Ciencias Sociales por Estados de la República Mexicana.

7.5.6 Colaboración internacional de México.

7.5.6.1 Países.

El resultado de la producción científica mexicana en Ciencias Sociales, permite conocer también cuales son los países y sus instituciones con las cuales existe

colaboración, de esta forma, destaca la colaboración mayoritaria con los siguientes 10 países: *Estados Unidos de América* (633) con un 21.85%; *España* (125) con el 4.00%; *Inglaterra* (118) con el 3.77%; *Canada* (70) con el 2.24%; *Francia* (42) con el 1.34%; *Brasil* (31) con el 0.99%; *Suiza* (27) con el 0.86%; *Cuba* (25) con el 0.80%; *Argentina y Alemania* (23) con el 0.74%. Una lista de la colaboración con los primeros 30 países de la clasificación se muestra en la *Tabla 34*. La Clasificación completa es mostrada en el *Anexo 7*.

No.	País	Artículos	% de 3125
1	USA	683	21.85%
2	Spain	125	4.00%
3	England	118	3.77%
4	Canada	70	2.24%
5	France	42	1.34%
6	Brazil	31	0.99%
7	Switzerland	27	0.86%
8	Cuba	25	0.80%
9	Argentina	23	0.74%
10	Germany	23	0.74%
11	Australia	22	0.70%
12	Netherlands	21	0.67%
13	Colombia	20	0.64%
14	Chile	17	0.54%
15	Italy	16	0.51%
16	Belgium	14	0.45%
17	Guatemala	11	0.35%
18	Sweden	11	0.35%
19	Peru	10	0.32%
20	India	9	0.29%
21	Norway	9	0.29%
22	Venezuela	9	0.29%
23	Israel	8	0.26%
24	Thailand	8	0.26%
25	Japan	7	0.22%
26	Peoples R China	7	.2%
27	South Africa	7	0.23%
28	Austria	6	0.19%
29	Costa Rica	6	0.19%
30	Philippines	6	0.19%

Tabla 34. Colaboración Internacional de México en Ciencia Sociales

Por otra parte, la colaboración científica distribuida por continentes y en orden descendente resulta de la siguiente manera: Con *América* (928) alcanza el 29.74%; con *Europa* (480) alcanza el 15.36%; *Asia* (56) con el 1.79%; *Oceanía* (25) con el .79% y *Africa* (23) con el 0.72%, como se muestra en la *Figura 39*.

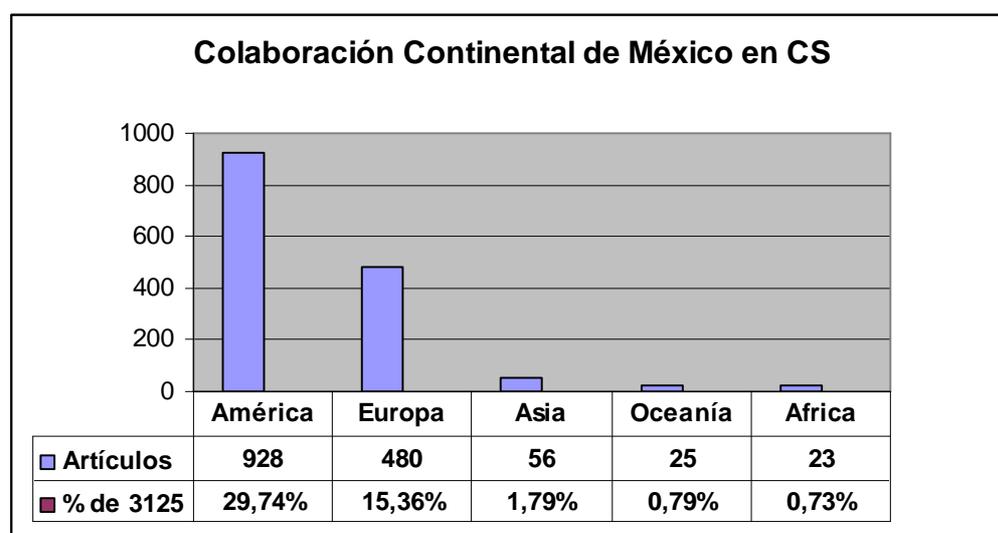


Figura 39. Colaboración Científica Continental de México en Ciencia Sociales

7.5.6.2 Instituciones.

Como resultado del análisis de la colaboración institucional internacional, encontramos que de las 26 instituciones que acumulan más de 10 artículos, con quienes se tiene más relaciones de tipo científico son de origen estadounidense, de esta manera, se encuentran posicionadas de manera descendente las siguientes: *Harvard University* (50) con el 1.60%; *University of Texas* (39) con el 1.24%; *University of Arizona* (27) con el 0.86%; *University of California San Diego* (23) con el 0.73%; *Johns Hopkins University* (22) con el 0.70%; *University California Berkeley* (22) con el 0.70%; *University California Los Angeles* (21) con el 0.67%; *University California Los Angeles* (21) con el 0.67%; *World Health*

Organization (19) con el 0.60%; *University Of Michigan* (17) con el 0.54%; *University North Carolina* (17) con el 0.54%; *San Diego State University* (16) con el 0.51%.

De España está en este grupo la *Universidad Autonoma de Barcelona* ocupando el sitio número 3 (28) con el 0.90%. De Brasil, en el sitio 19 se encuentra la *Universidade Sao Paulo* (11) con el 0.35%. De Inglaterra, en el sitio 25 está la *University College London* (10) con el 0.32%. En la *Tabla 35* se muestra la información de las instituciones del sitio 1 al 26 y en el *Anexo 8* se muestra una clasificación con las instituciones que acumulan al menos 5 artículos.

No.	Institución	País	Artículos	% de 3125
1	Harvard University	EUA	50	1.60%
2	University of Texas	EUA	39	1.24%
3	Universidad Autonoma de Barcelona	España	28	0.90%
4	University Of Arizona	EUA	27	0.86%
5	University Of California San Diego	EUA	23	0.73%
6	Johns Hopkins University	EUA	22	0.70%
7	University California Berkeley	EUA	22	0.70%
8	University of California Davis	EUA	21	0.67%
9	University California Los Angeles	A	1	0%
10	WHO (World Health Organization)	EUA	19	6%
11	University Of Michigan	EUA	17	.5%
12	University North Carolina	EUA	17	0.54%
13	San Diego State University	EUA	16	0.51%
14	Alcohol Research Group	EUA	13	0.41%
15	Florida International University	EUA	13	0.41%
16	Yale University	EUA	12	0.38%
17	University Of Washington	EUA	12	0.38%
18	University Illinois	EUA	11	0.35%
19	Universidade Sao Paulo	Brasil	11	0.35%
20	University Texas Pan American	EUA	11	0.35%
21	Cornell University	EUA	10	0.32%
22	Centers For Disease Control And Prevention	EUA	10	0.32%
23	New York University (Nyu)	EUA	10	0.32%
24	University California Irvine	EUA	10	0.32%
25	University Collage London	Inglaterra	10	0.32%
26	University Wisconsin	EUA	10	0.32%

Tabla 35. Colaboración Institucional Internacional de México en Ciencia Sociales

7.6 Limitaciones en los resultados de las búsquedas.

Es importante mencionar que se observó un margen de error del 0.4% en los resultados de las búsquedas en el SSCI-ISI, debido que el filtro de la base de datos en la búsqueda general toma como referencia cronológica la fecha de captura de los registros, que no necesariamente concuerda con la publicación. (Búsqueda avanzada: Only maximum 10 years are allowed in publication year search.).

Omisiones en la BD ISI, a algunos autores sin Institución o la tienen pero no en el orden en el mismo orden de los firmantes *Wagner, FA del Morgan State University Baltimore USA*, en algunos registros le asigna el *Instituto Nacional de Psiquiatría (INPRFM)*

Aunque también se tuvo que afrontar el problema de las variantes en la firma tanto de autores como de instituciones, para lo cual fue la revisión y contrastación minuciosa para conseguir la uniformización o normalización de los datos antes del proceso de análisis.

Metodología utilizada en Autores e Instituciones donde la búsqueda arroja resultados por diversas variantes del nombre oficial, ya sea por omisión de los autores o de los capturistas de la Base de Datos o por el cambio de idioma en el caso de las Instituciones. Ej. *Sergio Aguayo Quezada* tiene las variantes: *Quezada SA* (*Quezada, Sergio Aguayo*) quien además tiene un homónimo chileno y *Aguayo, S.*

Se corroboró que no hubiera registros duplicados y que por esto mismo se contabilizaran 2 veces, es decir, se integraron los registros de la búsqueda por cada Institución mediante un análisis total (Análisis Results- Summary).

7.7 Análisis de Cocitacion a través del programa SciteSpace.

A continuación se describen los resultados del análisis de cocitación de Autores, Instituciones y Títulos de revistas, que fueron obtenidos a través del programa CiteSpace producido y empleado por el investigador Chaomei Chen, de la Universidad de Drexel, USA (Chen, 2004).

A continuación se demostrará, que realizar análisis de cocitación con CiteSpace tiene ventajas importantes, por ejemplo en comparación con el programa *Statistica*, debido a que aunque existe aglomeración en los nodos de la red, existe cierta flexibilidad para evitarla al máximo, desde el ajuste de los umbrales (tresholding), utilizando la poda de terminaciones irrelevantes (prunning) con la utilidad pathfinder, prunning de merged network, prunning de sliced network, para reducir el número de nodos (nodes) y relaciones (links). Ver *Figura 40A* donde se utilizó una configuración de los umbrales: (5,5,45) y la cantidad de nodos fue 99 y 81 relaciones, versus *Figura 40B*, donde se utilizó una configuración de los umbrales: (6,6,40) y la cantidad de nodos fue 64 y 68 relaciones.

7.7.1 Cocitacion de Autores

En cuanto a resultados, la mayor centralidad se encuentra ocupada por *Medina Mora, Borges G, González Corteza y Robins LN*, y son identificados por el nodo de color violeta. En lo que se refiere a la frecuencia de citación, el autor que tuvo mas puntaje fue la *American Psychology Association*, la *Secretaría de Salud*, *Medina Mora*, el *INEGI* y *Frenk*.

En la Tabla 36 se presentan los valores de frecuencia y centralidad de los autores analizados.

Frecuencia	Centralidad	Autor
182	0.00	*AM PSYCH ASS
168	0.00	*SECR SAL
156	0.11	MEDINAMORA ME
144	0.00	*INEGI
97	0.00	*I NAC EST GEOGR I
91	0.00	FRENK J
73	0.00	*ORG MUND SAL
64	0.12	BORGES G
45	0.00	HERNANDEZAVILA M
45	0.09	KESSLER RC
45	0.00	MURRAY CJL

Tabla 36. Cocitación de Autores en Ciencia Sociales

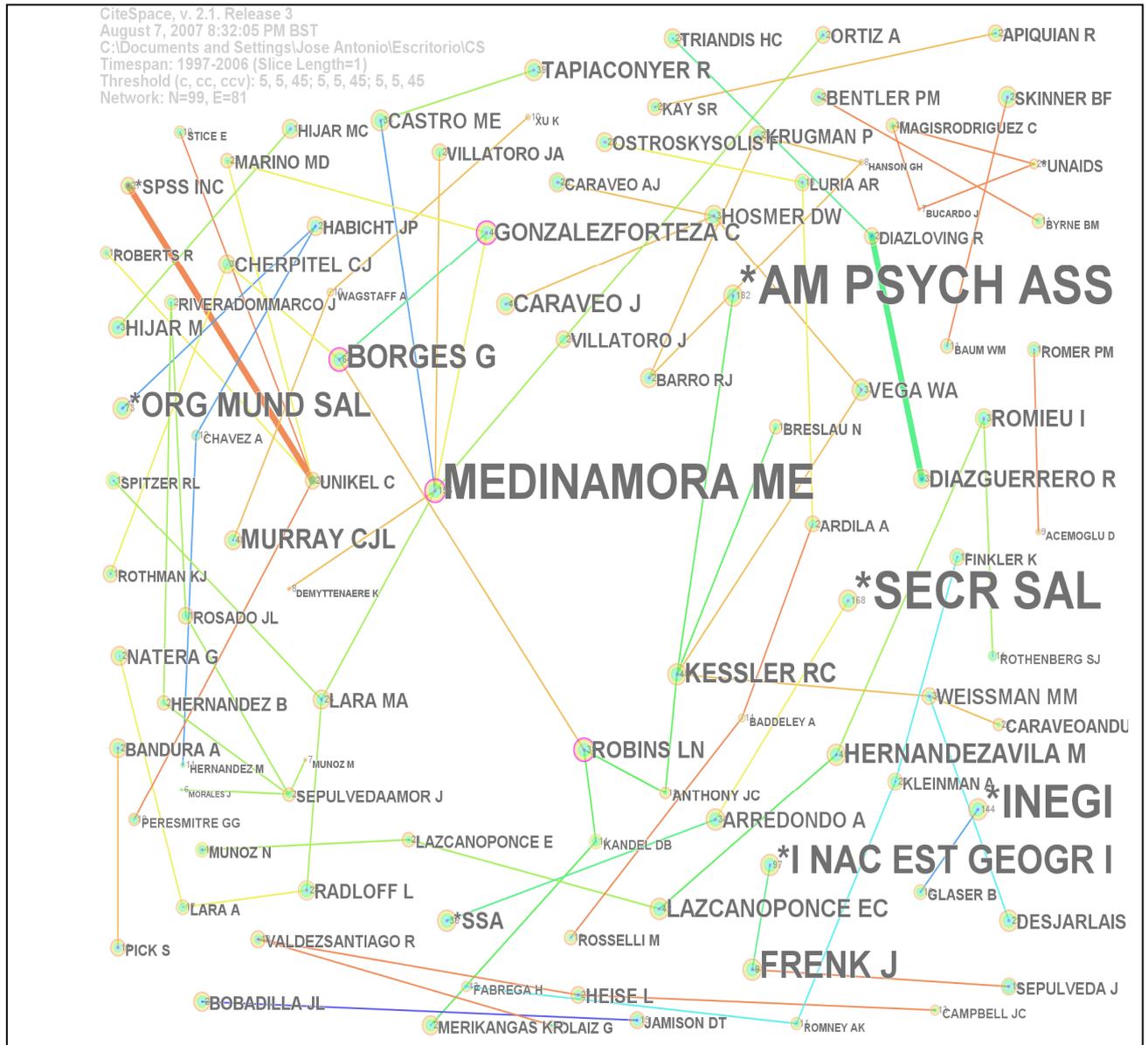


Figura 40A. Red de Cocitación de Autores en Ciencia Sociales

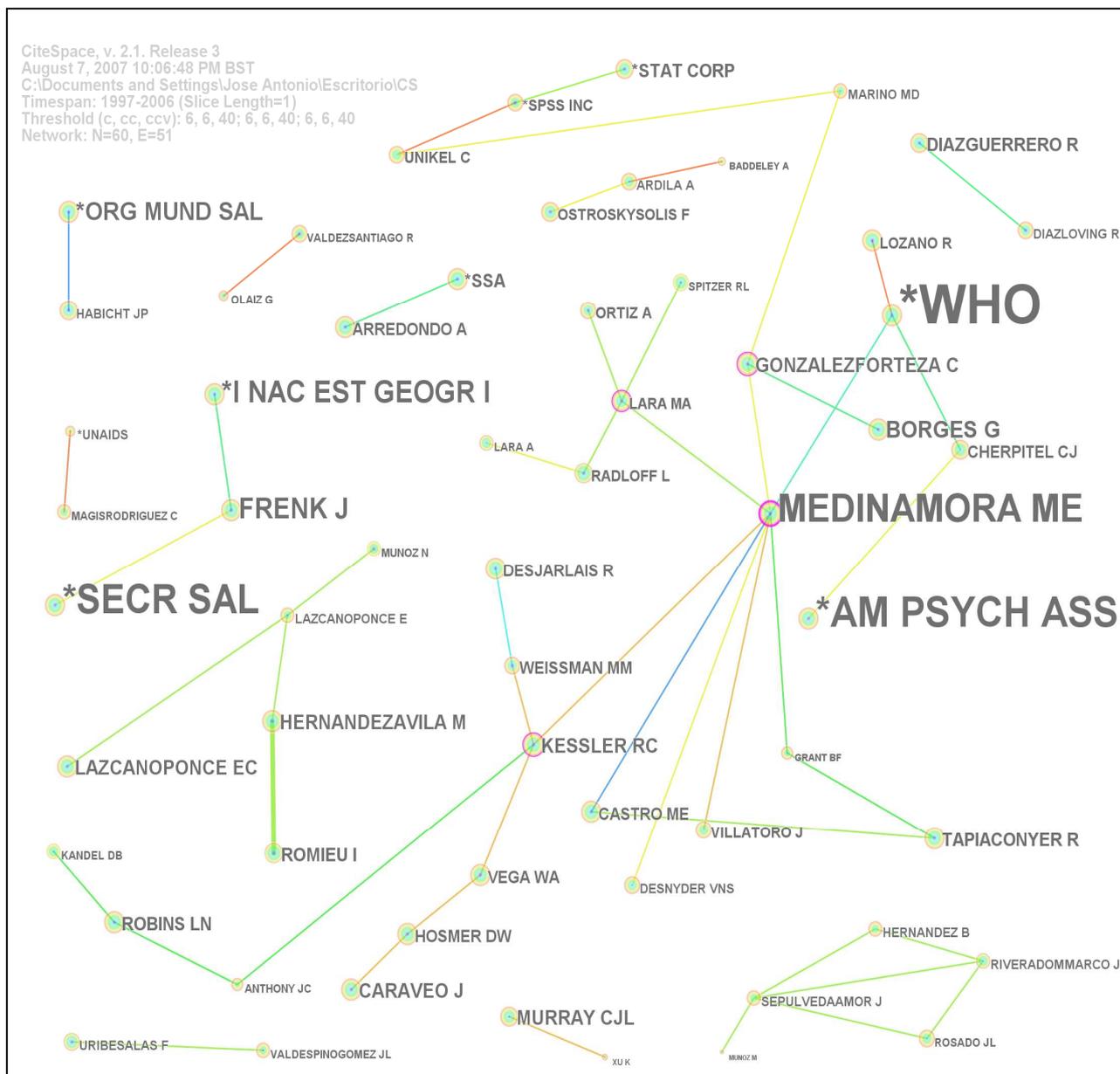


Figura 40B . Red de Cocitación de Autores en Ciencia Sociales (versión 2)

7.6.2 Cocitación de Instituciones.

Durante el proceso de elaboración de la red, en este caso institucional, se detectó la dificultad de unificar los diversos nombres de las instituciones, debido a que no hay un filtro de autoridad en el proceso de almacenamiento de información en las bases de datos del

ISI, motivo por el cual el análisis que realiza CiteSpace desprende duplicidad en los resultados, para el caso de las instituciones que firman con diferente nombre, aspecto que por lo menos en el caso de la traducción a otros idiomas, debería respetarse el nombre oficial, en el idioma oficial del país. Este problema también se deriva por el uso de abreviaturas, tanto en nombres de instituciones como en los títulos revistas, las cuales son usadas en diversas formas. Lo que provoca este factor es que la red se muestre distorsionada, por el aumento de nodos y enlaces y por relaciones diversas para una misma Institución. Para ilustrar este aspecto, se muestra la *Figura 41A*, en la cual se resaltan las instituciones con nombre variable.

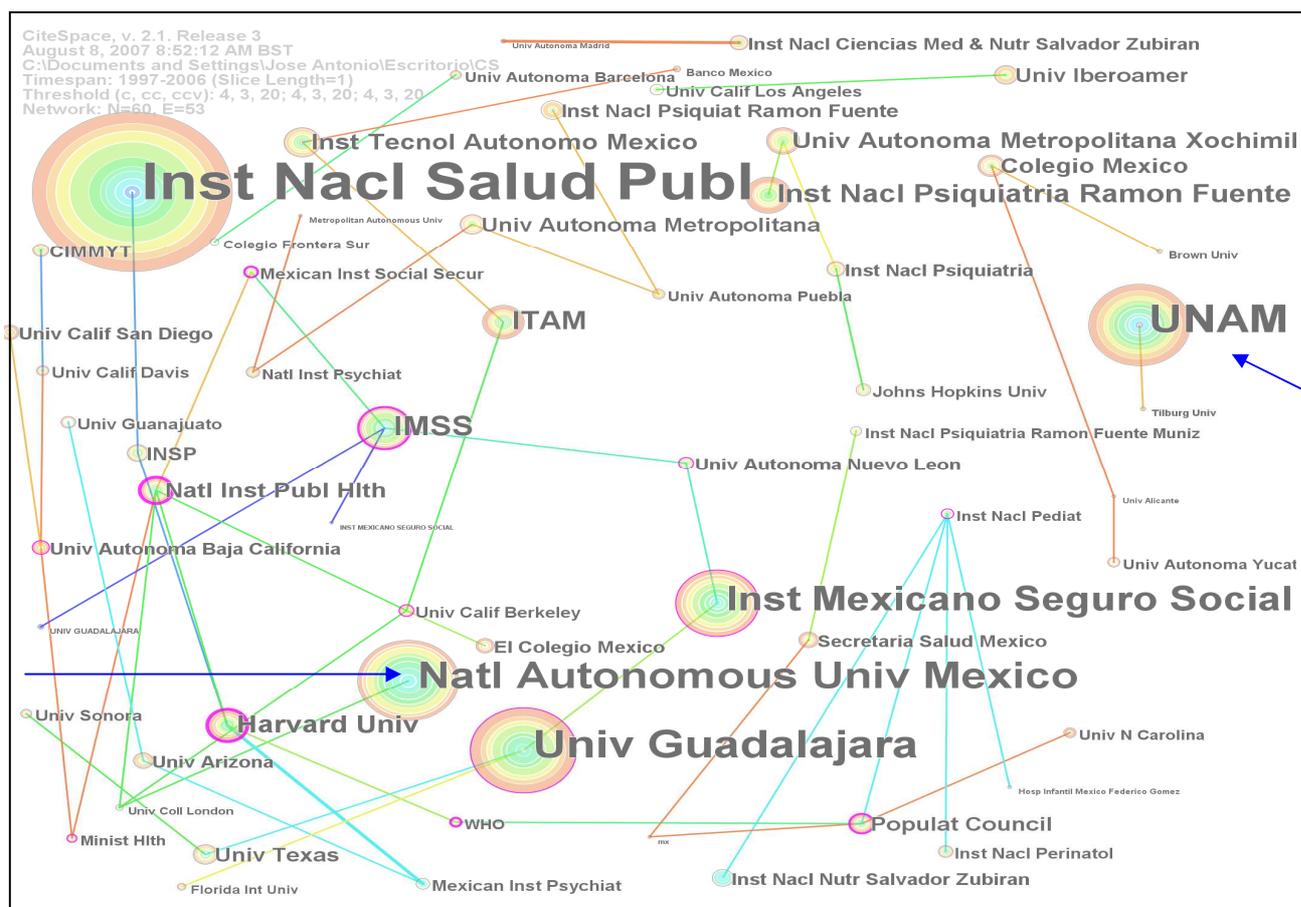


Figura 41A. Red de Cocitación de Instituciones en Ciencia Sociales

Entre algunas de las instituciones que fueron identificadas están las siguientes: *UNAM*, que es la misma que la *Natl Autonomous Univ Mexico*; *Inst Mexicano Seguro Social*, que es el mismo que *IMSS*; el *Natl Inst Publ Hlth*, que es el mismo que *Inst Nacl Salud Publ e INSP*; el *Inst Nacl Psiquiatria Ramón Fuente*, que es el mismo que *Inst Nacl Psiquiatria*, *Inst Nacl Psiquiat Ramon Fuente*, *Natl Inst Psychiat* y el *Mexican Inst Psychiat* (Nombre anterior); *La Univ Autonoma Metropolitana*, que es la misma que *Univ Autonoma Metropolitana Xochimilco* ; *El Colegio Mexico* que es el mismo que *Colegio Mexico*; *Inst Tecnol Autonomo Mexico* que es el mismo que el *ITAM*; *La Secretaria Salud Mexico*, que es el mismo que el *Minist Hlth*, por citar algunos.

En la *Tabla 37* se muestran los nombres de las instituciones ya unificadas y algunos de sus nombres diversos con los que fueron identificados, en la revisión y contrastación de los 3,125 registros.

La red que representa la frecuencia de coautoría institucional, fue configurada con indicadores de umbral 3,215 y se constituye por 76 nodos y 82 enlaces. Se puede ver que hay mucha densidad entre los nodos y enlaces, aun y cuando se utilizó la máxima escala y presión, lo anterior se puede apreciar en la *Figura 41b*.

Institución	Nombres diversos
INSP (Instituto Nacional de Salud Pública)	- Inst Nacl Salud Pub - Inst Nacl Salud Publ - Natl Inst Publ Hlth
UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México)	- Natl Autonomous Univ Mexico - Natl Univ Mexico - Univ Nacl Autonoma Mexico
IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social)	- Inst Mexicano Seguro Social - Mexican Social Secur Inst - Mexican Inst Social Secur - Mexican Institute of Social Security - Inst. Subordinada (Ctr Med Nacl Siglo XXI)
ColMex (El Colegio de México)	- El Colegio Mexico - Colegio Mexico
UAM (Universidad Autónoma Metropolitana)	- Univ Autonoma Metropolitana Xochimilco - Univ Autonoma Metropolitana Azcapotzalco - Metropolitan Autonomous Univ - Univ Autonoma Metropolitana Iztapalapa
INPRFM (Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muniz")	- Inst Nacl Psiquiatria Ramon Fuente - Natl Inst Psychiat - Inst Nacl Psiquiatria - Inst Nacl Psiquiatria Ramon de la Fuente - Inst Nacl Psiquiatria Ramon Fuente Muniz - Mexican Inst Psichiat Ramon de la Fuente - Inst Nacl Psiquiat Ramon Fuente - Inst Nacl Psiquiatria Ramon Fauente - Inst Nacl Psiquiatria Doctor Ramon Fuente - Inst Nacl Pesquisas Ramon de la Fuente
INCMNSZ (Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán")	- Inst Nacl Ciencias Med & Nutr Salvador Zubiran - Inst Nacl Ciencias Med & Nutric Salvador Zubiran - Inst Nacl Ciencias Med & Nutr Salvador - Inst Nacl Nutr - Inst Nacl Nutr Salvador Zubiran - Inst Nacl Nutr Dr Salvador Zubiran
ITAM (Instituto Tecnológico Autónomo de México)	- Inst Tecnol Autonomo Mexico - Inst Technol Autonomo Mexico
UA San Luis Potosi	- Univ Autonoma San Luis potosí - Univ Auton San Luis Potosí
Univ Autonoma Chihuahua (Universidad Autónoma de Chihuahua)	- Universidad Autonoma Chihuahua

Tabla 37. Uniformidad de nombres diversos de instituciones mexicanas en CS

instituciones colaboran entre sí, más bien, que se relacionan por medio de alguna de las instituciones con las que colaboran directamente.

Tampoco se muestran todas las colaboraciones directas de una institución, sino aquellas que son más importantes, definidas automáticamente y por medio del algoritmo Kamada-Kawai que utiliza CiteSpace, el cual considera la fuerza existente entre los nodos Kamada, T. & Kawai, S. (1989) citado por la Network Workbench Community Wiki.

Hay también coautorías que no son visibles por ser débiles en cuanto a cantidad de artículos publicados, como el caso de la Universidad de Granada de España que tiene 7 registros, la cual mantiene colaboración con la *UNAM*, el *INSP*, *IMSS*, *UDG* y la *Universidad de Guanajuato*.

Un análisis menos detallado, pero que permite visualizar las relaciones de coautoría de las instituciones más prominentes por su frecuencia, ofrece los siguientes resultados. La configuración del umbral fue: c 4, cc 3, cc v15, resultado una red don 44 nodos y 47 enlaces, aproximadamente la mitad de la red anterior, como se muestra en la *Figura 41C*. Las instituciones integrantes observan las mismas relaciones que en la red de 76 nodos. La diferencia entre elegir un análisis con mayor o menor cantidad de instituciones, dependerá del nivel de profundidad que necesite realizar el evaluador, aunque para análisis más detallados como para evaluar a una institución específica, estos resultados resultan muy generales.

