

**XIV CONGRESO LATINO-
IBEROAMERICANO DE GESTION
TECNOLOGICA
19-20-21 DE OCTUBRE , LIMA PERU**

**Propuesta de Modelo Conceptual del
Sistema Regional de Innovación
para el Estado de Jalisco, México**

Autor

Dr. Juan Mejía Trejo

RESUMEN

La competitividad de un país, se encuentra directamente relacionado con el nivel de innovación y específicamente, desarrollado en una región, circunstancia que se requiere gestionar. Así el Estado de Jalisco, a través de sus Ciudades de: Guadalajara, Guzmán, Chapala y Ocotlán, son ejemplos claros para ser gestionados a través de un Sistema Regional de Innovación. Por lo anterior, el presente documento tiene como objetivo el identificar las variables que inciden en el actuar de dicho sistema, practicando vigilancia tecnológica con reforzamiento de relaciones institucionales públicas y privadas, con supervisión de alcance a objetivos de política de Ciencia y Tecnología gubernamentales y del agrupamiento industrial. Para lograrlo, son analizados los conceptos, modelos de innovación regional internacionales, la política especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de México, así como la propuesta previas para crear un Sistema Regional Jaliscience, por el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología. El resultado, es un modelo conceptual que cumple con el objetivo, el cual se complementa con un sistema de medición de eficiencia, a fin de garantizar la supervisión y continuidad de dicho modelo.

ABSTRACT

The competitiveness of a country is directly related to the level of innovation and specifically, developed in a region, a circumstance that is required to manage. Thus the State of Jalisco, through its cities: Guadalajara, Guzman, Chapala and Ocotlan, are clear examples to be managed by a Regional Innovación. So, this paper aims to identify variables that affect the action of that system, practicing technological surveillance strengthening public and private institutional relationships with powerful monitoring policy objectives of Science and Technology, government and industrial clustering. To achieve this, the concepts are analyzed, models of regional innovation international special policy for Science, Technology and Innovation in Mexico, as well as the previous proposal to create a Regional System Jalisco, by the State Council of Science and Technology. The result is a conceptual model that meets the target, which is complemented by a performance measurement system, to ensure oversight and continuity of this model.

INTRODUCCIÓN

La innovación es considerada como un precursor esencial del crecimiento económico y es factor estratégico para el desarrollo integral del país, ya que al generarse en mayor grado, se obtiene mayor productividad y por lo tanto, mayor competitividad (Programa Especial de Ciencia y Tecnología, 2008; Manual de Oslo, 2005; IMCO, 2010). Desafortunadamente, México desciende 6 posiciones para ocupar el lugar 66 de 139 países (WEF, 2010) y en innovación, el 61 de 130 países (The Global Innovation Index 2008-2009, 2009), posiciones que requieren revisión para ajuste de nuevas evaluaciones. Existen diseños orientados a la detección y explotación de la innovación como lo es el caso de los sistemas regionales de innovación (SRI) impulsados por la intensidad de la competencia internacional de la economía globalizada y que aprovecha en especial, las características de desarrollo de la competitividad dadas las capacidades localizadas tales como dotación institucional, las estructuras construidas, los conocimientos y habilidades existentes, produciéndose la aparición de conceptos como *región de aprendizaje*, *medio innovador*, *distrito industrial*, *local sistema productivo* (Doloreaux y Parto, 2004). Por otro lado, es importante distinguir que todo proceso, al momento de su ejecución, debe ser eficiente y efectivo haciendo especial énfasis en el primero sobre cómo son los recursos aplicados, complementando con el logro de los objetivos a nivel de efectividad y midiendo la eficiencia a través de la técnicas no paramétricas como la DEA (Data Envelopment Analysis, López *et al.* 2007). Dadas las ventajas potenciales que representa un SRI para la competitividad de un país, es objetivo del presente estudio hacer una revisión de lo que se tiene a nivel literatura así como de la práctica en otros países haciendo una propuesta de modelo conceptual de SRI para el Estado de Jalisco, considerando las relaciones con el gobierno a través de sus planes de Ciencia y Tecnología, las propuestas previas para el desarrollo de competitividad del Estado de Jalisco y lo dispuesto como normativa de innovación, a través de los Manuales de Oslo (2005) de la Organización de Cooperación de Desarrollo Económico (OCDE) y del Manual de Bogotá, al respecto de sus indicadores de Innovación (Malaver, 2004).

