



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Universidad de Salamanca

Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología

TESIS DOCTORAL

**ANÁLISIS DEL SISTEMA NACIONAL DE
INNOVACIÓN PANAMEÑO DESDE EL ENTORNO
UNIVERSITARIO MEDIANTE EL ENFOQUE
DE REDES SOCIALES**

PRESENTADA POR:

Saúl Alejandro Ardines González

Dirigida por:

Dr. Ángel Francisco Zazo Rodríguez
Instituto de Estudios de la Ciencia y la
Tecnología. Universidad de Salamanca

Dra. Elena Castro Martínez
Instituto de Gestión de la Innovación
y el Conocimiento (CSIC-UPV)

Salamanca, 2013

El Dr. Ángel Francisco Zazo Rodríguez, Profesor de Universidad del Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y de la Tecnología (USAL), y la Dra. Elena Castro Martínez, Científica Titular del Instituto de Gestión de la Innovación y el Conocimiento (CSIC-UPV)

HACEN CONSTAR: *que la presente tesis doctoral presentada por D. Saúl Alejandro Ardines González, que lleva por título "Análisis del sistema nacional de innovación panameño desde el entorno universitario mediante el enfoque de redes sociales", ha sido realizada bajo nuestra dirección y reúne todos los requisitos necesarios para su defensa y evaluación.*

Y para que surta los efectos oportunos, lo firmamos en Salamanca a 3 de diciembre de 2013.

*La vida sólo puede ser comprendida hacia atrás,
pero únicamente puede ser vivida hacia delante.*

Sören Kierkegaard

Dedicatoria

*A mi amada, bondadosa y bella madre Mercedes que me enseñó la responsabilidad,
a mi sabihondo padre Carlos que me enseñó a respetar
y a mi fantástica tía Flora que me enseñó a soñar...
Ellos están en el infinito...*

Agradecimientos

Sean nuestras primeras palabras para agradecerle a Dios por la salud, por la voluntad y por alumbrar mi camino durante la elaboración de esta tesis doctoral. Y, a la vez, agradecerle que siempre me siga recordando mi origen humilde que ha representado el anhelo de la superación académica, profesional y, lo más importante, el procurar ser mejor persona. El hecho de conocer y saber hacer un poquito más me ha enseñado el compromiso que tengo con los demás, porque él continuamente me lo recuerda. Pongo en sus manos que el entusiasmo y la inspiración puestos en este trabajo sea fuente bienhechora de acciones y que motiven el estudio en esta temática con los mejores resultados y aportaciones que hacemos hoy.

Agradezco eternamente la excelente colaboración de mis asesores, el Doctor Ángel Francisco Zazo Rodríguez y la Doctora Elena Castro Martínez, que en todo momento proporcionaron el apoyo orientador en sus respectivas áreas de especialidad. Asimismo, sus apreciables aportes contribuyeron a darle forma a esta idea que quedó plasmada en la presente tesis. Les agradezco su calidad humana, comprensión y cooperación durante este tiempo de trabajo.

Nuestro agradecimiento a los docentes y administrativos del Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y Tecnología de la Universidad de Salamanca, por sus favores y atenciones. También a la Lda. D^a Mabel Sánchez Barrioluengo, de INGENIO (CSIC-UPV), por su asesoramiento en el uso de técnicas estadísticas para el análisis de datos.

Gracias a los docentes y administrativos de mi Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación en la Universidad de Panamá, donde laboro, en depositar su confianza en mí para alcanzar esta meta.

Extendemos nuestra gratitud a la generosidad demostrada por la Doctora Betty Ann Rowe de Catsambanis y por el Doctor Juan Antonio Gómez, actual Vicerrector de Investigación y Postgrado (VIP) de la Universidad de Panamá, en permitirnos la recolección de los datos y la estancia que allí realizamos por once meses proveyéndonos de todo lo necesario para lograr esa etapa que sirvió para la sustentación del trabajo. Nuestras gentiles gracias también a todos los investigadores de las unidades de investigación, a los docentes de la VIP en especial al Doctor José Del Rosario Garrido, y a los administrativos que muy amablemente demostraron mucha cortesía e interés en nuestro estudio.

Esta investigación fue financiada por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), con el objetivo que lograra alcanzar la titulación de Doctor en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología para beneficio académico, profesional y personal. De mi parte, muchas gracias y nuestra más sencilla disponibilidad a esta institución y al país.

Mi más caluroso cariño y agradecimiento a mi segunda familia compuesta por mis amigos que a lo largo del tiempo han expresado sus más sinceras muestras de afecto en las alegrías y las tristezas, cuyos nombres ordeno deliberadamente en forma alfabética para evitar cualquier tipo de reclamo: Amarilis, Angélica, Antonio, Carlos, Dixiana, Elvia, Eneida, Gregorio, Iris, Ixiomara, Madel, Marcelino, María Luisa y Rafael. Algunos cumplieron sus tareas terrenales y ya no están aquí con nosotros, mientras que los otros y yo procuramos terminar nuestras tareas lo mejor que podamos. A los amigos que se han ido y a los amigos presentes: ¡muchas gracias por encontrarnos en la autopista de la vida!

Índice general

Resumen	I
Summary	III
Capítulo 1. Introducción	1
1.1. Objetivos	5
1.2. Hipótesis	6
1.3. Justificación	7
Capítulo 2. Las interacciones en los procesos de innovación	9
2.1. Concepto de innovación	10
2.1.1 Clasificación de la innovación	17
2.1.2 El modelo de enlaces en cadena	20
2.2. Conceptualización de Sistema Nacional de Innovación (SNI)	22
2.2.1 Entornos y características del SNI	26
2.2.2 El papel de las relaciones: interactividad del SNI	35
2.3. Las misiones de la universidad en los SNI.....	38
2.3.1 Las misiones tradicionales de la universidad.....	40
2.3.2 La tercera misión de la universidad	41
2.3.3 Universidad-industria-gobierno e innovación.....	43
Capítulo 3. El Sistema de Innovación de Panamá en el contexto latinoamericano.....	45
3.1. Situación actual de las actividades de investigación e innovación en Latinoamérica	45
3.2. Los SNI en Latinoamérica	47
3.3. La Universidad Latinoamericana	49
3.4. El Sistema Nacional de Innovación Panameño	51
3.4.1 Los recursos económicos dedicados a actividades de I+D en Panamá.....	52
3.4.2 Los centros dedicados a actividades de ciencia y tecnología	55
3.4.3 Los resultados de las actividades científicas y tecnológicas	58
3.4.4 La innovación en las empresas de Panamá	59
3.4.5 Infraestructura relacionada con la Innovación	69
3.4.6 La articulación del Sistema de Innovación Panameño	69
3.4.7 Las instituciones de fomento de la ciencia y la innovación en Panamá	70
3.5. La Universidad de Panamá	78
3.5.1 Elementos institucionales.....	79
3.5.2 Las unidades de investigación	83
Capítulo 4. El enfoque de redes sociales.....	87
4.1. Definiciones	87
4.2. Breve reseña histórica.....	89
4.3. Conceptos básicos en las redes sociales	90
4.4. Medidas de cohesión.....	93
4.5. Medidas de centralidad	95

4.5.1 Centralidad de grado	96
4.5.2 Centralidad de cercanía.....	97
4.5.3 Centralidad de intermediación.....	98
4.5.4 Centralidad de valores propios.....	98
4.5.5 Centros locales.....	99
4.6. Grupos y subgrupos.....	99
4.6.1 Enfoque de abajo hacia arriba.....	99
4.6.2 Enfoque de arriba hacia abajo.....	100
4.7. Roles y posiciones sociales.....	101
Capítulo 5. Estudio empírico y diseño de la investigación	103
5.1. Metodología	103
5.2. Cuestionario y entrevista	104
5.3. Universo de Estudio.....	110
5.4. Recogida de los datos	114
Capítulo 6. Resultados	117
6.1. Descripción de los agentes.....	117
6.1.1 Las unidades de I+D de la UP.....	117
6.1.2 Agentes referenciados por las unidades de la UP	127
6.2. Colaboración en actividades de I+D.....	134
6.2.1 Análisis de las colaboraciones desde la perspectiva de los CIL de la UP	134
6.2.2 Síntesis del análisis de las colaboraciones de los otros agentes	143
6.3. Objetivos y motivaciones de los agentes.....	146
6.3.1 Los CIL de la UP.....	146
6.3.2 Los otros agentes	151
6.4. Resultados de la colaboración.....	155
6.4.1 Los CIL de la UP.....	156
6.4.2 Los otros agentes	160
6.5. Valoración de la colaboración.....	165
6.5.1 Los CIL de la UP.....	165
6.5.2 Los otros agentes	168
6.5.3 Obstáculos en la colaboración entre los entornos	170
Capítulo 7. Redes de colaboración	175
7.1. Relaciones de colaboración.....	176
7.2. Red interna de colaboración.....	178
7.2.1 Medidas de centralidad, grupos y roles sociales.....	181
7.2.2 Atributos de los agentes	196
7.3. Red de colaboración con otros CIL	203
7.3.1 Medidas de centralidad, grupos y roles sociales.....	205
7.3.2 Atributos de los agentes	213
7.4. Red de colaboración con empresas	216
7.4.1 Medidas de centralidad, grupos y roles sociales.....	218
7.4.2 Atributos de los agentes	225
7.5. Red de colaboración con entidades públicas	227

7.5.1 Medidas de centralidad, grupos y roles sociales	228
7.5.2 Atributos de los agentes	235
7.6. Red de colaboración con “otras entidades”	237
7.6.1 Medidas de centralidad, grupos y roles sociales	238
7.6.2 Atributos de los agentes	244
7.7. Red de colaboración completa	245
7.7.1 Medidas de centralidad, grupos y roles sociales	248
7.7.2 Atributos de los agentes	256
Capítulo 8. Conclusiones y Recomendaciones.....	257
8.1. Conclusiones	257
8.1.1 Conclusiones derivadas del estudio de los atributos	258
8.1.2 Conclusiones del análisis de las redes	264
8.2. Recomendaciones	268
8.3. Líneas futuras de investigación	271
Bibliografía.....	273
Anexos.....	289
Capítulo 3.....	291
Centros de investigación clasificados por facultad y líneas de investigación.....	291
Institutos de investigación de acuerdo con las líneas de investigación.....	294
Laboratorios científicos y sus líneas de investigación	296
Capítulo 5.....	299
Cuestionario a los CIL de la UP	299
Entrevista a los CIL de la UP	319
Entrevista a los otros CIL no pertenecientes a la UP	323
Entrevista al resto de actores del estudio.....	333
Capítulo 6.....	345
Capítulo 7.....	353

Índice de Tablas

Tabla 1.1. Esquema operativo de la investigación.	7
Tabla 2.1. Fundamentos de la innovación (Fuente: de la Torre y Maruri (2011)).	14
Tabla 2.2. Principios contrastados de innovación cerrada y abierta (Fuente: Chesbrough (2006)).	16
Tabla 2.3. Interacciones entre los diversos tipos de capital (Fuente: adaptado de Moulaert y Sekia (2001)).....	26
Tabla 2.4. Actividades de los Centros Tecnológicos (Fuente: Federación Española de Centros Tecnológicos (Fedit)).....	31
Tabla 2.5. Relación entre las estrategias tecnológicas y las políticas de innovación (Fuente: adaptado de García y Pelenacho (2011)).....	32
Tabla 2.6. Instrumentos de política pública para sustentar el SNI (Fuente: Solleiro y Núñez (2006))	33
Tabla 2.7. Tipos de relaciones y sus características (Fuente: adaptado de Sábado (1968))	36
Tabla 3.1. Evolución del gasto en actividades científicas y tecnológicas (ACT) y de I+D en Panamá (Fuente: RICYT 2012).....	52
Tabla 3.2. Financiación del Gasto en Investigación y Desarrollo en Panamá (Fuente: RICYT 2010)	53
Tabla 3.3. Sectores de ejecución del gasto en actividades de I+D en Panamá (Fuente: RICYT 2010)	53
Tabla 3.4. Gasto en actividades científicas y tecnológicas en Panamá por objetivo socioeconómico (Fuente: RICYT 2010).....	54
Tabla 3.5. Gasto en I+D por Tipo de Investigación (Fuente: RICYT 2010).....	54
Tabla 3.6. Total de la inversión 2005-2009 en proyectos adjudicados en I+D e innovación (Fuente: SENACYT 2010)	55
Tabla 3.7. Personal de Ciencia y Tecnología - Personas Físicas (Fuente: RICYT 2010).....	57
Tabla 3.8. Investigadores por Disciplina Científica - Personas Físicas (Fuente: RICYT 2010).	57
Tabla 3.9 Indicadores de producción científica de Panamá en bases de datos del Science Citation Index (Fuente: RICYT, 2012).....	58
Tabla 3.10. Distribución, por sector y tamaño, de las empresas encuestadas (Fuente: Aguirre Bastos et al., 2011)	60
Tabla 3.11. Distribución del gasto en actividades innovadoras en 2008 (Fuente: Aguirre Bastos et al., 2011)	61
Tabla 3.12. Posiciones Mundiales del ICG 2012-2013 (Fuente: Foro Económico Mundial).....	62
Tabla 3.13. Posiciones del ICG de 2010 a 2012 en Latinoamérica (Fuente: Foro Económico Mundial).....	62
Tabla 3.14. Índice Global de Competitividad por pilares de Panamá 2012-2013 (Fuente: Foro Económico Mundial).....	63
Tabla 3.15. Posición de Panamá en los indicadores del Pilar 12: Innovación (144 países) (Fuente: Foro Económico Mundial)	65
Tabla 3.16. Índice Global de Innovación en Latinoamérica 2012 (Fuente: Escuela Internacional de Administración de Empresas y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual).....	66
Tabla 3.17. Vinculaciones por tipo de agente (% de firmas sobre el total de firmas que han declarado vínculos en el período 2006-2008) (Fuente: Aguirre et al., 2011)	70
Tabla 3.18. Programas Sectoriales y Transversales de PENCYT 2010 - 2014.	78

Tabla 3.19. Facultades de la Universidad de Panamá (Fuente: Universidad de Panamá, año 2011)	79
Tabla 4.1. Matriz de adyacencia.....	93
Tabla 5.1. Estrategias Metodológicas para la Investigación: Observación y Análisis	104
Tabla 5.2. Etapas de desarrollo del cuestionario y los guiones	107
Tabla 5.3. Estructura Final del Cuestionario para las Unidades de Investigación.....	107
Tabla 5.4. Estructura Final del Guión para las Unidades de Investigación	108
Tabla 5.5. Estructura Final del Guión para los Otros Centros o Institutos de Investigación y Laboratorios Científicos.....	109
Tabla 5.6. Estructura Final del Guión para las Empresas Privadas, Entidades Públicas y Otras Entidades.....	110
Tabla 5.7. Listado de las Unidades de Investigación de UP que participaron en la investigación	111
Tabla 5.8. Balance de las Entrevistas realizadas a las Empresas Privadas, Entidades Públicas, Otros CI, II y LC y Otras Entidades	113
Tabla 5.9. Balance de las Entrevistas realizadas a las Unidades de Investigación de la UP	115
Tabla 6.1. Fechas de creación de las unidades de investigación entrevistadas.	118
Tabla 6.2. Clasificación de campos de actividad.	118
Tabla 6.3. Campo de actividad de las unidades de investigación.	119
Tabla 6.4. Campos principales de actividad.....	119
Tabla 6.5. Distribución por fechas y campos de actividad.	120
Tabla 6.6. Distribución por nivel de estudios.....	120
Tabla 6.7. Personal administrativo y de servicios.	120
Tabla 6.8. Personal en las unidades de investigación.	121
Tabla 6.9. Fuentes de financiación.	121
Tabla 6.10. Dedicación a las actividades propias de la Universidad de Panamá.....	123
Tabla 6.11. Nuevos métodos.....	124
Tabla 6.12. Distribución por fechas y campos de actividad de los CIL no pertenecientes a la UP.	128
Tabla 6.13. Fecha de creación de los agentes.	128
Tabla 6.14. Campos de actividad según agente.	129
Tabla 6.15. Tipo de agentes por capital.	130
Tabla 6.16. Participación de capital extranjero.	130
Tabla 6.17. Número de trabajadores.....	130
Tabla 6.18. Existencia de departamento de I+D en la propia organización.....	131
Tabla 6.19. Producción de I+D y de tecnología.	131
Tabla 6.20. Actividades relacionadas con la innovación por parte de empresas, entidades públicas y otras entidades.	132
Tabla 6.21. Nuevos métodos introducidos por los agentes en los últimos 5 años.	132
Tabla 6.22. Pertenencia a grupos panameños de los CIL de la UP.	135
Tabla 6.23. Pertenencia a grupos internacionales de los CIL de la UP.....	135
Tabla 6.24. Número de entidades con las que colaboran los CIL de la UP.	137
Tabla 6.25. Número de colaboraciones con agentes de los CIL de la UP.	138
Tabla 6.26. Análisis conjunto del número de colaboraciones y de entidades panameñas con las que colaboran los CIL.....	139

Tabla 6.27. Tipos de actividades de I+D en colaboración realizadas por los CIL de la UP con otros agentes.....	140
Tabla 6.28. Fuentes de información sobre conocimiento de otros agentes.	141
Tabla 6.29. Existencia de relación personal previa a la colaboración.	142
Tabla 6.30. Colaboración auspiciada bajo algún tipo de normativa.	142
Tabla 6.31. Iniciativa en la colaboración.	143
Tabla 6.32. Percepción del interés mostrado por los agentes de otros entornos en colaborar con los CIL de la Universidad de Panamá.....	147
Tabla 6.33. Motivaciones de los CIL de la UP para establecer relaciones de colaboración con otros agentes.....	148
Tabla 6.34. Resultados obtenidos por los CIL de la UP en sus relaciones de colaboración.	156
Tabla 6.35. . Análisis Factorial de los Resultados de Colaboración.....	158
Tabla 6.36. Resultados obtenidos por el entorno de los otros CIL en sus relaciones de colaboración.	161
Tabla 6.37. Resultados obtenidos por el resto de entornos en sus relaciones de colaboración....	163
Tabla 6.38. Grado de satisfacción de los CIL de la UP.	166
Tabla 6.39. Valoraciones de la colaboración de los CIL de la UP con el resto de entornos en función de los entornos.	168
Tabla 6.40. Grado de satisfacción del entorno de otros CIL en actividades de colaboración con unidades de investigación de la UP y de otros organismos.	169
Tabla 6.41. Grado de satisfacción de empresas, entidades públicas y otras entidades en actividades de colaboración con CIL de la UP y de otros organismos.....	170
Tabla 6.42. Situaciones que pueden haber obstaculizado las relaciones de colaboración de los CIL de la UP y el resto de agentes.	171
Tabla 6.43. Situaciones que pueden obstaculizar las relaciones de colaboración del entorno de los otros CIL.....	172
Tabla 6.44. Situaciones que pueden obstaculizar las relaciones de colaboración en opinión del resto de entornos.	173
Tabla 7.1. Centralidad de grado y densidad local de los nodos de la red interna.....	181
Tabla 7.2. Grado de cercanía de los nodos de la red interna.....	183
Tabla 7.3. Grado de intermediación de los nodos de la red interna.	185
Tabla 7.4. Centralidad de Bonacich de los nodos de la red interna.	187
Tabla 7.5. Cliques en la red interna de colaboración.....	189
Tabla 7.6. N-cliques en la red interna de colaboración.....	190
Tabla 7.7. Equivalencia estructural de la red interna de colaboración.	195
Tabla 7.8. Equivalencia regular de la red interna de colaboración.....	196
Tabla 7.9. Densidad de relaciones entre tipos de unidades de investigación de la UP.	197
Tabla 7.10. Densidad de relaciones entre unidades de investigación de la UP clasificadas por década de fundación.	197
Tabla 7.11. Densidad de relaciones entre unidades de investigación de la UP clasificados por actividad principal.....	198
Tabla 7.12. Densidad de relaciones entre unidades de investigación de la UP clasificados por tamaño de la unidad.....	201
Tabla 7.13. Cliques en la red de colaboración con otros CIL.	209
Tabla 7.14. Equivalencia estructural de la red de colaboración con otros CIL.....	212