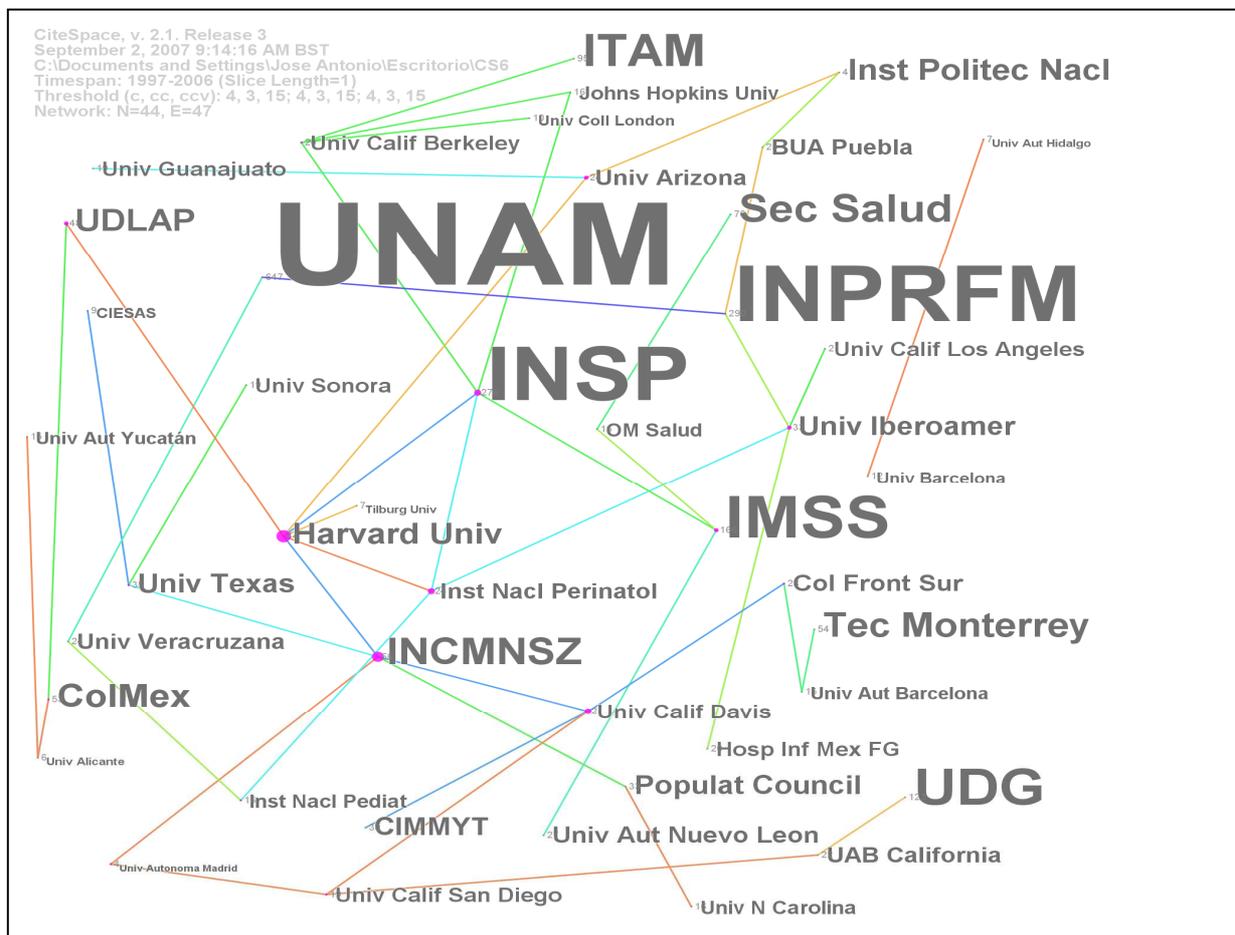


Figura 41C. Red de Cocitación de Instituciones en Ciencia Sociales

También podemos destacar solamente el indicador de centralidad de cada institución, como en este mismo caso, en el que Harvard University (1.41) ocupa el 1er. Sitio, del 2º. al 10º. sitio en adelante encontramos al *INCMNSZ* (1.00), la *Universidad de Texas*, el *INSP*, la *UDLAP*, la *University of California Berkeñey*, el *ITAM*, el *ColMex*, el *Instituto Politécnico Nacional* y el *Instituto Nacional del Perinatología*. En la *Tabla 38* se pueden verificar los indicadores de centralidad hasta la institutución que ocupa el sitio 26 y en la *Figura 42* se muestra la red correspondiente.

No.	Centralidad	Frecuencia	Institución
1	1.41	44	Harvard Univ
2	1.00	66	INCMNSZ
3	0.62	35	Univ Texas
4	0.62	276	INSP
5	0.47	48	UDLAP
6	0.42	20	Univ Calif Berkeley
7	0.35	95	ITAM
8	0.30	53	CoIMex
9	0.29	41	Inst Politec Nacl
10	0.28	24	Inst Nacl Perinatol
11	0.27	23	BUA Puebla
12	0.26	28	Col Front Sur
13	0.21	16	Inst Nacl Pediat
14	0.21	123	UDG
15	0.17	21	Univ Calif Davis
16	0.17	290	INPRFM
17	0.16	24	Univ Arizona
18	0.15	6	Univ Penn
19	0.15	33	Populat Council
20	0.15	166	IMSS
21	0.11	4	Pan Amer
22	0.11	6	Univ S Florida
23	0.11	19	Univ Calif San Diego
24	0.10	6	Univ Alicante
25	0.10	21	Univ Calif LosAngeles
26	0.10	54	Tec Monterrey

Tabla 38. Indicadores de centralidad y frecuencia de coautoría de Instituciones

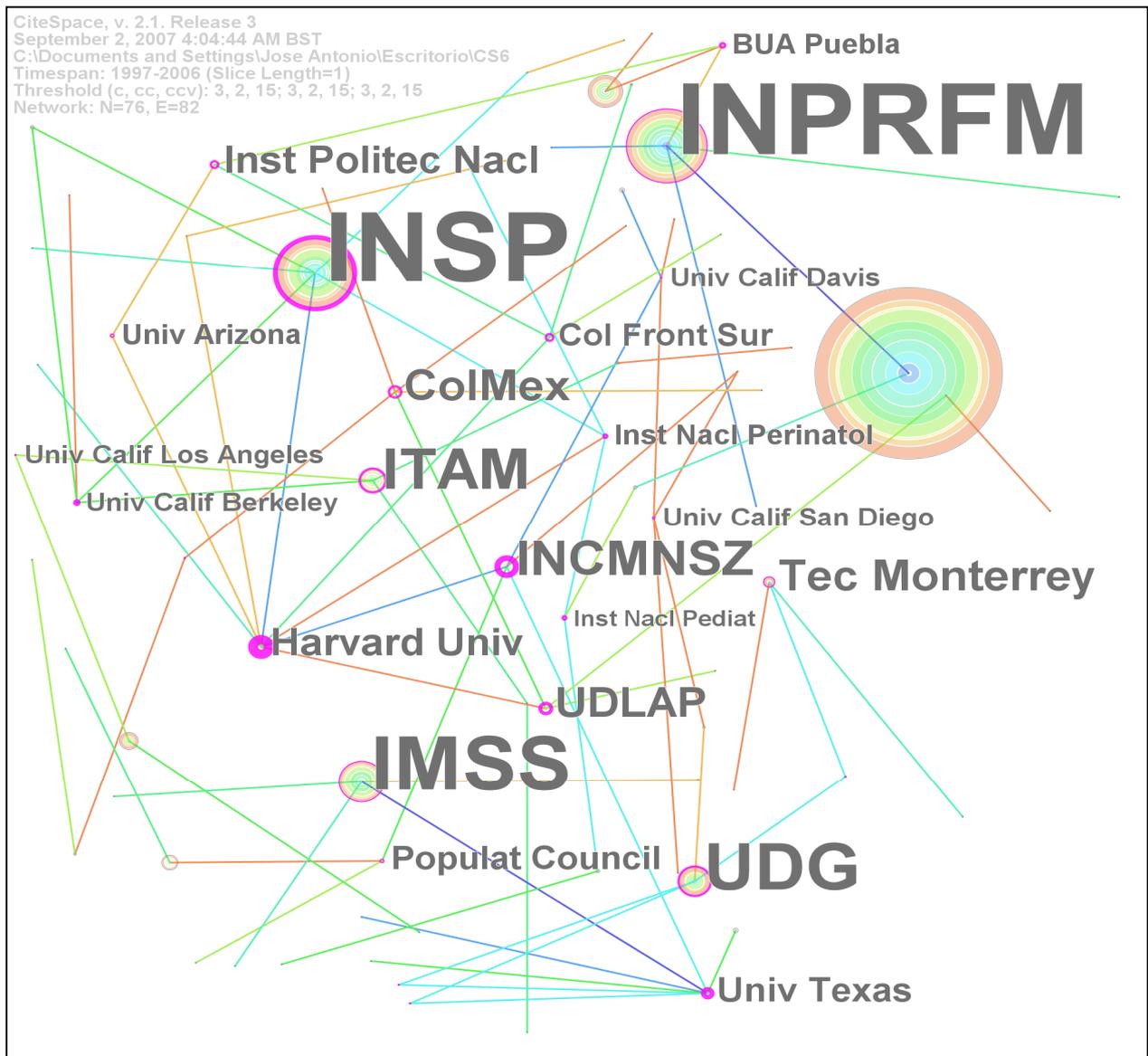


Figura 42. Red de Cocitación de Instituciones Ciencias Sociales por centralidad

7.7.3 Cocitación de Países.

En lo que se refiere a la cocitación de países, México al ser el país analizado es quien observa el indicador mayor de frecuencia (2928), y del 2º. Al 10º. Sitio encontramos a USA (659), Spain (122), England (116), Canada (68), France (39), Brazil (31), Switzerland (26), Cuba (24), Argentina (23), En la Tabla 39 se pueden verificar los indicadores de centralidad hasta la institución que tiene una frecuencia de 2 puntos y en la Figura 43 se muestra la red correspondiente.

Frecuencia	Centralidad	Institución	Frecuencia	Centralidad	Institución
2928	0.00	Mexico	10	0.00	Sweden
659	0.95	USA	9	0.00	Venezuela
122	0.21	Spain	9	0.00	India
116	0.74	England	9	0.00	Norway
68	0.72	Canada	8	0.06	Thailand
39	0.09	France	7	0.00	South Africa
31	0.00	Brazil	7	0.00	Peoples R China
26	0.08	Switzerland	7	0.00	Japan
24	0.97	Cuba	6	0.00	Philippines
23	0.32	Argentina	6	0.00	Costa Rica
22	0.00	Germany	6	0.00	Poland
22	0.00	Australia	5	0.00	Ecuador
20	0.00	Colombia	5	0.00	Uruguay
20	0.00	Netherlands	4	0.00	Turkey
16	0.00	Chile	3	0.00	Pakistan
13	0.00	Belgium	3	0.00	Singapore
12	0.00	Italy	2	0.00	Taiwan
11	0.08	Guatemala	2	0.00	Honduras
10	0.00	Peru			

Tabla 39 Indicadores frecuencia y centralidad coautoría países

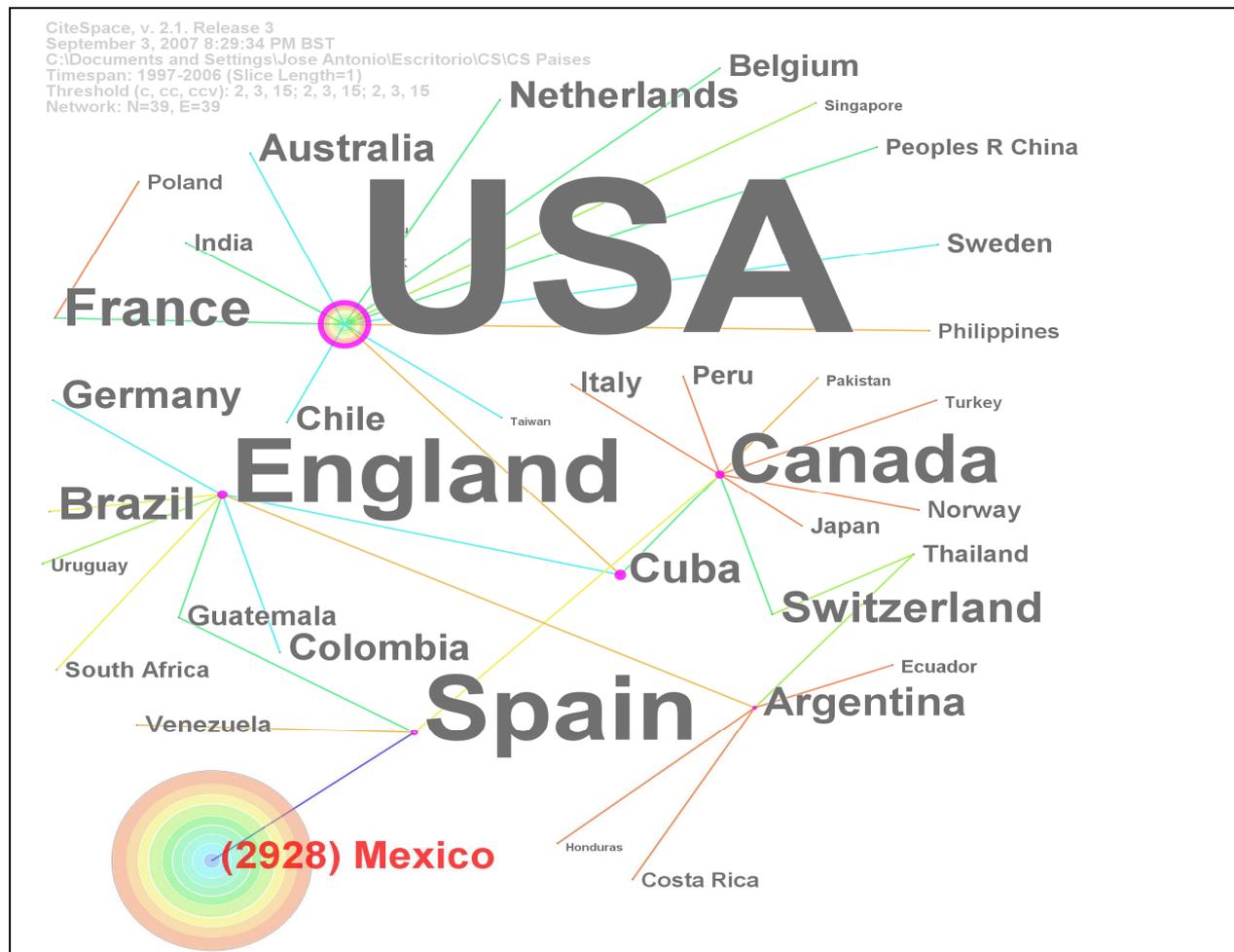


Figura 43. Red de Cocitación de Países en Ciencia Sociales

7.7.4 Cocitación de Revistas

Respecto de la cocitación de revistas en Ciencias Sociales, el indicador mayor en centralidad lo tiene la revista *Brain Research* (0.05), seguida de *Nature*, *Psychopharmacology*, *Behav Neurosci*, *Neuroreport*, *Brain Res Bull*, *Eur J Neurosci* (0.02). En la Tabla 40 se pueden verificar los indicadores de centralidad de las primeras 14 revistas de la clasificación.

Centralidad	Frecuencia	Revista
0.05	133	BRAIN RES
0.02	191	NATURE
0.02	79	PSYCHOPHARMACOLOGY
0.02	59	BEHAV NEUROSCI
0.02	54	NEUROREPORT
0.02	42	BRAIN RES BULL
0.02	29	EUR J NEUROSCI
0.01	94	J NEUROSCI
0.01	79	NEUROSCI LETT
0.01	75	J CLIN PSYCHIAT
0.01	69	BEHAV BRAIN RES
0.01	67	PHARMACOL BIOCHEM BE
0.01	65	NEUROSCIENCE
0.01	50	J PHARMACOL EXP THER

Tabla 40. Indicadores de Centralidad Revistas

En cuanto a frecuencia lidera la clasificación la revista SCIENCE (374), seguida por *Am J Psychiat* (273), *Arch Gen Psychiat* (248), *Nature* (191), *Brit J Psychiat* Y *Am J Epidemiol* (170), *P Natl Acad Sci USA* (151) *Pediatrics* (150), *Am Econ Rev* (149), *Econometrica* (147), *Psychol Med* (141), *Brain Res* (133), *Acta Psychiat Scand* (125), *Biol Psychiat* (113), *Psychol Rev* (107), *Physiol Beba* (103), *Q J Econ* (102), *Nerv Ment Dis* (101), *Child Dev* (100)

En la *Tabla 41* se pueden verificar los indicadores de frecuencia de las revistas que acumulan una frecuencia mínima de 21 puntos y en la *Figura 44* se muestra la red correspondiente.

Frecuencia	Revista	Frecuencia	Revista
374	SCIENCE	57	PSYCHOSOM MED
273	AM J PSYCHIAT	56	J DEV ECON
248	ARCH GEN PSYCHIAT	56	ALCOHOL CLIN EXP RES
191	NATURE	55	SALUD MENTAL
170	BRIT J PSYCHIAT	55	SOC PSYCH PSYCH EPID
170	AM J EPIDEMIOL	54	NEUROREPORT
151	P NATL ACAD SCI USA	54	ADDICT BEHAV
150	PEDIATRICS	53	J AFFECT DISORDERS
149	AM ECON REV	53	LIFE SCI
147	ECONOMETRICA	52	NEUROLOGY
141	PSYCHOL MED	52	EUR J PHARMACOL
133	BRAIN RES	51	PSICOLOGIA SOCIAL ME
125	ACTA PSYCHIAT SCAND	50	J COMP PHYSIOL PSYC
113	BIOL PSYCHIAT	50	J PHARMACOL EXP TER
107	PSYCHOL REV	50	SCHIZOPHRENIA BULL
103	PHYSIOL BEHAV	49	AM POLIT SCI REV
102	Q J ECON	48	DIABETES CARE
101	J NERV MENT DIS	48	J ECONOMETRICS
100	CHILD DEV	48	SUBST USE MISUSE
94	J NEUROSCI	48	NEUROPSYCHOLOGIA
92	J POLIT ECON	47	J PSYCHOSOM RES
91	ADDICTION	44	ANIM BEHAV
83	J STUD ALCOHOL	43	AM J MED
79	PSYCHOPHARMACOLOGY	42	BRAIN RES BULL
79	NEUROSCI LETT	40	J CLIN MICROBIOL
78	REV ECON STUD	40	ENVIRON HEALTH PERSP
77	J POLITICAL EC	39	J ECON LIT
75	J CLIN PSYCHIAT	39	J EXP ANAL BEHAV
74	DEV PSYCHOL	38	SEX TRANSM DIS
71	J PSYCHIAT RES	38	NEUROPSYCHOPHARMACOL
69	BEHAV BRAIN RES	37	AM J PHYS ANTHROPOL
69	DRUG ALCOHOL DEPEN	36	J NEUROL NEUROSUR PS
69	ECON J	36	PSYCHONEUROENDOCRINO
67	PHARMACOL BIOCHEM BE	35	BRAIN COGNITION
65	NEUROSCIENCE	34	BEHAV PROCESS
64	ELECTROEN CLIN NEURO	34	ARCH ENVIRON HEALTH
62	J MONETARY ECON	34	J EXP PSYCHOL
62	J HEALTH SOC BEHAV	33	PROG NEUROBIOL
61	J ECON THEORY	32	INT J PSYCHOL
60	AM SOCIOL REV	31	J ADOLESCENCE
59	BEHAV NEUROSCI	30	HORM BEHAV
59	PSYCHIAT RES	30	INT J OBESITY
59	J ADOLESCENT HEALTH	29	EUR J NEUROSCI
58	REV ECON STAT	29	ANIM LEARN BEHAV
58	J INFECT DIS	28	ARCH PEDIAT ADOL MED

Tabla 41. Indicadores de Frecuencia de Revistas

<i>Frecuencia</i>	<i>Palabra</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Palabra</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Palabra</i>
696	mexico	24	memory	13	quality of health care
102	depression	24	growth	13	cocaine
97	women	24	anxiety	13	drugs
92	prevalence	23	mexico-city	13	malnutrition
86	children	23	education	13	costs
78	adolescents	23	anorexia-nervosa	13	systems
77	health	23	migration	12	dopamine
62	behavior	22	management	12	services
57	risk	22	domestic violence	12	life
57	epidemiology	21	countries	12	dementia
53	united-states	21	hiv/aids	12	power
47	gender	20	eating disorders	12	accidents
46	care	20	validation	11	mental disorders
42	schizophrenia	20	symptoms	11	choice
42	model	20	poverty	11	maize
41	attitudes	20	major depression	11	drinking
40	risk factors	19	screening	11	tobacco
39	latin america	19	developing-countries	11	elections
38	mortality	18	quality	11	illness
36	risk-factors	17	psychology	11	acculturation
36	pregnancy	17	rat	10	perceptions
35	population	17	men	10	ces-d
35	alcohol	16	rates	10	sleep
34	validity	16	determinants	10	hospitals
33	mental health	16	suicide	10	networks
33	students	16	drug use	10	cancer
32	child	16	community	10	anthropometry
31	reliability	16	globalization	10	alzheimers-disease
31	adolescence	16	beliefs	9	lead
30	smoking	15	adolescent	9	bulimia
30	aids	15	diabetes mellitus	9	body image
29	obesity	15	serotonin	8	drinking patterns
29	performance	14	weight	8	trade
29	violence	14	alcoholism	8	work
28	disorders	14	substance use	7	Urban
28	rats	14	cervical cancer	7	maternal mortality
27	prevention	14	cigarette-smoking	7	cross infection
27	consumption	14	democracy	6	human-papillomavirus infection
26	knowledge	14	aging	6	india
25	impact	14	quality of life	6	neuropsychological test-performance
25	exposure	14	comorbidity	5	cognitive impairment
24	age	14	childhood	5	selection
24	family	13	sex-differences	5	democratization
24	stress	13	treatment		

Tabla 42. Indicadores de frecuencia de palabras Clave

A continuación se presenta un análisis realizado con la cocitación de palabras o términos con el umbral configurado a (3,3,15) resultando 283 nodos y 319 relaciones, se hizo así para poder observar la visibilidad de algunos terminos propios de la especialidad como *Bibliometric*, *Cientometric*, *Librametric*, *Informetric*, *Webometric*, *Library*, *Librarian*, *Information* y *Knowledge*, de los cuales solo tienen presencia estos 2 últimos en el análisis anterior.

En la *Tabla 43* se muestran las 30 palabras claves con mayor indicador de frecuencia y en la *Figura 46*, la red correspondiente. En el *Anexo 9* se incluyen las frecuencias de las 283 palabras clave.

Frecuencia	Centralidad	Palabras	Frecuencia	Centralidad	Palabras
696	0.36	mexico	42	0.05	schizophrenia
102	0.83	depression	41	0.04	attitudes
97	0.27	women	39	0.11	latin america
92	0.47	prevalence	38	0.08	mortality
86	0.20	children	36	0.05	pregnancy
78	0.15	adolescents	35	0.00	alcohol
77	0.76	health	35	0.07	population
73	0.26	risk factors	34	0.26	validity
62	0.32	behavior	33	0.03	mental health
57	0.12	epidemiology	33	0.05	students
57	0.14	risk	32	0.07	child
53	0.22	united-states	31	0.08	adolescence
47	0.03	gender	31	0.05	reliability
46	0.17	care	30	0.01	aids
42	0.44	model	30	0.04	smoking

Tabla 43. Indicadores de frecuencia de palabras Clave

Capítulo 8

Discusión y Conclusiones.

Partiendo de las evidencias que nos muestra la información analizada en los capítulos anteriores, se puede pasar ahora, al apartado de elaborar una reflexión lo más objetiva y crítica, sobre el nivel que se ha podido alcanzar en el desarrollo científico de México y particularmente en el Área de las Ciencias Sociales.

8.1 Consideraciones sobre los Análisis bibliométricos

Tal vez, desde una posición de pensamiento totalmente economicista, se podrían justificar los resultados obtenidos por el sistema de investigación mexicano, arguyendo que con los recursos financieros y humanos limitados con los que se ha contado para investigar, es mucho el desarrollo que se ha logrado, pero desde esta misma perspectiva, se podría argumentar que otros países como Argentina y Brasil con esas mismas limitaciones y en menor tiempo han acrecentado en mayor nivel su sistema científico.

En contraste con el planteamiento anterior, cabe también cuestionarse, si en condiciones totalmente favorables, e incluso desbordadas de recursos financieros y humanos, los resultados de la actividad científica deben ser diferentes y por supuesto más importantes tanto en cantidad como en calidad, que en condiciones adversas. Incluyendo también como parámetro de calidad el impacto social de la investigación científica, tópico por demás polémico y que ofrece razones para un debate científico multidisciplinario amplio, el cual por la naturaleza de este estudio no podrá ser tratado aquí, pero es una línea de investigación importante a desarrollar en un estudio próximo.

De hecho, de este planteamiento se desprende una cuestión neurálgica, y esta puede expresarse de la manera siguiente: ¿es posible evaluar objetivamente las actividades científicas, incluyendo sus resultados?. Si la respuesta fuera que no se puede, por la intangibilidad del conocimiento y que por ende conlleva un porcentaje alto de subjetividad, entonces, sería inútil continuar en esta línea de pensamiento, porque tendríamos que descalificar cualquier esfuerzo realizado en tratar de medir los resultados científicos, por mínimo que fuera el margen de error al que estuviera expuesto, incluyendo aquí el método de revisión por pares (“peer review”) (*Maltrás, 2003: 44*). Si por el contrario, la respuesta fuera que si es posible medir dichos resultados, entonces, tendríamos que abocarnos en argumentar sobre la metodología que nos ofrecería resultados más confiables, para emplearla en un intento de medir el proceso y el resultado arrojado por la actividad científica.

Vienen al caso estas conjeturas, debido a que son incontables los esfuerzos aplicados a tratar medir lo que tal vez no es mensurable, dado que solo conocemos aquellos esfuerzos que han sido divulgados y en cierto grado superado la crítica de los evaluadores y la resistencia de los sujetos de evaluación –los científicos- (*Pérez, 1982*) (*Pérez, 1982b*) (*Pérez, 1983*) como nos dimos cuenta en el apartado teórico de este estudio sobre evaluación de la ciencia.

Al respecto, llama poderosamente la atención, el hecho de que ha existido el consenso entre expertos evaluadores de la ciencia de diversos países, por citar los que integran la OCDE, pero aquí es válido cuestionar ¿En que nivel dichos expertos han sido incluyentes para con los integrantes de la Comunidad de Científicos a la cual se plantean

evaluar? – por lo menos con una muestra estadísticamente válida-. Algunas iniciativas han sido propuestas por expertos en el campo de la Bibliometría, como Yosiko Okubo quien recomienda entablar un diálogo con los científicos a evaluar, debido a que con esta acción se puede ayudar en la adaptación del método a utilizar, pero sobre todo influir en la interpretación del significado de los resultados, controlando así lo que se está representando con ellos (*Okubo, 1997: 13*).

Otra opinión importante es la vertida por Marcelino Cereijido, respecto de que independiente del método utilizado para la evaluar la ciencia, lo más importante es hacerlo de manera responsable, es decir con sensatez (*Cereijido, 1994, 157*).

Volviendo al asunto inicial de la justificación del nivel de desarrollo de la ciencia, en este caso el de México, podríamos complementar el argumento economicista, con otro de tipo político, planteando que si otros países, como Finlandia por ejemplo – el cual se erige como modelo particular de crecimiento económico sustentado en el desarrollo tecnológico, aparejado con un Estado del Bienestar (social) alto- (*Castells, 2002*) han logrado mejores resultados en tiempo record de algunos 10-20 años, ha sido porque han establecido políticas en Ciencia y Tecnología adecuadas para ello, pero además han implementado estrategias económicas también adecuadas para cumplir con las metas establecidas en sus planes de crecimiento científico, lo que en México no se ha hecho por lo menos en los últimos 6 años provocando una situación de estancamiento y retroceso, lo cual será fundamentado en los apartados de resultados del análisis de los indicadores socioeconómicos y de producción (publicaciones) de I+D tratados en los capítulos 4, 5 y 6 de este estudio.

Como conclusión del presente apartado, se puede argumentar que la información que arrojan los análisis bibliométricos pueden indicar y/o reafirmar, aparte del funcionamiento de un sistema científico, aspectos generales de un país, por los que atraviesan los países debido, a que en el desarrollo de la ciencia influyen factores sociales, políticos y económicos, de acuerdo con Félix de Moya y Evaristo Jiménez (*Moya y Jiménez, 1999: 42*); Félix de Moya y Víctor Herrero (*Moya y Herrero, 1999: 306*) que en el caso de México, se ha podido analizar el alto nivel en el que ha influido sobre todo el factor político, que ha derivado en el limitado respaldo financiero de parte del estado y el sector productivo privado, lo cual ha condicionado un lento desarrollo científico y que en algunos períodos han significado considerables retrocesos, permitiendo caracterizar a la I+D mexicana en un estado de subdesarrollo y con un enorme potencial de crecimiento, en la medida en que la comunidad científica siga siendo persistente en sus objetivos, la sociedad civil aumente su grado de conciencia respecto del valor del desarrollo científico (*Pérez, 2005: 316*) y que se demande la inversión de recursos financieros y humanos en mayor cantidad.

8.2 Política científica e inversión financiera en la I+D.

En el asunto de la política científica, el cual fue abordado en el marco teórico de este estudio, se pudo constatar que se han establecido medidas legales para proveer recursos financieros a fin de estimular el desarrollo científico y tecnológico, sin embargo es importante analizar ahora cuales han sido los resultados de la implementación de tales medidas y los planes establecidos.

8.2.1 Retroceso en la inversión financiera en el período 2000-2006.

En el Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECYT) 2000-2006, diseñado y desarrollado por el CONACYT, se propusieron metas importantes en materia de inversión financiera en Ciencia y Tecnología, como la de alcanzar a invertir el 1% del PIB en el año 2006 y que al término de dicho período en tal fecha el sector productivo privado estaría aportando a dicho presupuesto el 45%, pero desafortunadamente, hemos constatado que la tendencia del gasto ejercido hasta el año 2004 (.37% del PIB) y lo programado y otorgado hasta el 2006 (.35% del PIB) incumple la intención del PECYT y la Ley de Ciencia y Tecnología vigente.

Así entonces, es válido concluir este tópico en que lejos de avanzar, se ha producido un retroceso en 07 puntos, en comparación con el nivel de inversión financiera logrado en el año 1999, que fue de .43% del PIB (*ver Figura 10*). Estos recursos se encuentran muy por debajo de lo que invierten los países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que es del 2% del PIB en promedio (*ver Figura 3, 4 y 5*).