MARCO CONTEXTUAL

El Estado de Jalisco, particularmente en las Cd. de Guadalajara conocida como el *Valle del Silicio Mexicano* o la *Ciudad de la Biotecnología*, Cd. Guzmán como Cluster de los *Sistemas de Información*, o el más reciente en la Cd. de Chapala como *Cluster de Multimedia* y en proceso, el *Cluster mueblero* en la Cd. de Ocotlán, cuenta con ventajas de agrupamiento técnico, geográficas y de políticas estatal que le permiten ser identificados fácilmente dentro del contexto de la innovación. Motivados por conocer el Estado actual que guardan dichas políticas en la práctica de la innovación en nuestro país, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) requirió a la OCDE, un par de estudios arrojando como resultados generales (OECD, 2009a): el enfoque del momento de la innovación y recomendaciones, el desempeño económico y las condiciones para la innovación, principales actores de la innovación, así como el rol de las instituciones gubernamentales para innovar. El segundo estudio (OECD, 2009b), reportó: evaluación y recomendaciones para los Estados del país, el desempeño económico regional, las políticas nacionales para el fomento de *Clusters* y de los sistemas de innovación regionales, los niveles de gobernanza para promover la competitividad y los sistemas de innovación regional culminando con una breve semblanza de la innovación, en 15 Estados del país. A nivel regional, Medina y Ramírez, A. (2007) propusieron el *Estudio para la Creación del Sistema Estatal para la Innovación del Estado de Jalisco*, reportado al Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco.(COECyTJAL), sondeando 241 empresas en 26 sectores de la industria diferentes. A partir de los resultados obtenidos, se revela la necesidad de contar con una herramienta que mida cómo se desempeña el SRI con indicadores previstos, a fin de realizar vigilancia tecnológica capaz de analizar, mediante criterios cualitativos y cuantitativos las variables incidentes, determinando alternativas preventivas y/o correctivas, que mejoren el índice de eficiencia de la innovación gestionada por el SRI, por lo que el presente estudio aborda definiciones, políticas de innovación regional, normativa internacional y comparativos que permitan determinar las variables concurrentes en el actuar de un SRI propuesto para Jalisco, así como de plantear un mecanismo claro de medición de desempeño.

MARCO TEÓRICO

Innovación

Proveniente del latín *innovare*, que significa *acto o efecto de tornarse nuevo o renovar, introducir una novedad*; la expresión latina: *non nova, sed nove*, o *no nuevo, sino de manera distinta* afirma la practicidad del conocimiento del mundo romano en el diseño y uso de su tecnología a su proyección en rentabilidad el día de hoy. El Manual de Oslo (2005, 3ª. Ed.), la define en su párrafo. 146, como: *la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.* Dado que al momento, existe una amplia gama de documentos sobre innovación, los considerados básicos en este estudio, son:

Manual de Oslo (2005)

Producto de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), inicialmente orientada a la innovación tecnológica, de proceso y de producto con refinamientos en torno a conceptos, definiciones y metodología. En la 3ª. Edición (Jul. 2005), se incluyen conceptos de innovación de: 1) producto; 2) de proceso; 3) en comercialización, y la 4) organizacional. El Manual, clasifica la innovación en las empresas como: exitosas, abandonadas o en proceso, con 3 relaciones externas para innovar: fuentes abiertas de información (no compra), adquisición de conocimiento y tecnología (sí compra), cooperación (intercambio). Hace propuestas de qué medir, así como de las relaciones entrantes y salientes de la difusión; plantea objetivos, barreras y resultados de la innovación, cerrando en procedimiento de encuestas.