Tabla 7.15. Densidad de relaciones entre unidades de la red de colaboración con otros CIL clasificadas por tipo.	214
Tabla 7.16. Densidad de relaciones entre unidades de la red de colaboración con otros CIL clasificadas por década de fundación.	214
Tabla 7.17. Densidad de relaciones entre unidades de la red de colaboración con otros CIL clasificadas por actividad principal.	215
Tabla 7.18. Cliques en la red de colaboración con empresas.	222
Tabla 7.19. Equivalencia estructural de la red de colaboración con empresas.	225
Tabla 7.20. Densidad de relaciones entre agentes de la red de colaboración con empresas clasificados por tipo.	225
Tabla 7.21. Densidad de relaciones entre agentes de la red de colaboración con empresas clasificados por década de fundación.	226
Tabla 7.22. Cliques en la red de colaboración con entidades públicas.	232
Tabla 7.23. Equivalencia estructural de la red de colaboración con otros CIL.	235
Tabla 7.24. Densidad de relaciones entre agentes de la red de colaboración con entidades públicas clasificadas por tipo.	235
Tabla 7.25. Densidad de relaciones entre agentes de la red de colaboración con entidades públicas clasificados por décadas.	236
Tabla 7.26. Equivalencia estructural de la red de colaboración con "otras entidades"	244
Tabla 7.27. Densidad de relaciones entre agentes de la red de colaboración con "otras entidades" clasificadas por tipo.	244
Tabla 7.28. Densidad de relaciones entre agentes de la red de colaboración con "otras entidades" clasificados por década de fundación.	245
Tabla 7.29. Número de unidades de investigación de la UP que se relaciona con agentes de cada entorno.	247
Tabla 7.30. Densidad de relaciones entre unidades de la UP clasificadas por tipo de entorno.	247
Tabla 7.31. Centralidad de grado y densidad local de los nodos de la red completa.	249
Tabla 7.32. Cliques en la red de colaboración completa.	253
Tabla 7.33. Equivalencia estructural de la red completa de colaboración.	255
Tabla 8.1. Fortalezas y debilidades de las unidades de investigación de la UP (atributos).	262
Tabla 8.2. Oportunidades y amenazas de las unidades de investigación de la UP (atributos).	263
Tabla 8.3. Fortalezas y debilidades de las unidades de investigación de la UP (relaciones).	268

Índice de gráficos

Gráfico 1.1. Estructura modular de los capítulos de la investigación	3
Gráfico 2.1. Paradigma de Innovación Abierta (Fuente: adaptado de Chesbrough (2006)).	16
Gráfico 2.2. Modelo de enlaces en cadena (Fuente: OCDE, adaptado de Kline y Rosenberg (1986)).....	21
Gráfico 2.3. Modelo de Sistema de Innovación (Fuente: Castro y Fernández (1995))	27
Gráfico 2.4. El modelo relacional Triple Hélice III Universidad-Industria-Gobierno (Fuente: Etzkowitz y Leydesdorff (2000)).....	43
Gráfico 3.1. Organismos de coordinación y dirección de SENACYT (Fuente: http://docs.politicasciti.net/reportes/PA_SI.pdf).	73
Gráfico 3.2. Proyectos de Investigaciones Registrados en la VIP 2007-2011 (Fuente: Vicerrectoría de Investigación y Postgrado).....	82
Gráfico 3.3. Investigaciones por Área de Conocimiento 2007-2011 (Fuente: Vicerrectoría de Investigación y Postgrado).....	82
Gráfico 3.4. Tipo de Financiamiento utilizado para realizar investigaciones (Fuente: Vicerrectoría de Investigación y Postgrado).....	83
Gráfico 4.1. Red social representada mediante un grafo.	90
Gráfico 4.2. Red estrella y red completa.....	97
Gráfico 5.1. Etapas del diseño del cuestionario.....	105
Gráfico 5.2. Enlaces objeto de estudio.	113
Gráfico 6.1. Actividades de investigación y transferencia de conocimiento	122
Gráfico 6.2. Motivaciones más importantes para colaborar con otros CIL.	149
Gráfico 6.3. Motivaciones más importantes para colaborar con empresas.....	150
Gráfico 6.4. Motivaciones más importantes para colaborar con entidades públicas.....	150
Gráfico 6.5. Motivaciones más importantes para colaborar con otras entidades.	151
Gráfico 6.6. Motivaciones principales de los “otros CIL” para colaborar con las unidades de investigación de la UP.....	152
Gráfico 6.7. Motivaciones principales de los “otros CIL” para colaborar con unidades de investigación no pertenecientes a la UP.....	153
Gráfico 6.8. Principales motivaciones de los agentes del resto de entornos para colaborar con los CIL de la UP.....	154
Gráfico 6.9. Principales motivaciones de los agentes del resto de entornos para colaborar con CIL no pertenecientes a la UP.....	155
Gráfico 6.10. Principales resultados en la colaboración con otros CIL.	159
Gráfico 6.11. Principales resultados en la colaboración con empresas.	159
Gráfico 6.12. Principales resultados en la colaboración con entidades públicas.	159
Gráfico 6.13. Principales resultados en la colaboración con otras entidades.	160
Gráfico 6.14. Resultados más importantes obtenidos por el entorno de los otros CIL al colaborar con las unidades de la UP.	162
Gráfico 6.15. Resultados más importantes obtenidos por el entorno de los otros CIL al colaborar con otros CIL no pertenecientes a la UP.	162
Gráfico 6.16. Resultados más importantes obtenidos por el resto de entornos al colaborar con CIL de la UP.....	164

Gráfico 6.17. Resultados más importantes obtenidos por el resto de entornos al colaborar con otros CIL no pertenecientes a la UP	165
Gráfico 6.18. Valoración de la colaboración con otros CIL	166
Gráfico 6.19. Valoración de la colaboración con empresas	167
Gráfico 6.20. Valoración de la colaboración con entidades públicas	167
Gráfico 6.21. Valoración de la colaboración con otras entidades	167
Gráfico 7.1. Red interna de colaboración	179
Gráfico 7.2. Red interna de colaboración fragmentada	181
Gráfico 7.3. Centralidad de grado de la red interna	182
Gráfico 7.4. Grado de cercanía de la red interna	184
Gráfico 7.5. Grado de intermediación de la red interna	186
Gráfico 7.6. Centralidad de Bonacich para la red interna de colaboración	187
Gráfico 7.7. Centros locales en la red interna de colaboración	188
Gráfico 7.8. Cliques o subgrupos en la red interna de colaboración	189
Gráfico 7.9. Agrupamiento jerárquico del solapamiento entre n-cliques (n=2)	190
Gráfico 7.10. K-núcleo más alto en la red interna de colaboración	191
Gráfico 7.11. Comunidades detectadas en la red interna de colaboración	192
Gráfico 7.12. Conjuntos Lambda: desconexión de los enlaces de I8 e I6	193
Gráfico 7.13. Punto de corte eliminado: nodo I1	194
Gráfico 7.14. Agujeros estructurales	194
Gráfico 7.15. Árbol de agregación de nodos para la equivalencia automórfica	196
Gráfico 7.16. Red interna de colaboración por década de fundación	198
Gráfico 7.17. Red interna de colaboración por campo principal de actividad	199
Gráfico 7.18. Pertenencia a grupos nacionales de los nodos de la red interna	200
Gráfico 7.19. Pertenencia a grupos internacionales de los nodos de la red interna	200
Gráfico 7.20. Red interna de colaboración por tamaño de la unidad	201
Gráfico 7.21. Red interna de colaboración por fuente de financiación	202
Gráfico 7.22. Red interna de colaboración por dedicación	203
Gráfico 7.23. Red de colaboración con otros CIL	204
Gráfico 7.24. Centralidad de grado de la red de colaboración con otros CIL	206
Gráfico 7.25. Grado de cercanía de la red de colaboración con otros CIL	206
Gráfico 7.26. Grado de intermediación de la red de colaboración con otros CIL	207
Gráfico 7.27. Centralidad de Bonacich de la red de colaboración con otros CIL	208
Gráfico 7.28. Centros locales en la red de colaboración con otros CIL	208
Gráfico 7.29. Cliques de la red de colaboración con otros CIL	209
Gráfico 7.30. Agrupamiento jerárquico del solapamiento entre n-cliques (n=2)	210
Gráfico 7.31. Comunidades detectadas en la red de colaboración con los CIL	211
Gráfico 7.32. Agujeros estructurales de la red de colaboración con otros CIL	212
Gráfico 7.33. Árbol de agregación de nodos para la equivalencia automórfica	213
Gráfico 7.34. Red de colaboración con otros CIL por década de fundación	215
Gráfico 7.35. Red de colaboración con otros CIL por campo principal de actividad	216
Gráfico 7.36. Red de colaboración con empresas	217
Gráfico 7.37. Centralidad de grado de la red de colaboración con empresas	218
Gráfico 7.38. Grado de cercanía de la red de colaboración con empresas	219

Gráfico 7.39. Grado de intermediación de la red de colaboración con empresas.....	220
Gráfico 7.40. Centralidad de Bonacich de la red de colaboración con empresas.....	221
Gráfico 7.41. Centros locales en la red de colaboración con empresas.	221
Gráfico 7.42. Cliques de la red de colaboración con empresas.	222
Gráfico 7.43. Detección de K-cores en la red de colaboración con empresas.....	223
Gráfico 7.44. Comunidades detectadas en la red de colaboración con empresas.	224
Gráfico 7.45. Agujeros estructurales de la red de colaboración con empresas.	224
Gráfico 7.46. Red de colaboración con empresas por década de fundación.	226
Gráfico 7.47. Red de colaboración con entidades públicas.....	227
Gráfico 7.48. Centralidad de grado de la red de colaboración con entidades públicas.	229
Gráfico 7.49. Grado de cercanía de la red de colaboración con entidades públicas.	229
Gráfico 7.50. Grado de intermediación de la red de colaboración con entidades públicas.....	230
Gráfico 7.51. Centralidad de Bonacich de la red de colaboración con entidades públicas.....	231
Gráfico 7.52. Centros locales en la red de colaboración con entidades públicas.	231
Gráfico 7.53. Cliques de la red de colaboración con entidades públicas.	232
Gráfico 7.54. Detección de K-cores en la red de colaboración con entidades públicas.....	233
Gráfico 7.55. Comunidades detectadas en la red de colaboración con entidades públicas.	233
Gráfico 7.56. Agujeros estructurales de la red de colaboración con entidades públicas.	234
Gráfico 7.57. Red de colaboración con entidades públicas por década de fundación.....	236
Gráfico 7.58. Red de colaboración con “otras entidades”.....	237
Gráfico 7.59. Centralidad de grado de la red de colaboración con “otras entidades”.	239
Gráfico 7.60. Grado de cercanía de la red de colaboración con “otras entidades”.	239
Gráfico 7.61. Grado de intermediación de la red de colaboración con “otras entidades”.	240
Gráfico 7.62. Centralidad de Bonacich de la red de colaboración con “otras entidades”.....	241
Gráfico 7.63. Centros locales de la red de colaboración con “otras entidades”.	241
Gráfico 7.64. Detección de K-cores en la red de colaboración con “otras entidades”.	242
Gráfico 7.65. Comunidades detectadas en la red de colaboración con “otras entidades”.....	243
Gráfico 7.66. Agujeros estructurales de la red de colaboración con “otras entidades”.....	243
Gráfico 7.67. Red de colaboración con “otras entidades” por década de fundación.....	245
Gráfico 7.68. Red de colaboración completa.....	246
Gráfico 7.69. Centralidad de grado de la red completa.	248
Gráfico 7.70. Grado de cercanía de la red completa.	250
Gráfico 7.71. Grado de intermediación de la red completa.	250
Gráfico 7.72. Centralidad de Bonacich de la red completa.....	251
Gráfico 7.73. Centros locales en la red completa.	252
Gráfico 7.74. Cliques o subgrupos en la red de colaboración completa.	253
Gráfico 7.75. Comunidades detectadas en la red de colaboración completa.	254
Gráfico 7.76. Agujeros estructurales de la red completa de colaboración.	255
Gráfico 7.77. Reducción de la red completa de colaboración por décadas.	256
Gráfico 8.1. Recomendaciones sugeridas a la UP.	270

Resumen

La República de Panamá ha sido tradicionalmente un país que ha importado la mayoría de los productos y bienes de equipo para su uso y consumo. En los últimos años, debido a su distinguida posición geográfica, el país se está convirtiendo en un centro internacional de servicios portuarios, logísticos y comerciales, lo cual puede representar una oportunidad para evolucionar hacia una economía más avanzada, en la que el conocimiento y la innovación desempeñen un papel activo.

En este contexto, el objetivo general de investigación es analizar el papel de la Universidad de Panamá (UP), la mayor del país, en el Sistema Panameño de Innovación, y en especial sus relaciones con los distintos actores en este escenario, así como sus características, las motivaciones y los obstáculos que las dificultan. Para ello, se han estudiado los atributos y las relaciones de 48 unidades de investigación de la citada universidad a partir de encuestas y entrevistas realizadas a sus responsables. Además, se obtuvo información de los principales agentes con los que colaboran esas unidades (empresas privadas, otras organizaciones de investigación, entidades públicas y otras entidades), que fueron referenciadas por aquéllas, también mediante encuestas y entrevistas.

Los atributos analizados fueron las características generales, la colaboración, los objetivos, las motivaciones, los resultados y la valoración del proceso de colaboración. Para el análisis de las relaciones también se han utilizado algunas técnicas procedentes del campo del análisis de redes sociales por su idoneidad para mostrar la intensidad y diversidad de las citadas relaciones.

Las unidades de investigación de la UP fueron creadas por iniciativa de los propios docentes, no como consecuencia de una política institucional, y desarrollan su actividad científica principalmente en el ámbito de las ciencias experimentales y de la vida (62%) y en el de las ciencias sociales (20%), lo cual determina en gran medida que sus colaboraciones se lleven a cabo mayoritariamente con otras organizaciones de investigación y con entidades públicas y en mucho menor grado con empresas y, cuando se llevan a cabo con éstas, son de bajo nivel de implicación y contenido científico (extensión, difusión, consultoría,...); el principal resultado de las colaboraciones es la obtención de fondos adicionales y mejorar la imagen y prestigio de la entidad. En términos generales, para todos los actores entrevistados en la investigación el "grado de satisfacción conseguido en las actividades de investigación y desarrollo realizadas en colaboración" se ha valorado como bastante o muy alto.

Los entrevistados de la UP han puesto de manifiesto que los principales obstáculos para las relaciones son la falta de fondos para financiarlas y la falta de un contexto legal y administrativo que facilite las relaciones, mientras que para las entidades no académicas los mayores obstáculos son la falta de información sobre la oferta de conocimientos y capacidades de la universidad y el desinterés de los profesores por emprender colaboraciones. El estudio permitió igualmente la detección de redes que han sido constituidas de diferente modo, pero siempre atendiendo a las necesidades de cada uno de los actores. Es preciso aclarar que las densidades de las relaciones y las demás mediciones presentan valores bajos que no garantizan la operatividad eficiente y eficaz de las redes encontradas. Sin embargo, se pudo extraer información valiosísima aportada a este estudio.

Los resultados de la tesis ofrecen un diagnóstico bastante profundo sobre las relaciones de la UP con otros actores del Sistema de Innovación panameño, que puede ser de utilidad para el diseño de políticas científicas y de innovación, tanto de ámbito nacional como institucional, en un contexto global en el que las instituciones que generan conocimiento están llamadas a desempeñar un papel muy activo en el desarrollo económico y social de los países.

Summary

The Republic of Panama has traditionally been a country that has imported the majority of industrial products, both commercial and household appliances. In recent years, due to its good location, the country is becoming an international center of harbour services, logistics and trade, which may be an opportunity to evolve into a more advanced economy, where knowledge and innovation play an active role.

In this context, the general objective of this research is to analyze the role of the University of Panama (UP), the biggest in Panama, in the national innovation system, and especially its relations with the different actors, including their characteristics, motivations and barriers. For that purpose, we have studied the attributes and relationships of 48 research units of the UP through a survey and an interview with the person in charge of each unit. Furthermore, information was obtained from the principal agents, such as private companies, research organizations, public bodies and other entities, which interact with these units, also through surveys and interviews.

The attributes analyzed were the general characteristics, kinds of collaboration, goals, motivations and results as well as the assessment of the collaborative process. To analyze the relationships we have also used some techniques of social network analysis due to their suitability to show the intensity and diversity of these relationships.

The research units of UP were created on the initiative of professors, not in the framework of an institutional policy, and they work mainly in two fields: experimental and life sciences (62%) and social sciences (20%). Professors mostly collaborate with other research organizations and with public entities and in much less degree with business. In business, the collaboration shows a low level of involvement and little scientific content (dissemination, consulting, etc.). The main result of the collaboration is obtaining additional funding and enhancing the image and prestige of the entity. Overall, for all agents interviewed, the "degree of satisfaction achieved in the research and development activities carried out in collaboration" is valued as fairly or very high.

UP respondents have shown that the main obstacles to relationships are the lack of funds and the lack of a legal and administrative context that facilitates relationships. For the nonacademic entities, the biggest obstacle is the lack of information on the University capabilities and the lack of interest of scholars in undertaking collaborations. The study also allowed the detection of networks which have been formed in different ways, but always meeting the needs of the participants. The densities of relationship and other measurements have low values and do not guarantee the efficient and effective operation of the networks. However, valuable information was provided by this study.

The results of the thesis provides a through diagnosis on the University of Panama's relations with other actors inside the Innovation System of Panama, which can be useful for the design of science and innovation policies, both at the national and institutional level, in a global context in which knowledge-generating entities have to play a very active role in economic and social development of countries.

Capítulo 1. Introducción

Históricamente la República de Panamá ha sido importadora de una gran cantidad de productos y bienes de equipo que han sido incorporados a la sociedad panameña para su uso y consumo. Ello se debe a su distinguida posición geográfica, que le ha permitido convertirse en un centro internacional de servicios portuarios, marítimos, logísticos, bancarios, comerciales, etc. A pesar de contar con esta extraordinaria ventaja competitiva internacional, la República de Panamá es todavía un país en vías de desarrollo.

Según la investigación de Edquist y Hommen (2008), el uso del concepto de Sistema de Innovación (SI) es útil para el diseño de políticas públicas que favorecen la innovación y ello contribuye a crear condiciones en las que se produce el crecimiento socioeconómico gracias a las nuevas formas de la economía basada en la investigación, el desarrollo y la innovación. De acuerdo con estos autores, si bien cada país cuenta con sus características propias, el adecuado funcionamiento del SI puede servir a aquellos países en desarrollo para no limitarse exclusivamente a la dependencia externa de la tecnología y del conocimiento, como es el caso de Panamá. Por poner un ejemplo, la tasa de cobertura en el año 2012 entre las importaciones y exportaciones aumentó en un 696,95% a favor de España en sus relaciones comerciales con Panamá (INFO, 2013).

Paralelamente, la transición de una economía industrial a una economía basada en la investigación, el desarrollo y la innovación obliga a una modificación en las instituciones y organizaciones para redefinir sus atributos y relaciones existentes en su participación del proceso de innovación. Estos atributos y las relaciones entre los actores claves del proceso de innovación no son estáticos, evolucionan y cambian con el tiempo, incluso pueden convertirse en obstáculos en el desarrollo del país si no se articulan convenientemente (Castro y Fernández, 1995; Pérez, 1996a; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000b; Arocena y Sutz, 2000; Nelson, 2008).