Por otra parte, el gasto dedicado a la I+D en el área de las Ciencias Sociales que asciende al 5% del total es muy bajo, considerando que el desarrollo de las disciplinas sociales revisten la misma importancia que las demás áreas del conocimiento, a las cuales se les apoya con mayores recursos financieros.

Así mismo, el número de investigadores por cada 1000 PEA (Población Económicamente Activa) de México equivalente al 0.8% se encuentra por debajo de los países pertenecientes a la OCDE como España (5.6%) y Korea (6.8%) por citar.

La conclusión anterior, viene a confirmar que la condición subdesarrollada de la economía mexicana, no da señales de poder evolucionar hacia una economía desarrollada, por lo menos en la forma en que se intentó en el sexenio gubernamental actual. Conviene repasar cual fue el error cometido y aprender en lo que aplique a las condiciones particulares de México, de la experiencia de los logros obtenidos por otros países en la misma vertiente, como el argumento que José Antonio de la Peña aporta sobre el tema en cuestión:

En promedio, la brecha económica entre las naciones desarrolladas y las subdesarrolladas se amplía día con día. Por otra parte, nos sorprende saber que los países que han mejorado significativamente su situación económica son aquellos que más han invertido en el desarrollo de su planta científica y tecnológica: la inversión en ciencia en España se multiplicó cinco veces en los últimos 30 años y su ingreso per cápita se duplicó, mientras que Corea del Sur, cuya inversión en ciencia creció nueve veces, sextuplicó su ingreso per cápita (*De la Peña, 2004: vi*).

Cabe mencionar, que aunque el propio CONACYT concluye en su *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2005*, que el apoyo a las actividades científicas y tecnológicas ha progresado de manera modesta (*México, 2005: 206*), se considera que es necesario asumir una actitud crítica ante tal situación y desde luego propositiva, como lo hace Armando Labra con los siguientes argumentos:

Sin embargo, en la medida en que tales cambios no han sido acompañados, de manera real, por una nueva política de financiamiento de la ciencia y la tecnología, su impacto en la investigación y el desarrollo científico y tecnológico fueron poco significativos... los presupuestos de la Federación para educación superior y ciencia y tecnología, medidos en relación con el PIB, son inferiores a los niveles alcanzados en el año 2000, de manera que el retroceso nos sitúa en niveles similares a los prevalecientes en 1995... además propuestas, existen bases legales, técnicas y financieras para replantear la relevancia de la educación superior, la ciencia y la tecnología dentro de la política de desarrollo nacional, como política de Estado...No existe en realidad restricción financiera insuperable que impida avanzar en esa dirección. Recursos existen, como lo prueban los saldos superavitarios trimestrales de las finanzas públicas, por concepto de sub.-ejercicio del gasto, excedentes petroleros, el manejo improductivo de la reserva internacional y la factibilidad de otros renglones de financiamiento. La decisión no es técnica, sino política (*Labra, 2006: 125*).

En la misma dirección de verter algunas propuestas, en materia presupuestal, se podría plantear la necesidad de revisar el rumbo y la forma en que se ha implementado la política económica actual en México, inmersa en la tendencia de una economía globalizada desde luego, tomando en cuenta los resultados alcanzados y las experiencias por las que ha transitado la economía mexicana, que a decir de Rolando Cordera, fueron traumáticas en la década de los 1980's y también de recuperación obtenida en los 1990's, que se logró gracias a las utilidades provenientes de las ventas del petróleo y la contención preventiva del gasto público, pero que también debilitó la suficiencia básica de la red de protección social, evidenciada por la ineficiencia en cuanto a distribución y calidad en el ejercicio del gasto público y que enfrenta el crecimiento de pobreza y desigualdad extrema, precariedad en el empleo y una demanda creciente por el cambio drástico producido en el aspecto demográfico (*Cordera, 2003*).

Tanto o más grave que lo descrito, es lo no hecho en infraestructura física y humana, en comunicaciones, puertos, educación superior, capacitación laboral, ciencia y tecnología. Del desempeño y solidez de estas variables depende en gran medida la expansión de la economía a las tasas que se requieren y a que se ha comprometido el nuevo gobierno. En estos flancos prevalecen enormes lagunas que en algunos casos, como los del desarrollo tecnológico y la investigación científica, parecen más bien fallas geológicas. La globalización no ha caminado aquí a dos o tres velocidades sino cansinamente, arrastrándose por el piso que le dejó el régimen posrevolucionario (Cordera, 2003: 195).

La cuestión de la descentralización de las actividades científicas y tecnológicas, revisten una vital importancia, debido a que es evidente la centralización actual en algunos Estados de la República Mexicana como el Distrito Federal, Morelos, Puebla, etc. Situación que deja sin opciones reales a los demás Estados para ejercer recursos financieros, así como para crear y aplicar nuevos conocimientos en la solución de los problemas de sus propias localidades.

8.2.2 Contribución financiera y científica del Sector Productivo Privado.

Si bien es cierto que la contribución financiera no ha sido por mucho favorable para estimular el desarrollo científico y tecnológico mexicano, entonces, se puede argumentar que el Sector Productivo Privado, no sólo el Estado, tampoco ha cumplido con su parte de la tarea, baste recordar que en la Ley de Ciencia y Tecnología, valga referir que este Sector debería contribuir con el 40 % del Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología, sin embargo valga reafirmar que en el 2004 solamente aportó el 34.6% del gasto total, a pesar de que se

encuentra en una situación privilegiada al verse beneficiado con estímulos fiscales por contribuir en este tipo de gasto.

Una opinión que refuerza el argumento inmediatamente anterior, es la que Alejandro Pedroza vierte al respecto:

La industria mexicana, salvo raras excepciones (porque en verdad son muy escasas las que hacen investigación tecnológica y, mucho menos, científica), se ha caracterizado por no desarrollar: a) Bienes de capital. b) Insumos. c) Infraestructura. d) Innovaciones. e) Cuadros técnicos calificados.

Por otro lado los grandes industriales mexicanos prefieren adquirir su tecnología en el extranjero y las empresas pequeñas siguen utilizando métodos que posiblemente eran de frontera en el siglo pasado, pero que en el momento actual están ya fuera de contexto (*Pedroza, 2000*).

Por otra parte el Sector Productivo, no conforme con incumplir la ley, y en evidente desafío a la autoridad política y agravio social, se aprovecha de los recursos humanos calificados que se forman en la Instituciones de Educación Superior públicas, así como los resultados de la investigación científica que se genera en Centros e Institutos que, desde luego son financiados con recursos públicos, evidenciando además carencia de ética y responsabilidad social, gozando de impunidad y en clara demostración de que también su poder se ha asentado en la estructura gubernamental, promoviendo de esta forma la conformación de un Estado de tipo empresarial (*Muela-Meza, 2005*). Sobre el concepto de “Estado empresarial”, Zapopan Muela-Meza argumenta lo siguiente:

¿Por qué estado empresarial? En algunos países los estados están logrando implementar legislaciones de acceso a la información pública que fiscalizan precisamente la función pública y tienen la finalidad de evitar la corrupción de distintos

tipos: nepotismo, favoritismo, conflictos de interés, etc. Sin embargo, en la mayoría de los estados democráticos occidentales los empresarios también pueden ser elegibles o asignados a cargos públicos. Y aunque cada vez más existen candados que eviten la corrupción, lo cierto es que un empresario no abandonará su ideario empresarial o no está obligado a deshacerse de sus empresas o sociedades empresariales (*Muela-Meza, 2005:¶19*)

8.3 Inversión en Recursos Humanos para la I+D.

En lo que compete a la inversión financiera en recursos humanos en México, se puede calificar de manera general la situación actual como insuficiente, en comparación con el tamaño de la población económicamente activa (PEA), partiendo de la correspondencia de 0.8 investigadores por cada 1000 habitantes de la PEA, lograda en el 2004. Se nota una desventaja amplia en comparación con Alemania (6.9); Corea (6.8); España (5.6); Japón (10.4), de acuerdo con datos correspondientes al 2003 (*México, 2005: 358*), desde luego esta conclusión está apoyada en parámetros internacionales, específicamente los de la OCDE.

La inversión que se hace por cada investigador, tomando como referencia solamente el gasto del 2004, que fue de \$9,094. 12 (866.10 DLLS), es considerablemente insuficiente, tomando en cuenta que estos recursos deben distribuirse en infraestructura física (equipamiento de laboratorios, bibliotecas, etc.) y materia prima, así como en retribución salarial y contratación de nuevo recurso humano.

Además conviene considerar que la distribución realizada a partir de la categoría de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología Capacitados (RHCyTC), compuesto por

3,291.300 personas en el 2004, no parece muy adecuada a la realidad, debido a que no todo este personal produce nuevo conocimiento, aunque participa en algunas actividades de CYT. Por lo tanto, si se distribuyera el gasto del 2004, solamente entre los investigadores 10, 904 que están adscritos al SNI, encontraríamos que les corresponderían 254,347 DLLS. a cada investigador, aunque no sería una distribución justa, porque quienes están fuera del SNI se quedarían sin recursos financieros.

Una conclusión más que se desprende a partir de los datos de investigadores afiliados al SNI, es que la cantidad de investigadores -10,904- no refleja la cantidad real de los científicos que están en activo, por lo tanto los indicadores actuales no son muy útiles, una opción para tener cifras más aproximadas, sería que se realizara un censo de los investigadores, partiendo del parámetro de contar a quienes han firmado por lo menos un trabajo publicado en alguna revista de nivel científico, aunque, de acuerdo con Pérez Tamayo, seguirían siendo cifras con cierto margen de error, debido a que el sistema de remuneraciones para los investigadores basado en la cantidad de publicaciones también llamado “publish or perish” (publicar o perecer), ha dado lugar a la realización de fraude científico al aumentar la cantidad de autores que firman un trabajo y el de fragmentar los resultados de una investigación, en tantos artículos como acepten los revisores de las revistas, lo que se ha dado en llamar “unidad mínima de publicación”, eliminando la confiabilidad de saber con certeza quienes realmente participaron en dichas investigaciones (Pérez, 2005: 249, 300).

Entonces, se puede afirmar que la cantidad de investigadores identificados de manera oficial que existe en México -10,904 del SNI -, es demasiado limitada, dado que la

proporción sería de 0,26 investigadores por cada 10,000 personas de la PEA ocupada (41,141,250 en el año 2004). Sobre todo con el antecedente que ya se analizó en el apartado del recurso humano dedicado a investigación (véase 6.3.5), de que aun con la cifra de 0.8 personas por cada 1000 PEA ocupado, México se encuentra en el ultimo lugar en la clasificación de la OCDE.

8.4 Relación entre Inversión financiera y Producción I+D (Publicaciones).

En el apartado de este estudio donde se analizaron los datos de producción, conocimos que México aporta solamente el 0.76% de la producción científica mundial, por lo cual es por demás evidente que no es significativa dicha contribución, aunque desde luego, con las reservas del caso porque dicha medición está sustentada únicamente en los registros del *SCI-ISI*.

Por otra parte la aportación mundial por disciplina es muy dispar, dado que va desde 0.03% de Leyes hasta 2.1% de Astrofísica.

La producción científica nacional por instituciones es igualmente dispar como se muestra en las primeras 10 instituciones analizadas en la *Tabla 17*, donde se puede comprobar que la UNAM con 12, 667 documentos ocupa el primer sitio y produce 22 veces más artículos que el INAOE que con 556 documentos producidos ocupa el sitio número 10.

En cuanto a la producción por estados de la República Mexicana el Distrito Federal con una producción de 25,126 documentos ocupa el primer sitio y produce 34 veces más artículos que el estado de Sonora que con 720 documentos ocupa el sitio 10 (*Tabla 22*).

También se manifiesta que existe una mayor colaboración con Europa (44.08%) que con otras regiones como Norte América (33.49%) y Latinoamérica (12.35%) con las cuales existe mayor cercanía geográfica y cultural, como referencia tenemos la *Figura 29*.

Asimismo se dio a conocer que en la contribución mexicana a la producción científica en América Latina, concretamente medida con los registros de *Clase* y *Periódica*, esta si fue significativa, aportando 38.93% y 31.57% respectivamente.

Es interesante destacar que no todos los artículos indizados en estas bases de datos de la UNAM son resultados de investigaciones científicas, y que desde luego se publican porque los Comités Editoriales no aplican criterios de nivel científico en la revisión de la calidad de dichos artículos, es decir, que los sometan al sistema de revisión por pares. Sin embargo, a pesar de esta salvedad, dado que no conocemos cuantas de las 3,000 revistas que en total indizan estas bases de datos, son de nivel científico, de lo que si hay seguridad es que por lo menos las 89 revistas científicas mexicanas, inventariadas por el CONACYT, forman parte de estas.

Otro aspecto a resaltar es que también en estas bases de datos, están indizadas las 15 revistas mexicanas que indiza el SCI, aunque es indudable que un porcentaje alto de investigadores mexicanos publican en revistas extranjeras, por lo tanto la duplicidad de artículos indizados en el SCI y Clase/Periodica no debe ser muy definitiva de los resultados totales de la producción de I+D mexicana, aunque convendría identificar y eliminar dicha duplicidad, para hacer más fidedignos dichos resultados.

La cuantificación de los resultados totales de la producción de I+D mexicana en el período 1993-1995, arrojan la cantidad de 107, 468 artículos, de los cuales 50,152 fueron publicados en revistas indizadas por el SCI, mientras que en revistas indizadas por *Clase* (23.185) y *Periodica* (51,733), el total fue de 57,316. En la *Figura 47* se muestra la evolución del crecimiento de dicho período.

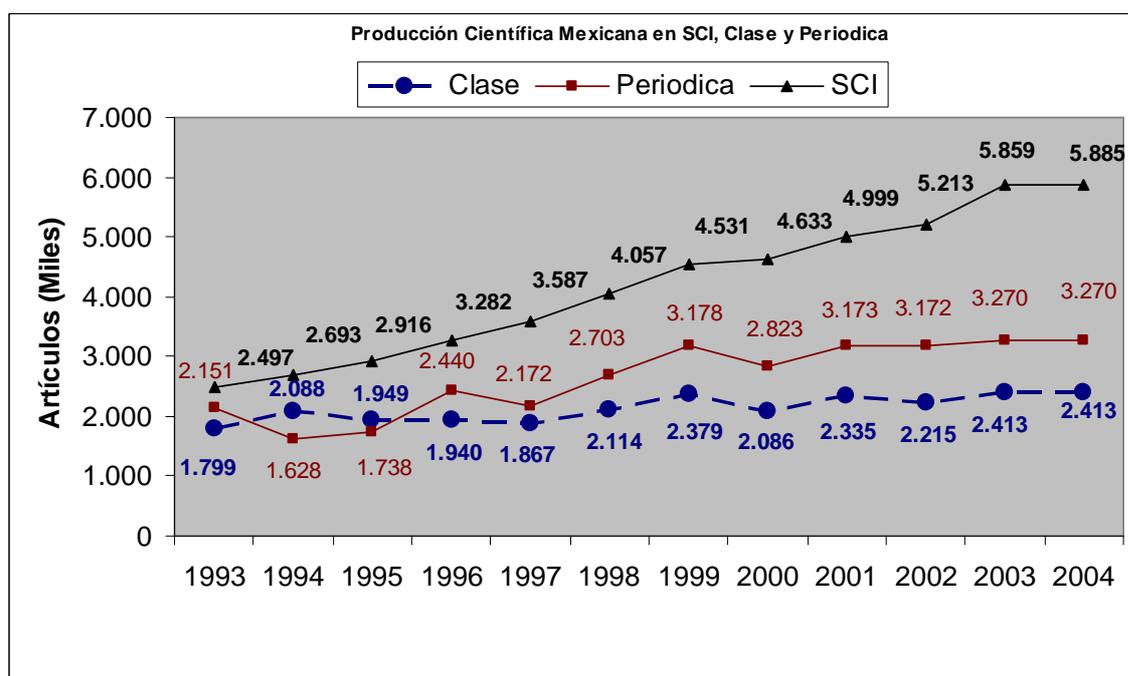


Figura 47. Producción de I+D Mexicana en Clase, Periodica y SCI (1993-2004).

Fuente: RICYT/CONACYT.

Al agregar las cifras de la I+D registrada en *Clase* y *Periodica*, se puede demostrar que la producción mexicana total aumenta a más del doble de lo que registra el SCI. De esta manera la contribución mexicana en el nivel mundial pasaría de 0.76% a 1.52%, ascendiendo al puesto 14 de la clasificación de la OCDE, acercándose a Suecia (1.94%) y Suiza (1.90%). Desde luego que si otros países cuantificaran su producción de I+D que está fuera del SCI, el panorama mundial cambiaría de manera favorable, sobre todo para los países que están menos representados en dicha fuente.

Por lo tanto, ahora se concluirá este aspecto de la producción de la I+D mexicana, con un análisis general realizado sobre la relación existente entre las variables inversiones y producción científica (publicaciones), en un lapso de tiempo comprendido entre 1993-2004, aplicando la técnica de análisis estadístico de tipo correlación de R^2 Pearson, representando los resultados a través de un diagrama de dispersión.

La variable inversiones comprende el gasto aplicado en I+D, expresado en millones de dólares, mientras que la variable producción científica, comprende la cantidad de artículos mexicanos contabilizados en el *SCI*, los datos de ambas variables corresponden a los años entre 1993-2004. En la *Figura 48* se representan los resultados de la correlación y en la *Tabla 44* se describen los datos de la variables analizadas.

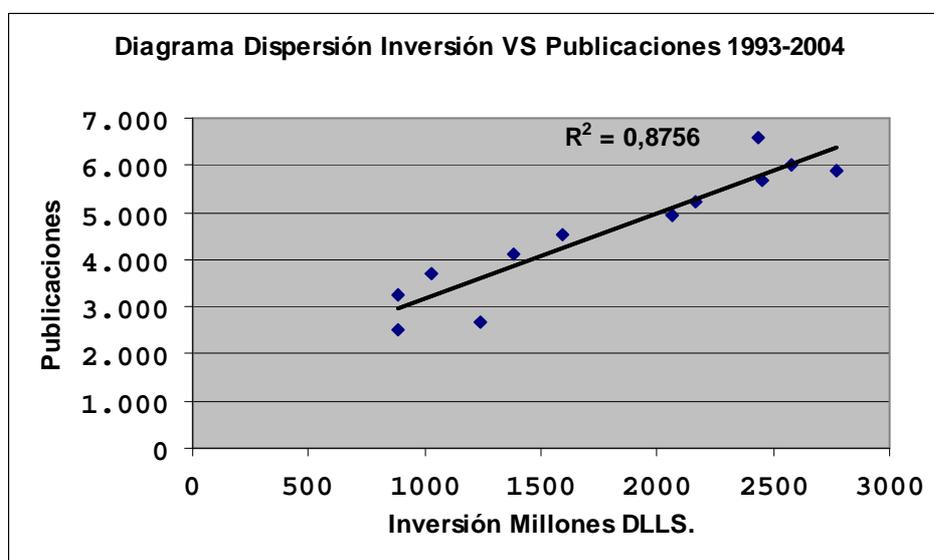


Figura 48. Diagrama Dispersión de Inversión en I+D y Producción Científica Mexicana 1993-2004.

Fuente: RICYT/CONACYT.

Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Inversión	887,4	1.235	886	1.030	1.382	1.589	2.065	2.167	2.453	2.574,7	2.433	2.773
Producción	2.497	2.693	3.261	3.693	4.129	4.549	4.942	5.215	5.666	5.995	6.602	5.885

Tabla 44. Inversión en I+D y Producción Científica Mexicana 1993-2004.

Fuente: RICYT/CONACYT.

Por los resultados expresados por la correlación de las variables, se puede concluir que existe en promedio una alta correlación entre ellas, dado que la R^2 resultante es de 0.87, observando que en algunos años en que la inversión aumentó en una proporción alta, la producción científica no aumentó de la misma forma, como en el año 1994, en que la inversión aumentó en 28.1%, mientras que la producción en 7.3%, con respecto de 1993; como también en el año 2004, en que la inversión aumentó 12.3%, mientras que la producción decreció en 10.9% con respecto del 2003, por lo tanto los puntos que los representan se encuentran por debajo de la recta de regresión y además muy separados de ella. En contraste, en el año 2003 en el cual la inversión decreció en 13.2%, mientras que la producción científica aumentó 9.2%, con respecto de 2002, por lo tanto el punto que lo representa sobresale de los demás por encima de la recta de regresión.

A continuación, se procedió a realizar igualmente un análisis de correlación estadística entre el cociente del gasto en I+D –expresado en millones de dólares-, y el número de investigadores –representado por los 10,904 del SNI- y la producción científica –publicaciones- en el período 1993-2004. La razón de haber tomado esta cifra de investigadores del SNI, es que no hay otra cifra más confiable de quienes en realidad han realizado investigación y publicado artículos científicos. En la *Figura 49*, se representan los resultados de la correlación y la *Tabla 45* describen los datos de las variables analizadas.

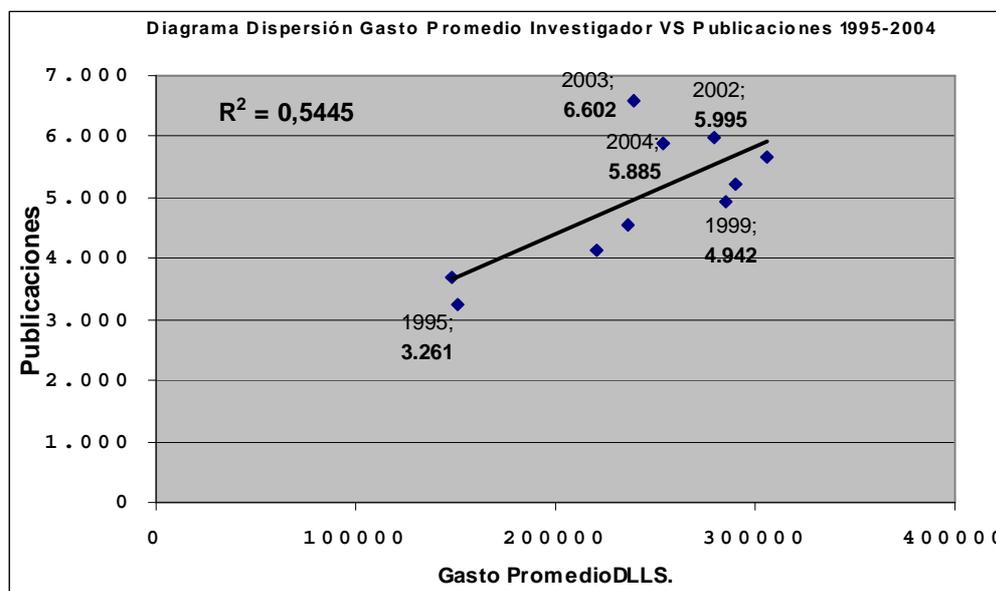


Figura 49. Diagrama Dispersión gasto por investigador y Producción Científica 1995-2004.

Fuente: RICYT/CONACYT.

Año	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Gasto + Investigador	150.979	147.821	220.156	235.806	284.804	290.269	305.945	279.856	238.794	254.347
Producción	3.261	3.693	4.129	4.549	3.261	5.215	5.666	5.995	6.602	5.885

Tabla 45. Gasto por investigador y Producción Científica 1995-2004.

Fuente: RICYT/CONACYT.

Por los resultados expresados por la correlación de las variables, se puede concluir que existe en promedio una mediana correlación entre ellas, dado que la R^2 resultante es de 0.54.45, observando que en algunos años en los cuales la producción científica no aumentó en la misma proporción que el gasto efectuado por investigador, como en el año 1995 y 1999, por lo tanto los puntos que los representan se encuentran por debajo de la recta y además muy separados de ella. En contraste con los años en los que la producción científica fue mas alta que el promedio, como 2002, 2003 y 2004, y los puntos que los representan se encuentran arriba de la recta.

Puede explicarse el resultado de la correlación, en el hecho de que no todo el gasto de I+D es ejercido por los investigadores del SNI, por lo tanto el resultado del cociente entre gasto + investigador, es muy alto y condiciona el nivel de correlación.

8.5 Producción científica en Ciencias Sociales en México.

El análisis de las tasas de crecimiento permite observar altibajos considerables a lo largo de los 10 años analizados donde se registra el caso de una disminución de la producción por debajo de la que fue tomada como base –la del año 1997 (253), como sucedió en 1998 (236) cuya caída fue de 6.72% respecto de 1997. La disminución se registró en la tendencia a la tasa de crecimiento de la producción de artículos en otros años en los cuales a pesar del déficit producido (292), registró una caída del 9.60%, respecto a 1999; Año 2001 (280) registró una caída del 4.10% respecto a 2000; año 2004 (295) registró una caída del 23.57% respecto a 2003.

Los años en los que se registró crecimiento fueron: Año 1999 (323) con un ascenso del 36.86% respecto a 1998; año 2002 (299) registro un ascenso del 6.78% respecto de 2001; año 2003 (386) registro un ascenso del 29.09% respecto de 2002; año 2005 (349) registro un ascenso del 18.30% respecto de 2004; año 2006 (412) registro un ascenso del 18.05 respecto de 2005. En la *Tabla 46* se muestra la tasa de crecimiento / disminución a lo largo del período de estudio.

Año	Producción	Crecimiento / Disminución respecto año anterior	Crecimiento respecto del año base (1997)	Crecimiento respecto año + bajo (1998)
1997	253	Base	Base	7.2%
1998	236	-6,72%	No creció	Año + bajo
1999	323	36,86%	27.7%	36.86%
2000	292	-9,60%	15.4%	23.7%
2001	280	-4,10%	10.7%	18.6%
2002	299	6,78%	18.1%	26.6%
2003	386	29,09%	52.5%	63.5%
2004	295	-23,57%	16.6%	25.0%
2005	349	18,30%	37.9%	47.9%
2006	412	18,05%	62.84%	74.5%

Crecimiento promedio 1997-2006:7.23%

Tabla 46. Tasa de crecimiento / disminución Producción Científica 1997-2006.

Aunque el crecimiento anual registrado respecto del año inmediato anterior no es muy significativo como se muestra en la *Tabla 46*, pero si el porcentaje se calculara respecto del año base 1997 (253), los resultados serían diferentes, por ejemplo, el crecimiento que es el que registra mayor producción se logra en 2006 (412) respecto de 1997(253) registrando un ascenso del 62.84%. Aun más, si el crecimiento se calculara respecto del año de producción más bajo 1998 (236) reflejaría de manera más real el desarrollo alcanzado, como es el caso también del 2006 (412) que registra un crecimiento del 74.5%.

8.5.1 Sobre la productividad de los autores de Ciencias Sociales.

Una lectura que se puede efectuar a partir del posicionamiento de los autores en la firma de los artículos, es que la sola cantidad total de artículos publicados puede ser relegada en importancia por la cantidad de artículos firmados en primera posición, aunque

esto sólo como factor distintivo, tomando como referente lo que ya se mencionó con anterioridad, de que quién firma en una posición preferente, es porque se supone que tuvo una participación de mayor importancia en el desarrollo del proyecto de investigación, no solo en la redacción del artículo.

Así por ejemplo, se puede rescatar que algunos autores cuya productividad de artículos es más alta – prolífica- tienen firmados menos artículos en 1ª. posición que otros que han publicado menos artículos, pero que acumulan más firmas en dicha posición, como es el caso de *Medina-Mora, M.E.* con productividad (58) y 8 firmas en 1ª. posición, en comparación con otros autores como *Borges, G.* con productividad de (54) y 20 firmas en 1ª. posición ; *Lazcano-Ponce, E.C.* con productividad de (50) y 9 firmas en 1ª. posición; *Cherpitel, C.J.* con productividad (30) y 11 firmas en 1ª. posición ; *Ostrosky-Solis, F.* con productividad (26) y 12 firmas en 1ª. posición ; *Arredondo, A.* con productividad (24) y 21 firmas en 1ª. Posición; *Gonzalez-Forteza, C.* con productividad (19) y 9 firmas en 1ª. posición.

La valoración de la importancia de la contribución de un investigador, mas que por la cantidad de artículos y el “prestigio” de las fuentes de publicación, debería fundamentarse en determinar el impacto determinado por el tipo y nivel de beneficio de la comunidad a las que están dirigidas sus investigaciones, además desde luego del impacto en el desarrollo de la ciencia y en particular de las disciplinas y campos de investigación. La función de reconocimiento de estos aspectos le corresponde a los líderes de los proyectos y funcionarios de las Instituciones de investigación.

Lo anterior, para prevenir el sesgo que representaría menospreciar el trabajo de aquellos investigadores que publican con menos frecuencia, pero que al igual que otros contribuye de manera significativa tanto en lo científico como en lo social.

Por lo argumentado sobre la productividad de los investigadores en el capítulo 7, cabe cuestionarse ¿si los investigadores que ganan premios y reconocimientos son precisamente los científicos más productivos? Y ¿Qué criterios se toman en cuenta para la asignación de premios científicos en Ciencias Sociales?.