Manual de Bogotá (2004)

Sus ediciones previas, son: Jun 1999 y Ago 2000, así como las importantes revisiones de Lugones; Jaramillo y Salazar, 2000; Lugones; Malaver y Vargas, 2004a y Lugones y Pierano, 2004b. Definiciones Relevantes: Discusión de procesos innovativos en Latinoamérica (LA) de *estrategia defensiva*

(reorganización administrativa, racionalización de personal, reducción de la producción, complemento de oferta con importaciones) y *ofensiva* (ausencia clara de calidad y tecnología sin interés de fomentar infraestructura y relaciones, implicancias desfavorables al empleo, nivel de actividad, sin capacidad de proyección mediano y largo plazo, sólo con posibilidad de ganar tiempo frente a situaciones desfavorables). Vargas y Malaver (2004) concluyen una tipificación de empresas como:

1).-Empresas innovadoras, como aquellas que han efectuado innovaciones tecnológicas en el período de observación, con la subclasificación:

1a).-Empresas innovadoras en sentido estricto (EIE), como aquellas que cumplen con 2 de las siguientes 3 condiciones: son producto de proyectos formales de I+D (internos o de cooperación tecnológica), o son patentadas o lo son para el mercado internacional (incluyendo para este caso, las innovaciones que son incorporadas).

1b).-Empresas innovadoras en sentido amplio (EIA), que cumplen con una de las tres restricciones mencionadas o implementan innovaciones que son tales para el mercado nacional (incluyendo las que son incorporadas o que son resultado de proyectos formales de cooperación tecnológica)

1c).-Empresas con innovaciones menores (EIM), las que no cumplen con ninguna de las 3 condiciones mencionadas y obtienen innovaciones sólo para el mercado local.

2).-Empresas no innovadoras, las que no han logrado ninguna innovación tecnológica en el período de análisis, con la subclasificación:

2a).-Empresas potencialmente innovadoras (EPI), son aquellas que no han obtenido innovaciones en el período de análisis pero han adelantado procesos formales o informales de innovación o de las novedades que han obtenido lo son sólo para ellas mismas.

2b).-Empresas no innovadoras (ENI), son aquellas que no han obtenido innovaciones y tampoco han realizado ninguna clase de desarrollo, así sea para ellas mismas.

Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2010

En concordancia con Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND, *Objetivo 5, Estrategia 5.5*) destaca la importancia de apoyar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, de para mejora competitiva del país, con cinco objetivos (Ver **Tablas 1**), enfatizando las fases de implementación (Ver **Tabla 2**) y la determinación de 42 líneas de acción (Ver **Tabla 3**) como estrategias e indicadores (Ver **Tabla 4**).

Tabla 1.-PND (2007-2012) y PECyT (2008-2012)