La referencia de esta investigación está basada en la observación de las experiencias alcanzadas en los países desarrollados y en algunos en desarrollo, donde parece asegurarse que la interacción entre los procesos sistemáticos y dinámicos de la investigación, el desarrollo y la innovación entre las administraciones públicas, las universidades, las entidades públicas, los centros públicos y privados de investigación y las empresas privadas confirman la solidez en la gestión de la transferencia del conocimiento e información y la asignación de recursos en el proceso de innovación (Freeman, 1987; Edquist y Hoemmen, 2004). Por ello, el proceso de innovación requiere de un conjunto de relaciones en todas las direcciones, que debe ser planificado en el contexto nacional para la comprensión de todos los actores presentes en dicho proceso. Este conjunto de relaciones es el resultado de un proceso de aprendizaje y de la integración por parte de todos los actores que participan intencionalmente en un ambiente sistémico. En este ambiente se coordinan políticas de innovación y difusión, leyes e incentivos, recursos humanos y económicos, mecanismos de vinculación, procesos de evaluación, calidad de la educación, etc., que en una red constituyen un Sistema Nacional de Innovación (Montero y Morris, 1999; Malerba y Orsenigo, 2000; Hitt et al., 2004; Lundvall, 2007; de Jong et al., 2008). En

pocas palabras: sin articulación de los actores del SI no hay desarrollo sistemático, sino que se encontrarán cuasi desarrollos malformados e incoherentes.

En este contexto, esta investigación profundiza en el conocimiento de los atributos y las relaciones entre la Universidad de Panamá, más concretamente sus unidades de investigación, y los distintos actores con los que se relaciona en el Sistema Nacional de Innovación. El comportamiento de las unidades de investigación de la Universidad de Panamá puede ser modelado mediante una estructura en red, cuyo análisis permitirá determinar el grado y la capacidad de entrada y salida de conocimiento, de información y de intercambio de recursos entre los diversos actores involucrados en las actividades de investigación, desarrollo e innovación.

Los resultados de la presente investigación pueden contribuir a mejorar la organización de las actividades de investigación, desarrollo e innovación en las unidades de investigación de la Universidad de Panamá, mediante una serie de recomendaciones tendentes a aumentar el número de relaciones, así como su calidad, de dichas unidades de investigación entre sí y, también, entre éstas y otros actores externos.

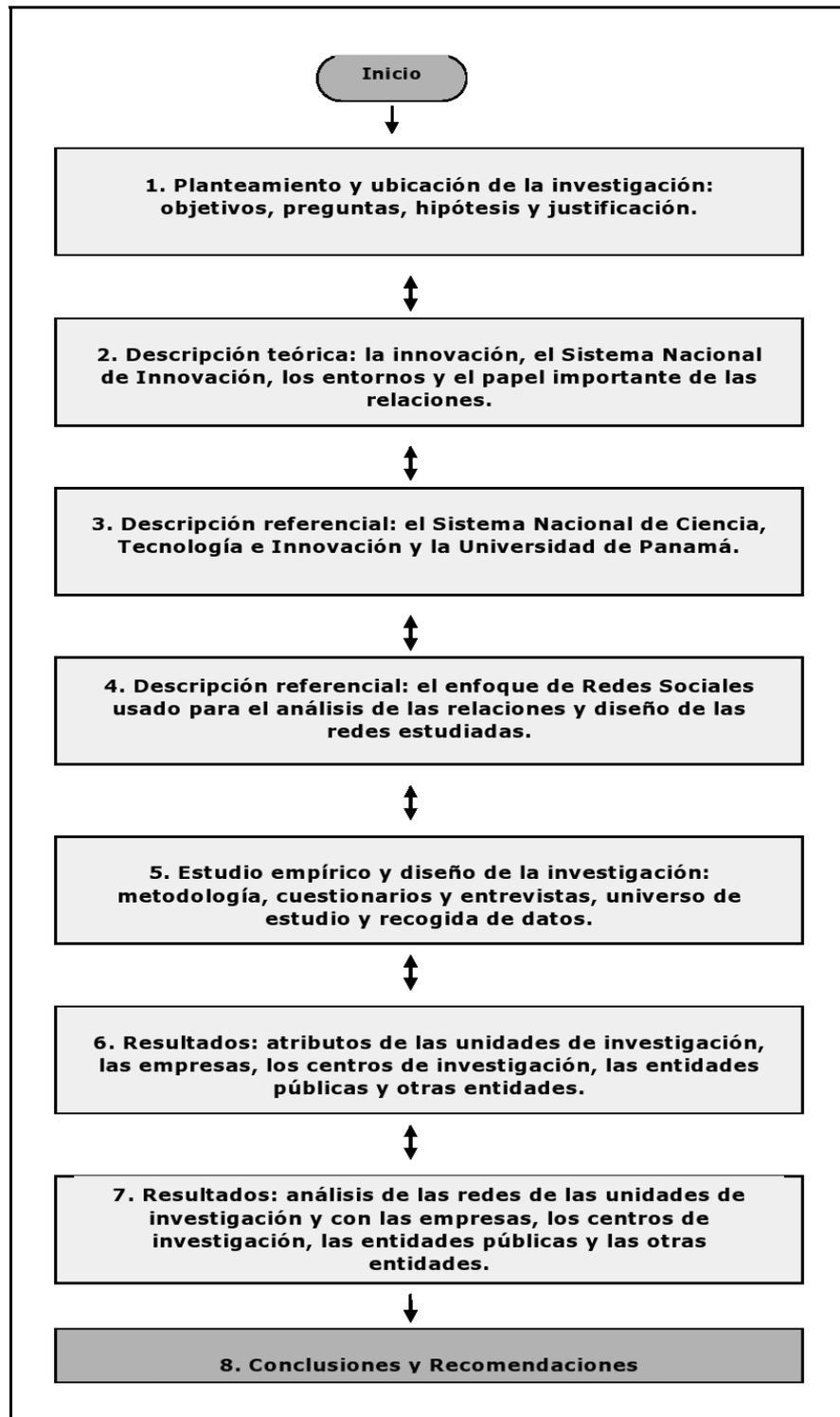
La identificación de las condiciones en que las unidades de investigación se relacionan entre sí y con los actores externos se constituye en un instrumento eficaz en la promoción de la innovación y es un análisis que facilita a los responsables de las políticas científicas y de innovación a nivel nacional el diseño de acciones dirigidas al fortalecimiento de las articulaciones de estos actores claves en el proceso de innovación.

El presente trabajo de investigación se compone de ocho capítulos: (1) el de introducción, en el que se encuentra ahora mismo, (2) el de descripción teórica, (3) el Sistema Nacional de Innovación Panameño, (4) el enfoque de redes sociales, (5) el estudio empírico y diseño de la investigación, (6) los resultados, (7) las redes de colaboración y, finalmente, (8) las conclusiones y recomendaciones. En el Gráfico 1.1 de la página siguiente aparece la estructura modular de los capítulos, que se describen a continuación.

El presente Capítulo 1 tiene como objetivo el planteamiento de la investigación y su importancia, y está compuesto de tres partes: objetivos, hipótesis planteadas y justificación de la investigación; también incluye una descripción de la estructura de la memoria.

El Capítulo 2 describe las aportaciones teóricas que tratan de explicar la importancia de la innovación en el contexto nacional. El capítulo está estructurado en tres partes: en la primera parte se describe la creación del concepto innovación a partir de los estudios realizados sobre este tema, su clasificación y su carácter interactivo; en la segunda parte se exponen las diferentes conceptualizaciones de Sistema Nacional de Innovación, los entornos y sus características, el importante papel de las relaciones y el estado en que se encuentran los Sistemas Nacionales Latinoamericanos. Por último, la tercera parte describe la evolución histórica y el rol que desempeña la universidad en los Sistemas Nacionales de Innovación.

Gráfico 1.1. Estructura modular de los capítulos de la investigación



El Capítulo 3 tiene el propósito de ilustrar la situación actual de la innovación en Panamá. Este capítulo presenta las dos instituciones cuyas metas se dirigen hacia el impulso y consecución de la investigación, el desarrollo y la innovación: la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) y la Universidad de Panamá (UP). Este capítulo se compone de cinco partes: en la primera parte se describe la situación actual de las actividades de investigación e innovación en Latinoamérica; en la segunda parte traza el comportamiento que han tenido los SNI latinoamericanos; en

la tercera parte describe la evolución de las universidades latinoamericanas; en la cuarta parte se explica el SNI de Panamá y, por último, en la quinta parte se detallan los elementos institucionales y las unidades de investigación de la Universidad de Panamá.

En el Capítulo 4 se realiza una breve introducción al enfoque de redes sociales que se ha utilizado en esta investigación. El tema es muy amplio, por lo que se ha centrado en aquellos aspectos que posteriormente se han analizado en los resultados del capítulo 7. Este capítulo está constituido en siete partes que se resumen a continuación: la primera describe la definición del concepto de análisis de redes sociales; la segunda parte recoge una breve reseña histórica de las tres influencias más relevantes que han permitido el desarrollo del análisis de redes sociales desde el punto de vista de la Sociología; en la tercera parte se han descrito los conceptos básicos del análisis de redes sociales: grafo, tipos de flujo, matrices de adyacencia; en la cuarta parte se estudian las medidas de cohesión: tamaño de la red, inclusividad, incidencia, densidad, fragmentación, etc.; la quinta parte describe las medidas de centralidad: centralidad de grado, centralidad de cercanía, centralidad de intermediación; la sexta parte desarrolla el aspecto de los grupos y subgrupos: el enfoque de abajo hacia arriba y el enfoque de arriba hacia abajo. Por último, en la séptima parte se explican los roles y posiciones sociales: equivalencia estructural, equivalencia automórfica y equivalencia regular.

El Capítulo 5 describe el diseño de la investigación y la recogida de los datos. Este capítulo se compone de cuatro partes: en la primera parte se detallan los aspectos metodológicos empleados que han permitido el desarrollo de la investigación; asimismo, también se detallan los puntos de partida iniciales que describen la búsqueda y revisión de las fuentes de información que han inducido la planificación de la investigación, y, posteriormente, el análisis de la información recogida en los cuestionarios y entrevistas; en la segunda parte se indican el conjunto de pasos llevados a cabo para el diseño de las herramientas (los cuestionarios y los guiones) que se aplicaron a cada uno de los informantes para nutrir esta investigación empírica; la tercera parte describe el universo de estudio y las personas que ayudaron a acceder a él. Finalmente, en la cuarta parte se describen los pasos que permitieron la recogida de los datos.

El Capítulo 6 analiza los resultados obtenidos a partir de la información recogida en los cuestionarios y entrevistas que fueron aplicados a los actores participantes en nuestra investigación. El capítulo está dividido en cinco partes: la primera parte describe de manera general a los actores, empezando con el entorno de la Universidad de Panamá, y luego con el resto de actores; la segunda parte detalla las relaciones de colaboración que han mantenido las unidades de investigación de la UP, entre ellas mismas y con el resto de actores que permitieron ser entrevistados; la tercera parte analiza los objetivos y motivaciones de los actores en la realización de dichas colaboraciones; la cuarta presenta la información suministrada sobre los resultados de las colaboraciones llevadas a cabo y el grado de beneficio para los actores. Por último, la quinta parte describe la valoración y los obstáculos encontrados en la colaboración por parte de los diferentes actores.

El Capítulo 7 utiliza el enfoque de redes sociales para analizar los datos que han sido suministrados por parte de las unidades de investigación de la Universidad de Panamá relacionados con los actores con los que han colaborado en los últimos 5 años. El objetivo es determinar los aspectos que pueden ser más sobresalientes desde el punto

de vista de la aplicación de técnicas de redes sociales. Por ello, en esta parte se presentan las redes encontradas en la investigación: la red de colaboración interna entre las unidades de investigación de la UP, y las redes de colaboración entre éstas y el resto de actores (empresas, otros centros de investigación no pertenecientes a la UP, entidades públicas y otras entidades). Las redes permiten conocer las características de las relaciones entre estos actores tomando en consideración el flujo de conocimiento, información, saber hacer, etc., que circula en esas relaciones.

Finalmente, el Capítulo 8 argumenta las conclusiones y se realizan recomendaciones de acuerdo a toda la información proveniente de los capítulos precedentes.

1.1. Objetivos

El objetivo general de investigación es identificar el papel de la Universidad de Panamá en el Sistema de Innovación Panameño, y en especial sus relaciones con los distintos actores en este escenario, así como sus características, motivaciones y los obstáculos que las dificultan, lo cual permite determinar las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y las amenazas que poseen las unidades de investigación de la Universidad de Panamá como componentes del Sistema Nacional de Innovación.

Para el logro del objetivo general se abordan los siguientes objetivos específicos:

- Describir el Sistema Nacional de Innovación Panameño y, en concreto:
 - Identificar las dimensiones operativa, relacional, financiera y organizativa que lo caracterizan.
 - Identificar las políticas de fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación que aplica la administración panameña.
- Analizar en profundidad las relaciones de la Universidad de Panamá así como sus características, sus motivaciones para interactuar y los obstáculos a la interacción a partir de:
 - Identificar y caracterizar los actores presentes y sus relaciones con las unidades de investigación de la Universidad de Panamá.
 - Valorar las aportaciones en función de las metas, los fines y los objetivos de cada uno de los actores que han colaborado con las unidades de investigación de la Universidad de Panamá que permitan establecer el acercamiento necesario que contribuya al fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación.
- Determinar si las características del entorno universitario y sus relaciones con los demás actores hacen posible el proceso de innovación.
- Aplicar el enfoque de análisis de redes sociales a la información recogida de dichos actores.

Los objetivos anteriores permitirán dar respuestas a las siguientes preguntas:

1. ¿Reúnen las unidades de investigación de la Universidad de Panamá las condiciones y requisitos necesarios para participar en los procesos de innovación en Panamá, mediante sus relaciones con los actores responsables de

llevar a cabo los procesos de innovación? ¿Cuáles son las características de los demás actores?

2. ¿Las unidades de investigación colaboran adecuadamente para fortalecer el proceso de innovación y, a la vez, son un soporte en la retroalimentación dinámica con los demás actores con los que se ha relacionado? ¿Cómo perciben dicha colaboración los demás actores?
3. ¿Cuáles son los objetivos y las motivaciones que impulsan el desarrollo de la innovación entre las unidades de investigación de la Universidad de Panamá y los demás actores, de manera tal que la colaboración potencie el desarrollo adecuado del Sistema Nacional de Innovación que atañe a este entorno universitario?
4. ¿Cuáles son los resultados que se han obtenido de la colaboración entre las unidades de investigación de la Universidad de Panamá y los demás actores y cómo los han valorado éstos?
5. ¿Qué tipos de interacciones tienen lugar entre las unidades de investigación de la Universidad de Panamá y los demás actores?

1.2. Hipótesis

La investigación parte de dos hipótesis centrales que se desean verificar con la finalidad de ser capaces de conocer y comprender la dinamización del Sistema Nacional de Innovación Panameño que tiene lugar desde el entorno de la Universidad de Panamá; a continuación se describen estas hipótesis:

- A razón de que las unidades de investigación de la Universidad de Panamá realizan la actividad de investigación y desarrollo para la producción de conocimiento, éstas poseen los atributos necesarios para participar activamente en el Sistema Nacional de Innovación Panameño.
- Las interacciones entre las unidades de investigación de la Universidad de Panamá y los demás actores del Sistema Nacional de Innovación contribuyen eficiente y eficazmente en el desarrollo de los procesos de innovación.

En la Tabla 1.1 se observa la esquematización operativa durante la realización de la presente investigación.

Tabla 1.1. Esquema operativo de la investigación.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN		OBJETIVOS		HIPÓTESIS	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
<p>1. ¿Reúnen las unidades de investigación de la Universidad de Panamá las condiciones y requisitos necesarios para participar en los procesos de innovación en Panamá, mediante sus relaciones con los actores responsables de llevar a cabo los procesos de innovación? ¿Cuáles son las características de los demás actores?</p> <p>2. ¿Las unidades de investigación colaboran adecuadamente para fortalecer el proceso de innovación y, a la vez, son un soporte en la retroalimentación dinámica con los demás actores con los que se ha relacionado? ¿Cómo perciben dicha colaboración los demás actores?</p> <p>3. ¿Cuáles son los objetivos y las motivaciones que impulsan el desarrollo de la innovación entre las unidades de investigación de la Universidad de Panamá y los demás actores?</p> <p>4. ¿Cuáles son los resultados y la valoración de la colaboración?</p> <p>5. ¿Qué tipos de interacciones tienen lugar entre las unidades de investigación de la Universidad de Panamá y los demás actores?</p>	→	<p>1. Describir el Sistema Nacional de Innovación Panameño.</p> <p>2. Analizar en profundidad las relaciones de la Universidad de Panamá así como sus características, sus motivaciones para interactuar y los obstáculos a la interacción.</p> <p>3. Determinar si las características del entorno universitario y sus relaciones con los demás actores hacen posible el proceso de innovación.</p> <p>4. Aplicar el enfoque de análisis de redes sociales a la información recogida de dichos actores.</p>	→	<p>1. A razón de que las unidades de investigación de la Universidad de Panamá realizan la actividad de investigación y desarrollo para la producción de conocimiento, éstas poseen los atributos necesarios para participar activamente en el Sistema Nacional de Innovación.</p> <p>2. Las interacciones entre las unidades de investigación de la Universidad de Panamá y los demás actores del Sistema Nacional de Innovación contribuyen eficiente y eficazmente en el desarrollo de los procesos de innovación.</p>	→

1.3. Justificación

La justificación de esta investigación se concreta en tres aspectos principales. En primer lugar, a la falta de estudios profundos y sistemáticos sobre el papel de la universidad y, en especial, de sus unidades de investigación, en los procesos de innovación en Panamá. La idea de recabar esta información de manera sistemática ayuda a una mejor comprensión de sus actividades actuales, que puedan servir de orientación en la formulación de posibles actuaciones de mejora. En concreto, la Universidad de Panamá, que es la mayor del país, puede ser un elemento dinamizador de las actividades de investigación y desarrollo e innovación, mediante sus unidades de investigación.

El segundo aspecto se basa en que las limitadas relaciones entre los actores y su escasa calidad da lugar a estancamientos en los procesos de innovación, tanto en países menos desarrollados como en determinados sectores de los países desarrollados; por ello, es importante profundizar en el conocimiento de las citadas relaciones, pero también es importante determinar los atributos o características de cada uno de los actores, para saber si son los apropiados para integrarse en la consolidación de este proceso de innovación. Las propias unidades de investigación de la Universidad de Panamá se convierten en fuente de información para sí mismas y para los demás actores con quienes han colaborado.

El tercer aspecto justificante tiene que ver con el tipo de análisis de los resultados realizado sobre los atributos de los actores y las redes de relaciones encontradas desde las unidades de investigación de la Universidad de Panamá. La tesis presenta la originalidad adicional de aplicar, por primera vez en Panamá, el análisis de redes sociales al estudio de las relaciones entre los actores del Sistema de Innovación, metodología que ha demostrado con anterioridad su eficacia en el análisis de la información sobre interacciones, que conduce a conclusiones estructuradas y científicas útiles para la toma de decisiones.

En resumen, la tesis presenta una serie de aspectos originales (Guetzkow et al., 2004) que la justifican: se analizan en profundidad las interacciones de la Universidad de Panamá con otros actores en procesos de innovación en Panamá, para lo cual se han recabado datos originales a partir de entrevistas a actores de los citados procesos y la información ha sido analizada, entre otros, mediante el análisis de redes sociales.