Aunque no dispongo de suficientes argumentos porque el tema reclama una investigación por separado y por lo mismo más exhaustiva, me permito comentar que por lo menos en lo que respecta a las Ciencias Sociales en México, se cumple en parte esta premisa, aunque depende mucho de las bases específicas del premio en cuestión, o para ser más preciso, de los criterios que aplican los miembros del jurado, para la selectividad de los ganadores. Valga mencionar como ejemplo el Premio *“Reconocimiento en Ciencias Sociales y Humanidades”* celebrado en el año 2006 y que convoca el Centro Universitario en Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de Guadalajara (CUCSH-UDG)- desde luego sin afán de demeritar ni al premio ni al ganador del mismo- cuyo ganador fue el Dr. Sergio Aguayo Quezada, investigador de “El Colegio de México” con categoría Nivel III que es la máxima en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del CONACYT, quién acumula un record de 5 artículos indizados en las bases de datos del Science Citation Index del Institute for Scientific Information SCI-ISI, partir de 1980 (Aguayo, S; Quezada, SA; Quezada, S), publicado en las revistas siguientes revistas:

1. *International Migration Review* ;
2. *Latin American Perspectives*
3. *Journal of Democracy*
4. *Mexican Studies-Estudios Mexicanos*
5. *Historia Mexicana*

Además el Dr. Aguayo Quezada ha publicado los siguientes tipos de documentos:

- 1 editorial en la revista: *Natio*
- 1 entrevista en: *Journal of American History*
- 2 Revisiones de Libros en: *Historia Mexicana*

Los datos anteriores no indican de ninguna manera que no el Dr. Aguayo no sea muy productivo científicamente, simplemente que la mayoría de las revistas en las cuales ha publicado sus investigaciones – por citar solo sus artículos – no son indizadas en estas bases de datos.

Cabe destacar que en sus artículos indizados en el CSI-ISI acumula una citación total de 14 veces : El artículo *International factors in the formation of refugee movements* lo cita 12 veces, mientras que el artículo *The encomienda, the cabildo (town council), and native government in yucatan, 1541-1583* lo cita 2 veces, lo cual representaría solamente su impacto en la ciencia y por otra parte la concesión del premio además representa la valoración del impacto científico y social de toda su obra en conjunto, valgame aclarar, independientemente de la fuente en donde se haya publicado.

Como se puede constatar en las bases del premio, no se privilegia que la contribución del candidato al desarrollo científico se haya divulgado a través de revistas de

un alcance geográfico y factor de impacto específico, ni cantidad de artículos mínimo, sino más bien está enfocado a valorar la relevancia social del aporte de dichas investigaciones. (UdeG, 2007)

Para hacer justicia a la trayectoria académica del Dr. Aguayo vale mencionar que tiene publicados 80 artículos en revistas, 26 libros y 16 Ensayos monográficos según cita en su página web personal (Aguayo-Quezada, Sergio).

Un caso diferente se muestra por la convocatoria que hace la La Academia Mexicana de Ciencias en los “PREMIOS DE INVESTIGACIÓN 2006” para científicos jóvenes, en el cual menciona de manera explícita en las bases que los concursantes deberán presentar una relación de citas de cada uno de sus trabajos de investigación, o en su caso, referencias bibliográficas que comenten sus trabajos. El Jurado tomará en cuenta como criterios para evaluar, entre otros, el rigor científico, la calidad, la originalidad, la independencia de la investigación, así como el liderazgo y el impacto del trabajo de investigación, aunque no específica de que manera medirán dicho impacto (AMC, 2006)

8.5.2 *Revistas.*

Fundamentado en los resultados del origen de los primeros 100 títulos de revistas se puede comprobar que donde más publican los investigadores de Ciencias Sociales mexicanos es precisamente en revistas mexicanas, debido a que solamente en 7 de ellas se concentra el 37.38% del total de artículos como se puede observar en la Tabla 47.

No.	Revista	No. Artículos	% de 3125
1	Salud pública de México	507	16,22%
2	Salud mental	413	13,21%
3	Revista mexicana de psicología	148	4,73%
4	Trimestre económico	62	1,98%
24	Revista de investigación clínica	21	0,67%
17	Política y gobierno	13	0,41%
82	Investigación económica	5	0,16%
		1169	37,38%

Tabla 47. Revistas Mexicanas en Ciencias Sociales.

La principal razón que se puede deducir de dicho fenómeno es la afinidad de tópicos que se tratan en ellas, más enfocados a la realidad mexicana, es decir, más que por la nacionalidad e idioma materno de los investigadores, porque como vimos en el apartado de idioma de publicación, se publica más en idiomas diferentes al español.

8.5.3 Artículos

Los artículos que resultaron del análisis como los más prominentes fueron los siguientes:

1º. *Prevalence of and risk factors for lifetime suicide attempts in the national comorbidity survey, con 236 citas; de los autores: (Kessler RC, Borges G, Walters EE), publicado en la revista: ARCHIVES OF GENERAL PSYCHIATRY 56 (7): 617-626 JUL 1999.*

2º. *Lifetime prevalence of DSM-III-R psychiatric disorders among urban and rural Mexican Americans in California*, con 199 citas; de los autores (Vega WA, Kolody B, Aguilar-Gaxiola S, et al.), publicado en la revista: ARCHIVES OF GENERAL PSYCHIATRY 56 (7): 617-626 JUL 1999.

3er. *Comorbidity of substance use disorders with mood and anxiety disorders: Results of the International Consortium in Psychiatric Epidemiology*, con 142 citas, de los autores (Merikangas KR, Mehta RL, Molnar BE, et al.), publicado en la revista: ADDICTIVE BEHAVIORS 23 (6): 893-907 NOV-DEC 1998.

Algunas características relevantes que se pueden describir de los 3 artículos antes mencionados son: 1) Tienen un período de publicación similar (7-8 años); 2); Dos de ellos (1º y 2º) se publicaron en la misma revista; 3) Los 3 artículos comparten un mismo término clave: *International Diagnostic Interview*.

8.5.4 Instituciones.

Un sesgo del ISI es que no controla las relaciones jerárquicas de las Instituciones, como el caso del INSP que pertenece a la SSA, así entonces, si uniformamos y los registros del INSP, se los agregamos a la SSA le incrementará de manera arbitraria la presencia esta última, porque ya fue contabilizado en cada registro donde aparece la firma (INSP, SSA), entonces al momento de uniformar (normalizar) los datos se debe tener mucho cuidado, de hacer la integración antes de haber contabilizado cada una de los diversos nombre de la institución.

Otro aspecto que se escapa del control de tanto del ISI como de los programas estadísticos, es que las instituciones multiplican su presencia (visibilidad) a razón de cuantos autores de la misma institución firman un artículo. Considero personalmente, que para evitar la duplicidad de la presencia institucional, debería registrarse y de esta manera contabilizar a la Institución solamente 1 vez por artículo – a excepción de cuando se analiza la cantidad de investigadores por cada Institución - para que se represente con mayor fidelidad la producción científica de la misma. De otra forma sería parecido a registrar múltiples veces a 1 determinado autor en un mismo artículo, por el hecho de que haya participado en 2 o más fases del proyecto de investigación.

El evaluador en este caso puede controlar el proceso de uniformidad de los datos, corrigiendo los archivos fuente, como se hizo en el presente trabajo, al realizar la coautoría institucional con CiteSpace. A continuación se muestran 2 ejemplos de registros que presentaban las situaciones antes mencionadas.

Ejemplo 1.

PT J
AU Perez-Nunez, R
Arredondo-Lopez, A
Pelcastre, B
TI Mechanisms for allocating financial resources after decentralization in the State of Jalisco.
SO **SALUD PUBLICA DE MEXICO**
LA Spanish
DT Article
DE financial resources allocation; decentralization; Mexico
AB Objective. To analyze, from the decision maker's perspective, the...
C1 **Inst NacI Salud Publ**, Ctr Invest Sistemas Salud, Cuernavaca 62508, Morelos, Mexico.
Escuela Salud Publ Mexico, **Inst NacI Salud Publ**, Cuernavaca, Morelos, Mexico.
RP Perez-Nunez, R, **Inst NacI Salud Publ**, Ctr Invest Sistemas Salud, Ave Univ 655, Cuernavaca 62508, Morelos, Mexico.
EM rperez@correo.mx
CR 1996, DIARIO OFICIAL FEDER

1997, DIARIO OFICIAL FEDER
 NR 19
 TC 0
 PU **INST NACIONAL SALUD PUBLICA**
 PI CUERNAVACA
 PA AV UNIVERSIDAD 655, COL SANTA MARIA AHUACATITLAN, CUERNAVACA 62508,
 MORELOS, MEXICO
 SN 0036-3634
 J9 **SALUD PUBLICA MEXICO**
 JI **Salud Publica Mexico**
 PD MAR-APR
 PY 2006
 VL 48
 IS 2
 BP 127
 EP 140
 PG 14
 SC Public, Environmental & Occupational Health
 GA 031HJ
 UT ISI:000236695000006
 ER

Ejemplo 2

PT J
 AU Villarreal-Rios, E
 Mathew-Quiroz, A
 Garza-Elizondo, ME
 Nunez-Rocha, G
 Salinas-Martinez, AM
 Gallegos-Handal, M
 TI The medical care costs of hypertension and their impact on health care
 resources in Mexico.
 SO SALUD PUBLICA DE MEXICO
 LA Spanish
 DT Article
 DE cost; hypertension; utilization; Mexico
 AB Objective. To assess the medical care costs of hypertension and their...
 impact on the health care expenditures and on Mexico's Gross National
 C1 **Inst Mexicano Seguro Social**, Unidad Invest Epidemiol, Queretaro, Queretaro De Ar, Mexico.
Inst Mexicano Seguro Social, Serv Salud, Queretaro, Queretaro De Ar, Mexico.
Inst Mexicano Seguro Social, Hosp Gen Zona 17, Monterrey, Nuevo Leon, Mexico.
Inst Mexicano Seguro Social, Unidad Invest Epidemiol, Monterrey, Nuevo Leon, Mexico.
Inst Mexicano Seguro Social, Serv Salud, Monterrey, Nuevo Leon, Mexico.
Inst Mexicano Seguro Social, Hosp Gen Zona 4, Monterrey, Nuevo Leon, Mexico.
 RP Villarreal-Rios, E, Morelos 133 Oriente, Condominio Monterrey, 5 Piso, C,
 Monterrey 64000, Nuevo Leon, Mexico.
 CR *CDS NCHS, 1988, NATL HLTH NUTR EX SU
 *I MEX SEG SOC, 1998, COMP EST AN OF DEM S
 *SECRE SAL, 1996, B INF EST REC SERV, V1
 *SIS UN INF, 2000, SIST NAC VIG EP, V16
 *SSA, 1996, ENC NAC ENF CRON
 CALVO VC, 1998, REV MED I MEXICANO S, V36, P199
 HERNANDEZ P, 1997, CUENTAS NACIONALES S

JOFFRES MR, 1997, AM J HYPERTENS 1, V10, P1097
MCMURRAY J, 1999, AM J HYPERTENS, P99
RIOS EV, 1997, ESTIMACION COSTOS SA
SHEPARD D, 1998, AM J MANAGE CARE, P765
VILLARREALRIOS E, 2000, REV I MEX SEGURO SOC, V38, P365
NR 12
TC 2
PU INST NACIONAL SALUD PUBLICA
PI CUERNAVACA
PA AV UNIVERSIDAD 655, COL SANTA MARIA AHUACATITLAN, CUERNAVACA 62508,
MORELOS, MEXICO
SN 0036-3634
J9 SALUD PUBLICA MEXICO
JI Salud Publica Mexico
PD JAN-FEB
PY 2002
VL 44
IS 1
BP 7
EP 13
PG 7
SC Public, Environmental & Occupational Health
GA 530TL
UT ISI:000174375000001

Algunas de las diversas conclusiones que pueden estructurarse a raíz de los resultados del análisis de coautoría de las instituciones son las siguientes:

a) Se nota que hay una estrecha relación entre universidades, instituciones médicas y centros de investigación, por ejemplo, entre las 20 instituciones con mayor frecuencia, 11 son del Sector Educativo, 5 del Sector Salud y los restantes 4 son Centros y Organismos de Investigación. Cabe mencionar que el Sector Empresarial está ausente. Otro aspecto importante es que 4 de los nodos más prominentes están directamente conectados entre sí a través de un nodo solamente, estos son: INSP (276), Harvard Univ (44), INCMNSZ (66), Univ Texas (35), IMSS (166). La *Tabla 48* muestra las 25 instituciones con mayor frecuencia. El *Anexo 8* incluye las frecuencias de las primeras 75 instituciones.

b) Las relaciones por especialidades son manifiestas, como en el área de Pediatría, por el Instituto Nacional de Pediatría, Hospital Infantil de Mexico y el Hospital del Niño Morelense.

c) Es muy visible las relaciones de coautoría con instituciones extranjeras, como con las estadounidenses: Harvard University, University of Texas y diversos Campus de la Universidad de California (Los Angeles, Berkeley, Davis, San Diego), University of Michigan, Washington University, University of Illinois, University of North Carolina, Johns Hopkins University, University of Iowa, Florida Internacional University, entre otras; las españolas: Universidad de Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad Autónoma de Madrid, Instituto Empresa y Universidad de Alicante; las inglesas University of York, Birmingham University y University London; la holandesa Tilburg University y la Universidad de Chile.

d) La coautoría con organismos internacionales del campo de la salud, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el Popular Council y el Alcohol Research Group.

No.	Frecuencia	Centralidad	Institución
1	647	0.04	UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México)
2	290	0.17	INPRFM (Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muñiz") antes Instituto Mexicano de Psiquiatría)
3	276	0.62	INSP (Instituto Nacional de Salud Pública)
4	166	0.15	IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social)
5	132	0.05	UAM (Universidad Autónoma Metropolitana)
6	123	0.21	UDG (Universidad de Guadalajara)
7	95	0.35	ITAM (Instituto Tecnológico Autónomo de México)
8	77	0.05	CIDE (Centro de Investigación y Docencia Económica)
9	70	0.05	Sec Salud (Secretaría de Salud del Gobierno Federal)
10	66	1.00	INCMNSZ (Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán)
11	54	0.10	Tec Monterrey (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey)
12	53	0.30	ColMex (El Colegio de México)
13	48	0.47	UDLAP (Universidad de las Américas de Puebla)
14	44	1.41	Harvard Univ (Harvard University)
15	41	0.29	Inst Politec Nacl (Instituto Politécnico Nacional)
16	35	0.62	Univ Texas (Universidad de Texas, EUA)
17	33	0.15	Populat Council (Región América Latina y el Caribe)
18	33	0.00	Univ Iberoamer (Universidad Iberoamericana)
19	30	0.00	CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo)
20	28	0.26	Col Front Sur (Colegio de la Frontera Sur)
21	27	0.00	Univ Aut Nuevo Leon (Universidad Autónoma de Nuevo León)
22	24	0.28	Inst Nacl Perinatol (Instituto Nacional de Perinatología)
23	24	0.08	Univ Veracruzana (Universidad Veracruzana)
24	24	0.16	Univ Arizona (Universidad de Arizona)
25	23	0.27	BUA Puebla (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla)

Tabla 48. Indicador frecuencia y centralidad de coautoría de instituciones

8.5.5 Materias.

Una posible explicación a porqué ciertos temas son los más investigados, es que éstos son influenciados por los contenidos temáticos de las revistas donde los autores publican con mayor frecuencia, así también se da la situación que por políticas editoriales incluso condicionan el tipo de tema al editar números monográficos con artículos del mismo tema.

También vale la pena cuestionar, aunque desde una perspectiva pragmática si los temas más recurrentes son los que van de acuerdo a los problemas más acuciantes de resolver para el progreso social de donde son investigados.

8.5.6 Inversión financiera en Ciencias Sociales en relación con otras disciplinas.

La inversión que se realiza en materia financiera en Ciencias Sociales (13.30%) evidentemente no mantiene equilibrio con la que se realiza en otras áreas del conocimiento como las Ciencias Naturales e Ingeniería, lo cual no necesariamente debería ser igual, sino al menos justificar los criterios que se toman en consideración para otorgar los recursos financieros para tal o cual disciplina o área del conocimiento.

Como ejemplo de este asunto es válido citar el Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) efectuado en el período 1993-2003 en las Areas de Ciencias Sociales y Humanidades en comparación con las Ciencias Naturales e Ingeniería, apoyados en las cifras que declara el CONACYT en su *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2005*, (México, 2005, 239) con los cual podemos verificar que aun tratándose de cifras que engloban a 2 áreas del conocimiento -Sociales y Humanidades- el porcentaje promedio por año oscila entre el 18% y 20%.

En la *Tabla 49* podemos constatar las cifras mencionadas con anterioridad.

Campo	1993	1994	1995	1996	1997	2000	2001	2003
Ciencias Naturales e Ingeniería	10,311,350	14,133,375	14,178,772	15,163,889	18,165,768	21,363,989	22,482,744	26,560,074
Ciencias Sociales y Humanidades	2,028,973	3,023,689	2,784,168	2,733,049	3,085,116	5,339,047	5,720,227	5,192,551
Porcentaje CSyH	19.67%	21.39%	19.63%	18.02%	16.98%	24.99%	25.44%	19.55%

Notas. *Cifras en Miles de pesos del 2004.

* Los años 1998, 1999 y 2002 no se incluyen por contar con el desglose de las cifras para cada campo de la ciencia.

Fuente: INEGI-CONACYT

Tabla 49. GIDE aplicado por Campo de la Ciencia, 1993-2003.

En la *Figura 50* se muestran los contrastes encontrados en las cifras de gastos aplicados a cada uno de los campos de la ciencia.

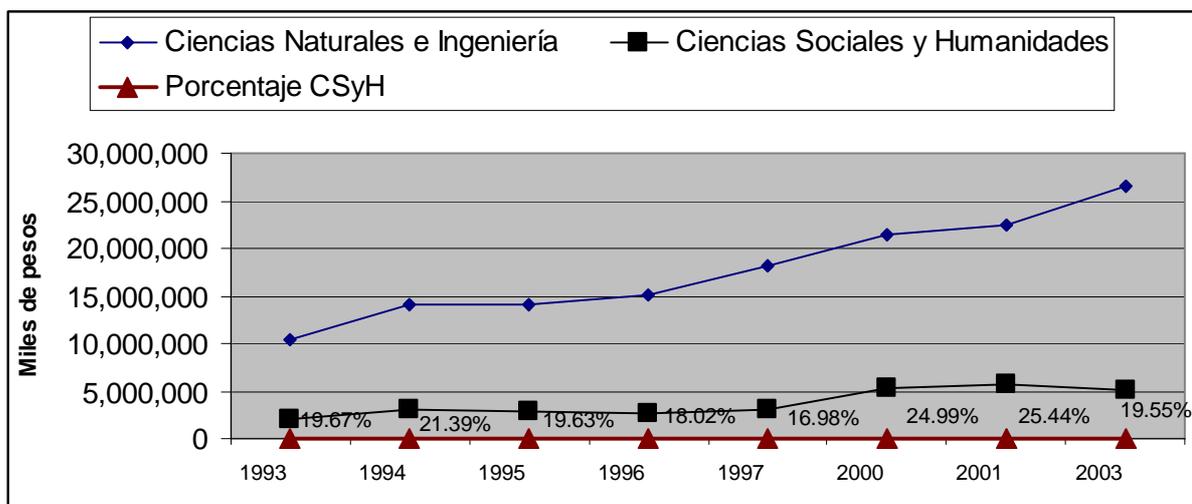


Figura 50. Gasto aplicado a Ciencias Naturales y Ciencias Sociales y Humanidades 1993-2003.

Fuente: INEGI/CONACYT.

8.5.7 Producción científica en Ciencias Sociales en relación con otras disciplinas.

Como ya se mostró en la Figura 27 la producción científica de las Ciencias Sociales del 2000-2004 representa una participación del 0.5% del total mundial colocándola en el sitio 10 de todas las disciplinas de México, aunque se detecta un sesgo dado que no se declara cuáles con las disciplinas específicas de las Ciencias Sociales, dado que encontramos a Leyes, Educación, Economía y Psicología por separado, para lo cual si integráramos estas a la producción de Ciencias Sociales sobre la base de la clasificación de la UNESCO, se lograría un incremento al 1.43%, quedando en segundo sitio después de Astrofísica, en la *Figura 51* se muestran de manera gráfica estos cambios.

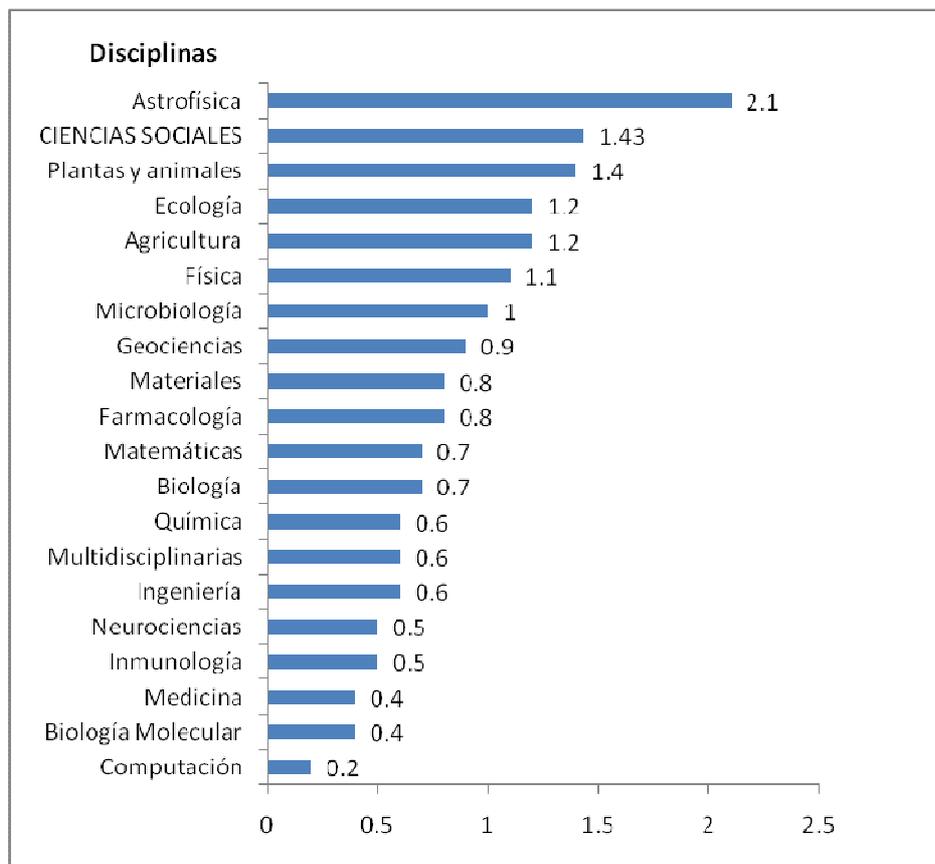


Figura 51. Participación producción mexicana en el total mundial por disciplina 2000-2004

Otro sesgo es que habría corregir sería agrupar las Ciencias de la Salud y de la Vida, las Ingenierías y Tecnológicas, las Ciencias Agropecuarias y Ambientales, lo cual podría ayudar a equilibrar los porcentajes y darle más realidad.

A manera de ejemplo se presenta la manera en que podría ajustarse dicho control, quedando de la siguiente manera:

Ciencias Sociales 0.5%, Psicología y psiquiatría 0.5%, Economía 0.3%, Educación 0.1% y Leyes 0.03% ascendiendo a una producción total de 1.43%.

Ciencias de la Salud y de la Vida: Medicina 0.4%, Neurociencias 0.5%, Farmacología 0.8%, Inmunología 0.5%, Biología 0.7%, Biología molecular 0.4% y Microbiología 1.0% ascendiendo a una producción total de 3.4%

Ingeniería y Tecnología: Ingeniería 0.6%, Computación 0.2%, Materiales 0.8%, Física 1.1%, Química 0.6%, Astrofísica 2.1%, Geociencias 0.9, Matemáticas 0.7% ascendiendo a una producción total de 7%.

Ciencias Agropecuarias y Ambientales: Agricultura 1.2%, Plantas y animales 1.4% y Ecología 1.2% ascendiendo a una producción total de 3.8%

En la *Figura 52* se muestran de manera gráfica estos cambios.

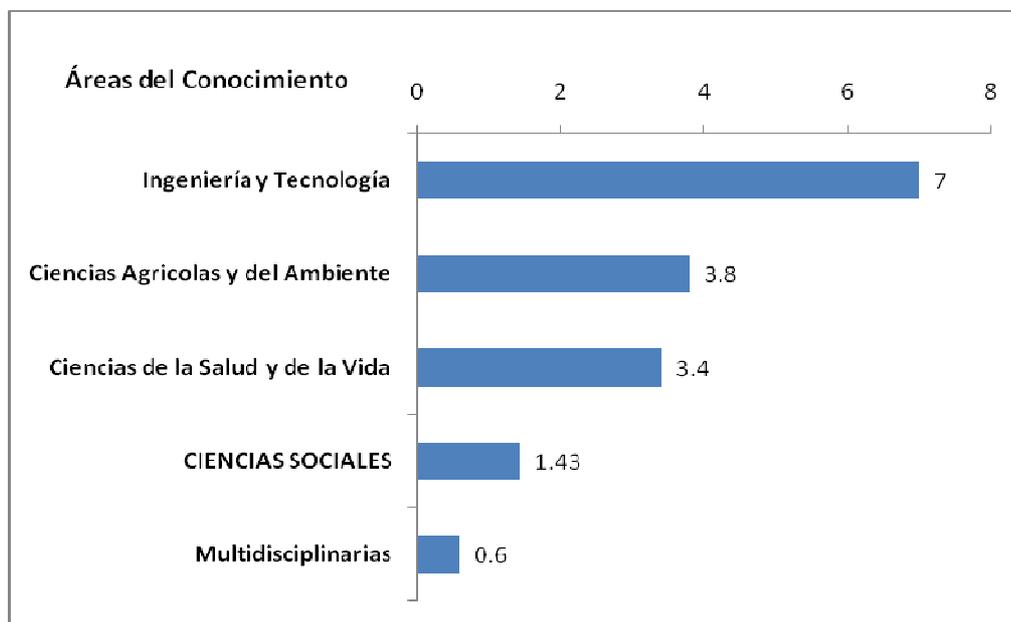


Figura 52. Participación producción mexicana en el total mundial por Área de Conocimiento 2000-2004

8.5.8 Relación recursos humanos (investigadores) vs producción científica en Ciencias Sociales.

Aquí se realizó un análisis de correlación estadística entre el cociente de la producción científica – número de publicaciones - y el número de investigadores en Ciencias Sociales – adscritos al SNI-CONACYT- del período 1997-2006. Con la salvedad de que no todos los investigadores que publican se encuentran en dicho inventario de recursos humanos. En la *Figura 53* se representan los resultados de la correlación y en la *Tabla 51* se describen los datos de las variables analizadas.

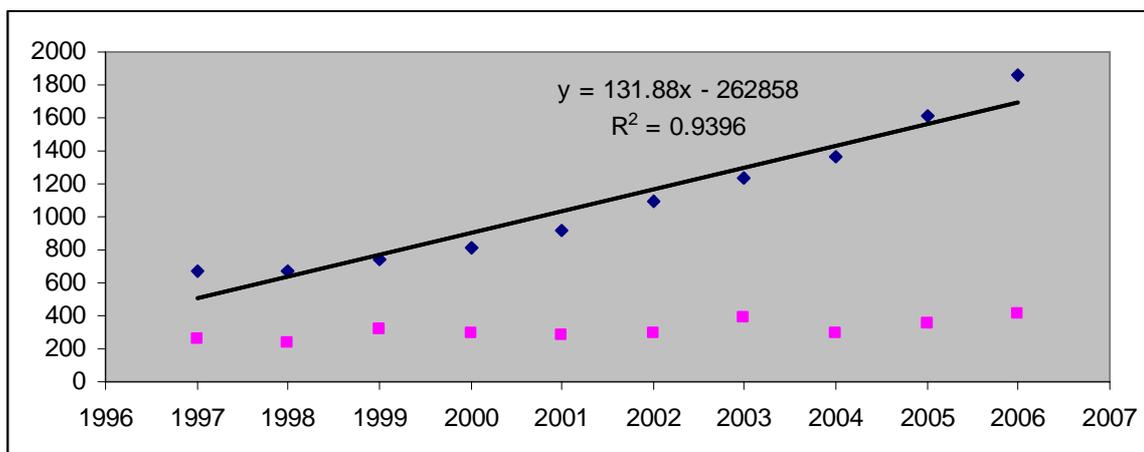


Figura 53. Diagrama dispersión de recursos humanos VS publicaciones 1997-2006.

Año	Investigadores	Artículos
1997	673	253
1998	675	236
1999	738	323
2000	810	292
2001	920	280
2002	1096	299
2003	1233	386
2004	1369	295
2005	1608	349
2006	1854	412

Tabla 50. Recursos humanos y publicaciones en Ciencias Sociales, 1997-2004.

Por los resultados expresados por la correlación de las variables, se puede concluir en que existe una fuerte o buena correlación entre ellas, dado que la R^2 resultante es de 0.93, observando que en algunos años en que el número de investigadores aumento, así mismo aumentó el numero de artículos publicados, salvo en algunos años como el 2000, 2001, 2002 y 2004 en que la producción científica disminuyó y por eso mismo los puntos que representan a dichos años se se encuentran por debajo de la recta de

regresión y además muy separados de ella. En contraste por ejemplo con los años 2005 y 2006 en los cuales el número de investigadores aumento y así mismo la producción científica también aumentó, por lo tanto los puntos que los representan se encuentran por encima de la recta de regresión.

8.5.9 Relación inversiones financieras en Ciencias Sociales en relación con la producción científica.

No se pudo realizar esta correlación dado que no se cuenta con los datos específicos de los recursos financieros que se aplican solamente a las Ciencias Sociales, sino que estas se mencionan de manera conjunta con las de Humanidades.