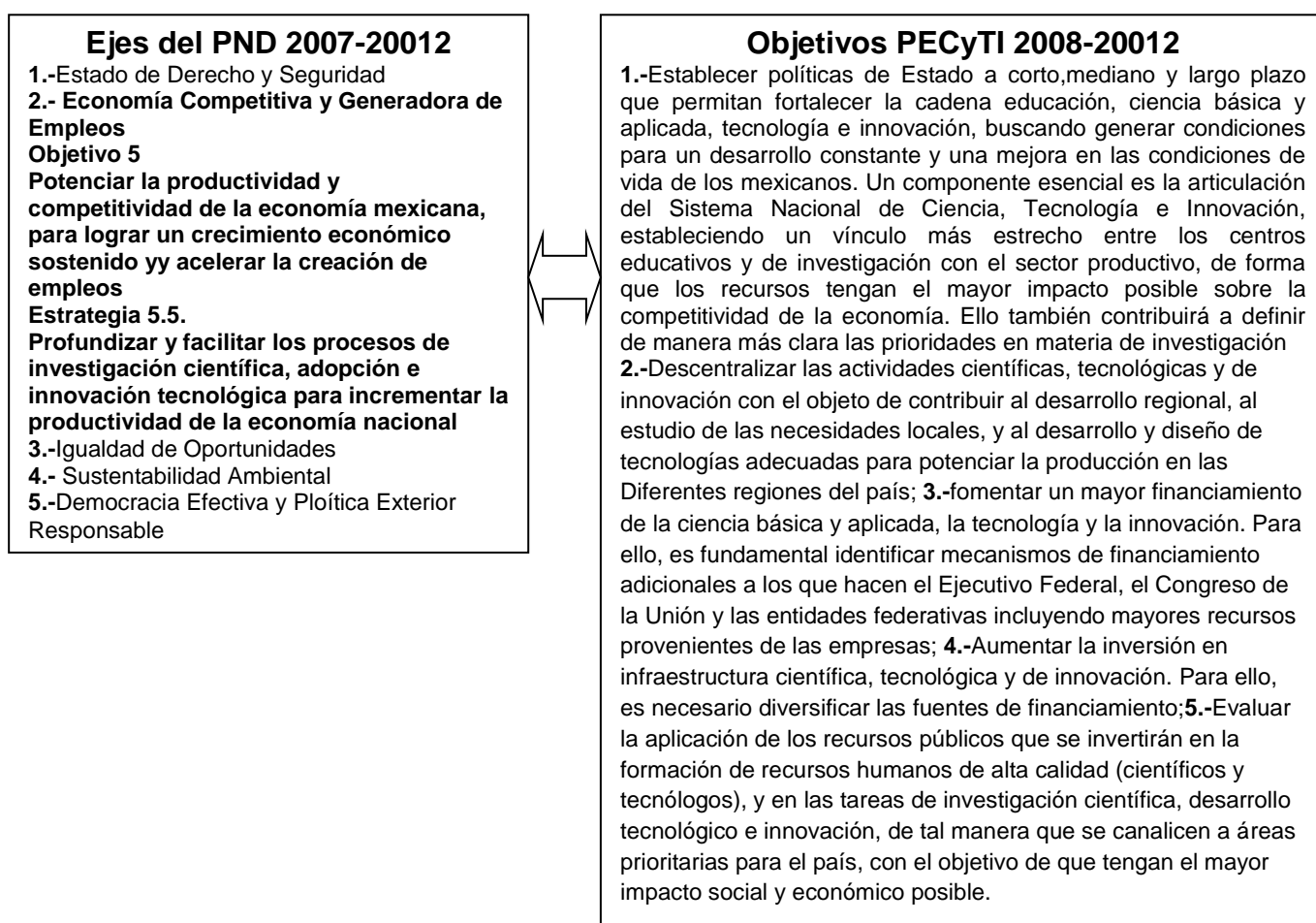


Tabla 2.-Fases de implementación PECyTI 2008-2012

Nivel de Inversión en IDE		FASE			
Esfuerzo	%PIB	I.-Fortalecimiento en Capacidades CyT	II.-Desarrollo Rápido	III.-Consolidación Competitiva	IV.-Madurez
Alto Esfuerzo	3.0				
Mediano Esfuerzo	1.6				
Bajo Esfuerzo	1.2				
Incipiente Esfuerzo (México)	0.60				

Fuente: OCDE, Mains Science and Technology Indicators. (2007-2), citado en PECyT, (2008)

Nota: IDE.-Investigación y Desarrollo Experimental

Tabla 3.-Objetivos y Estrategias del PECYTI (2008-2012)

Objetivos	Estrategias	Líneas de Acción
<p>1.-Establecer políticas de Estado a corto, mediano y largo plazo que permitan fortalecer la cadena educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación, buscando generar condiciones para un desarrollo constante y una mejora en las condiciones de vida de los mexicanos. Un componente esencial es la articulación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, estableciendo un vínculo más estrecho entre los centros educativos y de investigación con el sector productivo, de forma que los recursos tengan el mayor impacto posible sobre la competitividad de la economía. Ello también contribuirá a definir de manera más clara las prioridades en materia de investigación</p>	Mejorar la articulación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación fortaleciendo los vínculos entre todos los actores: academia, empresarios y sector público en sus niveles federal, estatal y municipal	3
	Incrementar y consolidar el acervo de recursos humanos de alto nivel	5
	Establecer prioridades en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación	2
	Fomentar una cultura que contribuya a la mejor divulgación, percepción, apropiación y reconocimiento social de la ciencia, la tecnología y la innovación en la sociedad mexicana.	3
	Adecuar la legislación y normatividad en materia de ciencia, tecnología e innovación.	3
<p>2.-Descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación con el objeto de contribuir al desarrollo regional, al estudio de las necesidades locales, y al desarrollo y diseño de tecnologías adecuadas para potenciar la producción en las diferentes regiones del país</p>	Fortalecer y consolidar los sistemas estatales de ciencia y tecnología e innovación.	4
	Incrementar la infraestructura científica, tecnológica y de innovación, tanto física como humana, para coadyuvar al desarrollo integral de las entidades federativas y regiones	4
<p>3.-fomentar un mayor financiamiento de la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación. Para ello, es fundamental identificar mecanismos de financiamiento adicionales a los que hacen el Ejecutivo Federal, el Congreso de la Unión y las entidades federativas incluyendo mayores recursos provenientes de las empresas.</p>	Diversificar la inversión en ciencia, tecnología e innovación, generando nuevos esquemas que promuevan la participación de los sectores público y privado.	3
	Incrementar en términos reales la inversión en ciencia, tecnología e innovación.	1
	Fortalecer la cooperación y el financiamiento internacional en materia de ciencia, tecnología e innovación, atendiendo las necesidades del país.	5
<p>4.-Aumentar la inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación. Para ello, es necesario diversificar las fuentes de financiamiento.</p>	Propiciar el crecimiento y desarrollo de centros e instituciones de investigación públicas y privadas, y parques tecnológicos.	4
<p>5.-Evaluar la aplicación de los recursos públicos que se invertirán en la formación de recursos humanos de alta calidad (científicos y tecnólogos), y en las tareas de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, de tal manera que se canalicen a áreas prioritarias para el país, con el objetivo de que tengan el mayor impacto social y económico posible.</p>	Desarrollar e instrumentar un sistema de monitoreo y evaluación de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.	5
Total Líneas de Acción		42