Capítulo 8. Conclusiones y Recomendaciones

La experiencia adquirida en el uso del marco conceptual de Sistemas de Innovación para el diseño de políticas de innovación en los países desarrollados ha demostrado su utilidad para el diseño de políticas impulsoras de la capacidad innovadora de los actores de los citados países y regiones. Este marco revela la importancia que tienen los atributos y las relaciones entre las instituciones y organizaciones para la participación activa y coherente en el proceso de innovación. En este sentido, cabe señalar que en dicho proceso de innovación es requerido el aprendizaje intencionado de todos los actores que componen al Sistema Nacional de Innovación. Entre los actores, cabe señalar el papel significativo que desempeña la universidad, tanto por su aporte de recursos humanos cualificados como por generar conocimiento de potencial utilidad social. El tiempo ha evidenciado como estas instituciones han evolucionado para participar abiertamente con los entornos sociales y de producción.

El objetivo general de la presente investigación, como se describió en el capítulo 1, se ha focalizado en el análisis y la caracterización de la situación actual de las relaciones existentes entre las unidades de investigación de la Universidad de Panamá y los demás actores con los que éstas colaboran en procesos de innovación. Se han analizado las características de las unidades de investigación de la Universidad de Panamá y las de los citados actores, pero específicamente, la investigación se ha centrado en el estudio de las relaciones que mantienen entre sí, lo cual permite determinar las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y las amenazas que poseen las unidades de investigación de la Universidad de Panamá como componentes del Sistema Nacional de Innovación.

Este capítulo se compone de dos partes. En la primera parte se presentan las conclusiones y en la segunda parte las recomendaciones a partir de los hechos encontrados en la investigación.

8.1. Conclusiones

El Sistema de Innovación de Panamá presenta importantes carencias. La primera de ellas es que el nivel de innovación es relativamente bajo y se basa fundamentalmente en la adquisición de bienes de equipo y de conocimientos externos, mientras que es reducido el esfuerzo de las empresas para desarrollar su propio conocimiento. El esfuerzo nacional en actividades de I+D está desequilibrado, pues se concentra en los centros públicos de investigación, mientras que el realizado por las empresas es meramente testimonial. En este contexto global, la Universidad de Panamá aporta buena parte de los recursos humanos del país dedicados a investigación y presenta un porcentaje de doctores bastante significativo, lo cual representa un potencial importante para desempeñar un papel activo en los procesos de innovación, aunque el análisis de sus actividades científicas y de los ámbitos de actividad de sus unidades de investigación muestra que las áreas más tecnológicas presentan un esfuerzo científico proporcionalmente bajo, lo cual incide notablemente en las relaciones con las empresas, como principales actores de la innovación.

Para la elaboración de las siguientes conclusiones y también del subapartado de las recomendaciones, se recogió información sobre los atributos y las relaciones del 87,3% de las unidades de investigación de la Universidad de Panamá y también sobre sus vínculos con los demás actores que participaron en el estudio. Es preciso mencionar que el estudio se enfoca desde el interior de las unidades de investigación y, a partir de ellas, hacia fuera de la Universidad de Panamá. Las unidades de investigación de la Universidad de Panamá y los actores a los que se ha solicitado información forman parte activa del Sistema Nacional de Innovación Panameño y, por ello, elementos valiosos de información para esta investigación.

Este apartado ha sido dividido en dos secciones para una mejor comprensión de las conclusiones. En la primera sección se explican las conclusiones derivadas del estudio de los atributos y de los tipos de colaboraciones establecidos, así como de las motivaciones y obstáculos para colaborar y en la segunda sección se presentan las conclusiones obtenidas al aplicar el análisis de redes a las interacciones identificadas con anterioridad.

8.1.1 Conclusiones derivadas del estudio de los atributos

En síntesis, la mayoría de las unidades de investigación de la UP cuentan con experiencia en actividades de investigación y desarrollo, dado que fueron creadas entre mediados de los 80 y principios del 2000, pero, a los efectos de este estudio, sus áreas de actividad están más orientadas a proporcionar conocimiento, en su caso, a entidades públicas que a empresas, porque las áreas tecnológicas tienen una actividad científica muy reducida; en todo caso, dada la importancia de la agricultura y los servicios en la estructura económica del país, la UP ofrece un gran potencial para contribuir a los procesos de innovación de las empresas y también de los otros agentes sociales.

La Universidad de Panamá aporta al Sistema de Innovación una gran parte de los recursos humanos investigadores con una proporción nada desdeñable de doctores, por más que sea preciso su aumento. Las unidades de investigación de la UP son capaces de obtener recursos externos para investigar, aunque cada uno de los tipos de unidades posee una estructura de financiación diferente en lo que se refiere a las fuentes de financiación externa: los laboratorios en la participación de las convocatorias de los programas nacionales o internacionales; los institutos de la ejecución de los contratos y/o convenios y los centros tanto en las convocatorias de los programas nacionales o internacionales como en la autogestión y las donaciones. Esta capacidad para lograr recursos externos es muy valorada por sus potenciales colaboradores, tanto públicos como privados, aunque todavía es reducida su capacidad para lograr recursos de empresas. Por ello, la UP puede dedicar sus recursos a favorecer la participación de sus docentes en convocatorias públicas y a cubrir otro tipo de necesidades para investigar, tales como personal de apoyo, infraestructuras o espacios para favorecer la colaboración, mejor que a financiar directamente la ejecución de proyectos.

Uno de los grandes problemas que afrontan la mayoría de los docentes que realizan actividades de I+D es que el tiempo promedio semanal dedicado a la actividad de investigación es de 33,9% frente al 66,1% de tiempo de dedicación a las otras actividades, que incluyen docencia, administración, servicios y producción, porcentaje inferior al disponible por docentes de otros países y que exige una dedicación que supera la jornada laboral.

Las unidades de investigación de la UP han incorporado nuevos métodos en la gestión de las relaciones externas, pero de una manera informal, y no cuentan con apoyo para gestionarlas adecuadamente, lo cual es una carencia importante que debería ser cubierta por la institución.

Las unidades de investigación de la UP son favorables a colaborar con otros actores, pero muy especialmente con entidades científicas o de índole pública y menos con empresas y prefieren hacerlo para desarrollar investigaciones no orientadas o para participar en actividades de docencia y extensión, lo cual muestra su marcada orientación social, mientras que las actividades de tipo comercial o dirigidas a empresas no figuran entre las preferidas; en parte, el sesgo de las unidades hacia la investigación básica y las ciencias sociales justifica esta valoración, pero cabe esperar que una actuación institucional decidida pudiera reorientar esta actitud.

Las actividades económicas de las empresas entrevistadas se reparten en cuatro grandes grupos: el primero es el de las actividades manufactureras relacionadas con la alimentación; el segundo con actividades científicas y técnicas para asesoría en medio ambiente, derecho e ingeniería civil; el tercero con actividades agropecuarias, agricultura y tecnología veterinaria; y un cuarto grupo con actividades variadas de servicios marítimos, energía eléctrica y productos farmacéuticos. Las entidades públicas entrevistadas se corresponden con Ministerios o cuerpos dependientes de éstos, con Entidades autónomas del estado, y en menor medida por Secretarías del Gobierno, todos ellos tienen una marcada actividad de servicio por el bienestar público. El resto de entidades entrevistadas tienen actividades variadas, la mayoría hacia los servicios socio-culturales. Todas estas son potenciales demandantes de los conocimientos y servicios de las unidades de investigación de la UP, que pueden llevar a cabo una amplia variedad de actividades con estos actores, pero sería importante que estas colaboraciones potenciales formen parte de la agenda de actividades de las unidades de investigación de la UP, para lo cual es preciso que sean consideradas parte de su quehacer y tenidas en cuenta en los mecanismos de asignación de recursos y de carga de trabajo.

Los resultados muestran que las unidades de investigación de la UP colaboran preferentemente con organizaciones grandes e innovadoras, y, en el caso de las empresas, con un elevado porcentaje de empresas con capital extranjero mayoritario y pertenecientes a sectores de alta o media alta tecnología; esto mismo sucede en otros contextos, ya que el entendimiento con los profesionales de este tipo de entidades y sectores, que, además tienen sus propios departamentos de investigación, es más sencillo.

Las unidades de investigación de la UP se integran preferentemente en redes científicas internacionales antes que en redes nacionales o de la propia institución, básicamente buscando competencias complementarias y capacidad para recabar recursos externos de investigación, aunque la frecuencia de sus colaboraciones y el número de entidades con las que se colabora es relativamente bajo, lo cual se corresponde con los periodos precisos para realizar proyectos y se limita por la falta de tiempo para actividades de I+D.

Las fuentes de información más utilizadas por las unidades de investigación de la UP para identificar las capacidades científico-técnicas de los actores con los que han colaborado, ordenadas de mayor a menor, son las revistas científicas, las páginas web de los actores, las ferias, congresos y conferencias les abrieron contactos con las empresas, las entidades públicas y las otras entidades. Existen tres fuentes de

información menos utilizadas, que corresponden a las redes o plataformas a las que pertenecen las unidades de investigación, la propia SENACYT y las noticias en medios de comunicación. Este resultado puede tener una utilidad clara para la propia universidad y para la SENACYT, a la hora de diseñar sus políticas de comunicación social de la actividad científica.

El estudio ha dejado patente que las relaciones previas de los investigadores con las entidades sociales son el punto de partida más común, para establecer colaboraciones en actividades de investigación y desarrollo, especialmente en el caso de las otras organizaciones de investigación y las entidades públicas y menos con las empresas privadas, lo cual sugiere la necesidad de emprender iniciativas para que las unidades de investigación de la universidad tengan ocasión de interactuar con empresas si se quiere promover las relaciones con este colectivo.

La mayoría de las unidades de investigación de la UP declararon que la colaboración en actividades de investigación y desarrollo con otros actores fue auspiciada bajo algún tipo de normativa, ley, subvención, plan regional o nacional, etc., sin embargo, muchas unidades comentaron que la tramitación burocrática es lenta y esta situación les obliga a realizar acuerdos directos con el interesado; esta es otra conclusión de aplicación en el ámbito de las políticas públicas.

En todos los estudios sobre interacciones universidad-empresa se acentúa la importancia de la solicitud y registro de patentes como requisito previo a la colaboración con las empresas, especialmente las de sectores de alta tecnología, que exigen esa condición debido a que el desarrollo de los productos requiere mucha inversión que no están dispuestas a realizar si no tienen garantía de una explotación exclusiva. Todas las unidades de investigación de la UP que han colaborado con las empresas, con otras organizaciones de investigación, con entidades públicas o con otras entidades, indicaron que no habían solicitado nunca una patente, lo cual reduce las posibilidades de colaboración en ese tipo de contextos.

La motivación central de las unidades de investigación y demás organizaciones de investigación para colaborar con otros agentes sociales es la obtención de fondos adicionales para la investigación y desarrollo para la provisión de información o material necesarios para la investigación, mientras que las principales motivaciones de las empresas, las entidades públicas y otras entidades para relacionarse con las unidades de investigación es la búsqueda de nuevos productos o servicios y minimizar los riesgos debidos a los problemas que puedan presentarse en dicho proceso; además, estos actores perciben a las unidades de investigación de la UP como fuentes de aprendizaje y conocimiento útiles en sus operaciones y también esperan de la interacción la mejora de su imagen y prestigio. La mayoría de estos informantes piensan que la colaboración debería ser gratuita por parte de las unidades de investigación de la UP, y ello se pone de manifiesto en la mayor frecuencia de actividades como las de extensión y las consultas puntuales, mientras que las actividades de mayor contenido científico o tecnológico son menos frecuentes, lo cual se corresponde con el bajo nivel tecnológico de los actores.

En términos generales, para todos los entornos entrevistados las actividades de investigación y desarrollo realizadas en colaboración con el resto de actores aquí analizados se han valorado como "bastante" o "muy satisfactorias", con porcentajes agregados muy altos. Por tanto, la mayor parte de los entornos valora positiva o muy positivamente el desempeño en las relaciones de colaboración. El grado de satisfacción conseguido y la valoración del desempeño en el proceso de colaboración parecen

señalar que las relaciones actuales pueden mejorarse y, a su vez, a partir de estas relaciones existentes generar nuevas relaciones que sería deseable añadir a las unidades de investigación de la UP.

En cuanto a las principales situaciones que pueden obstaculizar el establecimiento de relaciones de colaboración en investigación y desarrollo, tanto para las unidades de investigación de la UP y demás organizaciones de investigación, se tipifican en dos vías de responsabilidad, la primera, corresponde a la administración como promotora de la investigación y desarrollo. La segunda compete a la Universidad de Panamá y a las organizaciones de investigación en velar que los recursos y leyes sean creados para así dar respuesta a la sociedad. El resto de las situaciones son consecuencias de la organización interna en estas instituciones. Finalmente, para los actores de las empresas, las entidades públicas y las otras entidades es destacable la percepción de la falta de interés de las entidades científicas y académicas por establecer relaciones. Concluimos que esta falta de interés puede venir impulsada por los aspectos que manifiestan las unidades de investigación de la UP y demás organizaciones de investigación como obstáculos en el establecimiento de relaciones con otros actores: dificultad en las negociaciones y procesos administrativos, las diferentes prácticas de trabajo, y la financiación pública disponible.

También es importante mencionar que se observó una firme objetividad y un especial interés por parte de los informantes en las respuestas suministradas en los atributos referidos a las características generales, las colaboraciones en actividades de investigación y desarrollo y los objetivos y motivaciones. Muchos de los informantes presentaron documentación para corroborar las respuestas que suministraron. Vale añadir la cooperación e interés del tema en cuestión por parte de muchas unidades de investigación de la UP y quedaron a la espera de los resultados, conclusiones y recomendaciones del presente estudio.

Todo ello pone de manifiesto que, a pesar de que las unidades de investigación de la Universidad de Panamá no están totalmente organizadas para desempeñar un papel activo y eficaz dentro del Sistema Nacional de Innovación, se aprecia una buena disposición a realizar este papel social, siempre que la universidad lo tenga en cuenta en sus diferentes decisiones.

A modo de resumen de utilidad para el desarrollo de iniciativas institucionales específicas, en las Tabla 8.1 y Tabla 8.2 se indican las fortalezas, las debilidades, las oportunidades y las amenazas en base a los atributos de las unidades de investigación de la Universidad de Panamá.

Tabla 8.1. Fortalezas y debilidades de las unidades de investigación de la UP (atributos).

Fortalezas	Debilidades
<ol style="list-style-type: none"> 1. La experiencia adquirida en las actividades de investigación y desarrollo. 2. La diversidad de campos de actividad en el quehacer científico-tecnológico. 3. El nivel de formación del profesorado y el elevado porcentaje de doctores (20,5%). 4. Predisposición a realizar actividades de investigaciones no orientadas y conjuntas con otras organizaciones de investigación. 5. Predisposición a colaborar con entidades públicas. 6. La UP es un socio atractivo para las otras organizaciones de investigación. 7. Los fondos públicos y/o privados apoyados por un programa internacional favorecen las colaboraciones científicas. 8. Las empresas, las entidades públicas y las otras entidades prefieren colaborar con las unidades de investigación de la UP. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escasa actividad de I+D en Ingeniería y Tecnología. 2. Reducida dedicación del personal científico a la actividad de investigación. Los investigadores tienen sobrecarga en actividades de docencia, administración, servicios y extensión. 3. Falta de cauces y procedimientos institucionales adecuados para gestionar las relaciones externas. 4. Reticencia para realizar investigación contratada por empresas, la comercialización de los resultados de la investigación desarrollada, el asesoramiento o la participación en la creación de empresas y la participación en el capital de empresas. 5. Escasa colaboración con otras entidades científicas nacionales con respecto a los grupos internacionales por parte de las unidades de investigación de la UP. 6. Escasa interacción con agentes sociales por razones económicas y falta de apoyo emocional. Ambas razones son notorias en diferentes grados en las unidades de investigación de la UP. 7. El número de entidades que han colaborado con las unidades de investigación es bajo. 8. Es bajo el número de colaboraciones entre las unidades de investigación y los entornos. 9. Las unidades de investigación se inclinan más a la realización de actividades de docencia, extensión y servicios que a otras actividades de mayor contenido científico (práctica conjunta en la investigación, intercambio de recursos humanos y físicos, participación en la creación de nuevas empresas y centros de investigación y desarrollo). 10. Las fuentes de información menos utilizadas en la colaboración corresponden a las redes o plataformas a las que pertenecen las unidades de investigación, la propia SENACYT y las noticias en medios de comunicación. 11. La tramitación burocrática es lenta y esta situación obliga a los investigadores a realizar acuerdos directos con el interesado. 12. Las unidades de investigación de la UP nunca han solicitado una patente. 13. Las negociaciones y procesos administrativos realizados, las diferencias entre las prácticas de trabajo de la institución y las demás entidades y la información disponible para encontrar entidades adecuadas a las necesidades de la institución se convierten en obstáculos en la colaboración. 14. La falta de interés de las entidades científicas y académicas por establecer relaciones con otras organizaciones. 15. Las actividades de investigación y desarrollo en las unidades de investigación no están claramente sistematizadas en un plan estratégico de tareas.

Tabla 8.2. Oportunidades y amenazas de las unidades de investigación de la UP (atributos).

Oportunidades	Amenazas
<ol style="list-style-type: none"> 1. La demanda exige de la Tecnología de la Información y Comunicación en todos los entornos del SNI. 2. Los recursos económicos externos parecen ser garantizados a través de las convocatorias competitivas de los programas de nacionales o internacionales, de los contratos y/o convenios y de la autogestión y las donaciones. 3. Las empresas, entidades públicas y otras entidades cuentan con las experiencias, las habilidades y destrezas y el conocimiento de la naturaleza de su ambiente que pueden nutrir el proceso de colaboración. 4. Las demandas en investigación y desarrollo comprenden las manufactureras relacionadas con la alimentación, las científicas y técnicas para asesoría en medio ambiente, derecho e ingeniería civil, las agropecuarias, agricultura y tecnología veterinaria, las de servicios marítimos, energía eléctrica y productos farmacéuticos y las de servicio por el bienestar público. Todas estas actividades son terreno fértil en el proceso de colaboración. 5. La tendencia de las organizaciones se dirige hacia la pequeña y mediana empresa que, generalmente, requieren de investigación y desarrollo y de la asesoría y servicios técnicos. 6. La mayoría de los entornos son usuarios de tecnología, lo que predispone a la innovación y pueden precisar apoyo muy variado. 7. Los entornos han contemplado la creación por primera vez de alianzas, asociaciones, externalización o subcontratación con las empresas y entidades públicas, entre la que se incluye la Universidad de Panamá. 8. La colaboración con los grupos internacionales favorece el acceso de la UP a recursos, ya que éstos son más expeditos para conseguir ayudas económicas. 9. Las empresas demandan colaboración con las unidades de investigación de la UP. 10. Según las otras organizaciones de investigación no pertenecientes a la UP, la existencia de relación personal previa y el auspicio de alguna normativa parecen dar fuerza al proceso de colaboración. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La escasa financiación pública y privada disponible. 2. En otras organizaciones de investigación no pertenecientes a la UP destaca el campo de actividad en Ingeniería y Tecnología, siendo posible que éstos absorban casi totalmente la demanda. 3. La participación de capital extranjero en las empresas puede dar lugar a que las empresas prefieran la importación de tecnología originaria de otros países. 4. Los otros centros de investigación no pertenecientes a la UP realizan mayor número de colaboraciones que las unidades de investigación. 5. Entre organizaciones de investigación es pasiva la realización de las actividades de intercambio de recursos humanos y físicos y la participación en la creación de nuevas empresas o centros o unidades de investigación y desarrollo en colaboración. 6. Es baja la financiación de las empresas privadas en la realización de investigación y desarrollo, tanto para las unidades de investigación de la UP y las otras organizaciones de investigación no pertenecientes a la UP. 7. Las empresas, las entidades públicas y otras entidades piensan que la colaboración debe ser gratuita por parte de las unidades de investigación de la UP. 8. La exploración de nuevas líneas de investigación es una motivación para las organizaciones de investigación no pertenecientes a la UP con las demás organizaciones de investigación, en la que no se incluyen las unidades de investigación de la UP. 9. El débil fomento de leyes que permitan establecer relaciones de colaboración representa un obstáculo para las unidades de investigación de la UP. 10. La burocracia institucional puede ralentizar y en muchos casos limitar la creación de relaciones.