8.6 Líneas investigación a desarrollar en el futuro próximo.

El principal interés que despierta el análisis de los indicadores socioeconómicos y de producción de la ciencia mexicana, es el de poder analizarlos pero con información más completa, es decir, incluyendo la producción de nivel científico que se queda fuera de las publicaciones de la “corriente principal” y actualizada lo más posible, para poder lograr una caracterización más aproximada al nivel de desarrollo alcanzado, para que de esta manera pueda contribuir a la reflexión y acción de de la misma Comunidad Científica mexicana y de quienes deben tomar las decisiones neurálgicas en materia de Ciencia y Tecnología en México.

Otra información necesaria es la que se refiere a cifras de recursos financieros y humanos específicos en las Ciencias Sociales. Asimismo sería también importante que se

declarará que disciplinas específicas están contempladas en el Área de las Ciencias Sociales en los análisis que realiza el CONACYT para poder realizar comparativos entre disciplinas en México y de la contribución a la producción científica mundial de manera más apegada a la realidad.

Referencias citadas.

Academia Mexicana de Ciencias. (2004). *Atlas de la ciencia mexicana*. Retrieved 25/09, 2006 from <http://www.amc.unam.mx>

Aguayo Quezada, Sergio. *Página web personal*. Retrieved 27/01, 2006 from <http://www.sergioaguayo.com/portal>

Alfaraz, P.H. y Calviño, A.M. (2004). Bibliometric study on food science and technology: scientific production in Iberian-American countries (1991-2000). *Scientometrics*, 61 (1), 89-102.

Almeida-Filho, N., Dachs, J.N.W, Pellegrini, A.F. y Kawachi, I. (2003). Research on health inequalities in Latin America and the Caribbean: bibliométric analysis (1971-2000) and descriptive content analysis (1971-1995). *American Journal of Public Health*, 12, pp. 2037-2043.

Anta, E., Rivera, J.A, Galina, C.S., Porrás, A., Zarco, L. y Russell, J.M. (1989). Análisis de la información publicada en México sobre eficiencia reproductiva de los bovinos. I.: Estudio bibliométrico. *Veterinaria México*. 20, pp.11-18.

Arenas Vargas, Miguel; Dovalina, M^a. Pilar y Licea de Arenas, Judith. (2004). La investigación agrícola en América Latina y el Caribe desde una perspectiva bibliométrica. *Anales de Documentación*, 7 pp. 29-38. Retrieved 27/01, 2006 from <http://eprints.rclis.org/archive/00002968/01/ad0702.pdf>

Arvantis, R.; Russel, J.M. y Rosas, A. MA. (1996). Experiences with the national citation reports database for measuring national performance: The case of Mexico. *Scientometrics*, 35 (2), 247-255.

Ayala, F. J. (2005). World science, México and sigma XI. *American Scientist*, 93 (1), 2.

Bellavista, J. (2000). *Políticas para la ciencia, la tecnología y la innovación: Reflexiones de actualidad para el cambio de milenio*.

Braun, T., Glanzel, W., & Schubert, A. (2000). How balanced is the science citation Index's journal coverage?: A preliminary overview of macrolevel statistical data. *The web of knowledge: A festschrift in honor of Eugene Garfield* (pp. 251-277). Atkins Medford: ASIS.

Bravo Vinaja, Angel. (2005). *Análisis bibliométrico de la producción científica de México en ciencias agrícolas a través de las bases de datos internacionales Agrícola, Agris, Cab Abstracts, Science Citation Index, Social Science Citation Index y Tropag & Rural, en el período 1983-2002*. Getafe (Madrid): El Autor, (Tesis Doctor en Documentación. Universidad Carlos III de Madrid). pp. 296

Bush, V. (1945). *Science, the endless frontier. A report to the president*. U.S.A.: U.S. Government Printing Office. Retrieved 13/04, 2006, from <http://www.nsf.gov/about/history/vbush1945.htm>

Carrizo Sainero, Gloria. (2000). *La información en ciencias sociales*. Gijón : Trea. 284 p.

Carvajal, Raúl y Lomnitz, Larissa. (1984). Postgraduate Science Fellowships In Mexico And The Development Of The Scientific Community. *Interciencia*, 9 (5) 270-274.

Castells, Manuel y Himanen, Pekka. (2002). *El estado del bienestar y la sociedad de la información*. Madrid: Alianza Editorial. 215p.

Cereijido, Marcelino. (1994). *Ciencia sin seso, locura doble*. México, D.F.: Siglo XXI Editores. 287p.

Chalmers, Alan F. (1982). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?*. Madrid: Siglo XXI de España Editores. 246p.

Chen, Chaomei. (2004). *Citespace: Visualizing Patterns and Trends in Scientific Literature*. Retrieved 17 11 2006, from <http://cluster.cis.drexel.edu/~cchen/citespace>

Chen, Chaomei. (2006). CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(3), 359-377. Retrieved 17 11 2006, from <http://cluster.cis.drexel.edu/~cchen/citespace/doc/jasist2006.pdf>

Chinchilla Rodríguez, Zaida. (2004). *Análisis del dominio científico español: 1995-2002 (ISI Web of Science)*. Granada, España: Universidad de Granada, Departamento de Biblioteconomía y Documentación. Tesis Doctoral. 702p.

Collazo-Reyes, Francisco. (2002). Dinámica de la literatura citada en la física mexicana en el período de mayor crecimiento. *Revista Española de Documentación Científica*, 25 (4) 395-407.

Collazo-Reyes, F y Luna-Morales, M. E. (2002). Mexican elementary particle physics: Organization, scientific production and growth. *Interciencia*, 27 (7) 347-353. Retrieved 17 11 2006, from http://www.interciencia.org/v27_07/collazo.pdf

Collazo-Reyes, F. Luna-Morales, M.E. y Russell J.M. (2004). Publication and citation patterns of the Mexican contribution to a "Big Science" discipline: Elementary particle physics. *Scientometrics*, 60 (2) 131-143.

Comisión de las Comunidades Europeas. (2004). La ciencia y la tecnología, claves del futuro de Europa – Orientaciones para la política de apoyo a la investigación de la Unión. Com (2004) 353 Final. Bruselas. 14p. Retrieved 08/03, 2006 from http://europa.eu.int/eur-lex/es/com/cnc/2004/com2004_0353es01.pdf

Cordera Campos, Rolando. (2003). La nación en la globalización: cambio económico, exclusión social y democratización en México. En Calderón Fernando, coord. *¿Es sostenible la globalización en América Latina?; debates con Manuel Castells. Volumen II. Nación y cultura. América Latina en la era de la información.* (pp. 171-191). México: Fondo de Cultura Económica.

Cronin, B. y Licea de Arenas, Judith. (1989). The geographic distribution of Mexican health sciences research. *Scientometrics*, 17 (1-2) 39-48.

D'alessandro, E., Cárdenas, P., Russell, J.M. y Galina, C.S. (2000). La revista veterinaria México como medio de difusión de la investigación en ciencias veterinarias y zootécnicas. *Veterinaria México*, 31 (3) 261-266.

Delgado, H. y Russel, J.M.: (1991). Bibliometrical analysis of medical articles published in international literature during the eighties by research institutes in the Mexican Republic. In *International Conference on Informetrics* (3er. Bangalore, India: Sarada Ranganathan Endowment for Library Science, pp.75-90.

Delgado, H. y Russel, J.M.: (1992). Impact of studies Publisher in the internacional literatura by scientists at the nacional university of Mexico. *Scientometrics*. 23 (1) 75-90.

Denscombe, M. (2003). *The Good Research Guide. For Small-scale Social Research Projects*. 2da. ed. Maidenhead, Gran Bretaña: Open University Press.

Einstein, Albert. (1995). *Ciencia y sociedad. La meta de la existencia humana*. En: *Sobre el humanismo: escritos sobre política, sociedad y ciencia*. (pp. 21-23). Barcelona: Paidós, p.21-23.

Einstein, Albert. (2000). *Mis ideas y opiniones*. Barcelona: Bon Ton. 342p.

Faba Pérez, Cristina, Guerrero Bote, Vicente P. y Moya Anegón, Félix de. (2004). *Fundamentos y técnicas cibernéticas*. [Mérida, España]: Junta de Extremadura, Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología. 216 p.

Fernández, María Teresa; Morillo, Fernanda; Bordons, María y Gómez, Isabel. (2002). Estudio bibliométrico de un área científico tecnológica del Plan Nacional de Investigación de España. *Revista Española de Documentación Científica*, 25 (4) 371-385.

Flores, Edmundo. (1983). Science and technology in Mexico: toward self-determination. *Science*. 219 (4591) 1398-1401.

Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología (FCCyT). (2004). *Situación de la Ciencia y la Tecnología en Las Universidades Públicas de los Estados*. México: FCCyT. 140p. Retrieved 15/03, 2006 from <http://www.foroconsultivo.org.mx>

- Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología (FCCyT). (2005). *Estado y Perspectivas de la Investigación en las Instituciones de Educación Superior en la región Sur-Sureste. México: FCCyT. 44p.* Retrieved 15/03, 2006 from <http://www.foroconsultivo.org.mx>
- Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología (FCCyT). (2005b). *Una Reflexión Sobre el Sistema Nacional de Investigadores a 20 Años de su creación. México: FCCyT. 146p.* Retrieved 15/03, 2006 from <http://www.foroconsultivo.org.mx>
- Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología, A.C. (FCCyT). (2006). *Hacia la construcción de las Instituciones de Investigación y Educación Superior. México: FCCyT. 80p.* Retrieved 15/03, 2006 from <http://www.foroconsultivo.org.mx>
- Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología, A.C. (FCCyT). (2006b). *Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México (2000-2006). México: FCCyT. 80p.* Retrieved 15/03, 2006 from <http://www.foroconsultivo.org.mx>
- Frías, José Antonio y Borrego, Angel.(2004). En José Antonio Frías y Ana Belén Ríos Hilario (Edits.), *Metodologías de investigación en información y documentación* (pp. 159-175). Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Gaillard, J., Russell, J.M., Furó Tullberg, A., Narváez Berthelemont, N. y Zink, E. (2001). *IFS Impact in México: 25 years of support to scientists.* Stockholm: International Foundation for Science. (MESIA Impact Studies; Report no. 3).
- Galina, C.S., Riverol, P., Cárdenas, M., Aguilar, M. y Russell, J.M. (2000). The impact of the International Foundation for Science (IFS) funding on Latin American research in animal health and reproduction. *Interciencia*, 25 (1) 30-35.

- Galindo Villardón, M.P. (2004). Análisis de datos. En José Antonio Frías y Ana Belén Ríos Hilario (Edits.), *Metodologías de investigación en información y documentación* (pp. 159-175). Salamanca: Universidad de Salamanca.
- García, E.O.; Ramírez Romero, A.M. y Río Portilla, J.A. Del. (2000). La relevancia de las revistas científicas mexicanas: análisis cuantitativo. *Ciencia*, 51, 34-58.
- García-Silberman S.; Arana, D.; Maitines, R.; Infante, R. y Jiménez, A. (2004). Research of epidemiological and psychosocial aspects of mental health: A bibliometric analysis. *Salud Menta*,. 27 (5) 8-22.
- González, E., Arenas Vargas, M. y Licea de Arenas, J. (2003). Estudio bibliométrico de la actividad científica de los matemáticos mexicanos graduados en Estados Unidos en el período 1980-1998. *Anales de Documentación*, 7 (2) 89-108.
- González Temprano, Antonio y Torres Villanueva, Eugenio. (1992). *El estado del bienestar en los países de la OCDE*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. 290p.
- Gorbea Portal, Salvador. (2004). *Producción y comunicación científica latinoamericana en ciencias bibliotecológica y de la información*. Getafe (Madrid): El autor. (Tesis Doctor en Documentación. Universidad Carlos III de Madrid). 508p.
- Guillette, Robert. (1973). Science In Mexico (I): Revolution Seeks A New Ally. *Science*, 180 (4091) 1151-1154
- Guillette, Robert. (1973b). Mexico (II): Growing Pains For Science Policy Agency. *Science*, 180 (4092) 1261-1265.

Gutiérrez Carrasco, A., Macías Chapula, C.A., Mendoza Guerrero, J.A. y Rodea Castro, I.P. (2004). Producción científica institucional y posicionamiento nacional: el caso del Hospital General de México. *Revista Española de Documentación Científica*, 27 (4) 482-497.

Hawking, Stephen y Mlodinow, Leonard. (2005). *Brevísima historia del tiempo*. Barcelona: Editorial Crítica. 195p.

Heimeriks, G. y Van den Besselaar, P. (2002). *State of the art in bibliometrics and webometrics*. EICSTES. Retrieved 13/01, 2006 from <http://www.eicstes.org/reports.asp>

Hernández García, Y.I. (2002). *Estudio bibliométrico de la colaboración científica en la física mexicana 1990-1999*. México: El Autor. (Tesis. Licenciatura en Biblioteconomía. Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía.

Kamada, T. & Kawai, S. (1989). An algorithm for drawing general undirected graphs. *Information Processing Letters*, 31, 7-15.

Labra Manjarrez, Armando. (2006). Financiamiento a la educación superior, la ciencia y tecnología en México. *EconomíaUNAM*, 3 (7) 103-130

Lau, J. (1993). Research in the outskirts of science: the case of Mexico. *International Journal of Information and Library Research*, 5 (1) 39-46.

Lieberman, S. y Wolf, K.B. (1998). Bonding number in scientific disciplines. *Social Networks*, 20, 239-246.

Licea de Arenas, Judith. (1990). Partial Assessment of Mexican Health-Sciences Research 1982-1986. *Scientometrics*. 23, (1), 47-55

Licea de Arenas, Judith. (1993). The internal brain drain in Mexican health sciences research. *International Journal of Information and Library Research*, 5 (2) 108-116.

Licea de Arenas, Judith. (1993). Online databases and their impact on bibliometric analysis: the mexican health sciences cases. *International Forum on Information and Documentation*, 18 (1) 18-20.

Licea de Arenas, Judith. (1999). Aligning research activity with national priorities: a case study of Mexican health sciences research. In: B. Cronin, (Ed.). *The knowledge industries: levers of economic and social development in the 1990's*. London: ASLIB, pp. 231-239.

Licea de Arenas, Judith y Cronin, B. (1988). Mexican Health science research, 1982-1986. *Online Review*, 12 (3) 171-178.

Licea de Arenas, Judith y Cronin, B. (1989). Bibliometrics and epidemiology : a research note. *International Journal of Information and Library Research*, 1 (1) 77-81.

Licea de Arenas, Judith y Cronin, B. (1989). The geographic distribution of mexican health sciences research. *Scientometrics*, 17 (1-2) 39-48.

Licea de Arenas, J., Castanos-Lomnitz, H., Arenas-Licea, J. (2002). Significant Mexican research in the health sciences: A bibliometric analysis. *Scientometrics*, 53 (1) 39-48.

Licea de Arenas, Judith, Sandoval, M. y Arenas, A.(2003). La investigación agrícola en México, con enfoque de género. *Anales de Documentación*, 6, pp.145-154.

Licea de Arenas, Judith; Santillan Rivero, E.J. Arenas, M. y Valles, J. (2003). Desempeño de becarios mexicanos en la producción de conocimiento científico ¿de la bibliometría a la

política científica?. *Internacional Research*, 8 (2) paper no. 147. Retrieved 13/01, 2006 from <http://informationr.net/ir/8-2/paper147.html>

Licea de Arenas, Judith y Valles, J. (1994). La graduación de mexicanos en universidades norteamericanas: las ciencias de la salud en el período 1980-1992. *Omnia*, 1994, 10, 77-81.

Licea de Arenas, Judith y Valles, J. (1997). La bibliotecología y la ciencia de la información y la práctica de la norma mertoniana por autores mexicanos. *Ciencias de la Información*, 46 (3) 539-547.

Licea de Arenas, Judith y Valles, J. (1997). Perfil de los investigadores en bibliotecología y ciencia de la información acreditados en México. *Revista Española de Documentación Científica*, 20 (2) 139-149.

Licea de Arenas, Judith, Valles, J. y Arenas, M. (1999). Profile of the mexican health sciences elite: a bibliometric analysis of research performance. *Scientometrics*, 46 (3) 539-547.

Licea de Arenas, Judith, Valles, J. y Arenas, M. (2000). Educational research in México: sociodemographic and visibility issues. *Educational Research*, 42 (1) 85-90.

Licea de Arenas, Judith y Valles, J., Arévalo, G. y Cervantes, C. (2000). Una visión bibliométrica de la investigación en bibliotecología y ciencia de la información de América Latina y el Caribe. *Revista Española de Documentación Científica*, 23 (1) 45-54

Lomnitz, L.A. y Mayer, L. (1994). Veterinary medicine and animal husbandry in Mexico: from empiricism to science and technology. *Minerva*, 32 (2) 144-157.

Lomnitz, L.A., Rees, M.W. y Cameo, L. (1987). Publication and referencing patterns in a mexican research institute. *Social Studies of Science*, 17(1), 115-133.

Lorente Gracia, Antonio. (2005). Análisis bibliométrico y temático de la revista "Trabajo Social y Salud". *Revista Trabajo Social y Salud*, (50),181-301?. Retrieved 18/05, 2006 from http://www.unizar.es/atss/imagenes_atss/revistaTSyS/analisis_revista_atss.pdf

Luna Morales, M.E y Collazo-Reyes, Francisco. (2002). El síndrome 'big science' y su influencia en el proceso de maduración de la física mexicana de partículas elementales. *Revista Española de Documentación Científica*, 25 (4) 409-420.

Macías Chapula, César A. (1990). Análisis de citas de cuatro revistas biomédicas latino americanas. *Revista Española de Documentación Científica*, 14 (4) 420-427.

Macías Chapula, César A. (1990b). Production and dissemination of the mexican biomedical journals with some considerations to the latin American / Caribbean region. In: Egghe, L. and Rousseau, R. (Edits.), *International Conference on Bibliometrics, Scientometrics and Informetrics*. (2nd. London, Notario Canada: 1989) Informetrics 89/90: Selection of papers submitted. Amsterdam: Elsevier, 1990.

Macías Chapula, César A. (1992). Patterns of scientific communication among latin american countries in the field medical education. *Scientometrics*, 23 (1) 123-135.

Macías Chapula, César A. (1994). Non SCI subject visibility of the latin american scientific production in the health field. *Scientometrics*, 30 (1) 97-104.

Macías Chapula, C.A. (1995). Primary health-care in Mexico - a non-ISI bibliometric analysis. *Scientometrics*, 34 (1) 63-71

- Macías Chapula, César A. (2002). bibliométric and webometric analysis of health system reforms in Latin America and the Caribbean. *Scientometrics*, 53 (3) 407-427.
- Macías Chapula, César A. y Rodea Castro, I. P. (1997). Subject content of the mexican production on health and the environment (1982-1993). *Scientometrics*, 38 (2) 295-308.
- Macías Chapula, César A., Rodea Castro, I. P. y Narvárez Berthelemot, N. (1998). Bibliometric análisis of AIDS literatura in Latin America and Caribbean. *Scientometrics*, 41 (1-2) 41-49.
- Maltrás Barba, Bruno. (2003). *Los indicadores bibliométricos: fundamentos y aplicación al análisis de la ciencia*. Asturias: Trea. 287p.
- Marin A, Ernesto I., Rincón G., Angél G. y Morales, Oscar A. (2003). El manual de publicación APA al alcance de todos. EDUCERE, (23): 343-352 Retrieved 18/05, 2006 from <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/356/35602305.pdf>
- Mariscal Ríos, O. (2002). *La física mexicana 1990-1999: Indicadores bibliométricos de producción científica documental y recursos humanos*. México: El Autor. (Tesis de Licenciatura en Biblioteconomía. Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía).
- México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2002). *Decreto por el que se aprueba y se expide el programa denominado Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006*. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 152p. Retrieved 18/05, 2006 from http://www.conacyt.mx/juridico/anexos/11471Vobo_pecyt.pdf

México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2003). *Informe General de la situación de la Ciencia y la Tecnología 2003*. México: CONACYT. 388p. Retrieved 05/02, 2006 from <http://www.conacyt.org>

México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2004). *Informe General de la situación de la Ciencia y la Tecnología 2004*. México: CONACYT. 388p. Retrieved 05/02, 2006 from <http://www.conacyt.org>

México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2005). *Informe General de la situación de la Ciencia y la Tecnología 2005*. México: CONACYT. 388p. Retrieved 05/02, 2006 from <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/IGECyT2005%20web.pdf>

México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2005b). *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas (Edición de bolsillo)*. México: CONACYT-CIICYT. 108p. Retrieved 15/02, 2006 from <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/Indicadores2005.pdf>

México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2005c). *Estadísticas fondos mixtos CONACYT-Gobiernos de los Estados*. México: CONACYT. 20p. Retrieved 15/02, 2006 from <http://www.conacyt.mx/ClonPortal/Fondos/FondosMixtos.html>

México. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (1917). *Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos*. 33p. (Ultima reforma publicada en el DOF 04 07 2006). Retrieved 14/06, 2006 from <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf>

México. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2002). *Ley de Ciencia y la Tecnología*. 33p. (Última reforma publicada en el DOF 21 08 2006). Retrieved 14/06, 2006 from <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242.pdf>

Mirande, A., Russell, J.M., Galina, C.S. y Navarro-Fierro, R. (1987). Research in animal reproduction and analysis of the contribution made by Latin America. *Theriogenology*, 28 (2) 121-127.

Moravcsik, M.J. (1989). ¿Cómo evaluar a la ciencia y a los científicos?. *Revista Española de Documentación Científica*. 12 (3) 313-325.

Moya-Anegón, F. y Herrero-Solana, V. (1999). Science in America Latina: a comparison of bibliometric and scientific-technical indicators. *Scientometrics*. 46 (2) 299-320.

Moya-Anegón, F. y Herrero-Solana, V. y Guerrero-Bote, V. (1998). La aplicación de redes neuronales artificiales (RNA) a la recuperación de la información. *Anuario SOCADI*. (2) 147-164.

Moya-Anegón, F., Jimenez-Contreras, E. y Corrochano, M.D. (1998) Research fronts in Library and Information Sciences in Spain (1995-1994). *Scientometrics*, 42 (2) 229-246.

Moya-Anegón, F. y Jiménez-Contreras, E. (1999). Topografía de la ciencia mundial. *El Profesional de la Información*, 8 (7-8) 40-42.

Moya-Anegón, F., Solís Cabrera, F., Chinchilla Rodríguez, Z., Corera Álvarez, E., Herrero-Solana, V., Muñoz Fernández, F., Guerrero Bote, V. y Olmeda Gómez, C. (2004). Atlas de la ciencia española: propuesta de un sistema de información científica. *Revista Española de Documentación Científica*, 27 (1)11-29.

Muela-Meza, Zapopan Martín. (2005). La era del estado empresarial versus el dominio público informacional y cognitivo. *Razón y Palabra*, (44) Retrieved 12/06, 2006 from <http://www.cem.itesm.mx/dacs/publicaciones/logos/anteriores/n44/zmuela.html>

Muela-Meza, Zapopan Martín (2006) *Una introducción a las metodologías de investigación cualitativa aplicadas a la bibliotecología. BiblioDocencia : Revista de Profesores de Bibliotecología*, 2 (12) 4-12. Retrieved 14/07, 2006 from <http://eprints.rclis.org/archive/00006732/01/zapopan.pdf>

Narváez Berthelemont, N. (1995) An index to measure the internacional collaboration of developing countries based on the participation of nacional institutions: the case of Latin America. *Scientometrics*, 34 (1) 37-55.

Network Workbench Community Wiki. Retrieved 04/04, 2009 from <http://nwb.slis.indiana.edu>, <https://nwb.slis.indiana.edu/community/?n=VisualizeData.Kamada-Kawaii>

Okubo, Y. (1997). *Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems: Methods and Examples*. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 1997/1, OECD Publishing. doi:10.1787/208277770603 Retrieved 15/07, 2006 from <http://caliban.sourceoecd.org/vl=20538210/cl=37/nw=1/rpsv/cgi-bin/wppdf?file=5lgsjhvj7ng0.pdf>

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos OCDE. (2002). *Manual de Frascati; propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). 282p. Retrieved 15/07, 2006 from http://www.itsbrasil.org.br/pages/23/manual_frascati_2002_espanhol.pdf

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. *Oslo Manual*. European Comisión: Eurostat. 93p. Retrieved 15/07, 2006 from <http://www.oecd.org/dataoecd/35/61/2367580.pdf#search=%22%22Manual%20de%20Oslo%22%20and%20pdf%22>

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos OCDE. (1995). *The Measurement of scientific and technological activities: Manual on the measurement of human resources devoted to S&T, "Canberra Manual"*. París: OCDE. Retrieved 13/12, 2006 from http://www.octi.gov.ve/documentos/archivos/98/Manual_Canberra.pdf

Peña, José Antonio de la. (2004). Un vistazo a la ciencia en México. *Ciencia Ergo Sum*, (2) vi-xi.

Pedroza Meléndez, Alejandro. (2000). La ciencia y la tecnología como base fundamental para el desarrollo de México. *Bien Común y Gobierno*, 6 (6) 39-46.

Pérez Tamayo, Ruy. (1982). Notas sobre el artículo científico (I). *Naturaleza*, 13 (2) 85-92.

Pérez Tamayo, Ruy. (1982b). Notas sobre el artículo científico (II). *Naturaleza*, 13 (3) 149-159.

Pérez Tamayo, Ruy. (1983). Dime, espejo, la verdad. Notas sobre el artículo científico (III). *Naturaleza*, 14 (4) 214-218.

Pérez Tamayo, Ruy. (2005). *Historia general de la ciencia en México en el siglo XX*. México: Fondo de Cultura Económica. 319p.

- Pérez Tamayo, Ruy. (2005b). "La calidad de la investigación médica en México". En: Guillermo J. Ruiz Argüelles y Ruy Pérez Tamayo, (Eds.) *La investigación en medicina asistencial*. México: Editorial Médica Panamericana. p. 93-105.
- Pires Ferreira, Sinesio (1998). Personal en Ciencia y Tecnología: cuestiones metodológicas y análisis de resultados. Principales indicadores de Ciencia y Tecnología 2002. RICYT. Retrieved 15/07, 2006 from <http://www.ricyt.org/interior/difusion/pubs/elc/5.pdf>
- Poudlege, Tabita. (1982). Mexican science in Money trouble. *Nature*, (299) 99-100.
- Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). Retrieved 15/07, 2006 from <http://www.ricyt.org>
- Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). (2003). *El Estado de la ciencia en América Latina*. Retrieved 15/07, 2006 from <http://ricyt.centroredes.mine.nu/ricyt/elc2004/1.pdf>
- Reyna, J.L. (2005). An overview of the institutionalization process of social sciences in Mexico. *Social Science Information Sur Les Sciences Sociales*. 44 (2-3) 411-472
- Russell, Jane. (1995). The increasing role of international cooperation in science and technology research in Mexico. *Scientometrics*, 34 (1) 45-61.
- Russell, J.M. (1998). Publishing patterns of Mexico scientist: differences between national and international papers. *Scientometrics*, 41 (1-2) 113-124.
- Russell, J.M., Arvantis, R. y Rosas, A.M.A. (1995). Institutional production cutting across disciplinary boundaries: an assessment of chemical research in Mexico. *International*

Conference on Scientometrics and Informetrics (5th. River Forest, Ill.: 1995).
Proceedings. Medofrd, N. J.: Learned Information. pp. 485-493.

Russell, J.M., Arvantis, R. y Rosas, A.M.A. (1995). Institucional production cutting across disciplinary boundaries: an assessment of chemical research in Mexico. International Conference on Scientometrics and Informetrics (5th. River Forest, Ill.: 1995).
Proceedings. Medofrd, N. J.: Learned Information.

Russell, J.M., Correa Noyola, M.S., García Aguilar, N., Guadarrama Hernández, J.A. y Priego Orozco, L. (1987). Research and publication trends of Latin America veterinary faculty. *Interciencia*, 12 (5) 243-244.

Russell, J.M.; Delgado, H.; Rosas A.M. y Blancas, G. (1992). Estudio bibliométrico de la producción biomedica internacional de investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). *Revista Española de Documentación Científica*, 15 (2) 129-136.

Russell, J.M. y Galina, C.S. (1987). Research and publishing trends in cattle reproduction in the tropics: Part 2. A Third World prerogative. *Animal Breeding Abstracts*, 55 (11) 819-828.

Russell, J.M. y Galina, C.S. (1998). Productivity of authors publishing on tropical bovine reproduction. *Interciencia*, 13 (6) 311-313.

Russell, J.M. y Galina, C.S. (1997) Basic and applied research in developing countries: the search for an evaluation strategy. *Knowledge and Policy*. 10 (4) 102-113.

Russell, J.M., Galina, C.S, Anta, E., Porras, A. y Zarco, L. (1990). Bibliographical studies concerning of cattle in he tropics. In: *Research Coordination Meeting* (Bogotá: 1998). Livestock reproduction in Latin America: Proceedings. Viena. International Atomic Energy Agency, 1990, pp.285-295.

Russell, J.M. y Liberman, S. (2002). Desarrollo de las bases de un modelo de comunicación de la producción científica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). *Revista Española de Documentación Científica*, 25 (4) 361-370.

Russell, J.M., Mendoza, M. y Martínez, G. (1987). Patterns of literature citation by undergraduate students and researchers in the veterinary field. *Scientometrics*, 12 (1-2) 73-80.

Russell, J.M. y Narváez Berthelemot, N. (1992). Use of the bibliometrical method to determine the scientific activity of latin america: the case of international cooperation. *International Journal of Information and Library Research*, (4) 127-137.