Fuente: PECyTI, Diario Oficial 16-Diciembre (2008); adaptación propia

Tabla 4.-Indicadores del PECyTI (2008-2012)

Objetivo	Indicador	Línea	base	(2006)	Meta
1	Competitividad del país	Posición de México en el Índice Global de Competitividad del Foro Económico Mundial	Posición	58 30	58 30
	Cooperación para la innovación entre empresas e institutos de investigación	(Número de empresas e institutos de investigación con convenios de colaboración / total de empresas)*100	Porcentaje	1.52	2.00
	Cooperación para la innovación entre empresas y Universidades	(Número empresas y universidades con convenios de colaboración / total de empresas)*100	Porcentaje	0.65	1
	Patentes solicitadas en México por mexicanos	Número de patentes solicitadas en México por mexicanos en el año "t"	Número de patentes	574	796
	Proporción de las empresas que innovan a través de la colaboración	(Empresas con al menos un proyecto de innovación en colaboración / total de empresas que innovan)*100	Porcentaje	4.66	6.00
	Egresados de licenciatura en ciencias e ingeniería como porcentaje del total	(Egresados de licenciatura en ciencias e ingeniería/total de egresados de licenciatura)*100	Porcentaje	25.4	26.4
	Graduados de programas de doctorado	Número de graduados de programas de doctorado por año	Número	2,112	3,638
	Graduados de doctorado en ciencias e ingeniería como porcentaje del total de graduados de doctorado	(Graduados de doctorado en ciencias e ingeniería/total de graduados de doctorado)*100	Porcentaje	62.2	63.9
	Investigadores vigentes en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI)	Número de investigadores vigentes en el SNI en el año "t"	Número	12,096	19,850
	Conocimiento público de la utilidad de ciencia y tecnología	Percepción sobre la utilidad de ciencia y tecnología (encuesta)	% de respuestas correctas	55	60
2	Programas estatales de ciencia, tecnología e innovación vigentes y en Desarrollo	(Número de programas estatales de ciencia, tecnología e innovación aprobados/número de entidades federativas) * 100	Porcentaje	30	100
	Atención de demandas estatales y/o regionales	(Número de demandas atendidas / número de demandas convocadas)*100	Porcentaje	60	80
	Proyectos que atienden necesidades específicas de la población	(Número de proyectos que atienden necesidades de sectores vulnerables de la población / total de proyectos)*100	Porcentaje	CSH>70% CEN>50% T&I > 50%	CSH>80% CEN>60% T&I.> 60%
3	Inversión nacional en investigación y desarrollo como % PIB	((Gasto en Investigación y Desarrollo (GIDE) / PIB)*100)	Porcentaje	0.47	1.2
	Proporción de empresas recibiendo presupuesto público para la innovación	(Número de empresas que reciben financiamiento público para la innovación / total de empresas que innovan)*100	Porcentaje	5.8	7.0
	Inversión del sector privado en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB	(Gasto en Investigación y Desarrollo (GIDE) del sector privado/PIB)*100	Porcentaje	0.22	0.65
4	Parques tecnológicos creados en el periodo 2008-2012	Parques tecnológicos creados	Número	-	6
	Apoyos complementarios para equipamiento de laboratorios nacionales de infraestructura científica o desarrollo Tecnológico	Apoyos complementarios para Laboratorios	Número de apoyos (acumulad o)	-	16
5	Convenios de Administración por Resultados (CAR) en los Centros Públicos de Investigación (CPI's)	Centros Públicos de Investigación con CAR / Total de CPI's	Porcentaje	72	100
	Entidades federativas incorporadas a la Cuenta Estatal de Ciencia,	Número de entidades federativas Incorporadas	Número	-	32