8.1.2 Conclusiones del análisis de las redes

La red colaboración interna que forman entre sí las unidades de investigación de la UP posee un valor de inclusividad bajo, con una densidad muy pequeña que evidencian una conectividad y un flujo de capital social muy escasos. A ello se une la existencia de muchas unidades que no se relacionan y también de componentes desconectados, lo cual supone un valor de fragmentación muy alto y un valor de compacidad extraordinariamente pequeño. Esta debilidad en cuanto a las relaciones internas se manifiesta igualmente en que solamente tres nodos superan, y sólo ligeramente, el 10% de densidad local. La existencia de nodos aislados y de varios componentes hace que los valores de cercanía sean también muy bajos, lo cual es indicativo de que en general la información y los recursos se transmiten entre nodos muy lentamente.

Si bien es vital que una red esté compuesta por un elevado número de nodos, no deja de ser importante la posición que estos nodos ocupen dentro de la red y el número de relaciones que puedan ser establecidas para garantizar la calidad en la colaboración entre los nodos. En este sentido, se destaca la existencia de tres entidades (dos institutos y un centro de investigación) que, por ser centrales en el componente principal mayor, poseen valores altos de cercanía, de intermediación y de centralidad de valores propios, que los hace ser especialmente importantes en el control del flujo de información que circula en ese componente. Se trata de los nodos que poseen menores restricciones con el resto de nodos, lo que les dota de cierta ventaja en cuanto a eficacia y rendimiento.

En la red interna de colaboración es de destacar que las relaciones predominan entre entidades del mismo campo de actividad. Esta tendencia tiene sentido, pero la potenciación de la actividad de investigación y desarrollo requiere de relaciones entre los diferentes tipos de unidades de investigación para la realización de investigaciones conjuntas y el intercambio de recursos, que puede reducir costes en las investigaciones. Muchos de los investigadores estuvieron de acuerdo en la realización de investigaciones multidisciplinares. No obstante, en la práctica este tipo de relaciones interdisciplinares es poco frecuente.

También se destaca que el mayor número de relaciones se produce entre entidades más antiguas, siendo inexistentes entre unidades creadas en la última década. Ello demuestra que la experiencia es un aspecto determinante en el establecimiento de relaciones. Son, además, las unidades más antiguas las que concentran los valores más importantes de centralidad de la red interna.

Las unidades de investigación que cuentan con mayor número de personal son las que tienen mayor porcentaje de relaciones en la red interna. Las unidades de investigación que poseen un menor número de personal son las del menor número de relaciones. Ello parece confirmar lo indicado por algunos de los entrevistados sobre su preocupación de tener que realizar labores administrativas que les quita tiempo para la investigación, y principalmente, para relacionarse con otras unidades y otros actores. También confirma que las relaciones personales previas son importantes en el establecimiento de relaciones entre unidades de investigación.

En relación con el tipo de financiación, existe un gran número de unidades de investigación que se financia con proyectos de convocatorias competitivas nacionales o internacionales, pero este número no va en consonancia con el número de relaciones que poseen. Ello indica que no se están compartiendo los recursos emanados de tales convocatorias al resto unidades de investigación. El mayor número de relaciones se

establece entre unidades financiadas principalmente por la Universidad de Panamá, lo cual indica que en ese aspecto la UP favorece la utilización de sus recursos.

Es notable que en la red interna de colaboración las unidades de investigación que dedican más tiempo a la actividad de docencia son las que tienen menor porcentaje ponderado de relaciones (sólo el 12% del total), sin tomar en cuenta a las unidades que no tienen relaciones. La actividad de docencia consume más tiempo que otras actividades, y ello hace que estas unidades no se adhieran más activamente a la red interna.

Al considerar la red de colaboración entre las unidades de investigación de la UP y otras unidades de investigación externas, lo primero que se aprecia es el aumento destacable en la inclusividad, ello se debe a que varias unidades de la UP se incluyen en la red gracias a las relaciones con las unidades externas. La densidad de relaciones es también mayor, lo que indica que las unidades de la UP tienden a colaborar más con unidades externas que con las de la misma universidad. Pese a la existencia de algunos nodos aislados, la conectividad también aumenta de forma notable, lo cual indica que el intercambio de recursos, conocimiento, información, saber hacer, etc., entre las unidades de investigación de la UP se potencia con la inclusión de entidades externas. Ello demuestra, igualmente, que los científicos de estas unidades encuentran en sus iguales facilidad para el establecimiento de relaciones.

Son, sin embargo, varias entidades externas las que poseen valores más altos de centralidad, y ello supone una desventaja para las unidades de investigación de la UP, pues deja en manos externas el control de los agujeros estructurales detectados en la red. En este sentido, si bien es importante la colaboración en los campos de actividad de las Ciencias Sociales y de las Ciencias de la Vida, destaca de manera particular una unidad externa que concentra valores muy altos de centralidad de la red, y que posee un campo de actividad en la Ingeniería y Tecnología. Ello evidencia la necesidad de fortalecer este campo de actividad en las unidades de investigación de la UP para evitar esa dependencia externa.

Al considerar la red de colaboración formada por las unidades de investigación de la UP y las empresas, se observa que la inclusividad también aumenta, si bien la existencia de varios nodos aislados y de varios componentes hace que la conectividad, la densidad y la compacidad sigan siendo muy bajas. Ello se debe a que la mayoría de las empresas solamente ha sido referencia por una unidad de la UP, lo cual denota que las actividades comerciales o dirigidas a empresas tienen poca prioridad en dichas unidades. Ello demuestra también que las empresas privadas buscan específicamente a la unidad de investigación que satisfaga sus necesidades.

En cuanto a las actividades principales de las 12 empresas que pudieron ser entrevistas, se ha comprobado que mayoritariamente las empresas con actividad en el campo de la Agricultura y en campo de la Alimentación se relacionan con unidades del campo de la Química y de la Ciencias de la Vida.

La red formada por las unidades de la UP y las entidades públicas que con ellas colabora posee unos valores de inclusividad muy altos, pues muchas unidades inicialmente aisladas en la red interna se unen ahora por medio de las entidades públicas. El valor de conectividad es muy alto, lo que indica que el intercambio de recursos y conocimiento se potencia con las relaciones con las entidades públicas. La densidad es también mayor que para la red interna, debido a que las entidades

públicas se relacionan en general con más de una unidad de investigación de la UP. Ello se debe a la cercanía institucional de la UP a dichas entidades.

Algunas de las entidades públicas poseen valores altos de centralidad en esta red, sin embargo, no se han detectado ventajas posicionales destacables por parte de entidades públicas en esta red. Se destaca que el mayor número de relaciones se establecen con entidades públicas muy antiguas, ello demuestra que la experiencia es un aspecto determinante en el establecimiento de relaciones.

En relación con el último tipo de actores recogido en esta investigación, que se ha denominado "otras entidades", en los últimos cinco años solamente 19 unidades de la UP han colaborado en actividades de investigación y desarrollo con dichas entidades, lo cual supone un porcentaje del 48% del total de unidades entrevistadas de la UP que proporcionaron información al respecto. Es el porcentaje más bajo de todo el conjunto de tipos de actores externos. También la inclusividad aumenta respecto de la red interna, pero al existir varios componentes inconexos, en la práctica apenas se potencia el intercambio de recursos por la red. Existe una entidad externa que juega un papel importante al ser un punto de articulación que une componentes separados de la red interna, y que por tanto tiene ventajas posicionales respecto de otros nodos en la red.

Si se considera la red completa formada por todos los agentes, es destacable que la inclusividad aumenta, y la fragmentación es muy baja, con solamente tres nodos desconectados. Se confirma que la incorporación de relaciones externas es beneficiosa desde el punto de vista del capital social que fluye por la red, y por tanto, para el SNI, pero la densidad de relaciones sigue siendo muy baja. Son los institutos de investigación de la UP los que tienen una densidad de relaciones mayor, le siguen los centros, y por último los laboratorios científicos. El número de relaciones es mayor entre los agentes más antiguos, que confirma lo ya comentado en las redes anteriores.

Se destacan en la red completa, por sus valores de centralidad, los dos institutos y el centro de investigación que ya poseían valores relevantes en la red interna, y que siguen siendo importantes para el control de flujo de información que circula por la red. Aparecen también otros agentes externos que son importantes en el control de flujo de recursos y de información por la red, y cuyas relaciones deben cuidarse para evitar desconexiones de la red. Se trata, por tanto, de agujeros estructurales, que se deben tener en cuenta a la hora de planificar políticas adecuadas de incentivación de las relaciones, tanto internas como externas.

Otro aspecto significativo atiende a que las relaciones más antiguas, en parte, parecen asociarse a la relación personal previa y/o al auspicio de algún tipo de normativa en el proceso de colaboración. Lo primordial de las relaciones más antiguas es que aseguran madurez y experiencia.

Es importante mencionar que el 62% de las unidades de investigación de la UP afirmó conocer que la Universidad de Panamá cuenta con algún servicio o departamento que les permite establecer relaciones con otros actores. Pero cuando se les preguntó cuál era el departamento de enlace se mencionaron diferentes lugares: la Dirección de Relaciones Públicas, la Dirección Universidad-Empresa, la Vicerrectoría de Extensión y la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado. El hecho de contar con cuatro lugares dentro de la UP para el establecimiento de relaciones externas no es garantía de que exista un mayor número de relaciones y de su calidad, como se ha comprobado en las conclusiones anteriores.

El 61% de los entrevistados opinó que la SENACYT no potencia que las unidades de investigación de la UP puedan establecer relaciones con otros entornos y argumentan las siguientes razones: (i) falta de interés en relacionarse con la UP; (ii) existe un desconocimiento entre ambas instituciones; (iii) no hay concordancia en líneas de trabajo; (iv) la excesiva burocracia y (v) SENACYT debe fortalecer los programas de convocatorias en otras líneas de investigación. Los anteriores argumentos demuestran cierta desarticulación entre ambas instituciones. Sin embargo, la información suministrada por SENACYT no concuerda con la emitida por la mayoría de las unidades de investigación de la UP.

Las unidades de investigación de la UP manifestaron que les gustaría relacionarse con los entornos en el siguiente orden de prioridad: en primer lugar desearían relacionarse más intensamente con otras organizaciones de investigación no pertenecientes a la UP para elevar el nivel científico como principal razón; el segundo lugar está compartido por dos entornos: las empresas privadas, porque cuentan con los recursos económicos que permiten la financiación y la inversión para la investigación y desarrollo, y las entidades públicas, porque determinan las políticas que hacen posible una mejor toma de decisiones en la actividad investigadora; y, en tercer lugar desearían relacionarse más intensamente con las otras entidades, como asociaciones o fundaciones, porque representan un foco de estudio para las posibles investigaciones. El orden anterior es coherente con respecto a las necesidades de las unidades de investigación: los conocimientos e información, los recursos económicos, las políticas y los objetos de estudio se constituyen en el marco propicio desde el punto de vista del investigador.

De los resultados se desprende que las interacciones entre las unidades de investigación de la Universidad de Panamá y los demás actores del Sistema Nacional de Innovación son muy débiles y la dispersión existente en la interacción es excesiva para que pueda asegurarse actualmente el desarrollo eficiente y eficaz en el proceso de innovación. La red interna compuesta por las unidades de investigación de la UP y el resto de redes encontradas han sido creadas de diferentes modos de acuerdo a las necesidades de los actores, desprovistas de la planeación y han surgido del esfuerzo en la búsqueda del intercambio de recursos.

Del estudio se han podido extraer las fortalezas y las debilidades del conjunto de relaciones estudiadas, que aparecen en la Tabla 8.3. No se incluyen aquí las oportunidades y amenazas, pues son las mismas que las ya indicadas en la Tabla 8.2.

Si bien el número de debilidades es superior al de las fortalezas, se piensa que a partir éstas se pueden obtener fructíferos resultados. Igualmente, las debilidades pueden constituir una guía para enfocar el trabajo en la creación y organización de las unidades de investigación por parte de las autoridades de la UP.

Tabla 8.3. Fortalezas y debilidades de las unidades de investigación de la UP (relaciones).

Fortalezas	Debilidades
<ol style="list-style-type: none"> 1. Buena predisposición de las unidades de investigación a establecer relaciones dentro y fuera de la UP. 2. La experiencia de las unidades más antiguas, para todos los entornos, asegura mejor posicionamiento en las redes de colaboración interna y externas. 3. Las unidades de investigación de la UP con mayor número de personal son las que tienen mayor porcentaje de relaciones. 4. Mejor aprovechamiento de recursos entre unidades financiadas principalmente por la UP al tener mayor porcentaje de relaciones internas. 5. La incorporación de relaciones externas es beneficiosa para el SNI. 6. Las relaciones con unidades de investigación externas a la UP potencia el intercambio de información, de recursos, de saber hacer, etc., entre dichas unidades y las de la UP, pero también de forma notable entre las propias unidades de investigación de la UP, aunque sea de manera indirecta. 7. Las relaciones con entidades públicas también potencia el flujo de capital social entre todos los actores participantes, pero también de manera especial entre las propias unidades de investigación de la UP. Las relaciones con entidades públicas no evidencian ventajas posicionales de éstas frente a las unidades de investigación de la UP. 8. Las relaciones con empresas y con "otras entidades", también mejora la inclusividad en la red completa. Se evidencia una mejoría, aunque no sustancial, de flujo de capital social entre unidades de investigación de la UP al considerar las relaciones con estos tipos de actores. 9. Las relaciones con empresas se realiza en campos de actividad importantes en la UP, como son las Ciencias Básicas y las Ciencias de la Vida. 10. La UP posee unidades para la gestión de relaciones externas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La red de colaboración interna evidencia una conectividad y un flujo de capital social muy bajo. La información, los recursos y el saber hacer se transmiten entre unidades muy lentamente. 2. La existencia de unas pocas unidades de investigación que controlan la mayor parte del flujo de capital social en la red interna. 3. Las relaciones multidisciplinares en la red interna son escasas. 4. Las relaciones son muy dependientes del número de personas de las unidades de investigación. 5. La financiación de las unidades procedente de convocatorias competitivas nacionales o internacionales no repercute en el establecimiento de relaciones. 6. Las dedicaciones docentes limitan el establecimiento de relaciones. 7. Las relaciones con unidades de investigación externas a la UP evidencian una desventaja posicional de las propias unidades de investigación de la UP, al dejar en aquéllas el control de agujeros estructurales de la red. 8. Dependencia externa en el campo de la Ingeniería y Tecnología. 9. Las relaciones con empresas son escasas y de poca prioridad. Igual sucede con las relaciones con "otras entidades". 10. La existencia de varios servicios o departamentos en la UP para la gestión de relaciones externas no es garantía de mayor número de relaciones. 11. La página web de la UP no presenta información detallada de las unidades de la UP que pudieran servir para facilitar el establecimiento de relaciones externas. 12. En la práctica las unidades de investigación de la UP no aprecian que la SENACYT sea fortalecedora de relaciones.

8.2. Recomendaciones

Con la visión de que las unidades de investigación de la Universidad de Panamá puedan organizarse y ser activas en los procesos de innovación de Panamá, se

presentan las siguientes recomendaciones en tres niveles de acción (macro, meso y micro).

(i) El componente macro es la participación eficiente y efectiva de la administración en la provisión de los fondos públicos y privados, dentro del marco legal que regule el proceso de innovación. Esta participación intensifica las relaciones entre los entornos del SNI a través de metas comunes que comparten responsabilidades específicas para que la colaboración sea armónica y coherente.

(ii) El componente meso se constituye a partir de las oportunidades y amenazas para incrementar las fortalezas y restar las debilidades en cada uno de los entornos. Esta componente posibilita la organización interna de los entornos desde su medio externo, de manera que puedan establecerse un mayor número de relaciones y la calidad entre ellas. El aprendizaje es fundamental y no sólo se concreta a la actividad de investigación y desarrollo. Este aprendizaje también abarca el conocer, el saber hacer y la acción humana de cada uno de los actores.

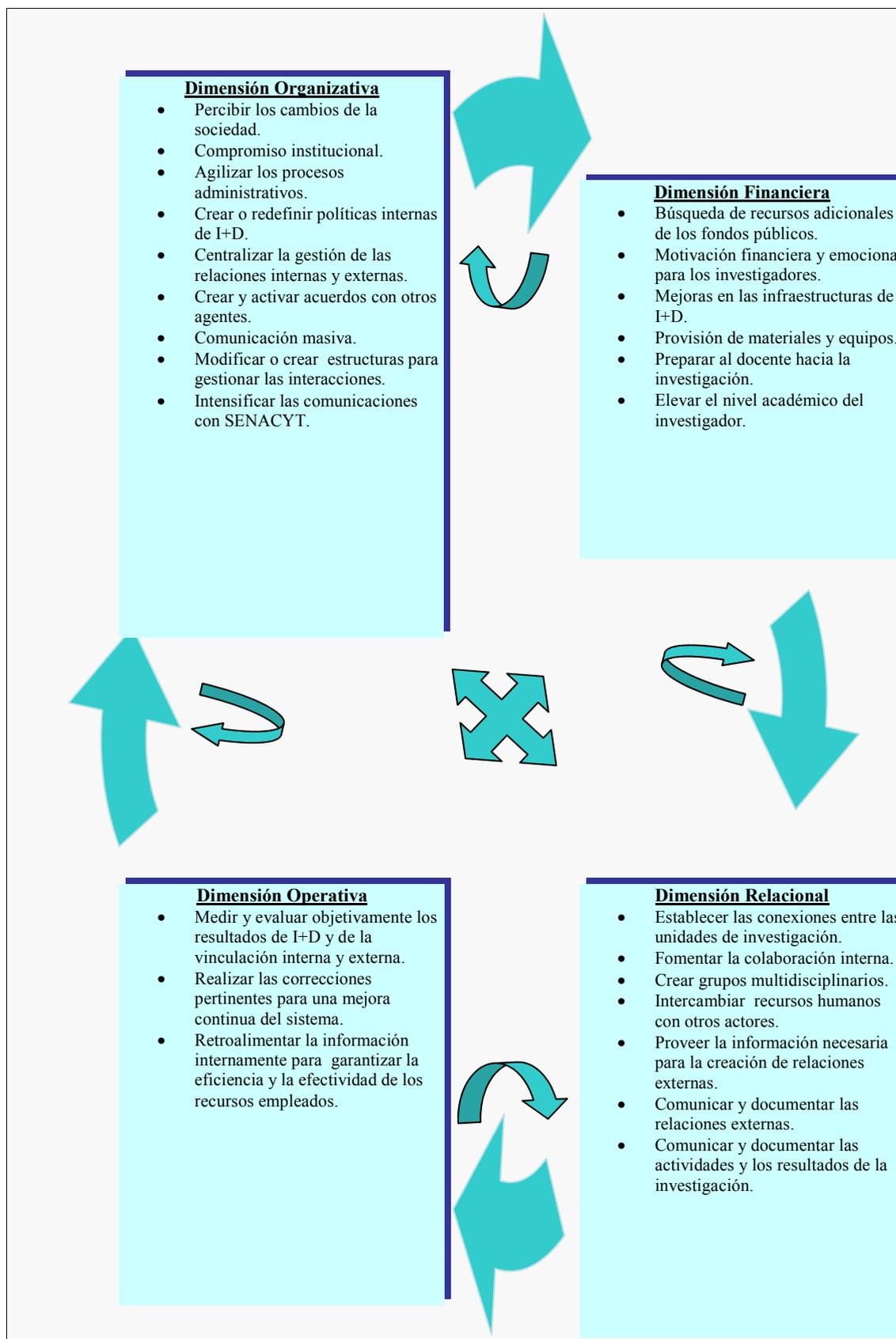
(iii) El componente micro es la identificación y la elección de los actores específicos en la realización de la actividad de investigación y desarrollo, en función del usuario social. Esta tarea no se efectúa al azar y requiere una planificación, dada la continua dinamización del SNI, donde aparecen nuevos actores o desaparecen los existentes.