Saavedra Fernández, O, Sotolongo Aguilar, G. y Guzman Sánchez, M.V. (2002). Medición de la producción científica en América Latina y el Caribe en el campo agrícola y afines: un estudio bibliométrico. *Revista Española de Documentación Científica*, 25 (2) 151-161.

Sagan, Carl. (2005). *El mundo y sus demonios; la ciencia como una luz en la oscuridad*. Barcelona: Editorial Planeta. 493p.

Sancho Lozano, R. (1990). Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología; revisión bibliográfica. *Revista Española de Documentación Científica*, 13 (3-4) 842-865

Sancho Lozano, R. (2001) Medición de las actividades de ciencia y tecnología; estadísticas e indicadores empleados. *Revista Española de Documentación Científica*. 13 (3-4) 382-404.

Science in Mexico; UNAM: cradle of Mexican science. (1994). *Nature*, (368), 794-795.

Scimago Group [Universidad de Granada]. (2005). *Ranking Iberoamericano de Instituciones de Investigación*. Retrieved 10/08, 2006 from <http://investigacion.universia.net/isi/isi.html>

Tomeo Perucha, Venancio y Uña Juárez, Isaías. (2003). *Lecciones de estadística descriptiva; curso teórico-práctico*. Madrid: Thomson. 346 p.

Trabulse, Elías. (1983-1985). *Historia de la ciencia en México*. México: Fondo de Cultura Económica. 4 v.

Universidad de Gualajara. Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades (CUCSH) from <http://www.gaceta.udg.mx/Hemeroteca/paginas/323/323-20.pdf> , <http://www.cucsh.udg.mx>

Universidad Nacional Autónoma de México. Retrieved 10/08, 2006 from <http://www.dgbiblio.unam.mx>

Velasco, Ibelís. (1981). Algunos hechos y muchas impresiones sobre la ciencia y la tecnología en México. *Interciencia*. 6 (6) 402-407.

Velasco, Ibelís. (1982). Algunos hechos y muchas impresiones sobre la ciencia y la tecnología en México (Parte II). *Interciencia*. 7 (1) 37-44.

Anexos

ANEXO 1.

Cronología de investigaciones sobre Evaluación de la Ciencia en México.

Año	DOCUMENTOS (Orden Cronológico)
1973	<ol style="list-style-type: none"> 1. Science in Mexico (I): revolution seeks a new ally (Guillete) 2. Mexico (II): Growing pains for science policy agency (Guillete)
1982	Mexican science in money trouble (Poudlege)
1983	Science and technology in Mexico: toward Self-determination (Flores)
1984	Postgraduate science fellowships in Mexico and the development of the scientific community (Carvajal y Lomnitz)
1987	<p>Publication and referencing patterns in a mexican research institute (Lomnitz y otros)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Research in animal reproduction and analisis of the contribution made by Latin America (Mirande y otros) 2. Research and publishing trends in cattle reproduction in the tropics: Part 2. A Third World prerogative (Russell y Galina); 3. Patterns of literature citation by undergraduate students and researchers in the veterinary field (Russell y otros)
1988	Mexican Health science research, 1982-1986 (Licea de Arenas y Cronin)
1989	<ol style="list-style-type: none"> 1. The geographic distribution of Mexican health sciences research (Cronin y Licea de Arenas) 2. Bibliometrics and epidemiolog: a research note (Licea de Arenas y Cronin) 3. Análisis de la información publicada en México sobre eficiencia reproductiva de los bovinos. I.: Estudio bibliométrico (Anta y otros)
1990	<ol style="list-style-type: none"> 1. Use of the bibliometrical method to determine the scientific activity of latin america: the case of international cooperation (Russell y Narváez) 2. Production and dissemination of the mexican biomedical journals with some considerations to the latin American / Caribbean region (Macias Chapula) 3. Análisis de citas de cuatro revistas biomédicas latino americanas (Macías Chapula)
1991	Bibliometrical analysis of medical articles published in international literature during the eighties by research institutes in the Mexican Republic (Delgado y Russell)
1992	<ol style="list-style-type: none"> 1. Impact of studies publisher in the internacional literature by scientists at the nacional university of Mexico (Delgado y Russell) 2. Partial Assessment of Mexican Health-Sciences Research 1982-1986 (Licea de Arenas) 3. Patterns of scientific communication among latin american countries in the field medical education (Macias Chapula) 4. Estudio bibliométrico de la producción biomédica internacional de investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (Russell y otros)
1993	<ol style="list-style-type: none"> 1. Research in the outskirts of science: the case of Mexico (Lau) 2. The internal brain drain in Mexican health sciences research (Licea de Arenas) 3. Online databases and their impact on bibliometric análisis: the mexican health sciences cases (Licea de Arenas)
1994	<ol style="list-style-type: none"> 1. Science in Mexico; UNAM: cradle of mexican science 2. La graduación de mexicanos en universidades norteamericanas: las ciencias de la salud en el período 1980-1992 (Licea de Arenas y Valles) 3. Non SCI subject visibility of the latin american scientific production in the health field (Macias Chapula) 4. Bibliographical studies concerning of cattle in he tropics (Russell y otros); 5. Veterinary medicine and animal husbandry in Mexico: from empiricism to science and technology (Lomnitz y Meyer)
1995	<ol style="list-style-type: none"> 1. The increasing role of international cooperation in science and technology research in Mexico (Russell) 2. An index to measure the internacional collaboration of developing countries based on the participation of nacional institutions: the case of Latin America (Narváez) 3. Primary Health-Care in Mexico a non ISI Bibliometric Analysis (Macias Chapula) 4. Institucional production cutting across disciplinary boundaries: an assessment of chemical research in

	Mexico (Russell y otros).
1996	<ol style="list-style-type: none"> Indicadores de actividades científicas y tecnológicas. (CONACYT) Experiences with the national citation reports database for measuring nacional performance: the case of Mexico (Arvantis y otros)
1997	<ol style="list-style-type: none"> Indicadores de actividades científicas y tecnológicas. (CONACYT) Los postgraduados en salud y su contribución al desarrollo nacional (Arenas y otros) Subject content of the mexican production on health and the environment (1982-1993) (Macías Chapula y Rodea Castro) Los postgraduados en salud y su contribución al desarrollo nacional (Arenas y otros) Subject content of the mexican production on health and the environment (1982-1993) (Macías Chapula y Rodea Castro) Perfil de los investigadores en bibliotecología y ciencia de la información acreditados en México (Licea de Arenas y Valles) La bibliotecología y la ciencia de la información y la práctica de la norma mertoniana por autores mexicanos (Licea de Arenas y Valles)
1998	<ol style="list-style-type: none"> Bonding number in scientific disciplines (Lieberman y Wolf) Publishing patterns of Mexico scientist: differences between national and international papers (Russell) Basic and applied research in developing countries: the search for an evaluation strategy (Russel y Galina) Bibliometric análisis of AIDS literatura in Latin America and Caribbean (Macías Chapula y otros) Productivity of authors publishing on tropical bovine reproduction (Russell y Galina)
1999	<ol style="list-style-type: none"> Science in América latina: a comparison of bibliometric and scientific-technical indicators (Moya-Anegón y Herrero-Solana) Aligning research activity with national priorities: a case study of Mexican health sciences research (Licea de Arenas) Profile of the Mexican Health Sciences Elite: a Bibliometric Analysis of Research Performance (Licea de Arenas y otros)
2000	<ol style="list-style-type: none"> La relevancia de las revistas científicas mexicanas: análisis cuantitativo (Ramírez Romero y otros) The impact of the Internacional Foundation for Science (IFS) funding on Latin American research in animal health and reproduction (Galina y otros) La revista veterinaria México como medio de difusión de la investigación en ciencias veterinarias y zootécnicas (D'alessandro y otros) Una visión bibliométrica de la investigación en bibliotecología y ciencia de la información de América Latina y el Caribe (Licea y otros) Educational research in México: sociodemographic and visibility issues (Licea de Arenas y otros)
2001	IFS Impact in México: 25 years of support to scientists (Gaillard y otros)
2002	<ol style="list-style-type: none"> Desarrollo de las bases de un modelo de comunicación de la producción científica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (Russell y Lieberman) Significant Mexican Research in the Health Sciences: A Bibliometric Analysis (Licea de Arenas y otros) bibliométric and webometric analysis of health system reforms in Latin America and the Caribbean (Macías Chapula) Dinámica de la literatura citada en la física mexicana en el período de mayor crecimiento (Collazo Reyes) Estudio bibliométrico de la colaboración científica en la física mexicana 1990-1999 (Hernández García) El síndrome 'big cience' y su influencia en el proceso de maduración de la física mexicana de partículas elementales (Luna Morales y Collazo-Reyes) La física mexicana 1990-1999: Indicadores bibliométricos de producción científica documental y recursos humanos (Mariscal Ríos) Mexican elementary particle physics: Organization, scientific production and growth (Collazo-Reyes y Luna Morales) Medición de la producción científica en América Latina y el Caribe en el campo agrícola y afines: un estudio bibliométrico (Saavedra Fernández y otros)
2003	<ol style="list-style-type: none"> Indicadores de actividades científicas y tecnológicas. (CONACYT) Desempeño de becarios mexicanos en la producción de conocimiento científico ¿de la bibliometría a

	<p>la política científica? (Licea de Arenas y otros)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Research on health inequalities in Latin America and the Caribbean: bibliometric analysis (1971-2000) and descriptive content analysis (1971-1995) (Almeida Filho y otros) 4. Estudio bibliométrico de la actividad científica de los matemáticos mexicanos graduados en Estados Unidos en el período 1980-1998 (González y otros) 5. La investigación agrícola en México, con enfoque de género (Licea de Arenas y otros). 6. Estado de la Ciencia y la Tecnología en América Latina que publica la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)
2004	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hacia la construcción de las instituciones de investigación y educación superior (FCCyT) 2. Indicadores de actividades científicas y tecnológicas. (CONACYT) 3. Producción científica institucional y posicionamiento nacional: el caso del Hospital General de México (Gutiérrez Carrasco y otros); 4. Research of Epidemiological and Psychosocial Aspects of Mental Health: A Bibliometric Analysis (García-Silberman y otros) 5. Publication and citation patterns of the Mexican contribution to a "Big Science" discipline: Elementary particle physics (Collazo Reyes y otros). 6. Bibliometric study on food science and technology: scientific production in Iberian-American countries (1991-2000) (Alfaraz y Calviño) 7. La investigación agrícola en América latina desde una perspectiva bibliométrica (Arenas y otros) 8. Producción y comunicación científica latinoamericana en ciencias bibliotecológicas y de la información (Gorbea Portal)
2005	<ol style="list-style-type: none"> 1. Historia general de la ciencia en México en el siglo XX (Pérez Tamayo) 2. World science, Mexico and sigma Xi (Ayala) 3. Estado y perspectivas de la investigación en las instituciones de educación superior en la región sureste (FCCyT) 4. Una reflexión sobre el sistema nacional de investigadores a 20 años de su creación (FCCyT) 5. Informe general del estado de la ciencia y la tecnología (CONACYT) 6. Indicadores de actividades científicas y tecnológicas. (CONACYT) 7. Análisis bibliométrico de la producción científica de México en ciencias agrícolas a través de las bases de datos internacionales Agrícola, Agris, Cab Abstracts, Science Citation Index, Social Science Citation Index y Tropag & Rural, en el período 1983-2002 (Bravo Vinaja) 8. Atlas de la Ciencia Mexicana (ACM)
2006	<ol style="list-style-type: none"> 1. Situación de la ciencia y la tecnología en las universidades públicas de los estados. (FCCyT). 2. Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México (2000-2006). (FCCyT) 3. Financiamiento a la educación superior, la ciencia y tecnología en México (Labra)

Anexo 2.

Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica Y Tecnológica.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología mantiene un índice con revistas científicas y tecnológicas como reconocimiento a su calidad y excelencia editorial.

NOMBRE DE LA REVISTA	ORGANISMO QUE LA PUBLICA	EDITOR	TELÉFONO	FAX	E - MAIL
ATMÓSFERA	Centro de Ciencias de la atmósfera - UNAM	Dr. Julián Adem	56224074	56160789	editorial@atmosfera.unam.mx
BOLETÍN DE LA SOCIEDAD MATEMÁTICA MEXICANA	Sociedad Matemática Mexicana	Dres. Mónica Clapp y Enrique Ramírez de Arellano	50613869 y 50613870	50613876 y 57477104	smm@smm.org.mx perla@smm.org.mx bsmm@math.cinvestav.mx
CIENCIAS MARINAS	Instituto de Investigaciones Oceanológicas - UABC	Dr. Isai Pacheco Ruiz	(646)174-54-51	(646)174-53-03	cmarinas@uabc.mx
GEOFÍSICA INTERNACIONAL	Instituto de Geofísica - UNAM	Dra. Cinna Lomnitz	56224115	55502486	secedit@geofisica.unam.mx
INVESTIGACIONES GEOGRÁFICAS, BOLETÍN DEL INSTITUTO DE GEOGRAFÍA	Instituto de Geografía - UNAM	Dra. Teresa Reyna Trujillo	56224333 ext.44833	56162145	edito@igiris.igeograf.unam.mx
MEXICANA DE FÍSICA	Sociedad Mexicana de Física	Dra. Carmen Cisneros Gudiño	56224840	56224840	rmf@smf76.fciencias.unam.mx
REVISTA INTERNACIONAL DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	Centro de Ciencias de la Atmósfera	Dr. Carlos Gay García	56224074	56160789	editorial@atmosfera.unam.mx
REVISTA MEXICANA DE ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA	Instituto de Astronomía - UNAM	M. en C. M. en C. Christine Allen	56223940	56160653	rmaa@astroscu.unam.mx chris@astroscu.unam.mx
REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS	Instituto de Geología - UNAM , Sociedad Geológica Mexicana, A. C.	Dr. Luca Ferrari Pedraglio	56234116 ext. 118	56234100 o (44) 42381100	publigl@geologia.igeolcu.unam.mx
TERRA	Sociedad Mexicana de las Ciencias del Suelo, A. C.	Dr. Antonio Vázquez Alarcón	(595) 95 2-17-21	(595) 95 2-17-21	terra@correo.chapingo.mx smcs@taurus1.chapingo.mx
UNIVERSIDAD Y CIENCIA	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Dr. Alberto de Jesús Sánchez Martínez	(99) 33 12 72 10	(99) 33 12 72 10	ciencia.dip@ujat.mx
ARCHIVES OF MEDICAL RESEARCH	Instituto Mexicano del Seguro Social	Dr. Luis Benítez Bribiesca	57611503	57611503	luisbenbri@mexis.com archives@servidor.unam.mx
ARCHIVOS DE CARDIOLOGÍA DE MEXICO	Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez"	Dr. José F. Guadalajara Boo	55732911 ext. 1310	55732911 ext. 1310	archivos@cardiologia.org.mx
SALUD MENTAL	Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz	Dr. Héctor Pérez-Rincón	56552811 ext. 176	56550411 ext. 441	perezrh@imp.edu.mx
SALUD PÚBLICA DE MÉXICO	Instituto Nacional de Salud Pública	Dr. Carlos Oropeza Abúndez	(777) 317-5745	(777) 317-5745	eoropeza@correo:insp.mx

NOMBRE DE LA REVISTA (HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA CONDUCTA)	ORGANISMO QUE LA PUBLICA	EDITOR	TELÉFONO	FAX	E - MAIL
<u>BOLETÍN MEXICANO DE DERECHO COMPARADO</u>	Instituto de Investigaciones Jurídicas - UNAM	Dr. José Ma. Serna de la Garza	56227464 ext.413	56652193	josemar@servidor.unam.mx
CRÍTICA, REVISTA HISPANOAMERICANA DE FILOSOFÍA	Instituto de Investigaciones Filosóficas - UNAM	Lic. Carolina Celorio	56227438	56654991	critica@filosoficas.unam.mx
DIÁNOIA	Instituto de Investigaciones Filosóficas -UNAM , Fondo de Cultura Económica	Dr. Pedro Stepanenko Gutiérrez	56227437	56227437	dianoia@filosoficas.unam.mx
ESCRITOS. REVISTA DEL CENTRO DE CIENCIAS DEL LENGUAJE	Centro de Ciencias del Lenguaje, de Investigación y Estudios de Posgrado BUAP	Dr. Sergio René Lira Coronado	01 (222) 243- 93-54	01 (222) 243-93-54	escritos@siu.buap.mx
ESTUDIOS DE ASIA Y ÁFRICA	El Colegio de México	Dr. Benjamín Preciado Solís	5449-3000 ext. 4101	56450464	bprecia@colmex.mx gjara@colmex.mx
ESTUDIOS DE HISTORIA NOVOHISPANA	Instituto de Investigaciones Históricas - UNAM	Dra. Gisela Von Wobeser	56227515	56598339	gisela@servidor.unam.mx preditch@servidor.unam.mx
ESTUDIOS DE LINGÜÍSTICA APLICADA	Universidad Nacional Autónoma de México	Dra. Natalia Ignatieva Kosminina	56220678	56220678	cedito@servidor.unam.mx
<u>ESTUDIOS SOBRE LAS CULTURAS CONTEMPORÁNEAS</u>	Centro de Investigaciones Sociales, Universidad de Colima	Dr. Jorge A. González Sánchez	(312) 31 6 11 27 o (312) 31 6 10 00 ext.47301	(312) 31 6 11 27	ange@cgic.ucol.mx
<u>HISTORIA Y GRAFÍA</u>	Universidad Iberoamericana	Dr. Alfonso Mendiola Mejía	59504000 ext. 4762-7235	59504276	historia.grafia@uia.mx adriana.narvaez@uia.mx
<u>INVESTIGACIÓN BIBLIOTECOLÓGICA</u>	Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas - UNAM	Lic. Ignacio Rodríguez Sánchez	56230325 ó 56224115	55507461	nacho@cuib.unam.mx
NOVA TELLUS	Instituto de Investigaciones Filológicas - UNAM	Dr. Bulmaro Reyes Coria	56227488	56227488	omfann@servidor.unam.mx
REVISTA INTERNACIONAL DE FILOSOFÍA POLÍTICA	Universidad Autónoma Metropolitana - Universidad Nacional de Educación a Distancia - Madrid, España	Dr. Sergio Pérez Cortés	58044781	56353110 y 58044778	sepe@xanum.uam.mx sepeco@avantel.net
REVISTA LATINOAMERICANA DE INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICA EDUCATIVA	Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C. (Thomson)	Dra. Rosa María Farfán Márquez	50613819 y 50613823	50-61-38- 19/50-61-38- 23	relime@clame.org.mx
<u>REVISTA MEXICANA DE ANÁLISIS DE LA CONDUCTA</u>	Sociedad Mexicana de Análisis de la Conducta	Dr. José E. Burgos	(333) 1211158	(333)121115 8	jburgos@cucba.udg.mx
SIGNOS FILOSÓFICOS	Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa	Dr. Gustavo Leyva M.	58044600 ext. 2666	58044777	leyv@xanum.uam.mx
TÓPICOS DEL SEMINARIO	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Dra. María Isabel Filinich Oregui	(222) 229 55 02	(222) 229 55 02	ses@siu.buap.mx

NOMBRE DE LA REVISTA (CIENCIAS SOCIALES)	ORGANISMO QUE LA PUBLICA	EDITOR	TELÉFONO	FAX	E - MAIL
ARGUMENTOS	División de Ciencias Sociales y Humanidades - Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco	Mtro. Manuel Outón Lemus	54837060	54837415	argument@correo.xoc.uam.mx
<u>CONVERGENCIA</u>	Universidad Autónoma del Estado de México	Dr. Jorge Guadalupe Arzate Salgado	(722)2143169	(722)214049 4 ext.160	arzatesalgado@yahoo.com
CUICUILCO, NUEVA ÉPOCA	Escuela Nacional de Antropología e Historia	Dra. Patricia Fournier García	56060487 ext.232	56659228	revistacuicuilco.enah@inah.gob.mx
ECONOMÍA MEXICANA NUEVA ÉPOCA	Centro de Investigación y Docencia Económicas A.C.	Dr. David Mayer Foulkes	57279800 ext. 2726	57279878	ecomex@cide.edu
ECONOMÍA, SOCIEDAD Y TERRITORIO	El Colegio Mexiquense A.C.	Dra. Rosario Rogel Salazar	(722) 279-99- 08 ext. 183	(722) 279- 99-08 ext. 183	est@cmq.edu.mx rrogel@cmq.edu.mx
<u>EL TRIMESTRE ECONÓMICO</u>	Fondo de Cultura Económica	Dr. Fausto Hernández Trillo	52274671	52274649	trimestre@fondodeculturaeconomica.com
<u>ESPIRAL, ESTUDIOS SOBRE ESTADO Y SOCIEDAD</u>	Universidad de Guadalajara	Dr. Carlos Eduardo Barba García	(33)3819-3352	(33)3819- 3352	espiral@fuentes.csh.udg.mx
<u>ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS Y URBANOS</u>	El Colegio de México	Dra. Manuel Ángel Castillo	54493031	56450464	castillo@colmex.mx seddurdv@colmex.mx
ESTUDIOS ECONÓMICOS	El Colegio de México	Mtra. Rocío Contreras	54493000 ext.4077	56450464	jfernan@colmex.mx crocio@colmex.mx
<u>ESTUDIOS SOCIOLÓGICOS</u>	El Colegio de México	Dra. Vania Salles	5449-3000 ext. 3129	56450464	vsalles@colmex.mx gfranco@colmex.mx
<u>FORO INTERNACIONAL</u>	El Colegio de México	Dr. Carlos Albavega	(55) 5449-3011 Ext. 4033	5645-0464	calba@colmex.mx fgomez@colmex.mx
FRONTERA NORTE	El Colegio de la Frontera Norte	Dra. Olga Odgers Ortiz	(664) 661 33 00 ext. 1446 y 661 63 44	(664) 684- 55-56 y 313535	publica@colef.mx odgers@colef.mx
<u>GESTIÓN Y POLÍTICA PÚBLICA</u>	Centro de Investigación y Docencia Económicas A.C.	Dr. David Arellano Gault	57279800 ext. 2309	57279873	david.arellano@cide.edu alejandro.campos@cide.edu
Clínica MEXICANA	El Colegio de México	Dr. Oscar Mazín Gómez	54493067	56450464	mazin@colmex.mx bmoran@colmex.mx
<u>INVESTIGACIÓN ECONÓMICA</u>	Facultad de Economía - UNAM	Dr. Julio López Gallardo	56222131 y 40	56222140	invecon@servidor.unam.mx karinanp@economia.unam.mx
<u>MEXICANA DEL CARIBE</u>	Universidad de Quintana Roo, Instituto Mora, CIESAS, AMEC	Dr. Carlos Macías Richard	(983) 83 5 03 42	(983) 83 5 03 42	recaribe@correo.ugroo.mx
POLÍTICA Y CULTURA	Universidad Autónoma Metropolitana	Dr. José Fernández García	54837110 y 55949100	54837110 y 55949100	polcul@correo.xoc.uam.mx josefdez@correo.xoc.uam.mx

NOMBRE DE LA REVISTA (CIENCIAS SOCIALES)	ORGANISMO QUE LA PUBLICA	EDITOR	TELÉFONO	FAX	E - MAIL
NUEVA ANTROPOLOGÍA. REVISTA DE CIENCIAS SOCIALES	Nueva Antropología A. C.	Dra. Silvia Gómez Tagle	56889546	56585588	silviagomez@terra.com nuevaantropologia@hotmail.com
<u>NUEVA REVISTA DE FILOLOGÍA HISPÁNICA</u>	El Colegio de México, A. C.	Dr. Alejandro Rivas Velásquez	54493000 ext.4001	56450464	nrfh@colmex.mx
<u>PAPELES DE POBLACIÓN</u>	Universidad Autónoma del Estado de México	Dr. Dídimo Castillo Fernández	(722) 214-2842	(722) 214- 2842	cieap@uaemex.mx didimo@prodigy.net.mx
<u>PERFILES EDUCATIVOS</u>	Centro de Estudios sobre la Universidad - UNAM	Lic. Emma Elizabeth Paniagua Roldán	56226986	56226852	perfiles@servidor.unam.mx emmaro@servidor.unam.mx
<u>PERFILES LATINOAMERICANOS</u>	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO - México	Dr. Benjamín Temkin	30000200 ext. 251	30000284	publicaciones@flacso.edu.mx temkin@flacso.edu.mx ggonzalez@flacso.edu.mx
POLÍTICA Y GOBIERNO	Centro de Investigación y Docencia Económicas, A. C.	Dr. Gabriel Negreto	57279800 ext.2206	57279873	gabriel.negretto@cide.edu
<u>REGIÓN Y SOCIEDAD. REVISTA DEL COLEGIO DE SONORA</u>	El Colegio de Sonora	Dr. Ignacio Almada Bay	(662) 212-6551 ext.2250	(662) 212- 5021	egion@colson.edu.mx rozuna@colson.edu.mx
<u>RELACIONES. ESTUDIOS DE HISTORIA Y SOCIEDAD</u>	El Colegio de Michoacán, A. C.	Dr. Miguel J. Hernández Madrid	(351)51-571- 00 ext. 1603	(351)51- 571-00 ext.1602	miquelh@colmich.edu.mx relacion@colmich.edu.mx
REVISTA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior	Dr. Roberto Rodríguez Gómez	56044263	56044263	resu@anuies.mx
<u>REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES</u>	Fac. de Ciencias Políticas y Sociales - Div. de Estudios de Posgrado - UNAM	Mtro. Juan Felipe Pozo Block	56229407	56651786	infopep@correo.posgrado.unam.mx pozoblock@hotmail.com
<u>REVISTA MEXICANA DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA</u>	Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A. C.	Dra. Aurora Huerta	56037852 y 56037968	56037852	elsanaca@hotmail.com comie@servidor.unam.mx
REVISTA MEXICANA DE SOCIOLOGÍA	Instituto de Investigaciones Sociales - UNAM	Dra. Natividad Gutiérrez Chong	56227400 ext.280 y 269	56227417	nativid@servidor.unam.mx saucedor@correo.unam.mx revmexso@servidor.unam.mx
<u>SECUENCIA</u>	Instituto de Investigaciones "Dr. José María Luis Mora"	Dra. Johanna Von Grafenstein	55548946 ext. 3108	55548946	secuencia@edu.mx
SIGNOS HISTÓRICOS	Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa	Dr. Alejandro Tortolero Villaseñor	58044777 y 58044784	58044777 y 58044784	shis@xanum.uam.mx revistacuicuilco.enah@inah.gob.mx pubf@xanum.uam.mx
TRAYECTORIAS: REVISTA DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN	Universidad Autónoma de Nuevo León	Dra. Esthela María Gutiérrez Garza	0181-83 29 42 37 ext 6567	0181-83 29 42 37	trayectorias@ccr.dsi.uanl.mx

NOMBRE DE LA REVISTA (BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS)	ORGANISMO QUE LA PUBLICA	EDITOR	TELÉFONO	FAX	E - MAIL
AGRICULTURA TÉCNICA EN MÉXICO	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	Dr. Jorge Alberto Acosta Gallegos	(595) 954-2964	(595) 954-2964	revista_atm@yahoo.com.mx
<u>AGROCIENCIA</u>	Colegio de Postgraduados	Dr. Said Infante Gil	(595)95 4-8944	(595)95 4-8944	agrocien@colpos.colpos.mx
REVISTA CHAPINGO SERIE HORTICULTURA	Universidad Autónoma Chapingo	Dr. Alejandro F. Barrientos-Priego	(595)95 21569 215 00 ext. 1569	(595)95 21569 215 00 ext. 1569	barrientos@taurus1.chapingo.mx cori@taurus1.chapingo.mx
<u>REVISTA FITOTECNIA MEXICANA</u>	Sociedad Mexicana de Fitogenética, A. C.	Dr. Víctor Arturo González Hernández	(595) 95 46652 y 21729	(595)-95-4-6652	somefi@taurus1.chapingo.mx
REVISTA LATINOAMERICANA DE MICROBIOLOGÍA	Asociación Mexicana de Microbiología, UNAM	Dra. Esperanza Martínez Romero	(777) 3-29-16-92	(777) 3-17-55-81	journal_of_microbiology@yahoo.com
<u>REVISTA MEXICANA DE FITOPATOLOGÍA</u>	Sociedad Mexicana de Fitopatología, A. C.	Dr. Guillermo Fuentes Dávila	(33) 3772-44-50-(60)	(33) 3772-44-60	g.fuentes@cqiar.org jireta@foreigner.class.udg.mx
<u>TÉCNICA PECUARIA EN MÉXICO</u>	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	Dr. Oscar Luis Rodríguez Rivera	(999) -9263046	(999) 9263046	tepecu@prodigy.net.mx rodriguez.oscar@inifap.gob.mx
<u>VETERINARIA - MÉXICO</u>	Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia - UNAM	Dr. Raymundo Martínez Peña	56225875 y 56225918	56225918	rmp@servidor.unam.mx
CIENTÍFICA	Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica - IPN.	Dr. Guillermo Urriolagoitia Calderón	57296000 exts. 54518-54555	57296000 exts. 54518-54555	revista@maya.esimez.ipn.mx
<u>COMPUTACIÓN Y SISTEMAS</u>	Instituto Politécnico Nacional	Dr. Juan Humberto Sossa Azuela	57296000 ext. 56512	57296000 ext. 56607y 56608	hsossa@cic.ipn.mx
<u>INGENIERÍA HIDRÁULICA EN MÉXICO</u>	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	Dr. Álvaro A. Aldama	(777)3-29-36-00 Ext. 532 y 605	(777)3-29-36-70	mbonilla@tlaloc.imta.mx rihm@tlaloc.imta.mx jhernan@tlaloc.imta.mx
<u>MADERA Y BOSQUES</u>	Instituto de Ecología, A.C.	Dr. Raymundo Dávalos Sotelo	(228) 8421835	(228) 8421835	mabosque@ecologia.edu.mx
REVISTA DE INGENIERÍA SÍSMICA	Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica	Dr. Arturo Tena Colunga	56658377 y 56061314	5665-8377y 5606-1314	smis@data.net.mx
<u>REVISTA INGENIERÍA INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA</u>	Facultad de Ingeniería, UNAM	Dr. Pedro Martínez Pereda	56161899	56161899	revistait@yahoo.com.mx revistait@terra.com.mx eu257@yahoo.com.mx
<u>REVISTA MEXICANA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA</u>	Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica	Dr. Roberto Muñoz Guerrero	55744505	55743928	revista@somib.org.mx
<u>REVISTA MEXICANA DE INGENIERÍA QUÍMICA</u>	Academia Mexicana de Investigación y Docencia en Ingeniería Química, A.C. (AMIDIQ), Universidad Autónoma Metropolitana	Dr. Eduardo Jaime Vernon Carter	58044648 al 51 ext. 221, 233 y 5804s4900	58044648 al 51 Ext. 221, 233 y 58044900	amidig@xanum.uam.mx

NOMBRE DE LA REVISTA BIOLOGÍA Y QUÍMICA	ORGANISMO QUE LA PUBLICA	EDITOR	TELÉFONO	FAX	E - MAIL
<u>ACTA BOTÁNICA MEXICANA</u>	Instituto de Ecología, A. C.	Dr. Jerzy Rzedowski Rotter	(434)2-2698	(434)2-2699	murillom@ecologia.edu.mx
<u>ACTA ZOOLOGICA MEXICANA (NUEVA SERIE)</u>	Instituto de Ecología, A. C.	Dr. Pedro Reyes Castillo	(228)842-1800 Ext. 4108 842-18-63	(228)8-18-78-09	azm@ecologia.edu.mx
BIOQUIMIA	Asociación Mexicana de Bioquímica Clínica	M. en C. Martha Sánchez Rodríguez	56878539 y 55430030	56878539 y 55430030	ambcli@prodiqy.net.mx
BOLETÍN DE LA SOCIEDAD BOTÁNICA DE MÉXICO	Sociedad Botánica de México, A.C.	Dr. Jorge Arturo Meave del Castillo	56224835 y 56224828	56224835 y 56224828	jamdc@hp.fcencias.unam.mx
<u>BOTÁNICA, ANALES DEL INSTITUTO DE BIOLOGÍA</u>	Instituto de Biología - UNAM	Dra. Virginia León	56229067	55503639	sac@ibiologia.unam.mx vleon@ibiologia.unam.mx
<u>FOLIA ENTOMOLÓGICA MEXICANA</u>	Sociedad Mexicana de Entomología, A. C.	Dr. Sergio Ibáñez-Bernal	(228) 8421800 ext.4112	(228) 8421800 ext.4111	folia@ecologia.edu.mx ibanez@ecologia.edu.mx
HIDROBIOLÓGICA	Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa	Dr. Abel Senties Granados	58044737	58044738	asg@xanum.uam.mx
REVISTA DE LA SOCIEDAD QUÍMICA DE MÉXICO	Sociedad Química de México, A. C.	Dr. Guillermo Delgado Lamas	56626823	56626823	delgado@servidor.unam.mx
REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS	Asociación Farmacéutica Mexicana Ac	Dra. Ma. Estela Meléndez Camargo	91832060 y 56884564	91832060 y 56884564	revistas@afmac.org.mx
<u>ZOOLOGÍA, ANALES DEL INSTITUTO DE BIOLOGÍA</u>	Instituto de Biología - UNAM	Dr. Alfonso N. García Aldrete	56225711 y 56225715	55503639	secadm@ibiologia.unam.mx

Criterios de evaluación para el índice de revistas mexicanas de investigación científica tecnológica

1. Contenido

La revista deberá contener artículos producto de investigación con resultados originales y sujetos a un estricto arbitraje, que representen al menos el 75% del material publicado en el año.