Fuente: PECyTI, Diario Oficial 16-Diciembre (2008); adaptación propia. Nota: CEN.-Ciencias exactas e ingeniería; CSH.-Ciencias sociales y humanidades; TI.- Desarrollo tecnología e innovación

Sistema Estatal de Innovación Jaliscience (2007)

Describe cómo la innovación es valorada por los prácticos y despreciada por los académicos, dado que es un proceso de *abajo hacia arriba*, que no tiene rigor académico, a diferencia de la investigación. El Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco (COECyTJAL), tiene como referencia a la Ley de Ciencia y Tecnología del Estado, el cual, da como mandato la creación de un Programa de Ciencia y Tecnología (PECyTJAL), como instrumento para dignificar el proceso de innovación y las relaciones entre los distintos actores. El documento, presenta los resultados aplicados a 241 empresas en 26 sectores de la industria diferentes, tomando de referencia al Manual de Oslo, (OCDE, 2005) para la creación de un *Índice de Innovación Tecnológica*, con metodología sugerida por el *Reporte de Desarrollo Humano de las Naciones Unidas* (Medina y Ramírez, 2007, p.41) con el desglose de la **Tabla 5**

Tabla 5.- Descripción de los Componentes del Índice de Innovación tecnológica

Variables	Indicadores
Gasto de Innovación	Gastos de Tecnología (%) Gastos de Protección del Medio Ambiente (%)
Orientación a la Innovación	Mejora de Productos (%) Mejora de procesos (%)
Resultados de la Innovación	Registro Anual de Patentes por Sector (promedio) Tecnología Radicalmente Nueva (%) Aplicaciones de Software ()
Recursos destinados a la Innovación	Recursos Financieros (%) Personal Dedicado a la Innovación (%) Tiempo Dedicado a la Innovación (%)

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, considera los indicadores del Índice de Avance Tecnológico, como medida de cómo el país puede participar en el avance de los Sistemas de Información, con metodología basada en el *Programa de Desarrollo Humano de las Naciones Unidas*, con el desglose de la **Tabla 6**

Tabla 6.- Componentes del Índice de Avance Tecnológico (TAI)

Variables	Indicadores
Difusión de Innovaciones anteriores	Mide el avance de una entidad federativa en la difusión de innovaciones anteriores, como la densidad de líneas telefónicas y el consumo de electricidad per cápita
Difusión de Innovaciones recientes	Mide el avance de una entidad federativa en la difusión de tecnologías nuevas, como el acceso a Internet y la penetración TIC a los hogares
Creación de Tecnología	Mide el avance de una entidad federativa en la creación de tecnologías nuevas, como el número de patentes y fondos destinados a I&D (FOMIX/PROSOFT)
Habilidades Humanas	Mide el avance de una entidad federativa en el desarrollo de capital intelectual por porcentaje de la población con grados de Ingeniería y Tecnología con número promedio de años de escolaridad

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, se tienen reunidas las variables de distintos Sistemas de Innovación, (Ver **Tabla 7**)