En base a los componentes meso y micro, anteriormente descritos, se proponen las recomendaciones sugeridas a la Universidad de Panamá, tal como se muestra en el Gráfico 8.1 en forma sistemática. Estas recomendaciones se dividen en cuatro dimensiones: organizativa, financiera, relacional y operativa. Cada una de estas dimensiones se interrelacionan entre sí y cumplen con un propósito esencial con el fin de reorganizar las actividades de investigación y desarrollo:

- La dimensión organizativa parte de la percepción del cambio que ocurre en la sociedad. Esta dimensión tiene el objeto de garantizar que existan las otras dimensiones por medio de objetivos concretos y alcanzables en la gestión y ejecución en la actividad de investigación y desarrollo. El compromiso institucional deberá ser vertical, pero requiere empezar desde arriba.
- La dimensión financiera es la encargada de que los recursos económicos provean la capitalización de los recursos humanos e infraestructuras para la ejecución. Si bien es importante contar con fondos económicos para suplir esta dimensión, no deja de ser importante el ambiente adecuado que contribuya a la colaboración.
- La dimensión relacional es la capacidad de habilitar todas las posibles relaciones entre las unidades de investigación y demás actores del SNI. Deberá de empezarse desde adentro para asegurar su efectividad hacia fuera de la institución. Se ha insistido a lo largo de este estudio en dos aspectos importantes de las relaciones: la cantidad y la calidad. Puede parafrasearse que "las relaciones ni se crean ni destruyen, sólo se transforman". Las relaciones siempre han estado presentes, sólo hay que saber explotarlas y orientarlas. De allí parte su valor en la gestión de las relaciones.
- La dimensión operativa es el núcleo interactivo que renueva todas las demás dimensiones y permite introducir mejoras en este ciclo de recomendaciones. Requiere del uso de instrumentos que verifiquen si se están alcanzando los objetivos de investigación y desarrollo, si las relaciones se están manteniéndose

o creándose otras nuevas y si los recursos son usados adecuadamente. Esta dimensión será capaz de registrar las excepciones que ocurran en el proceso.

Gráfico 8.1. Recomendaciones sugeridas a la UP.



Es posible que algunas recomendaciones puedan cumplirse a corto, a mediano y a largo plazo. Sin embargo, este conjunto de recomendaciones es continuo y puede ser variable en la práctica de este proceso.

8.3. Líneas futuras de investigación

A partir del presente estudio pueden iniciarse otras investigaciones que den luz acerca del SNI y que sus resultados sirvan para la mejora del mismo, a continuación señalan algunas investigaciones que pueden realizarse:

- Esta investigación solamente alcanzó a las unidades de investigación de la UP y las relaciones que éstas han tenido externamente. Sería conveniente realizar un estudio más ampliado a nivel nacional que abarque a los actores de los distintos entornos del SNI. Este estudio puede realizarse por etapas para luego unificar los hallazgos encontrados.
- Sería interesante contrastar los resultados obtenidos de acuerdo con los recursos que se han empleado a partir de la implantación de políticas de ciencia, tecnología e innovación existentes a nivel nacional.
- La realización de investigación a nivel regional para determinar el grado de innovación entre las distintas provincias y su comparación. Por ejemplo, un estudio comparativo entre las provincias de Chiriquí y Los Santos. También pueden estudiarse ciertos sectores productivos relacionados con la innovación, por ejemplo, el sector marítimo, el sector agropecuario, etc.
- El estudio comparativo del desarrollo en la investigación nacional por parte de las universidades oficiales y privadas.
- En la UP puede profundizarse en el estudio de las interacciones en función de una serie de características de las unidades y de sus miembros, como por ejemplo, género, nivel académico y campo de actividad de las investigaciones realizadas; la repercusión de los convenios de cooperación en el desarrollo de la investigación y desarrollo; un estudio comparativo de la relación investigación y desarrollo; el estudio comparativo del proceso de colaboración entre las unidades de investigación y las otras organizaciones de investigación; el estudio de las motivaciones que impulsan al docente a realizar investigación.

Bibliografía

- Aguirre Bastos, C., Palma, L., y Cumberbatch, V. (2011). Research, Technology and Innovation in the Private Sector of Panama. SENACYT: *Serie Estudios de la Ciencia No. 1*, 1-22.
- Albornoz, M., Barrere, R., Castro Martínez, E., Fernández de Lucio, I., Gordon, A., Jacovkis, P. y Polino, C. (2012). *Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social, Programa iberoamericano en la década de los bicentenarios*. Recuperado el 5 de junio de 2013, de <http://www.oei.es/documentociencia.pdf>
- Albornoz, Mario. (2001, septiembre-diciembre). *Política Científica y Tecnológica Una visión desde América Latina*. Recuperado el 5 de julio de 2010, de <http://www.oei.es/revistactsi/numero1/albornoz.htm>
- Aleixandre, G. (2002). *Las Estrategias para La Innovación Tecnológica en Castilla y León*. Recuperado el 7 de octubre de 2010, de <http://www.cervantesvirtual.com/obra/las-estrategias-para-la-innovacion-tecnologica-en-castilla-y-leon--0/>
- Almanza, S., y González, R. (2009). *ARS en Políticas para la Innovación Tecnológica: un enfoque teleológico*. Recuperado 5 de octubre de 2010, de http://revista-redes.rediris.es/html-vol17/vol17_3.htm
- Almanza, S., y, Hernández H. (2006). *Sustento Teórico – Metodológico para favorecer las Relaciones Ciencia y Tecnología desde la Universidad*. México: UNAM.
- Álvarez, A. (2009). *La innovación abierta: ideas de Chesbrough y von Hippel*. Recuperado el 8 de julio de 2013, de <http://sociedaddelainformacion.telefonica.es/jsp/articulos/detalle.jsp?elem=8204>
- Álvarez, M., y García, M. (2000). Actividad Industrial e Innovación Tecnológica en Castilla y León Deficiencias y Potencialidades. *Economía Industrial No. 335-336*, 181-192.
- Andersen, E., y Lundvall, B. (1988). Small Countries Facing the Technological Revolution. In C. Freeman, B. Lundvall (Ed.), *Small national systems of innovation facing technological revolutions: an analytical frame-work* (pp. 9-36). Londres y N.Y: Pinter Publishers.
- Archibugi, D., y Iammarino, S. (1999). *The policy implications of the globalisation of innovation*. Recuperado el 10 de mayo de 2013, de [http://www.danielearchibugi.org/downloads/papers/Globalisation of techn and science /Policy_implications.pdf](http://www.danielearchibugi.org/downloads/papers/Globalisation%20of%20techn%20and%20science/Policy_implications.pdf)
- Archibugi, D., y Iammarino, S. (2002, marzo). *The globalisation of technological innovation: definition and evidence*. Recuperado el 5 de mayo de 2013, de <http://www.geography.ryerson.ca/michalak/geo910/technological%20change.pdf>
- Archibugi, D., y Michie, J. (1995). *The globalisation of technology: a new taxonomy*, Cambridge *Journal of Economics*. Recuperado el 10 de mayo de 2013, de [http://www.danielearchibugi.org/wp/wp-content/uploads/2012/09/Globalis techn taxonomy.pdf](http://www.danielearchibugi.org/wp/wp-content/uploads/2012/09/Globalis%20techn%20taxonomy.pdf)
- Arocena, R., Sutz, J. (Septiembre - Diciembre 2006). *El estudio de la Innovación desde el Sur y las perspectivas de un Nuevo Desarrollo*. Recuperado el 7 de julio de 2010, de <http://www.oei.es/revistactsi/numero7/articulo01.htm#1>
- Arocena, R., y Sutz, J. (2000). *Looking at National Systems of Innovation from the South*. Recuperado el 8 de enero de 2010, de http://www.druid.dk/conferences/summer1999/conf-papers/arocena_sutz.pdf
- Arrow, Kenneth (1962), The Economic Implication of Learning by Doing. *The Review of Economic Studies*, (29), 73-155.

- Ballart, X. (2001). *Innovación en la Gestión Pública y en la Empresa Privada*. Recuperado el 10 de julio de 2010, de <http://books.google.es/books?id=5vVIYsu4pzMC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2013). *Panamá Estrategia de País del BID Noviembre 2010 - Diciembre 2014*. Recuperado el 7 de junio de 2013, de <http://www.iadb.org/es/paises/panama/estrategia-de-pais,1043.html>
- Barañano, A. (2005). *Gestión de la innovación tecnológica: estudio exploratorio de nueve PYMES españolas*. Recuperado el 15 de junio de 2013, de <http://www.madrimasd.org/revista/revista30/tribuna/tribuna2.asp>
- Barnes, J. (1954). Class and committees in a Norwegian Island Parish. *Human Relations, Vol. 7, 1*, 39-58.
- Barragán, C. (2004). *El modelo del sistema nacional de convivencia como red social*. Portoroz, Eslovenia.
- Bax, L. (2008). *La innovación abierta está en boca de todos, pero ¿a qué viene tanto revuelo?* Recuperado el 26 de mayo de 2013, de <http://www.uned.es/experto-universitario-gestion-I-D/bibliografia/bibliografia%202/BIBLIOGRAFIA/LA%20INNOVACION%20ABIERTA%20ES%20EN%20BOCA%20DE%20TODOS.pdf>
- Benavente, J.M. y Crespi, G. (1996). The Chilean national system of innovation. *Estudios de Economía, vol. 23 (2)*, 223-254.
- Bidart, C. (2009). En busca del contenido de las redes sociales: los "motivos" de las relaciones. Recuperado el 31 de octubre de 2010, de http://revista-redes.rediris.es/html-vol16/vol16_7e.htm
- Blondel, V., Guillaume, J., Lambiotte, R., y Lefebvre, E. (25 de julio de 2008). *Fast unfolding of communities in large Networks*. *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*. Recuperado el 12 de febrero 2013, de <http://arxiv.org/abs/0803.0476>
- Boletín Oficial del Estado (BOE). (Viernes 23 de enero de 2009). *Real Decreto 2093/2008, de 19 de diciembre*. Recuperado el 27 de noviembre de 2010, de <http://www.boe.es/boe/dias/2009/01/23/pdfs/BOE-A-2009-1111.pdf>
- Bonaccorsi, A., y Piccaluga, A. (1994). A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships. *R & D Management 24*, 229-247.
- Bonacich, P. (26 de agosto de 2010). *Factoring and Weighting Approaches to status scores and clique identification*. Recuperado el 14 de noviembre de 2012, de <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/0022250X.1972.9989806>
- Borgatti, S.P., Everett, M.G., y Freeman, L.C. (2002). *Ucinet 6 for windows: software for Social Network Analysis*. *Harvard: Analytic Technologies*. Recuperado el 30 de octubre de 2012, de <https://sites.google.com/site/ucinetsoftware/home>
- Bourdieu, P. (1986). Handbook of theory and research for the sociology of education. In J. G. Richardson (Ed.), *The forms of Capital (pp. 240-268)*. *New York: Greenwood*.
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy 29*, 627-655.
- Brand, E., y Gómez, H. (2008). Análisis de Redes Sociales como Metodología de Investigación. Elementos Básicos y Aplicación. Recuperado el 12 de febrero de 2011, de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewDownloadInterstitial/1374/1067>
- Bresó, Salvador. (2002). La Red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana. Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología. *R V E H N° 5 - II/2002*, 29-44.

- Brunner, J. (9 de junio de 1999). *El sistema universitario chileno, Presentación ante la Honorable Cámara de Diputados*. Recuperado el 12 de junio de 2010, de http://200.6.99.248/~bru487cl/files/ES_CDiputados_1999.pdf
- Burt, R. S. (1992). *Structural Holes: The Social Structure of Competition*. Cambridge: Harvard University Press
- Bush, V. (1999). *Ciencia, la frontera sin fin. Informe al presidente Roosevelt, julio de 1945. Redes, num. 14.*
- Cajide, J. (2011), *Innovación y transferencia. Reflexiones desde la universidad y la empresa*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- Callejón, M., Barge, A., López, A. (2007). La Cooperación Público-Privada en la Innovación a través de los Centros Tecnológicos. *Economía Industrial, ISSN 0422-2784, Número 366, 123-132.*
- Carayol, N. (2003). Objectives, agreements and matching in science-industry collaborations: reassembling the pieces of the puzzle. *Research Policy, 32(6), 887-908.*
- Castro E., y Fernández, I. (1995). *La nueva política de articulación del Sistema de Innovación en España*. Concepción, Chile.
- Castro, E., Fernández, I., Gutiérrez, A., y Añón, M.J. (2001). *La estrategia de dinamización en la cooperación investigación-empresa: desarrollo conceptual y aplicaciones*. San José, Costa Rica.
- Castro, E., y Fernández, I. *Los Sistemas Nacionales de Innovación. Planificación y Gestión de la Investigación y la Transferencia de Conocimiento en Universidades*. España: Ingenio CSIC-UPV.
- Castro, E., y Sutz, J. (2010). Ciencia, Tecnología y Universidad en Iberoamérica. En M. Albornoz (Ed.), *Universidad, Conocimiento e Innovación (pp. 101-118)*. Buenos Aires, Argentina: Eudeba.
- Castro-Martínez, E. y Yegros-Yegros, A. (2013). Espacio e innovación: los sistemas de innovación como objeto de estudio. *Información Estadística y Cartográfica de Andalucía, Vol. 3, 59-69.*
- Chan, W., y Mauborgne R. (2005). *Blue Ocean Strategy How to Create Uncontested Market and Make the Competition Irrelevant*. USA: Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H. (2006). *Innovación abierta: nuevos imperativos para la creación y el aprovechamiento de la tecnología*. Barcelona, España: Plataforma Editorial.
- Chudnovsky, D., Niosi, J. y Bercovich, N. (2000). Sistemas Nacionales de Innovación, Procesos de Aprendizaje y Política Tecnológica: una comparación de Canadá y la Argentina. *Desarrollo Económico. 40(158), 213-252.*
- Cimoli, M. (2000). Creación de Redes y Sistema de Innovación: México en un Contexto Gobl. *Revista Mercado de Valores, 50 (1), 3-17.*
- Cimon, Y. (2004). Knowledge-related asymmetries in strategic alliances. *Journal of Knowledge Management, vol. 8, (3), 17-30.*
- Coleman, J. (1990). *Foundations of Social Theory*. Cambridge: Harvard University Press.
- Constitución Política de Panamá (2004). Recuperado el 5 de marzo de 2013, de <http://www.asamblea.gob.pa/main/LinkClick.aspx?fileticket=fDgmRvYW8cY%3D&tabid=123>
- Cooke, P. (2001). Sistemas regionales de innovación. En M. Olazarán (Ed.), *Sistemas de innovación regional: conceptos, análisis y tipología (pp. 73-91)*. Bilbao: Universidad del País Vasco, Servicio Editorial, D.L.

- Correa, C. (1998). Liberalización económica e innovación: El caso Argentino. En: M. Agosin (Ed.), *¿Qué puede aprender América Latina de Japón?* Dolmen Economía y Negocios, Santiago de Chile.
- Crespi, G. y Zúñiga, P. (2010). *Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries*. IDB Working Papers.
- David, P., y Foray, D. (2002). Una introducción a la economía y a la sociedad del saber. *Revista internacional de ciencias sociales UNESCO Nº 171*, pp. 7-28.
- de Jong P., Vanhaverbeke, W.Kalvet T., y Chesbrough H. (2008, julio), Policies for open innovation: Theory, framework and cases. *Research project funded by Vision Era-Net*. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de http://www.eurosfaire.prd.fr/7pc/doc/1246020063_oipaf_final_report_2008.pdf
- de la Torre, C., y Maruri I. (2011). *Innovación y responsabilidad social: tándem de la competitividad*. Madrid: Wolters Kluwer España, 2011.
- D'Este, P., y Patel, P. (2007). University-industry linkages in the UK: what are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy* 36, 1295-1313.
- Díaz, V. (2004). *El Sector de la Biotecnología en España: su estudio a través del concepto de "Sistema de Innovación"*. Recuperado el 17 de noviembre de 2010, de <http://eprints.ucm.es/4578/>
- Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria, Observatorio Ocupacional, Universidad de Panamá (2010). *Costos que incurren los estudiantes para realizar una carrera en la Universidad de Panamá*. Recuperado el 1 de mayo de 2013, de http://www.up.ac.pa/ftp/2010/d_planificacion/documentos/InformeCostos.pdf
- Doiro, M. (2003). La innovación tecnológica en las organizaciones. En E. Mandado (Ed.), *Herramientas para la mejora de productos, procesos y servicios (pp. 65-87)*. Madrid: Thomson.
- Doreian, P., Batagelj, V., y Ferligoj, A. (2005). *Generalized Blockmodeling*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Drucker, P. (1985). *La Innovación y el empresario innovador*. Barcelona, España: Ed. Edhasa.
- Drucker, P. (1997). *La Sociedad Postcapitalista*. Colombia: Grupo Editorial Norma.
- Drucker, P. (2002, August). *The discipline of innovation*. Recuperado el 14 de junio de 2010, de <http://hbr.org/2002/08/the-discipline-of-innovation/ar/1>
- Echeverría, J. (2008, julio-agosto). *El Manual de Oslo y la innovación social*. Recuperado el 23 de abril de 2013, de [http://www.sinnergiak.org/system/files/Arbor-732%20\(Art-04\).pdf](http://www.sinnergiak.org/system/files/Arbor-732%20(Art-04).pdf)
- Edquist, C. (1997). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions, and Organizations*. London: Pinter.
- Edquist, C. (1997). Their emergence and characteristics. En C. Edquist (Ed.), *Systems of Innovation Approaches (pp. 1-36)*. Londres: Pinter.
- Edquist, C., y Hommen, L. (2008). *Comparing national system of innovation in Asia and Europe: theory and comparative framework*. Lund University. Sweeden. Recuperado el 20 de junio de 2011, de http://www.circle.lu.se/?wpfb_dl=79
- Edwards-Schachter, M.E., Matti, C.E., y Alcántara, E. (2012). Fostering Quality of Life through Social Innovation: A Living Lab Methodology Study Case. *Review of Policy Research, Vol. 29, No. 6*, 672-692.
- Encinar, M., y Muñoz, F. (2011). Oportunidades de investigación en innovación abierta. En D. Benito (Ed.), *Innovación abierta en el contexto de los Sistemas Sectoriales de Innovación (pp. 47-58)*. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos, Dykinson, D.L.