2. Arbitraje

a. Comité editorial

- El Comité Editorial deberá estar constituido por investigadores con reconocido prestigio internacional. Este Comité deberá ser multi-institucional y multinacional. Debe evitarse que el director de la institución de la que emana la revista sea ex officio el director de la revista.

b. Cartera de árbitros

- La cartera de árbitros deberá cubrir todas las áreas que trata la revista y estar compuesta por investigadores líderes en su especialidad, adscritos a instituciones nacionales y extranjeras.
- Todas las evaluaciones deberán ser documentadas, sean aprobadas o no para su publicación.
- Los artículos de investigadores adscritos a la institución que edita la revista, no deberán ser evaluados por árbitros de la misma.

- Se deberá entregar el listado de árbitros activos durante el periodo de evaluación de la revista, que deberá incluir grado académico, institución, dependencia de adscripción, disciplina y el número de artículos arbitrados.
- c. *Calidad del arbitraje*
- La revista deberá contar con arbitraje riguroso, especializado y documentado. Cada artículo publicado deberá haber sido aprobado por al menos dos árbitros. El rigor de las evaluaciones se deberá apreciar en las respectivas actas de dictamen.

Se deberá enviar el índice de no aceptación de los artículos que recibe la revista.

Las actas de arbitraje deberán hacer mención específica de la originalidad y calidad del artículo, y de su contribución al campo de estudio, y deberán presentarse debidamente documentadas como parte de la información que se evalúa. Se deberá omitir el nombre del árbitro.

3. Contribuciones

La revista deberá incluir fundamentalmente artículos producto de investigación con resultados originales y sujetos a un estricto arbitraje.

- No deberán incluirse en los números regulares memorias de congresos. Estas deberán publicarse en suplementos o en números especiales.
- Al menos el 60% del total de los autores deberán estar adscritos a instituciones distintas a la institución que edita la revista.

4. Edición y distribución

a. Antigüedad

A fin de que se pueda evaluar su trayectoria y evolución, las revistas que soliciten su incorporación al Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica deberán tener una antigüedad de cuando menos cinco años.

b. Periodicidad y puntualidad

- La periodicidad de la revista deberá ser al menos semestral para garantizar que el contenido resulte oportuno y actualizado.
- La publicación de la revista deberá ser ininterrumpida y sin retraso según la periodicidad establecida y la fecha de aparición especificada en la portada.

En caso de retraso en la periodicidad establecida, no se permitirá que con un sólo número se cubran todos los correspondientes a un volumen o un año.

c. Distribución

- La revista deberá ser distribuida nacional e internacionalmente.
- Se debe anexar estadística de distribución.

5. Criterios formales

a. Estructura de los artículos

Cada artículo debe incluir un resumen, palabras clave, las fechas de recepción y aceptación, y la dirección institucional de los autores.

La revista deberá publicar dos resúmenes para cada artículo, uno en español y otro en inglés.

b. Otros elementos que deberá contener la revista

- Portada
- Título de la publicación; Fecha de aparición, ISSN; Volumen y número.
- Contraportada.
- Nombres de los editores; Comité Editorial y/o Consejo Editorial; permisos legales.
- Índice o Tabla de contenido.
- Colofón.
- Información sobre la fecha de tiraje y de impresión.
- Instrucciones para los autores

c. Índices y compendios de resúmenes (abstracts) internacionales.

d. La revista deberá demostrar su visibilidad internacional.

- Las revistas deberán estar registradas en los índices o abstracts internacionales relevantes de su especialidad, o al menos comprobar haber iniciado los trámites para su registro.
- La lista de índices y resúmenes donde está registrada la revista, deberá aparecer en un lugar visible.

Si requiere mayor información puede solicitarla a:

Lic. Oscar Quintanilla Carranza. Subdirector de Operación de Programas. oquintanillac@conacyt.mx	Lic. Ricardo Alcaraz García. Jefe del Departamento de Evaluación de Revistas Científicas y Tecnológicas. ralcaraz@conacyt.mx	Lic. Adriana Jiménez Galindo. Coordinadora del Programa de Revistas Científicas y Tecnológicas. adjimenez@conacyt.mx
--	---	--

Anexo 3

Producción Científica de México en Revistas de Ciencias Sociales

No.	Título	País	Artículos	% de 3125
1	Salud pública de México	México	507	16,22%
2	Salud mental	México	413	13,21%
3	Revista mexicana de psicología	México	148	4,73%
4	Trimestre económico	México	62	1,98%
5	Physiology & behavior	Inglaterra	46	1,47%
6	Revista de salud pública	Brasil	36	1,15%
7	Archives of medical research	USA	31	0,99%
8	Revista latinoamericana de psicología	Colombia	31	0,99%
9	Revista panamericana de salud pública-pan american journal of public health	USA	27	0,86%
10	Latin american perspectives	USA	22	0,70%
11	Revista de investigación clínica	México	21	0,67%
12	Annals of the american academy of political and social science	USA	19	0,60%
13	Behavioural processes	Holanda	18	0,57%
14	Psicothema	España	18	0,57%
15	American journal of human biology	USA	17	0,54%
16	Social science & medicine	Inglaterra	16	0,51%
17	World development	Inglaterra	16	0,51%
18	International journal of psychology	Inglaterra	15	0,48%
19	Journal of economic theory	USA	15	0,48%
20	Actas españolas de psiquiatría	España	14	0,44%
21	American behavioral scientist	USA	13	0,41%
22	Health policy	Irlanda	13	0,41%
23	International family planning perspectives	USA	13	0,41%
24	Política y gobierno	México	13	0,41%
25	Scientometrics	Holanda	13	0,41%
26	Energy policy	Inglaterra	12	0,38%
27	Lancet	Inglaterra	12	0,38%
28	Environment and urbanization	Inglaterra	11	0,35%
29	International journal of psychophysiology	Holanda	11	0,35%
30	Journal of development economics	Holanda	11	0,35%
31	Revista interamericana de psicología	USA	11	0,35%
32	Substance use & misuse	USA	11	0,35%
33	American journal of public health	USA	10	0,32%
34	Economic theory	USA	10	0,32%
35	Journal of latin american studies	USA	10	0,32%
36	Neurobiology of learning and memory	USA	10	0,32%
37	Agricultural economics	Inglaterra	9	0,28%
38	Aids patient care and stds	USA	9	0,28%
39	American journal of physical anthropology	USA	9	0,28%
40	Ecological economics	Holanda	9	0,28%
41	Landscape and urban planning	Holanda	9	0,28%
42	Reproductive health matters	Holanda	9	0,28%
43	Addiction	Inglaterra	8	0,28%
44	Bulletin of the world health organization	Suiza	8	0,28%

No.	Título	País	Artículos	% de 3125
45	Health policy and planning	Inglaterra	8	0,28%
46	Psicología conductual	España	8	0,28%
47	Adolescence	USA	7	0,22%
48	Canadian journal of development studies-revue canadienne d etudes du developpement	Canada	7	0,22%
49	Critique of anthropology	Inglaterra	7	0,22%
50	Drug and alcohol dependence	Irlanda	7	0,22%
51	Eure-revista latinoamericana de estudios urbano regionales	Chile	7	0,22%
52	Food policy	Inglaterra	7	0,22%
53	Journal of democracy	USA	7	0,22%
54	Journal of post keynesian economics	USA	7	0,22%
55	Journal of the experimental analysis of behavior	USA	7	0,22%
56	Latin american politics and society	USA	7	0,22%
57	Behavior and philosophy	USA	6	0,19%
58	Culture & psychology	Inglaterra	6	0,19%
59	Current history	USA	6	0,19%
60	Economics letters	Suiza	6	0,19%
61	Environment and behavior	USA	6	0,19%
62	Hispanic journal of behavioral sciences	USA	6	0,19%
63	International economic review	Inglaterra	6	0,19%
64	Journal of analytical psychology	Inglaterra	6	0,19%
65	Journal of economic dynamics & control	Holanda	6	0,19%
66	Journal of peasant studies	Inglaterra	6	0,19%
67	Natural resources journal	USA	6	0,19%
68	Revista de neurología	España	6	0,19%
69	Revista médica de chile	Chile	6	0,19%
70	Telecommunications policy	Inglaterra	6	0,19%
71	Agriculture and human values	Holanda	5	0,16%
72	Alcoholism-clinical and experimental research	Inglaterra	5	0,16%
73	Archives of environmental health	USA	5	0,16%
74	Biological rhythm research	Inglaterra	5	0,16%
75	Bmc public health	Inglaterra	5	0,16%
76	Contraception	USA	5	0,16%
77	Desarrollo económico-revista de ciencias sociales	Argentina	5	0,16%
78	Econometría	Inglaterra	5	0,16%
79	International journal	Canada	5	0,16%
80	International journal for quality in health care	Inglaterra	5	0,16%
81	International social science journal	Inglaterra	5	0,16%
82	Investigación económica	México	5	0,16%
83	Journal of american history	USA	5	0,16%
84	Journal of business & economic statistics	USA	5	0,16%
85	Journal of business ethics	Holanda	5	0,16%
86	Journal of cross-cultural psychology	USA	5	0,16%
87	Journal of mathematical economics	Holanda	5	0,16%
88	Journal of monetary economics	Holanda	5	0,16%
89	Journal of rural studies	Inglaterra	5	0,16%
90	Journal of studies on alcohol	USA	5	0,16%

No.	Título	País	Artículos	% de 3125
91	Organization	Inglaterra	5	0,16%
92	Psychological reports	USA	5	0,16%
93	Public health	Inglaterra	5	0,16%
94	Qualitative health research	USA	5	0,16%
95	Social indicators research	Holanda	5	0,16%
96	World economy	Inglaterra	5	0,16%
97	Addictive behaviors	Inglaterra	4	0,12%
98	Annals of regional science	USA	4	0,12%
99	Applied economics letters	Inglaterra	4	0,12%
100	Behavioural brain research	Holanda	4	0,12%
101	Clinical neurophysiology	Irlanda	4	0,12%
102	Collegium antropologicum	Croacia	4	0,12%
103	Comparative political studies	USA	4	0,12%
104	Computers & education	Inglaterra	4	0,12%
105	Developmental neuropsychology	USA	4	0,12%
106	European eating disorders review	Inglaterra	4	0,12%
107	Health physics	USA	4	0,12%
108	International journal of technology management	Suiza	4	0,12%
109	Journal of affective disorders	Holanda	4	0,12%
110	Journal of clinical psychology	USA	4	0,12%
111	Journal of comparative family studies	Canada	4	0,12%
112	Journal of economic history	USA	4	0,12%
113	Journal of international business studies	Inglaterra	4	0,12%
114	Journal of psychiatry & neuroscience	Canada	4	0,12%
115	Journal of world business	USA	4	0,12%
116	Journals of gerontology series a-biological sciences and medical sciences	USA	4	0,12%
117	Management science	USA	4	0,12%
118	Physica a-statistical mechanics and its applications	Holanda	4	0,12%
119	Proceedings of the national academy of sciences of the united states of america	USA	4	0,12%
120	Psychological record	USA	4	0,12%
121	Schizophrenia research	Holanda	4	0,12%
122	Sex roles	USA	4	0,12%
123	Social compass	Inglaterra	4	0,12%
124	Synthese	Inglaterra	4	0,12%
125	Systems research and behavioral science	Inglaterra	4	0,12%
126	Technological forecasting and social change	USA	4	0,12%
127	Accident analysis and prevention	Inglaterra	3	0,09%
128	Agricultural systems	Inglaterra	3	0,09%
129	American journal of agricultural economics	Inglaterra	3	0,09%
130	American journal of epidemiology	USA	3	0,09%
131	American review of public administration	USA	3	0,09%
132	Applied economics	Inglaterra	3	0,09%
133	Archives of general psychiatry	USA	3	0,09%
134	Biology & philosophy	Holanda	3	0,09%
135	Brain research	Holanda	3	0,09%

No.	Título	País	Artículos	% de 3125
136	Cities	Inglaterra	3	0,09%
137	Crime law and social change	Holanda	3	0,09%
138	Culture medicine and psychiatry	Holanda	3	0,09%
139	Current anthropology	USA	3	0,09%
140	Development and change	Inglaterra	3	0,09%
142	Ecology of food and nutrition	USA	3	0,09%
143	Electoral studies	Inglaterra	3	0,09%
144	Electroencephalography and clinical neurophysiology	Irlanda	3	0,09%
145	Environmental management	USA	3	0,09%
146	Foreign affairs	USA	3	0,09%
147	Games and economic behavior	USA	3	0,09%
148	Global governance	USA	3	0,09%
149	Human ecology	USA	3	0,09%
150	Human organization	USA	3	0,09%
151	Ids bulletin-institute of development studies	Inglaterra	3	0,09%
152	Interciencia	Venezuela	3	0,09%
153	International journal of behavioral development	Inglaterra	3	0,09%
154	International journal of forecasting	Holanda	3	0,09%
155	International journal of industrial ergonomics	Holanda	3	0,09%
156	International journal of neuroscience	Inglaterra	3	0,09%
157	International journal of occupational and environmental health	USA	3	0,09%
158	International journal of public opinion research	Inglaterra	3	0,09%
159	International migration	Inglaterra	3	0,09%
160	International political science review	Inglaterra	3	0,09%
161	International sociology	Inglaterra	3	0,09%
162	Jama-journal of the american medical association	USA	3	0,09%
163	Journal of banking & finance	USA	3	0,09%
164	Journal of economic behavior & organization	Holanda	3	0,09%
165	Journal of environmental psychology	Inglaterra	3	0,09%
166	Journal of nutrition	USA	3	0,09%
167	Journal of the american geriatrics society	Inglaterra	3	0,09%
168	Journal of the international neuropsychological society	USA	3	0,09%
169	Journal of urban health-bulletin of the new york academy of medicine	USA	3	0,09%
170	Journal of womens health & gender-based medicine	USA	3	0,09%
171	Labor history	Inglaterra	3	0,09%
172	Language and cognitive processes	Inglaterra	3	0,09%
173	Latin american research review	USA	3	0,09%
174	Learning and instruction	Inglaterra	3	0,09%
175	Learning and motivation	USA	3	0,09%
176	Neuroreport	USA	3	0,09%
177	Policy studies journal	Inglaterra	3	0,09%
178	Professional geographer	Inglaterra	3	0,09%
179	Psychological medicine	USA	3	0,09%
180	Public choice	Holanda	3	0,09%
181	Public health reports	USA	3	0,09%
182	Research evaluation	Inglaterra	3	0,09%
183	Research policy	Holanda	3	0,09%

No.	Título	País	Artículos	% de 3125
184	Revue canadienne d etudes du developpement- canadian Journal of development studies	Canada	3	0,09%
185	Scandinavian journal of psychology	Inglaterra	3	0,09%
186	Science education	USA	3	0,09%
187	Sexually transmitted diseases	USA	3	0,09%
188	Social behavior and personality	Sweden	3	0,09%
189	Social choice and welfare	USA	3	0,09%
190	Social networks	Holanda	3	0,09%
191	Social science quarterly	Inglaterra	3	0,09%
192	Society & natural resources	USA	3	0,09%
193	Sustainable development	Inglaterra	3	0,09%
194	Urban geography	USA	3	0,09%
195	Women & health	USA	3	0,09%
196	Aids education and prevention	USA	2	0,06%
197	American economic review	USA	2	0,06%
198	American journal of drug and alcohol abuse	USA	2	0,06%
199	American journal of preventive medicine	USA	2	0,06%
200	American journal of primatology	USA	2	0,06%

Anexo 4

Factor De Impacto De Revistas Con Producción De México En Ciencias Sociales

No. CS	Título	FI	País	Artículos de CS
36	Addiction	4.088	Inglaterra	8
50	American journal of public health	3.698	USA	10
55	Neurobiology of learning and memory	3.593	USA	10
114	Social science & medicine	2.749	Inglaterra	16
143	Physiology & behavior	2.445	Inglaterra	46
151	Econometría	2.402	Inglaterra	5
172	International journal of psychophysiology	2.247	Holanda	11
177	Journal of rural studies	2.190	Inglaterra	5
192	American journal of physical anthropology	2.136	USA	9
213	Landscape and urban planning	2.029	Holanda	9
219	Aids patient care and stds	2.007	USA	9
235	Journal of cross-cultural psychology	1.923	USA	5
244	Journal of studies on alcohol	1.884	USA	5
249	Addictive behaviors	1.849	Inglaterra	4
280	Health policy and planning	1.750	Inglaterra	8
302	American journal of human biology	1.669	USA	17
362	International family planning perspectives	1.538	USA	13
387	Behavioural processes	1.478	Holanda	18
398	International journal for quality in health care	1.444	Inglaterra	5
434	Journal of monetary economics	1.379	Holanda	5
435	Substance use & misuse	1.376	USA	11
444	Scientometrics	1.363	Holanda	13
445	Energy policy	1.362	Inglaterra	12
464	Organization	1.329	Inglaterra	5
475	World development	1.298	Inglaterra	16
510	Ecological economics	1.223	Holanda	9
513	Journal of the experimental analysis of behavior	1.221	USA	7
529	Health policy	1.201	Irlanda	13
534	Journal of democracy	1.196	USA	7
611	Psicothema	1.083	España	18
615	Journal of american history	1.082	USA	5
624	Journal of development economics	1.075	Holanda	11
654	Journal of economic theory	1.046	USA	15
668	International economic review	1.031	Inglaterra	6
687	Journal of business & economic statistics	1.000	USA	5
704	Qualitative health research	0.994	USA	5

No. CS	Título	FI	País	Artículos de CS
711	Hispanic journal of behavioral sciences	0.982	USA	6
736	Food policy	0.942	Inglaterra	7
755	Public health	0.926	Inglaterra	5
881	Environment and behavior	0.781	USA	6
883	Journal of economic dynamics & control	0.779	Holanda	6
892	Adolescence	0.768	USA	7
925	Annals of the american academy of political and social science	0.736	USA	19
1011	World economy	0.655	Inglaterra	5
1036	Journal of peasant studies	0.630	Inglaterra	6
1044	Reproductive health matters	0.624	Holanda	9
1079	Journal of business ethics	0.597	Holanda	5
1088	Journal of mathematical economics	0.590	Holanda	5
1100	Agricultural economics	0.584	Inglaterra	9
1112	International journal of psychology	0.571	Inglaterra	15
1118	Social indicators research	0.565	Holanda	5
1129	Environment and urbanization	0.557	Inglaterra	11
1150	Salud pública de México	0.536	México	507
1186	Revista panamericana de salud pública-pan american journal of public health	0.512	USA	27
1194	Economic theory	0.503	USA	10
1251	American behavioral scientist	0.466	USA	13
1264	Critique of anthropology	0.457	Inglaterra	7
1282	Journal of analytical psychology	0.448	Inglaterra	6
1326	Journal of latin american studies	0.422	USA	10
1347	Culture & psychology	0.413	Inglaterra	6
1357	Natural resources journal	0.403	USA	6
1358	Revista latinoamericana de psicología	0.400	Colombia	31
1405	Economics letters	0.366	Suiza	6
1408	Psychological reports	0.364	USA	5
1439	Revista de saude publica	0.343	Brasil	36
1441	Latin american politics and society	0.340	USA	7
1458	Applied economics letters	0.327	Inglaterra	4
1531	Salud mental	0.268	México	413
1547	Annals of regional science	0.259	USA	4
1563	Journal of post keynesian economics	0.244	USA	7
1610	Latin american perspectives	0.203	USA	22
1614	Revista mexicana de psicología	0.200	México	148
1614	Política y gobierno	0.200	México	13
1643	Current history	0.176	USA	6

No. Ciencia	Título	FI	País	Artículos de CS
1679	International social science journal	0.140	Inglaterra	5
1689	International journal	0.126	Canada	5
1714	Desarrollo económico-revista de ciencias sociales	0.100	Argentina	5
1721	Canadian journal of development studies-revue canadienne d etudes du developpement	0.090	Canada	7
1726	Trimestre económico	0.080	México	62
1737	Eure-revista latinoamericana de estudios urbano regionales	0.057	Chile	7
18	Lancet	25.800	Inglaterra	12
342	Bulletin of the world health organization	5.029	Suiza	8
798	Drug and alcohol dependence	3.213	Irlanda	7
920	Alcoholism-clinical and experimental research	2.933	Inglaterra	5
1129	Behavioural brain research	2.591	Holanda	4
1875	Contraception	1.882	USA	5
2242	Bmc public health	1.603	Inglaterra	5
2787	Archives of medical research	1.275	USA	31
4214	Telecommunications policy	0.705	Inglaterra	6
4323	Agriculture and human values	0.672	Holanda	5
4786	Revista de neurología	0.528	España	6
5180	Revista médica de chile	0.405	Chile	6
5512	Biological rhythm research	0.296	Inglaterra	5
5558	Actas españolas de psiquiatría	0.281	España	14
5670	Revista de investigación clínica	0.243	México	21

Anexo 5 Citacion de Autores Mexicanos en Ciencias Sociales

No.	Autores	Artículos	% of 3125	1o.	2o.	3o	4+	Nombre Completo	Institución
1	Medina-Mora, Me	58	1,85%	8	17	16	17	Dra. María Elena Medina-Mora Icaza	Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muñiz (INPRFM)
2	Borges, G	54	1,72%	20	18	3	13	Dr. Guilherme Guimaraes Borges	INPRFM, Univ Aut Metropolitana (UAM)
3	Hernandez-Avila, M	52	1,66%	3	4	10	35	Mauricio Hernández Avila	Instituto Nacional de Salud Pública (INSP)
4	Lazcano-Ponce, Ec	40	1,28%	9	7	2	22	Eduardo César Lazcano Ponce	INSP
5	Cherpitel, Cj	30	0,96%	11	11	4	4	Cherpitel, Cj	Alcohol Res Group
6	Nicolini, H	28	0,89%	1	2	5	20	Dr. Humberto Nicolini	INPRFM
7	Ostrosky-Solis, F	26	0,83%	12	10	2	2	Ostrosky-Solis, Feggy	UNAM
8	Cortes, J	26	0,83%	2	6	6	12	Jose Francisco Cortes Sotres	INPRFM
9	Apiquian, R	25	0,80%	4	7	1	13	Dr. Rogelio Apiquian	INPRFM
10	Arredondo, A	24	0,76%	21	2	0	1	Abel Armando Arredondo López	INSP
11	Mondragon, L	23	0,73%	3	5	7	8	Mtra. Liliana Mondragón Barrios	INPRFM
12	Fresan, A	22	0,70%	8	3	3	8	Psic. Ana Fresán	INPRFM
13	Rivera, Ja	20	0,64%	4	3	2	11	Juan Angel Rivera Dommarco	INSP
14	Gonzalez-Forteza, C	19	0,60%	9	8	2	0	Dra. Catalina González Forteza	INPRFM
15	Heinze, G	19	0,60%	9	3	2	5	Dr. Gerhard Heinze Martin	INPRFM
16	Guevara, Ma	18	0,57%	0	3	5	10	Dr. Miguel Ángel Guevara Pérez	Universidad de Guadalajara (UDG)
17	Gomez-Peresmitre, G	18	0,38%	5	8	2	3	Gilda Gomez-Peresmitre,	UNAM
18	Castro, R	17	0,54%	10	3	0	4	Dr. Roberto Castro Perez	UNAM
19	Romieu, I	17	0,54%	3	3	2	9	Isabelle Romieu	INSP

No.	Autores	Artículos	% of 3125	1o.	2o.	3o	4+	Nombre Completo	Institución
20	Allen, B	16	0,51%	1	4	4	7	Betania Allen Leigh	INSP
21	Fernandez, T	16	0,51%	3	4	2	7	Dra. Thalía Fernández Harmony	UNAM
22	Juarez, F	16	0,51%	5	3	3	5	Fernando Juarez	El Colegio de Mexico
23	Paez, F	16	0,51%	4	5	1	6	Dr. Francisco Páez Agraz	Secretaria de Salud (SSA) Jalisco
24	Tapia-Conyer, R	16	0,51%	4	0	0	12	Roberto Constantino Tapia Conyer	SSA, Dir Gen Epidemiología
25	Anton, B	15	0,48%	1	2	0	12	Benito Anton Palma	INPRFM
26	Leff, P	15	0,48%	11	0	0	4	Philippe Leff	INPRFM
27	Caraveo-Anduaga, Jj	15	0,48%	7	2	0	6	Dr. Jorge Caraveo Anduaga	INPRFM
28	Bertozzi, Sm	15	0,48%	1	4	2	8	Stefano Michele Bertozzi Kenefick	INSP
29	Harmony, T	14	0,44%	3	5	5	1	Dra. Thalía Harmony Baillet	UNAM
30	Hernandez, B	14	0,44%	4	3	4	3	Bernardo Hernández Prado	INSP
31	Martinez, H	14	0,44%	4	7	0	3	Dr. Héctor Martínez Sánchez	UDG
32	Nigenda, G	14	0,44%	11	1	0	2	Gustavo Nigenda López	INSP
33	Romero, M	14	0,44%	3	6	3	2	Dra. Martha Romero Mendoza	INPRFM
34	Villatoro, J	14	0,44%	1	3	4	6	Psic. Jorge A. Villatoro Velásquez	INPRFM
35	Benjet, C	13	0,41%	8	1	0	4	Dra. Corina Benjet	INPRFM
36	Gutierrez, Jp	13	0,41%	4	3	4	2	Juan Pablo Gutiérrez Reyes	INSP
37	Sanchez-Sosa, Jj	13	0,41%	0	4	6	3	Juan Jose Sanchez-Sosa	UNAM
38	Ulloa, Re	13	0,41%	5	1	4	3	Rosa Elena Ulloa	Hosp. Psiq. Inf. Dr. Juan N Navarro
39	Berenzon, S	12	0,38%	4	3	1	4	Psic. Shoshana Berenzon Gorn	INPRFM
40	Bronfman, M	12	0,38%	4	2	0	6	Dr. Mario Norberto Bronfman Pertzovsky	INSP
41	Cruz, C	12	0,38%	3	2	3	4		INPRFM
42	Fernandez-Bouzas, A	12	0,38%	1	1	2	8	Dr. Antonio Fernandez Bouzas	UNAM