Tabla 7.- Variables de Medición de algunos Sistemas de Innovación

VARIABLES	MODELOS DE INNOVACION													
	AI	EI	GI	MB	MO	TI	SE	KI	KN	KB	UM	UW	PE	
Instituciones			E											
Capacidad Humana			E											
Sofisticación de Mercados			E											
Sofisticación de Negocios			E											
Competitividad			S											
Conocimiento			S											
Salud			S											
I&D									X					
Diseño									X					
Mejora Organizacional									X					
Capacitación y Desarrollo									X					
Publicidad e Investigación de Mercado									X					
Exploración Mineral y Desarrollo de Copyrights									X					
Desarrollo de Ideas											E			
Fuerza e Trabajo: Talento y Habilidades											E			
Dinamismo de Negocios y Entrepreneurship											E			
Formación de Capital											E			
Productividad											S			
Exportaciones											S			
Prosperidad											S			
Drivers de Innovación		E												
Creación de Conocimiento		E												
Innovación y Emprendedurismo		E												
Aplicaciones		S												
Propiedad Intelectual		S												
Intensidad I&D	X													
Intensidad de Patentes	X													
Administración/ Innovación Organizacional	X													
Productividad	X													
Innovación												X		
Competitividad												X		
Crecimiento												X		
Capacidad Financiera												X		
Potencial Humano												X		
Calidad de Vida												X		
Recursos Humanos						X								
Demanda de Innovación						X								
Conocimiento Tecnológico						X								
Cambio No Tecnológico						X								
Fuentes y Difusión del Conocimiento						X								
Comercialización						X								
Propiedad Intelectual						X								
Información Computarizada								X						
Propiedad Innovativa								X						
Competencias Económicas								X						

Fuente: elaboración propia

Notas: E.- Enrantes; S.-Salidas; AI.- IBM® -Innovation Index of Australian Industry, (2005); EI.-European Innovation Score 2007 (2008); GI.- Confederation of Indian Industry & INSEAD (2009); MB.-Manual de Bogotá Lugones y Jaramillo (2000); MO.-Manual de Oslo (2005); PE.- Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación (México, 2008); SE.- Sistema Estatal de Innovación, (Jalisco, México,2007); KI.- Franklin (2009); KN.- The Innovation index. Measuring the UK's Investment in Innovation and its Effects (2009a); KB.-Measuring Sectorial innovation capability in nine areas of the UK economy Report for NESTA Innovation Index Project (2009b) UM.- Public Policy Forum(2010) Benchmarking Milwaukee's Transitions to Knowledge-Based Economy; UW.- Washington Technology Center (2006)

Tabla 7.- Variables de Medición de algunos Sistemas de Innovación. (Cont...)

VARIABLES	MODELOS DE INNOVACION													
	AI	EI	GI	MB	MO	SE	TI	KI	KN	KB	UM	UW	PE	
Acceso al Conocimiento										X				
Creación de Innovación										X				
Comercialización de la Innovación										X				
Identificación de la Firma				X										
Desempeño Económico				X										
Actividades de Innovación				X										
Resultados de Innovación				X										
Objetivos de la Innovación				X										
Fuentes de información de la Innovación				X										
Financiamiento de la Innovación				X										
Relaciones con el Sistema Nacional de Innovación				X										
Factores que afectan a la Innovación				X										
Evaluación políticas Gubernamentales en Innovación, Ciencia, Tecnología y Competitividad				X										
Gasto de Innovación						X								
Orientación a la Innovación						X								
Resultados de la Innovación						X								
Recursos destinados a la Innovación						X								
Difusión de Innovaciones anteriores						X								
Difusión de Innovaciones recientes						X								
Creación de Tecnología						X								
Habilidades Humanas						X								
Competencia, Demanda y Mercados					X									
Producción y Distribución					X									
Organización del Lugar de Trabajo					X									
Producción y Distribución					X									
Organización del lugar de Trabajo					X									
Políticas de Estado para formar la innovación													X	
Descentralización Actividad Científica													X	
Financiamiento para la innovación													X	
Infraestructura para la innovación													X	
Evaluación de recursos aplicados													X	