- Escorsa, P. (2003). *La Región y el Fomento a la Innovación y a la Competitividad: Experiencias en España y Europa en la Construcción de Sistemas Regionales de Innovación*. Recuperado el 14 de julio de 2010, de <http://www.oei.es/pereescorsa.pdf>
- Escribá, A. (2002). Análisis de la influencia de las asimetrías organizativas en la performance de las alianzas de las empresas. *Management International*, Vol. 6, (3), 1-22.
- Estellés, E., y González, F. (2012). *Towards an integrated crowdsourcing definition*. Recuperado el 30 de julio de 2013, de <http://goo.gl/LauhG>
- Etzkowitz H., Webster A., Gebhardt, C., y Cantisano, B. (2000a). *The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm*. Recuperado el 20 de abril de 2011, de http://cyber.law.harvard.edu/communia2010/sites/communia2010/images/Etzkowitz_et_al_2000_The_future_of_the_university_and_the_university_of_the_future-evolution_of_ivory_tower_to_entrepreneurial_paradigm.pdf
- Etzkowitz, H., y Leydesdorff, L. (2000b). *The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations*. Recuperado el 30 de septiembre de 2010, de <http://www.uni-klu.ac.at/wiho/downloads/Etzk.pdf>
- Federación Española de Centros Tecnológicos (Fedit). (2008). *Centros Tecnológicos*. Recuperado el 4 de junio de 2010, de <http://www.fedit.com/Spanish/Paginas/DocumentoseInformes.aspx>
- Fernández de Lucio, I., Gutiérrez Gracia, A., Jiménez Sáez, F., y Azagra Caro, J. (2001). Sistemas Regionales de Innovación. En M. Olazarán (Ed.). *Las debilidades y fortalezas del Sistema Valenciano de Innovación* (pp. 251-278). Bilbao: Universidad del País Vasco.
- Fernández, E. (2003). La innovación tecnológica en las organizaciones. En E. Mandado (Ed.), *Alianzas empresariales y transferencia de tecnología* (pp. 65-87). Madrid: Thomson, D.L.
- Fernández, I. y Castro E. (on line 2009). *Marco conceptual de la I+D y la innovación*. España: Escuela de Ciencia - Centro de Altos Estudios Universitarios OEI.
- Fernández, I., y Vega, J. (2010). *Las misiones de las universidades*. Planificación y Gestión de la Investigación y la Transferencia de Conocimiento en Universidades, Ingenio CSIC-UPV.
- Fernández, M. (2000). *Innovación. Consideraciones sobre su alcance actual y sus implicaciones*. Recuperado el 25 junio de 2013, de <http://www.redem.buap.mx>
- Fernández, S. (2009). *Dinámicas de Crecimiento y Características del Modelo de Centros Tecnológicos*. Bilbao, Universidad del País Vasco.
- Foro Económico Mundial. *The Global Competitiveness Report 2012-2013*. Recuperado el 1 de junio de 2013, de http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf
- Franco, H. (2005). *Estudio sobre la Educación Superior Universitaria Privada en Panamá*. Recuperado el 9 de junio de 2013, de http://www.docenciasuperior.org/Documentos/Recursos/o_publicaciones6.pdf
- Freeman, C (1995). The National System of Innovation in Historical Perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 5-24.
- Freeman, C. (1975). *La teoría económica de la innovación industrial*. Madrid: Editorial Alianza Universidad.
- Freeman, C. (1987). *La Experiencia del Japón El Reto de la Innovación*. Caracas, Venezuela: Editorial Galac.
- Freeman, C. (1995). Sistemas regionales de innovación. En M. Olazarán (Ed.), *Sistema Nacional de Innovación* (pp. 29-55). Bilbao: Universidad del País Vasco, Servicio Editorial, D.L.

- Freeman, C. (1998). *La economía del cambio tecnológico*. Recuperado el 21 de abril de 2010, de http://www.innova.uned.es/webpages/innovaciontecnologica/mod1_tema1/estudio17.pdf
- Freeman, C., y Pérez, C. (1988). Technical Change and Economic Theory. En G. Dosi (Ed.), *Structural crises of adjustment: business cycles and investment behaviour* (pp. 38-66). Nueva York y Londres: Pinter Publishers.
- Freeman, L. C. (2004). *The Development of Social Network Analysis: A Study in the Sociology of Science*. Vancouver: Empirical Press.
- Freeman, Linton C. (2011). *The Development of Social Network Analysis –with an Emphasis on Recent Events*. Recuperado el 28 de marzo de 2013, de <http://moreno.ss.uci.edu/91.pdf>
- Fundación Cotec para la innovación tecnológica. (2007). *Las Relaciones en el Sistema Español de Innovación, Libro Blanco*. Recuperado 5 de diciembre de 2010, de <http://www.cotec.es/index.php/pagina/publicaciones/busqueda-por-colecciones/show/id/27/titulo/sistema-espanol-de-innovacion>
- Gaceta Oficial No. 26, 247 (24 de marzo de 2009). Estatuto de la Universidad de Panamá. Recuperado el 27 de octubre de 2010, de <http://www.up.ac.pa/ftp/principal/transparencia/ESTATUTO-FINAL.pdf>
- García Quevedo, J. (2002). Universidades e Infraestructura Tecnológica en la localización de las innovaciones. *Economía Industrial Número 346*, 127-134.
- García, F., y Pelechano, E. (2011). Oportunidades de investigación en innovación abierta. En D. Benito (Ed.), *Las estrategias tecnológicas y las políticas de innovación abierta. Algunas relaciones significativas* (pp. 59-78). Madrid: Universidad Rey Juan Carlos, Dykinson, D.L.
- Giral Mañas, J. (1999). Los Centros Tecnológicos: Modelo y Financiación. *Economía Industrial No. 327*, 87-94.
- Girvan, M., y Newman, M. (2011, June 11). Proceedings of the National Academy of Science of USA. In L. Shepp (Ed.), *Community structure in social and biological networks* (pp. 7821–7826). State University of New Jersey–New Brunswick, Piscataway, NJ.
- Gómez, M., y Olazarán, M. (2001). Sistemas regionales de innovación. En M. Olazarán (Ed.), *La visión sistémica de la innovación* (pp. 13-28). Bilbao: Universidad del País Vasco, Servicio Editorial, D.L.
- González, B. (2006). Modelo de red de cooperación en los parques tecnológicos: Un estudio comparado. Recuperado 7 de enero de 2011, de http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/papeles_trabajo/2006_17.pdf
- Gordon, W. (1961). *Synergetics: The Development of Creative Capacity*. USA: Publisher Harper & Row.
- Granovetter, M. (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, vol 78, nº 6, 1360 - 1380.
- Grimpe, C., y Hussinger, K. (2008). *Formal and informal technology transfer from academia to industry: complementarity effects and innovation performance*. Recuperado el 17 de octubre de 2011 de, <ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp08080.pdf>
- Guetzkow, J., Lamont, M., y Mallard, G. (2004). What Is Originality in the Humanities and the Social Sciences? *American Sociological Review*, Vol. 69, No. 2, 190-212.
- Guimón, J., Sánchez, M. (2011). Oportunidades de investigación en innovación abierta. En D. Benito (Ed.), *La globalización de la I+D: Consecuencias para los sistemas nacionales de innovación* (pp. 93-117). Madrid, Universidad Rey Juan Carlos, Dykinson, D.L.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., y Black, W. (1998). *Multivariate data analysis*. New Jersey: Prentice Hall.

- Hanneman, R., y Riddle, M. (2005). *Introduction to social network methods*. Recuperado el 27 de enero de 2011, de <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>
- Harary, F., Norman, R. Z., Cartwright, D. (1965). *Structural Models: An Introduction to the Theory of Directed Graphs*. New York: Wiley.
- Hatchuel, A., Le Masson, P., y Weil, B. (2002). Una introducción a la economía y a la sociedad del saber. *Revista internacional de ciencias sociales UNESCO* N° 171, 29-47.
- Heider, F. (1958). *The psychology of interpersonal relations*. Nueva York: Wiley.
- Henderson, R. y Clark, K (1990), Architectural innovation: The reconfiguration of existing products and technologies and the failure of established firms, *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, pp. 9-30.
- Hitt, M., Ireland, D., y Santoro M. (2004). Strategy and Performance: Achieving Competitive Advantage in Global Market Place. In A. O'Reagan (Ed.), *Developing and managing strategic alliances, building social capital and creating value* (pp. 13-34). Palgrave-Macmillan Publishing, London, UK.
- Howe, J. (2006, june). *The Rise of Crowdsourcing*. Recuperado el 30 de junio de 2013, de <http://www.wired.com/wired/archive/14.06/crowds.html>
- Hubert, A. (2010). *Empowering people, driving change: SI in the European Union*. Recuperado el 17 de julio de 2010, de http://ec.europa.eu/bepa/pdf/publications_pdf/social_innovation.pdf
- Instituto de Fomento (INFO). *Región de Murcia, Informe País Panamá*. Recuperado el 30 de marzo de 2013, de http://www.institutofomentomurcia.es/c/document_library/get_file?uuid=25c23b58-8ebb-45ce-84c9-57612b66d272&groupId=10131
- Jaramillo, H., Lugones, G. y Salazar, M. (2001). *Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. MANUAL DE BOGOTÁ*. Recuperado el 4 de enero de 2012, de www.riciyt.org
- Kao, J. (2007). *Innovation Nation: How America is Losing Its Innovation Edge, Why It Matters and What We Can Do to Get it Back*. USA: Free Press Rights Department.
- Kaplan, R., y Norton, D. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action Boston*. USA: Harvard Business School Press.
- Katz, J. y Bercovich, N. (1993). National System of Innovation Supporting Technical Advance in Industry: The Case of Argentina. En R. Nelson (Ed.) *National Innovation Systems* (pp. 451-475). New York: Oxford University Press.
- Kautonen, M. (2001), Sistemas regionales de innovación. En M. Olazarán (Ed.), *El sistema de innovación regional desde la perspectiva de las trayectorias tecnológicas* (pp. 135-155). Bilbao: Universidad del País Vasco, Servicio Editorial.
- Kline, S., y Rosemberg, N. (1986). The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth. In R. Landau and N. Rosenberg (Ed.), *An Overview of Innovation* (pp. 275-305). Washington, D.C.: National Academy Press.
- Lemarchand, G. (2010). *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*. Uruguay: Publicación Montevideo, UNESCO.
- Lewin, K. (1936). *Principles of Topological Psychology*. New York: McGraw-Hill.
- Ley 13 de 15 abril de 1997, modificada Ley 50 de 21 de diciembre de 2005. Recuperado el 3 de noviembre de 2010, de <http://biblioteca.icap.ac.cr/BLIVI/UNPAN/CARPETA%20MARZO%202008/Ley%20Panam%C3%A1.pdf>
- Ley 25 de 4 de junio de 2001. Recuperado el 3 de noviembre de 2010, de http://190.34.208.123/mida/files/2001_ley_00025.pdf

- Ley 51 de 22 julio de 2008. Recuperado el 3 de noviembre de 2010, de http://www.asamblea.gob.pa/APPS/LEGISPAN/PDF_NORMAS/2000/2008/2008_560_0378.PDF
- Ley 56 de 14 de diciembre de 2007. Recuperado el 3 de noviembre de 2010, de http://www.asamblea.gob.pa/APPS/LEGISPAN/PDF_NORMAS/2000/2007/2007_557_0099.PDF
- Ley 65 de 30 de octubre de 2009. Recuperado el 3 de noviembre de 2010, de http://www.organojudicial.gob.pa/cendoj/wp-content/blogs.dir/cendoj/innovacion_gubernamental.pdf
- Ley 76 de 23 de noviembre de 2009. Recuperado el 3 de noviembre de 2010, de http://www.asamblea.gob.pa/APPS/LEGISPAN/PDF_NORMAS/2000/2009/2009_570_1112.PDF
- Lin, N. (2001). *Social Capital: A Theory of Social Structure and Action*. Port Chester, NY: Cambridge University Press.
- Link, A., Siegel, D., y Bozeman, B. (2007). An empirical analysis of the propensity of academics to engage in informal university technology transfer. *Industrial and Corporate Change*, 16/4, 641-655.
- López, M. (2011). Oportunidades de investigación en innovación abierta. En D. Benito (Ed.), *Creatividad, innovación y beneficio* (pp. 175-196). Madrid, Universidad Rey Juan Carlos, Dykinson, D.L.
- López, N. et al. (2012). *Análisis de la Milla del Conocimiento de Gijón como Sistema Local de Innovación*. Recuperado el 30 de octubre de 2012, de <http://www.cotec.es/index.php/pagina/publicaciones/novedades/show/id/982/titulo/analisis-de-la-milla-del-conocimiento-de-gijon-como-sistema-local-de-innovacion--2012>
- Luna M., y Velasco, J. (2009). *Las redes de acción pública como sistemas asociativos complejos: Problemas y mecanismos de integración*. Recuperado el 8 de noviembre de 2010, de http://revista-redes.rediris.es/html-vol17/vol17_4.htm
- Lundvall, B. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter Publishers.
- Lundvall, B. (2007, February 11). *National Innovation Systems—Analytical Concept and Development Tool*. Recuperado el 15 de diciembre de 2011, de <http://infojustice.org/download/gcongress/dii/lundvall%20article.pdf>
- Machín, J. (2010). *Modelo ECO²: redes sociales, complejidad y sufrimiento social*. Recuperado 18 de noviembre de 2010, de http://revista-redes.rediris.es/html-vol18/vol18_12.htm#_ftnref1
- Machín, J. (2011). *Redes Sociales e Incidencia en Políticas Públicas Estudio comparativo México-Colombia*. Recuperado el 30 de octubre de 2012, de http://revista-redes.rediris.es/webredes/novedades/Redes_sociales_IPP.pdf
- Madera, L. (2008). *Redes sociales en la sociedad de la información y el conocimiento: articulación y fortalecimiento de actores clave del emprendimiento en la República Dominicana*. Recuperado el 23 de enero de 2011, de <http://www.socinfo.com/sites/socinfo.com/files/Emprendimiento-RedesSociales-DEA-Inmaculada-Madera.pdf>
- Magretta, Joan. (2002). *Why Business Models Matter*. Recuperado el 23 abril de 2013, de http://rushkolnik.ru/tw_files2/urls_2/135/d-134406/7z-docs/10.pdf
- Malerba, F., Orsenigo L. (on line 2013, January 30). *Knowledge, Innovative Activities and Industrial Evolution, Industrial and Corporate Change*. Recuperado el 16 de marzo de 2013, de <http://cje.oxfordjournals.org/content/37/2/273.full.pdf+html>

- Mas Verdú, F. (2003). Centros Tecnológicos y Sistemas Regionales de Innovación: Modelos Europeos. *Investigaciones Regionales número 003*, 129-161.
- Maya, J.I., Teves, L., y Simonovich, J. (2001). *Encuentro de redes sociales en Argentina*. Recuperado el 17 de agosto de 2010, de http://revista-redes.rediris.es/pdf-vol2/vol2_2.pdf
- McPherson, M., Smith-Lovin, L., y Cook, J. (2001). Birds of a Feather (2001): Homophily in Social Networks. *Annual Review of Sociology*, Vol. 27, 415-444.
- Medina, S., y González, R. (2011). Oportunidades de investigación en innovación abierta. En D. Benito (Ed.), *Análisis de la influencia de la asimetría de la innovación abierta* (pp. 197-217). Madrid, Universidad Rey Juan Carlos, Dykinson, D.L. 2011.
- Merinero, R. (2010). *Desarrollo local y Análisis de Redes Sociales: el valor de las relaciones como factor del desarrollo socioeconómico*. Recuperado el 15 de diciembre de 2010, de http://revista-redes.rediris.es/html-vol18/vol18_11.htm#ftnref1
- Metcalfe, S. (1995). Handbook of the Economics of Innovations and Technological Change. In P. Stoneman (Ed.), *The economic foundations of technology policy: equilibrium and evolutionary perspectives* (pp. 409-512). Blackwell, Oxford, UK.
- Mitchell, J. (1969). *Social Networks in urban situations*. USA: Manchester, Manchester University Press
- Modrego-Rico, A., Barge-Gil, A., t Núñez-Sánchez, R. (2005). Developing indicators to measure technology institutes' performance. *Research Evaluation*, volume 14, number 2, 177-184.
- Molas J., y Castro E. (4 de diciembre de 2007). *Ambiguity and conflict in the development of 'Third Mission' indicators*. Recuperado el 20 de junio de 2010, de http://www.ingentaconnect.com/content/oup/rev/2007/00000016/00000004/art00009?t_oken=004813d155467232d45232b5f245a386f5720416648553568293c6c567e504f58762f466
- Molas-Gallart, J., Salter, A., Patel, P., Scott, A., y Duran, X. (2002). *Measuring Third Stream Activities*. Final Report to the Russell Group of Universities. Science and Technology Policy Research (SPRU), University of Sussex. Birmingham.
- Molina, J. L. (2001). *El análisis de redes sociales: una introducción*. Barcelona: Bellaterra, D.L.
- Molina, J. L. (2009, diciembre). *Panorama de la investigación en redes sociales*. Recuperado el 4 de marzo de 2011, de http://revista-redes.rediris.es/html-vol17/vol17_11.htm
- Molina, J.L. (2004). *La ciencia de las redes*. Recuperado el 30 de octubre de 2010, de https://www.google.es/#sclient=psy-ab&q=molina+2001redes+sociales&oq=molina+2001redes+sociales&gs_l=hp.3...16146.18580.1.18784.14.14.0.0.0.0.338.2537.0j12j1j1.14.0....0...1c.1.19.psy-ab.6WKfv2wktx8&pbx=1&bav=on.2.or.r_qf.&bvm=bv.48705608,d.ZWU&fp=6d04da80dcfb281e&biw=1051&bih=478
- Monge, M., y Hartwich, F. (2008). *Análisis de Redes Sociales aplicado al estudio de los procesos de innovación agrícola*. Recuperado el 10 de enero de 2011, de http://revista-redes.rediris.es/html-vol14/vol14_2.htm
- Montemayor, L., y Ayala, F. (2007). *El equilibrio entre la enseñanza y la investigación en países latinoamericanos*. Recuperado el 30 de mayo de 2010, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2444352>

- Montero, C., y Morris, P. (1999). *Territorio, competitividad sistémica y desarrollo endógeno. Metodología para el estudio de los Sistemas Regionales de Innovación, en Instituciones y Actores del Desarrollo Territorial en el marco de la globalización*. Recuperado el 20 de agosto de 2010, de https://www.google.es/#sclient=psy-ab&q=territorio%2C+competitividad+sist%3%A9mica+y+desarrollo+end%3%B3geno+montero+y+morris&oq=Territorio%2C+competitividad+sist%3%A9mica+y+desarrollo+end%3%B3geno+&qsl=serp.1.0.35i39l2j0i30.10084.41139.0.44233.63.32.0.0.0.25.874.6693.0j21j3j0j1j2j1.28.0...0.0...1c.1.17.psy-ab.HL1_VAsxF0q&pbx=1&bav=on.2,or.r_qf.&fp=94d0bdd4c0aa0672&biw=1093&bih=498
- Morales, E., Ruiz, H., y Corona, A. (2009). *Innovación en las pymes: un análisis referencial México-Japón*. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Moreno, J.L. (1932). *Application of the group method to classification*. National Committee on Prisons and Prison Labor, New York.
- Moreno, J.L., y Jennings, H.H. (1938). Statistics of social configurations. *Sociometry*, 1, 342-374.
- Moulaert, F., y Sekia, F. (2001). Sistemas regionales de innovación. En M. Olazarán (Ed.), *¿Región innovadora, región social? Una perspectiva alternativa sobre la innovación regional (pp. 185-219)*. Bilbao: Universidad del País Vasco, Servicio Editorial, D.L.
- Nahapiet, J., y Ghoshal, S. 1998. *Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage*. Recuperado el 29 de marzo de 2013, de http://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=4&ved=0CFQQFjAD&url=http%3A%2F%2Fgspace.grade.nida.ac.th%2Fpdf%2FDr_Nutta%2FPA600PP601%2FNo3%2FPA600_3-3_Nutta.pdf&ei=9aTeUZapHPDX7AavxYCADw&usq=AFOjCNHvRTtBa5WRh7blZ4oxpQG1NTW9uw&sig2=8xIHD8wY3qmMCbx0Upx8gg&bvm=bv.48705608,d.ZWU
- Nelson R, y Nelson K. (2002), Technology, Institutions and Innovation System. *Research Policy*, vol. 31, 265-272.
- Nelson, R. (1993). *National Innovation System: A Comparative Study*. England: Oxford University Press, Oxford.
- Nelson, R. (2008). *What enables rapid economics progress: What are the needed institutions?* Recuperado el 18 de abril de 2013, de [https://www.google.es/#output=search&sclient=psy-ab&q=\(Nelson%2C+2008\)+Nelson%2C+R.++\(2008\)%2C+What+enables+rapid+economics+progress:+What+are+the+needed+institutions%3F&oq=\(Nelson%2C+2008\)+Nelson%2C+R.++\(2008\)%2C+What+enables+rapid+economics+progress:+What+are+the+needed+institutions%3F&qsl=hp.3...4164.4164.0.7953.1.1.0.0.0.0.0.0.0.0...1...1c..19.psy-ab.jDtO9r01gDM&pbx=1&bav=on.2,or.r_qf.&bvm=bv.48705608,d.ZWU&fp=6d04da80dcfb281e&biw=1051&bih=478](https://www.google.es/#output=search&sclient=psy-ab&q=(Nelson%2C+2008)+Nelson%2C+R.++(2008)%2C+What+enables+rapid+economics+progress:+What+are+the+needed+institutions%3F&oq=(Nelson%2C+2008)+Nelson%2C+R.++(2008)%2C+What+enables+rapid+economics+progress:+What+are+the+needed+institutions%3F&qsl=hp.3...4164.4164.0.7953.1.1.0.0.0.0.0.0.0.0...1...1c..19.psy-ab.jDtO9r01gDM&pbx=1&bav=on.2,or.r_qf.&bvm=bv.48705608,d.ZWU&fp=6d04da80dcfb281e&biw=1051&bih=478)
- Nelson, R., y Rosenberg N. (1993), *Technical Innovation and National Systems*. Recuperado el 27 de abril de 2013, de [http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=YFDGjgxc2CYC&oi=fnd&pg=PA3&dq=Nelson,+R.+y+Rosenberg+N.++\(1993\),+Technical+Innovation+and+National+Systems,+New+York,+Oxford+University+Press.&ots=Ooaspi_zNR&sig=0ZxhR1oDOIXe-3P53bE8IKLjuvM#v=onepage&q=Nelson%2C%20R.%20y%20Rosenberg%20N.%20\(1993\)%2C%20Technical%20Innovation%20and%20National%20Systems%2C%20New%20York%2C%20Oxford%20University%20Press.&f=false](http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=YFDGjgxc2CYC&oi=fnd&pg=PA3&dq=Nelson,+R.+y+Rosenberg+N.++(1993),+Technical+Innovation+and+National+Systems,+New+York,+Oxford+University+Press.&ots=Ooaspi_zNR&sig=0ZxhR1oDOIXe-3P53bE8IKLjuvM#v=onepage&q=Nelson%2C%20R.%20y%20Rosenberg%20N.%20(1993)%2C%20Technical%20Innovation%20and%20National%20Systems%2C%20New%20York%2C%20Oxford%20University%20Press.&f=false)