No.	Autores	Artículos	% of 3125	1o.	2o.	3o	4+	Nombre Completo	Institución
43	Garcia-Anaya, M	12	0,38%	2	0	0	10	Dra. María García-Anaya	INPRFM
44	Gomez-Dantes, O	12	0,38%	4	2	3	3	Octavio Gomez-Dantes	SSA
45	Gutierrez, R	12	0,38%	5	5	0	2	Mtro. Rafael Gutiérrez Benjamín	INPRFM
46	Cruz-Valdez, A	11	0,35%	0	4	4	3	Aurelio Cruz Valdéz	INSP
47	De Snyder, Vns	11	0,35%	6	2	3	0	Velia Nelly Salgado Diez (De Snyder)	INSP
48	Fernandez-Guardiola, A	11	0,35%	0	0	0	11	Augusto Fernández Guardiola	UNAM
49	Langer, A	11	0,35%	3	2	1	5	Langer, Ana	Population Council
50	Loyzaga, C	11	0,35%	1	0	2	8	Dra. Cristina Loyzaga	INPRFM
51	Munoz-Delgado, J	11	0,35%	5	3	1	2	J. Muñoz-Delgado	INPRFM
52	Rodriguez, M	11	0,35%	0	0	1	10		UNAM
53	Unikel, C	11	0,35%	4	4	1	2	Claudia Unikel Santoncini	UNAM, INPRFM
54	Avila-Burgos, L	10	0,32%	1	2	2	5	Leticia Del Socorro Avila Burgos	INSP
55	Corral-Verdugo, V	10	0,32%	8	2	0	0	D. Víctor Corral Verdugo	Universidad de Sonora
56	De La Pena, F	10	0,32%	4	1	0	5	Francisco De La Peña Olvera	INPRFM
57	Frenk, J	10	0,32%	5	4	1	0	Dr. Julio Frenk	SSA
58	Gutierrez, G	10	0,32%	1	1	1	7	Gutierrez, G	SSA
59	Husted, Bw	10	0,32%	10	0	0	0	Bryan W. Husted	ITESM
60	Icaza, Memm	10	0,32%	1	1	3	5	María Elena Medina-Mora Icaza	INPRFM
61	Keister, T	10	0,32%	2	7	1	0	Todd Keister	Instituto Tecnológico Autónomo de Mexico
62	Lara, Ma	10	0,32%	9	0	0	1	Ma. Asuncion Lara Cantú,	INPRFM
63	Lopez-Cervantes, M	10	0,32%	1	0	4	5	Malaquias Lopez-Cervantes	INSP
64	Martinez, A	10	0,32%	5	2	1	2	Martinez, A	INPRFM
65	Marvan, MI	10	0,32%	9	1	0	0	Maria Luisa Marvan	Universidad de las Americas Puebla
66	Natera, G	10	0,32%	1	9	0	0	Guillermina Natera Rey	INPRFM
67	Orozco, E	10	0,32%	0	5	2	3	Emanuel Orozco Nuñez	INSP

No.	Autores	Artículos	% of 3125	1o.	2o.	3o	4+	Nombre Completo	Institución
68	Salazar-Martinez, E	10	0,32%	1	2	3	4	Eduardo Salazar Martínez	INSP
69	Santillan-Doherty, AM	10	0,32%	3	3	0	4	Ana Maria Santillan-Doherty	INPRFM
70	Russell, JM	9	0,28%	4	3	1	1	Jane M. Russell Barnard	UNAM

Anexo 6

Categorías Temáticas de la Producción Científica Mexicana en Ciencias Sociales

No.	Subject Category = Categoría Temática	Artículos	% de 3125
1	Public, Environmental & Occupational Health	719	23,00%
2	Psychiatry	518	16,57%
3	Economics	305	9,76%
4	Psychology, Multidisciplinary	299	9,56%
5	Political Science	111	3,55%
6	Behavioral Sciences	103	3,29%
7	Psychology, Biological	92	2,94%
8	Environmental Studies	87	2,78%
9	Anthropology	83	2,65%
10	Neurosciences	82	2,62%
11	Psychology	82	2,62%
12	Social Sciences, Interdisciplinary	76	2,43%
13	Psychology, Clinical	71	2,27%
14	Planning & Development	68	2,17%
15	Medicine, General & Internal	60	1,92%
16	Management	56	1,79%
17	Sociology	51	1,63%
18	Substance Abuse	51	1,63%
19	Health Policy & Services	50	1,60%
20	Area Studies	49	1,56%
21	Environmental Sciences	49	1,56%
22	Social Sciences, Biomedical	49	1,56%
23	Psychology, Experimental	47	1,50%
24	Information Science & Library Science	46	1,47%
25	Education & Educational Research	44	1,40%
26	Health Care Sciences & Services	43	1,37%
27	Urban Studies	41	1,31%
28	International Relations	39	1,24%
29	Medicine, Research & Experimental	39	1,24%
30	Clinical Neurology	38	1,21%
31	Social Sciences, Mathematical Methods	37	1,18%
32	Business	33	1,05%
33	Geography	32	1,02%
34	Family Studies	31	0,99%
35	Zoology	29	0,92%
36	Mathematics, Interdisciplinary Applications	28	0,89%
37	Psychology, Developmental	28	0,89%
38	Biology	27	0,86%
39	Business, Finance	27	0,86%
40	Demography	27	0,86%
41	Ecology	27	0,86%
42	History & Philosophy Of Science	27	0,86%
43	Communication	24	0,76%
44	Nutrition & Dietetics	24	0,76%

No.	Subject Category = Categoría Temática	Artículos	% de 3125
45	Operations Research & Management Science	24	0,76%
46	Women's Studies	24	0,76%
47	Psychology, Social	23	0,73%
48	Infectious Diseases	21	0,67%
49	Statistics & Probability	21	0,67%
50	Agricultural Economics & Policy	20	0,64%
51	Computer Science, Interdisciplinary Applications	20	0,64%
52	Ethics	20	0,64%
53	Obstetrics & Gynecology	19	0,60%
54	History	18	0,57%
55	Physiology	18	0,57%
56	Applied Linguistics	14	0,44%
57	Energy & Fuels	13	0,41%
58	Law	13	0,41%
59	History Of Social Sciences	12	0,38%
60	Multidisciplinary Sciences	12	0,38%
61	Nursing	12	0,38%
62	Geography, Physical	11	0,35%
63	Geriatrics & Gerontology	11	0,35%
64	Gerontology	11	0,35%
65	Pharmacology & Pharmacy	11	0,35%
66	Social Issues	11	0,35%
67	Agriculture, Multidisciplinary	10	0,32%
68	Ergonomics	10	0,32%
69	Geosciences, Multidisciplinary	10	0,32%
70	Humanities, Multidisciplinary	10	0,32%
71	Rehabilitation	10	0,32%
72	Computer Science, Information Systems	9	0,28%
73	Engineering, Industrial	9	0,28%
74	Evolutionary Biology	9	0,28%
75	Industrial Relations & Labor	9	0,28%
76	Psychology, Educational	9	0,28%
77	Public Administration	9	0,28%
78	Archaeology	8	0,25%
79	Food Science & Technology	8	0,25%
80	Immunology	8	0,25%
81	Psychology, Psychoanalysis	8	0,25%
82	Plant Sciences	7	0,22%
83	Transportation	7	0,22%
84	Endocrinology & Metabolism	6	0,19%
85	Engineering, Biomedical	6	0,19%
86	Engineering, Multidisciplinary	6	0,19%
87	Language & Linguistics Theory	6	0,19%
88	Pediatrics	6	0,19%
89	Physics, Multidisciplinary	6	0,19%
90	Rheumatology	6	0,19%
91	Telecommunications	6	0,19%
92	Water Resources	6	0,19%

No.	Subject Category = Categoría Temática	Artículos	% de 3125
93	Computer Science, Artificial Intelligence	5	0,16%
94	Education, Scientific Disciplines	5	0,16%
95	Engineering, Civil	5	0,16%
96	Genetics & Heredity	5	0,16%
97	Mathematics, Applied	5	0,16%
98	Psychology, Applied	5	0,16%
99	Religion	5	0,16%
100	Social Work	5	0,16%
101	Transportation Science & Technology	5	0,16%
102	Tropical Medicine	5	0,16%
103	Computer Science, Cybernetics	4	0,12%
104	Dentistry, Oral Surgery & Medicine	4	0,12%
105	Developmental Biology	4	0,12%
106	Nuclear Science & Technology	4	0,12%
107	Oncology	4	0,12%
108	Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging	4	0,12%
109	Urology & Nephrology	4	0,12%
110	Agronomy	3	0,09%
11	Automation & Control Systems	3	0,09%
112	Biodiversity Conservation	3	0,09%
113	Chemistry, Analytical	3	0,09%
114	Criminology & Penology	3	0,09%
115	Engineering, Manufacturing	3	0,09%
116	Ethnic Studies	3	0,09%
117	Parasitology	3	0,09%
118	Psychology, Mathematical	3	0,09%
119	Respiratory System	3	0,09%
120	Toxicology	3	0,09%
121	Veterinary Sciences	3	0,09%
122	Agriculture, Soil Science	2	0,06%
123	Architecture	2	0,06%
124	Education, Special	2	0,06%
125	Engineering, Environmental	2	0,06%
126	Forestry	2	0,06%
127	Oceanography	2	0,06%
128	Philosophy	2	0,06%
129	Surgery	2	0,06%
130	Anesthesiology	1	0,03%
131	Chemistry, Inorganic & Nuclear	1	0,03%
132	Chemistry, Physical	1	0,03%
133	Computer Science, Software Engineering	1	0,03%
134	Computer Science, Theory & Methods	1	0,03%
135	Engineering, Mechanical	1	0,03%
136	Engineering, Petroleum	1	0,03%
137	Entomology	1	0,03%
138	Film, Radio, Television	1	0,03%
139	Fisheries	1	0,03%
140	Marine & Freshwater Biology	1	0,03%

No.	Subject Category = Categoría Temática	Artículos	% de 3125
141	Mathematics	1	0,03%
142	Medicine, Legal	1	0,03%
143	Meteorology & Atmospheric Sciences	1	0,03%
144	Neuroimaging	1	0,03%
145	Otorhinolaryngology	1	0,03%
146	Peripheral Vascular Disease	1	0,03%
147	Spectroscopy	1	0,03%
148	Transplantation	1	0,03%
149	Virology	1	0,03%

Anexo 7

Colaboración Científica Internacional de Mexico en Ciencias Sociales

No.	País	Artículos	% de 3125	No.	País	Artículos	% de 3125
1	Usa	683	21,85%	48	South Korea	3	0,10%
2	Spain	125	4,00%	49	Botswana	2	0,06%
3	England	118	3,77%	50	Cyprus	2	0,06%
4	Canada	70	2,24%	51	Ethiopia	2	0,06%
5	France	42	1,34%	52	Finland	2	0,06%
6	Brazil	31	0,99%	53	Honduras	2	0,06%
7	Switzerland	27	0,86%	54	Indonesia	2	0,06%
8	Cuba	25	0,80%	55	Iran	2	0,06%
9	Argentina	23	0,74%	56	Nepal	2	0,06%
10	Germany	23	0,74%	57	New Zealand	2	0,06%
11	Australia	22	0,70%	58	Nigeria	2	0,06%
12	Netherlands	21	0,67%	59	Panama	2	0,06%
13	Colombia	20	0,64%	60	Portugal	2	0,06%
14	Chile	17	0,54%	61	Russia	2	0,06%
15	Italy	16	0,51%	62	Taiwan	2	0,06%
16	Belgium	14	0,45%	63	Trinidad & Tobago	2	0,06%
17	Guatemala	11	0,35%	64	Vietnam	2	0,06%
18	Sweden	11	0,35%	65	Algeria	1	0,03%
19	Peru	10	0,32%	66	Armenia	1	0,03%
20	India	9	0,29%	67	Barbados	1	0,03%
21	Norway	9	0,29%	68	Burkina Faso	1	0,03%
22	Venezuela	9	0,29%	69	Cameroon	1	0,03%
23	Israel	8	0,26%	70	Congo	1	0,03%
24	Thailand	8	0,26%	71	Egypt	1	0,03%
25	Japan	7	0,23%	72	El Salvador	1	0,03%
26	Peoples R China	7	0,23%	73	Estonia	1	0,03%
27	South Africa	7	0,23%	74	Hungary	1	0,03%
28	Austria	6	0,19%	75	Jordan	1	0,03%
29	Costa Rica	6	0,19%	76	Kazakhstan	1	0,03%
30	Philippines	6	0,19%	77	Kuwait	1	0,03%
31	Poland	6	0,19%	78	Lithuania	1	0,03%
32	Scotland	6	0,19%	79	Malaysia	1	0,03%
33	Ecuador	5	0,19%	80	Malta	1	0,03%
34	Ireland	5	0,19%	81	Mauritius	1	0,03%
35	Uruguay	5	0,19%	82	Moldova	1	0,03%
36	Turkey	4	0,13%	83	Morocco	1	0,03%
37	Bolivia	3	0,10%	84	Mozambique	1	0,03%
38	Czech Republic	3	0,10%	85	Rep Of Georgia	1	0,03%
39	Denmark	3	0,10%	86	Romania	1	0,03%
40	Dominican Rep	3	0,10%	87	Serbia Monteneg	1	0,03%
41	Ghana	3	0,10%	88	Slovakia	1	0,03%
42	Greece	3	0,10%	89	Slovenia	1	0,03%
43	North Ireland	3	0,10%	90	Sri Lanka	1	0,03%
44	Pakistan	3	0,10%	91	Swaziland	1	0,03%
45	Saudi Arabia	3	0,10%	92	Syria	1	0,03%

46	Singapore	3	0,10%	93	U Arab Emirates	1	0,03%
47	South Korea	3	0,10%	94	Uganda	1	0,03%

Anexo 8 Instituciones por Frecuencias (Análisis De Coautoría) Citespace

No.	Frecuencia	Centralidad	Institución
1	647	0.04	UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México)
2	290	0.17	INPRFM (Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muñiz") antes Instituto Mexicano de Psiquiatría)
3	276	0.62	INSP (Instituto Nacional de Salud Pública)
4	166	0.15	IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social)
5	132	0.05	UAM (Universidad Autónoma Metropolitana)
6	123	0.21	UDG (Universidad de Guadalajara)
7	95	0.35	ITAM (Instituto Tecnológico Autónomo de México)
8	77	0.05	CIDE (Centro de Investigación y Docencia Económica)
9	70	0.05	Sec Salud (Secretaría de Salud del Gobierno Federal)
10	66	1.00	INCMNSZ (Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán)
11	54	0.10	Tec Monterrey (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey)
12	53	0.30	ColMex (El Colegio de México)
13	48	0.47	UDLAP (Universidad de las Américas de Puebla)
14	44	1.41	Harvard Univ (Harvard University)
15	41	0.29	Inst Politec Nacl (Instituto Politécnico Nacional)
16	35	0.62	Univ Texas (Universidad de Texas, EUA)
17	33	0.15	Populat Council (Región América Latina y el Caribe)
18	33	0.00	Univ Iberoamer (Universidad Iberoamericana)
19	30	0.00	CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo)
20	28	0.26	Col Front Sur (Colegio de la Frontera Sur)
21	27	0.00	Univ Aut Nuevo Leon (Universidad Autónoma de Nuevo León)
22	24	0.28	Inst Nacl Perinatol (Instituto Nacional de Perinatología)
23	24	0.08	Univ Veracruzana (Universidad Veracruzana)
24	24	0.16	Univ Arizona (Universidad de Arizona)
25	23	0.27	BUA Puebla (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla)
26	22	0.02	UAB California (Universidad Autónoma de Baja California)
27	21	0.17	Univ Calif Davis (University of California Davis)
28	21	0.10	Univ Calif Los Angeles (University of California Los Angeles)
29	20	0.05	Hosp Inf Mex FG (Hospital Infantil de México "Federico Gómez")
30	20	0.42	Univ Calif Berkeley (University of California Berkeley)
31	19	0.11	Univ Calif San Diego (University of California San Diego)
32	19	0.00	Univ Sonora (Universidad de Sonora)
33	19	0.05	Univ Guanajuato (Universidad de Guanajuato)
34	17	0.00	FUNSALUD (Fundación Mexicana de la Salud)
35	17	0.00	CINVESTAV (Centro de Investigación de Estudios Avanzados)
36	16	0.00	Univ N Carolina (University of North Carolina)
37	16	0.21	Inst Nacl Pediat (Instituto Nacional de Pediatría)
38	16	0.00	Johns Hopkins Univ (Johns Hopkins University)
39	16	0.00	OM Salud (Organización Mundial de la Salud)
40	15	0.05	Univ Aut Yucatán (Universidad Autónoma de Yucatán)

No.	Frecuencia	Centralidad	Institución
41	15	0.00	Univ Aut Barcelona (Universidad Autónoma de Barcelona)
42	15	0.00	Univ Michigan (Univ of Michigan)
43	14	0.05	OP Salud (Organización Panamericana de la Salud)
44	14	0.00	San Diego State Univ (San Diego State University)
45	12	0.05	Univ Barcelona (Universidad de Barcelona)
46	11	0.00	Univ Illinois (Univ of Illinois)
47	10	0.00	Banco Mexico (Banco de México)
48	10	0.00	Univ London (University of London)
49	9	0.00	UA San Luis Potosí (Universidad Autónoma de San Luis Potosí)
50	9	0.00	Ctr Dis Control & Prevent (Centers for Disease Control and Prevention)
51	9	0.00	CIESAS (Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social)
52	9	0.00	Univ Colima (Universidad de Colima)
53	9	0.00	Florida Int Univ (Florida International University)
54	8	0.00	Univ Iowa (The University of Iowa)
55	8	0.00	Brown Univ (Brown University)
56	7	0.00	Univ Texas Pan AMER (The University of Texas Pan-American)
57	7	0.00	UA Chihuahua (Universidad Autónoma de Chihuahua)
58	7	0.00	Univ Cork (University College Cork)
59	7	0.05	Tilburg Univ (Tilburg University)
60	7	0.00	Univ Chile (Universidad Autónoma de)
61	7	0.00	Univ Aut Hidalgo (Universidad Autónoma de)
62	6	0.15	Univ Penn (Universidad Autónoma de)
63	6	0.11	Univ S Florida (Univ of South Florida)
64	6	0.10	Univ Alicante (Universidad de Alicante)
65	6	0.00	Charles R Drew Univ Med & Sci (Charles R. Drew University of Medicine and Science)
66	5	0.00	Inst Empresa (Instituto Empresa)
67	5	0.00	Univ Birmingham (Universidad of Birmingham)
68	5	0.05	Washington Univ (Washington University)
69	5	0.00	Clark Univ (Clark University)
70	5	0.00	Hosp Nino Morelense (Hospital del Niño Morelense)
71	5	0.00	INIFAP ((Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias)
72	4	0.11	Pan Amer
73	4	0.06	Univ Autonoma Madrid (Universidad Autónoma de Madrid)
74	3	0.00	Bath Mental Hlth Care NHS Trust (Bath Mental Health Care NHS Trust)
75	3	0.00	Univ Pierre Mendes France (Université Pierrè-Mendes-France)

ANEXO 9

Palabras clave por indicador de frecuencia.

No.	Frecuencia	Centralidad	Palabra clave	No.	Frecuencia	Centralidad	Palabra clave
1	696	0.36	mexico	41	25	0.07	impact
2	102	0.83	depression	42	24	0.01	age
3	97	0.27	women	43	24	0.00	anxiety
4	92	0.47	prevalence	44	24	0.24	city
5	86	0.20	children	45	24	0.04	family
6	78	0.15	adolescents	46	24	0.01	growth
7	77	0.76	health	47	24	0.15	memory
8	73	0.26	risk factors	48	24	0.01	stress
9				49			
	62	0.32	behavior		23	0.00	anorexia-nervosa
10	57	0.12	epidemiology	50	23	0.01	education
11	57	0.14	risk	51	23	0.00	mexico-city
12	53	0.22	united-states	52	23	0.08	migration
13				53			
	47	0.03	gender		22	0.00	domestic violence
14	46	0.17	care	54	22	0.07	management
15	42	0.44	model	55	21	0.00	countries
16	42	0.05	schizophrenia	56	21	0.00	hiv/aids
17	41	0.04	attitudes	57	20	0.01	culture
18				58			
	39	0.11	latin america		20	0.01	eating disorders
19	38	0.08	mortality	59	20	0.01	eeg
20				60			
	36	0.05	pregnancy		20	0.00	major depression
21	35	0.00	alcohol	61	20	0.00	models
22	35	0.07	population	62	20	0.00	poverty
23	34	0.26	validity	63	20	0.04	symptoms
24	33	0.03	mental health	64	20	0.00	validation
25	33	0.05	students	65	19	0.04	abuse
26				66			
	32	0.07	child		19	0.11	developing-countries
27	31	0.08	adolescence	67	19	0.00	disease
28	31	0.05	reliability	68	19	0.00	screening
29	30	0.01	aids	69	18	0.01	quality
30				70			
	30	0.04	smoking		18	0.00	social support
31	29	0.00	obesity	71	17	0.01	men
32	29	0.10	performance	72	17	0.00	personality
33	29	0.04	violence	73	17	0.03	policy
34	28	0.00	disorders	74	17	0.00	psychology
35	28	0.00	rats	75	17	0.03	rat
36	27	0.03	consumption	76	16	0.00	beliefs
37	27	0.01	prevention	77	16	0.00	community
38	26	0.03	hiv	78	16	0.00	determinants
39	26	0.00	knowledge	79	16	0.00	drug use
40	25	0.00	exposure	80	16	0.00	globalization

No.	Frecuencia	Centralidad	Palabra clave	No.	Frecuencia	Centralidad	Palabra clave
81	16	0.01	learning	117	13	0.00	sexual behavior
82	16	0.00	rates	118	13	0.08	systems
83	16	0.00	suicide	119	13	0.02	treatment
84	16	0.00	time-series	120	12	0.00	accidents
85	15	0.00	adolescent	121	12	0.01	dementia
86	15	0.01	diabetes mellitus	122	12	0.00	discrimination
87	15	0.00	diagnosis	123	12	0.07	dopamine
88	15	0.04	event-related potentials	124	12	0.00	human-immunodeficiency-virus
89	15	0.00	patterns	125	12	0.00	information
90	15	0.00	scale	126	12	0.00	intervention
91	15	0.01	serotonin	127	12	0.00	latin-america
92	14	0.00	aging	128	12	0.02	life
93	14	0.02	alcoholism	129	12	0.00	nutrition
94	14	0.00	attention	130	12	0.00	power
95	14	0.00	cervical cancer	131	12	0.00	services
96	14	0.00	childhood	132	12	0.00	transmission
97	14	0.00	cigarette-smoking	133	12	0.00	trends
98	14	0.07	comorbidity	134	11	0.00	acculturation
99	14	0.00	democracy	135	11	0.00	brain
100	14	0.00	humans	136	11	0.00	choice
101	14	0.00	quality of life	137	11	0.00	decentralization
102	14	0.01	substance use	138	11	0.00	demand
103	14	0.00	weight	139	11	0.00	development
104	13	0.00	america	140	11	0.00	drinking
105	13	0.05	cocaine	141	11	0.00	economic-growth
106	13	0.00	condom use	142	11	0.03	elections
107	13	0.00	costs	143	11	0.00	emotion
108	13	0.00	drugs	144	11	0.00	expectations
109	13	0.03	emergency room	145	11	0.00	health services
110	13	0.00	infection	146	11	0.00	illness
111	13	0.05	international diagnostic interview	147	11	0.00	long-term potentiation
112	13	0.35	malnutrition	148	11	0.00	maize
113	13	0.00	obsessive-compulsive disorder	149	11	0.00	mental disorders
114	13	0.00	physicians	150	11	0.00	mexican
115	13	0.00	quality of health care	151	11	0.00	neuropsychology
116	13	0.01	sex-differences	152	11	0.01	politics

No.	Frecuencia	Centralidad	Palabra clave	No.	Frecuencia	Centralidad	Palabra clave
198	8	0.00	dengue	241	6	0.00	india
199	8	0.00	drinking patterns	242	6	0.01	neuropsychological test-performance
200	8	0.00	injuries	243	6	0.00	nutritional status
201	8	0.00	markets	244	6	0.06	pollution
202	8	0.00	pain	245	6	0.00	sample
203	8	0.04	relapse	246	6	0.07	youth
204	8	0.00	technology	247	5	0.00	alcohol use
205	8	0.00	trade	248	5	0.00	birth
206	8	0.00	transition	249	5	0.00	cognitive impairment
207	8	0.00	work	250	5	0.00	democratization
208	7	0.00	college students	251	5	0.00	inhalants
209	7	0.01	cross infection	252	5	0.00	medicine
210	7	0.00	diet	253	5	0.00	poor
211	7	0.00	duration	254	5	0.00	progesterone
212	7	0.00	epilepsy	255	5	0.00	prostitutes
213	7	0.00	general-population	256	5	0.00	selection
214	7	0.00	height	257	5	0.00	self
215	7	0.00	hippocampus	258	5	0.00	self-efficacy
216	7	0.00	identification	259	5	0.00	survival analysis
217	7	0.00	lactation	260	5	0.00	teaching
218	7	0.00	maternal mortality	261	5	0.00	water
219	7	0.00	mental illness	262	4	0.00	community participation
220	7	0.00	motivation	263	4	0.00	deficit/hyperactivity disorder
221	7	0.11	parents	264	4	0.00	delivery
222	7	0.00	perspective	265	4	0.01	europe
223	7	0.00	reinforcement	266	4	0.06	gis
224	7	0.00	suicidal ideation	267	4	0.00	health education
225	7	0.00	sustainability	268	4	0.00	insular cortex
226	7	0.04	urban	269	4	0.00	morphine
227	7	0.00	ventral tegmental area	270	4	0.00	neuron
228	7	0.00	working memory	271	4	0.00	pediatric
229	6	0.00	adoption	272	4	0.00	psychosurgery
230	6	0.00	alcohol-consumption	273	4	0.00	school-age children
231	6	0.01	binding	274	4	0.00	socioeconomic-status
232	6	0.00	body mass index	275	3	0.00	ballet dancers
233	6	0.00	character	276	3	0.00	caesarean section
234	6	0.08	cognition	277	3	0.01	catastrophic health expenditures
235	6	0.00	coronary heart-disease	278	3	0.00	chlamydia trachomatis
236	6	0.00	cost-effectiveness	279	3	0.00	family relations
238	6	0.00	efficacy	280	3	0.04	lesions
239	6	0.02	governance	281	3	0.00	mesocorticolimbic system
240	6	0.00	human-papillomavirus infection	282	3	0.00	methamphetamine

No.	Frecuencia	Centralidad	Palabra clave	No.	Frecuencia	Centralidad	Palabra clave
283	3	0.00	neural transmission				
284	3	0.00	papanicolaou				
285	3	0.00	tijuana				

ANEXO 10 ABREVIATURAS UTILIZADAS

ACT. Actividades Científicas y Tecnológicas.

AMC. Academia Mexicana de Ciencias.

ANUIES. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.

BPT. Balance de Pagos Tecnológicos.

BUAP. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

CCCP. Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia.

CICESE. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

CINVESTAV. Centro de Investigación y Estudios Avanzados.

CONACYT. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CYT. Ciencia y Tecnología

EJC. Equivalente a Jornada Completa.

FI. Factor de Impacto

FCCYT. Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología.

GFCyT. Gasto Federal en Ciencia y Tecnología.

GNCyT. Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología.

I+D. Investigación y Desarrollo Experimental.

IDE. Investigación y Desarrollo Experimental.

IES. Instituciones de Educación Superior.

IMSS. Instituto Mexicano del Seguro Social.

INCMNSZ. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán"

IP. Iniciativa Privada.

ISCO. International Standard Classification of Occupations.

ISCED. International Standard Classification of Education.

JCR. Journal Citation Report.

IPN. Instituto Politécnico Nacional

INEGI. Instituto Nacional de Geografía e Informática

ISI. Institute for Scientific Information.

LFCYT. Ley Federal de Ciencia y Tecnología

LCPCC. Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico.

NABS. Nomenclatura para el Análisis y Comparación de Programas y Presupuestos Científicos.

NSF. National Science Foundation.

OST. Observatorio de la Ciencia y la Técnica.

OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

OECD. Organization for Economic Co-operation and Development.

PECYT. Programa Especial de Ciencia y Tecnología.

PIB. Producto Interno Bruto.

RICYT. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana-

SIICyT. Sistema Integrado de Información Científica y Tecnológica.

SNI. Sistema Nacional de Investigadores.

SP. Servicio Productivo.

SSCI. Social Science Citation Index.

UAM. Universidad Autónoma Metropolitana.

UdeG. Universidad de Guadalajara.

UE. Unión Europea.

UANL. Universidad Autónoma de Nuevo León.

UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México.