- Newman, M. (2004). *Detecting community structure in networks*. Recuperado el 30 de marzo de 2013, de [https://www.google.es/#output=search&scient=psy-ab&q=Newman%2C+M.E.J..+Detecting+community+structure+in+networks.+Eur.+Phy s.+J.+B+38+\(2\):+321%E2%80%9393330&oq=Newman%2C+M.E.J..+Detecting+commu nity+structure+in+networks.+Eur.+Phys.+J.+B+38+\(2\):+321%E2%80%9393330&gs_l=hp .3...3788.3788.0.5098.1.1.0.0.0.986.986.6-1.1.0...0...1c..19.psy-ab.rqsK- 2_PLRk&pbx=1&bav=on.2,or.r_qf.&bvm=bv.48705608,d.ZWU&fp=6d04da80dcfb281e& biw=1051&bih=478](https://www.google.es/#output=search&scient=psy-ab&q=Newman%2C+M.E.J..+Detecting+community+structure+in+networks.+Eur.+Phy s.+J.+B+38+(2):+321%E2%80%9393330&oq=Newman%2C+M.E.J..+Detecting+commu nity+structure+in+networks.+Eur.+Phys.+J.+B+38+(2):+321%E2%80%9393330&gs_l=hp .3...3788.3788.0.5098.1.1.0.0.0.986.986.6-1.1.0...0...1c..19.psy-ab.rqsK- 2_PLRk&pbx=1&bav=on.2,or.r_qf.&bvm=bv.48705608,d.ZWU&fp=6d04da80dcfb281e& biw=1051&bih=478)
- Nooy W., Mrvar A., y Batagelj V. (2005). *Exploratory Social Network Analysis with Pajek*. Recuperado el 23 de febrero de 2013, de http://books.google.es/books?id=beRRM_GH1YkC&printsec=frontcover&source=gbs_ge _summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- O'Hara, P. (1997). *Capital, the Wealth of Nations and Inequality in the Contemporary World*. Australia: Department of Economics, Curtin University of Technology.
- Olmos-Peñuela, J., Benneworth, P., y Castro-Martínez, E. (2013). Are "STEM from Mars and SSH from Venus"? Challenging disciplinary stereotypes of research's social value. *Science and Public Policy (por publicarse)*.
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE- 2002). *Manual de Frascati*. Recuperado el 18 de noviembre de 2010, de [https://www.google.es/#scient=psy-ab&q=Organizaci%C3%B3n+de+Cooperaci%C3%B3n+y+Desarrollo+Econ%C3%B3mico +\(OCDE- +2002\)%2C+Manual+de+Frascati.&oq=Organizaci%C3%B3n+de+Cooperaci%C3%B3n +y+Desarrollo+Econ%C3%B3mico+\(OCDE- +2002\)%2C+Manual+de+Frascati.&gs_l=serp.3...3042093.3045974.0.3047277.1.1.0.0. 0.0.1130.1130.7-1.1.0...0...1c.1.19.psy- ab.x5PTsoblltk&pbx=1&bav=on.2,or.r_qf.&fp=dba16db38200ef88&biw=1051&bih=478](https://www.google.es/#scient=psy-ab&q=Organizaci%C3%B3n+de+Cooperaci%C3%B3n+y+Desarrollo+Econ%C3%B3mico +(OCDE- +2002)%2C+Manual+de+Frascati.&oq=Organizaci%C3%B3n+de+Cooperaci%C3%B3n +y+Desarrollo+Econ%C3%B3mico+(OCDE- +2002)%2C+Manual+de+Frascati.&gs_l=serp.3...3042093.3045974.0.3047277.1.1.0.0. 0.0.1130.1130.7-1.1.0...0...1c.1.19.psy- ab.x5PTsoblltk&pbx=1&bav=on.2,or.r_qf.&fp=dba16db38200ef88&biw=1051&bih=478)
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE- 2005). *Manual de Oslo*. Recuperado el 18 de noviembre de 2010, de [https://www.google.es/#scient=psy-ab&q=Organizaci%C3%B3n+de+Cooperaci%C3%B3n+y+Desarrollo+Econ%C3%B3mico +\(OCDE- +2005\)%2C+Manual+de+Oslo&oq=Organizaci%C3%B3n+de+Cooperaci%C3%B3n+y+ Desarrollo+Econ%C3%B3mico+\(OCDE- +2005\)%2C+Manual+de+Oslo&gs_l=serp.3...234498.246104.0.247332.1.1.0.0.0.0.103 1.1031.7-1.1.0...0...1c.1.19.psy- ab.L5HAHWCBdZy&pbx=1&bav=on.2,or.r_qf.&fp=dba16db38200ef88&biw=1051&bih=4 78](https://www.google.es/#scient=psy-ab&q=Organizaci%C3%B3n+de+Cooperaci%C3%B3n+y+Desarrollo+Econ%C3%B3mico +(OCDE- +2005)%2C+Manual+de+Oslo&oq=Organizaci%C3%B3n+de+Cooperaci%C3%B3n+y+ Desarrollo+Econ%C3%B3mico+(OCDE- +2005)%2C+Manual+de+Oslo&gs_l=serp.3...234498.246104.0.247332.1.1.0.0.0.0.103 1.1031.7-1.1.0...0...1c.1.19.psy- ab.L5HAHWCBdZy&pbx=1&bav=on.2,or.r_qf.&fp=dba16db38200ef88&biw=1051&bih=4 78)
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, OEI. (1999). *Guía Iberoamericana de la Administración Pública de la Ciencia Panamá*. Recuperado el 14 de noviembre de 2010, de <http://www.oei.es/quiaciencia/panama.htm>
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. *The Global Innovation Index 2012*. Recuperado el 1 de junio de 2013, de http://www.wipo.int/export/sites/www/freepublications/en/economics/gii/gii_2012.pdf
- Ormaetxe, J. (2008). *Redes sociales e innovación abierta. Apuntes críticos*. Recuperado 20 de enero de 2011, de <http://sociedadinformacion.fundacion.telefonica.com/telos/articulocuaderno.asp@idarticu lo%3D10&rev%3D76.htm>
- Oro, L., y Sebastián J. (1993). *Los sistemas de ciencia y tecnología en Iberoamérica*. Publicación Madrid: Fundesco, D.L.
- Osorio, C., y Jaramillo L. (on line 2009). *Tecnología, innovación y sociedad*. España: Escuela de Ciencia - Centro de Altos Estudios Universitarios OEI.

- Ossadón, J. (2009). *Innovación Distribuida. Negocios, arte y redes sociales y técnicas*. Recuperado el 12 de enero de 2011, de <http://www.icso.cl/practicasculturales/2009/09/innovacion-distribuida-negocios-arte-y-redes-sociales-y-tecnicas/>
- Padilla Pérez, R. (2013). Sistemas de Innovación en Centroamérica. Fortalecimiento a través de la integración regional. Recuperado el 20 de julio de 2013, de <http://www.cepal.org/publicaciones/>
- Panamá Situación Institucional. (2011). Recuperado el 22 de mayo de 2013, de http://docs.politicasciti.net/reportes/PA_SI.pdf
- Parkhe, A. (1991). Interfirm Diversity, organizational learning, and longevity in Global Strategic Alliances. *Journal of International Business Studies*, Vol. 22, (4), 579-601.
- Perdomo, D. (2006). *Gestión de la innovación a través de las redes sociales de las organizaciones*. Recuperado el 21 de enero de 2011, de <http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa12/m12p24.pdf>
- Pérez, C. (1996a). La Modernización Industrial en América Latina y La Herencia de La Sustitución de Importaciones. *Comercio Exterior*, Vol. 46, Num. 5. pp. 347-363.
- Pérez, C. (1996b). Nueva Concepción de la tecnología y Sistema Nacional de Innovación. Recuperado 18 de junio de 2010, de <http://www.carlotaperez.org/Articulos/ficha-sistemanacional.htm#tablacontenido>
- Pérez, C. (2002). *El sistema nacional de innovación ante el nuevo paradigma*. Recuperado el 20 de noviembre de 2012, de <http://www.carlotaperez.org/Articulos/introduccion-sistemanacional.htm#comienzo>
- Pérez, Carlota (2001). Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil. *Revista de la Cepal* 75, 115-136.
- PMA507PTY Panamá BLOG (2012, 19 de octubre). *Artículos del acontecer panameño*. Recuperado el 17 de diciembre de 2012, de <http://pma507pty.wordpress.com/>
- Ponce, O. (2003). El nuevo paradigma de especialización flexible: Un análisis de la bibliografía reciente. *Revista de la Escuela de Administración y Economía*, No. 16.
- Porter, M. (1990). *La ventaja Competitiva de las Naciones*. Madrid, España: Plaza et Janés.
- Prahalad, C. (2005). *La fortuna en la base de la pirámide*. Recuperado el 20 de mayo de 2013, de http://books.google.es/books?id=jcGJJwDg720C&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summy_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2011). *Informe sobre Desarrollo Humano 2011*. Recuperado el 25 de junio de 2013, de <http://hdr.undp.org/es/informes/mundial/idh2011/>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2013). *Informe sobre Desarrollo Humano 2013*. El ascenso del Sur: Progreso humano en un mundo diverso. Recuperado el 25 de junio de 2013, de <http://hdr.undp.org/es/informes/mundial/idh2013/>
- Putnam, R. (1993). *Making Democracy Work*. USA: Princeton University Press.
- Radder, H. (1996). *In and About the World. Philosophical Studies of Science and Technology*. Nueva York: SUNY Press.
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de varias fechas, de <http://lema.rae.es/drae/?val=innovaci%C3%B3n>

- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Organización de Estados Americanos (OEA), y Programa CYTED. (2001). *Manual de Bogotá*. Recuperado el 14 de marzo de 2011, de https://www.google.es/#sclient=psy-ab&q=manual+de+bogot%C3%A1&oq=manual+de+bogot%C3%A1&gs_l=hp.3..0j0i30l2j0i8i30.457256.462287.0.463593.16.10.0.2.2.2.1809.7930.0j4j0j1j6-1j3j1.10.0...0...1c.1.19.psy-ab.3wBfdYdrvS4&pbx=1&bav=on.2,or.r_qf.&bvm=bv.48705608,d.ZWU&fp=dba16db38200ef88&biw=1051&bih=478
- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana – RICYT. *Panamá (1990-2010)*. Recuperado 12 de enero de 2011, de <http://db.riicyt.org/query/PA/1990,2010/calculados>
- Requena, F. (1996). *Redes sociales y cuestionarios*. España: Centro de Investigaciones Sociológicas Cuadernos metodológicos.
- Rico, M. (2007). *La Política Tecnológica y sus Efectos sobre El Cambio de las Organizaciones De I+D: El Caso de Los Centros Tecnológicos del País Vasco (1980–1999)*. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid.
- Rodrigues, C. (2010). *Universities, the Second Academic Revolution and Regional Development: A Tale (Solely) Made of "Techvalleys"?* Portugal: University of Aveiro.
- Roos J., Roos G., Dragonetti N., y Edvinsson L. (2001). *Capital Intelectual. El valor intangible de la empresa*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós.
- Rosenberg, N. (1982). Black Box: Technology and Economics. In N. Rosenberg (Ed.), *Learning by Using (pp. 120-140)*. Cambridge University Press, Cambridge, London.
- Russell, J., Madera M., y Ainsworth S. (2009). *El análisis de redes en el estudio de la colaboración científica*. Recuperado el 25 de noviembre de 2010, de http://revista-redes.rediris.es/html-vol17/vol17_2.htm
- Sábato, J., y Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración, INTAL, No. 3*, 15-36.
- Sabbatini, M., Germer, H, Paz, M., y Rozo, A. (2003). *La cultura científica en la prensa regional de Castilla y León*. Recuperado el 2 de junio de 2010, de <http://www.novatores.org/html/es/observatory/doc/informe-resumen.pdf>
- Sanz Menéndez, L. (2003). *Análisis de redes sociales: o cómo representar las estructuras sociales subyacentes*. Apuntes de Ciencia y Tecnología, 7. CSIC. Recuperado 5 de febrero de 2011, de <http://digital.csic.es/bitstream/10261/1569/1/dt-0307.pdf>
- Schartinger, D., Rammer, C., Fischer, M., y Frohlich, J. (2002). Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. *Research Policy* 31, 303-328.
- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*. USA: Harvard University Press.
- Scott, J., y Carrington, P. (2011) *The SAGE Handbook of Social Network Analysis*. London: SAGE Publications Ltd.
- Scott, P. (2005). *Social network analysis. A Handbook*. Great Britain: Sage Publications LTD.
- Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT). Extracto del *Tercer Informe Empresarial a fecha de mayo de 2011*.
- Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT). *Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCIYT) 2010-2014*. Recuperado el 15 abril de 2011, de <http://www.senacyt.gob.pa/wp-content/uploads/PENCIYT/PENCIYT.pdf>

- Sen, A. (1999). *Development as Freedom*. Recuperado el 20 de enero de 2011, de [http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Qm8HtpFHYecC&oi=fnd&pg=PR9&dq=sen+a.\(1999\)+development+as+freedom&ots=80enHZd4J3&sig=8cUqBbhKIJocyHNe0EzO4OfJBTg](http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Qm8HtpFHYecC&oi=fnd&pg=PR9&dq=sen+a.(1999)+development+as+freedom&ots=80enHZd4J3&sig=8cUqBbhKIJocyHNe0EzO4OfJBTg)
- Sharif, N. (2006). Emergence and development of the National Innovation Systems concept. *Research Policy* 35, 745–766
- Solleiro J., y Núñez I. (2006). El sistema nacional de innovación y la competitividad del sector manufacturero en México. En J. Solleiro (Ed.), *Competitividad y sistemas de innovación en México* (pp. 249-266). México, D.F.: UNAM: Plaza y Valdés.
- Somorrostro, P. (2003). La innovación tecnológica en las organizaciones. En E. Mandado (Ed.), *Financiación de la innovación* (pp. 135-149). Madrid: Thomson, D.L.
- Terán, A. (2009). *Desarrollo de un modelo de aplicación de la norma UNE 166002 sobre implantación de sistemas de innovación en las PYMIS venezolanas*. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid.
- Toffler, Alvin (1995). *El Shock Del Futuro* Plaza & Janes Editores. Barcelona: Plaza & Janes Editores, S.A. Universidad de Panamá (2010). *Líneas de investigación por Centros de Investigación*. Recuperado el 2 de junio de 2012, de http://www.up.ac.pa/ftp/2010/v_postgrado/documentos/LineasCentrosInvestigacion.pdf
- Universidad de Panamá (2010). *Líneas de investigación por Facultad*. Recuperado el 2 de junio de 2012, de http://www.up.ac.pa/ftp/2010/v_postgrado/documentos/LineasInvestigacionFacultades2010.pdf
- Universidad de Panamá (2010). *Líneas de investigación por Institutos*. Recuperado el 2 de junio de 2012, de <http://www.up.ac.pa/vip/VicerrectoriaInvestigacionPostgrado.aspx?submenu=524>
- Uzzi, B. (2005). *Collaboration and Creativity: The Small World Problem*. Recuperado el 27 de febrero de 2011, de http://www.kellogg.northwestern.edu/faculty/uzzi/ftp/uzzi's_research_papers/uzzi&spiroajs_smallworlds.pdf
- Vacarezza, L. (2003). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina*. Recuperado el 18 de junio de 2010, de <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie18a01.htm>
- Van Eck, N., y Waltman, L. (2007). Advances in Data Analysis: Proceedings of the 30th Annual Conference of the German Classification Society. In H.J. Lenz, R. Decker (Ed.), *VOS: a new method for visualizing similarities between objects* (pp. 299-306). Springer, Germany.
- Vega, J., Gutiérrez, A., Fernández, I., y Manjarrés, L. (2008). The effect of external and internal factors on firms' product innovation. *Research Policy*, 37(4), 616 - 632
- Vélez, G. (2010). *Las Redes de Sentido de las Redes Sociales: Un Estudio Científico*. Recuperado el 2 de febrero de 2011, de <http://revista-redes.rediris.es/webredes/novedades/tesis.pdf>
- Vergara, D. (2009). *La innovación tecnológica en México en el marco de la política industrial y tecnológica. El Caso de la industria de los plásticos*. Recuperado el 27 de octubre de 2010, de <http://eprints.ucm.es/9628/1/T31335.pdf>
- Viana, H., y Gomes, J. (2006). La nueva economía: ¿la gran oportunidad para Venezuela? *Revista Debates IESA, Volumen 11, 1*, 22-28
- Villanueva, A., Bekkers, R., y Molas, J. (2010). University–industry relationships and the role of the individual Network ties and the diversity of knowledge transfer. *Industry and Higher Education*, 24(3), 203 – 210.

- von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*. Recuperado el 30 de mayo de 2013, de <http://libros.metabiblioteca.org/bitstream/001/183/7/0-262-00274-4.pdf>
- Vygotsky, L. (1985). *Pensamiento y Lenguaje*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Pléyade.
- Wasserman, S., y Faust, K. (1994) *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Wellman, B. (1999). El análisis estructural: del método y la metáfora a la teoría y la sustancia. Recuperado el 10 de marzo de 2011, de http://www.redcimas.org/archivos/analisis_de_redes/analisis_estructural.pdf
- Zabala, J., Jiménez, F., y Castro, E. (2008). Evaluating european regional innovation strategies. *European Planning Studies* 16(8), 1145-1160
- Zarazúa, J. (2007). *Esquemas de innovación tecnológica y su transferencia en las agroempresas frutícolas del estado de Michoacán: Una perspectiva desde las redes sociales*. Estado de México: Universidad Autónoma de Chapingo.