Fuente: elaboración propia

Notas: E.- Enrrantes; S.-Salidas; AI.- IBM® -Innovation Index of Australian Industry, (2005); EI.-European Innovation Score 2007 (2008); GI.- Confederation of Indian Industry & INSEAD (2009); MB.-Manual de Bogotá Lugones y Jaramillo (2000); MO.-Manual de Oslo (2005); PE.- Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación (México, 2008); SE.- Sistema Estatal de Innovación, (Jalisco, México,2007); KI.- Franklin (2009); KN.- The Innovation index. Measuring the UK's Investment in Innovation and its Effects (2009a); KB.-Measuring sectorial innovation capability in nine areas of the UK economy Report for NESTA Innovation Index Project (2009b) UM.- Public Policy Forum(2010) Benchmarking Milwaukee's Transitions to Knowledge-Based Economy; UW.- Washington Technology Center (2006)

Como se aprecia, cada uno de los sistemas es variado en sus dimensiones e indicadores, sirviendo al propósito para los cuales fueron creados, (incluso, existen organismos nacionales como la Office of National Statistics, NESTA de Reino Unido, que crea diversos indicadores para medir la innovación, de acuerdo a políticas y/o nuevas regulaciones que se dispongan en el momento) por lo cual, se depende la complejidad de diseñar el que más convenga a nuestro país.

Sistemas Regionales de Innovación

De acuerdo a Doloreux y Parto (2004), es un concepto de inicios de los 90s, propuesto como modelo tentativo para la medición de la innovación, muy aceptable por la identificación de actividades, conocimientos y relaciones propios de áreas con innovación basadas en economías de aprendizaje (*innovation-based learning economies*). Aunque no hay una definición aceptada universalmente, se concibe como: *un conjunto de intereses públicos y privados, instituciones formales y otras organizaciones que funcionan de acuerdo a arreglos institucionales y organizacionales que conducen a relaciones generadoras y difusoras de conocimiento* (Doloreux, 2003 citado por Doloreux y Parto, 2004, p. 3). El argumento básico, es que este conjunto de acciones y actores refuerzan las capacidades para la competitividad. El concepto de innovación, como producto de conocimiento y relaciones en una región, se trata actualmente como caso de éxito. A pesar de sus antecedentes, aún no se consideran sus rasgos como contundentes (Cooke y Morgan, 1998 citados por Doloreux y Parto, 2004, p. 6), ya que existen estudios que no muestran claras metodologías para identificarlos, caracterizarlos y/o explicar sus fuentes y evolución natural de innovación. Lo que se tiene, desde la década pasada, son conceptos del SRI que se han popularizado entre geógrafos económicos, estudios académicos regionales y reguladores políticos de economías regionales (Asheim *et. al*, 2003; Wolf, 2003; Cook, *et. al*, 2003, citados por Doloreux y Parto, 2004, p. 7)). Se distinguen dos tipos de estudios para distinguir a los SRI; los que se basan en comparaciones con nuevas tendencias e implicaciones políticas y los que abordan el tema regional en vistazos individuales de la innovación. Lo anterior genera cuestionamientos como ¿qué tipo de innovación debe ocurrir para ser considerada innovación regional? Así, es que se inicia el debate de la escala de la región para considerarla como tal; Crevoisier y Camagni (2001, citado por Doloreux y Parto, 2004, p. 11), argumentan que la unidad de análisis debe ser la Ciudad, complementándose a nivel metropolitano e incluso local. Otros autores, afirman que una nueva forma de organización territorial, deberá ser la *difusa*, dado que no son claras las políticas sobre los aspectos operativos a evaluar. Satber y Morrison (200, citado por Doloreux y Part, 2004, p.13), proponen que el nivel regional sea

reconocida a través de la naturaleza institucional del área geográfica en cuestión. Confirman que todas las regiones, tienen definido algún tipo de sistema de innovación; a este respecto, Cooke (*et. al*, 1998, citado por Doloreux y Parto, 2004,p.13) define a las SRI como *aquella que comprende una estructura de producción dentro de una estructura institucional en el cual las firmas y otras organizaciones son sistemáticamente encausadas en un proceso interactivo de aprendizaje* .Como se observa, cualquier definición de SRI debe comenzar por explicar qué es la región, su escala y arreglo de unidades de análisis, todos diferentes según el país que se trate. Para Cooke (2001, citado por Doloreux y Parto, 2004, p. 14), región es aquella descrita como un *área geográfica definida y administrativamente soportada como red de innovación e instituciones que interactúan estrechamente con productos innovativos de las mismas firmas regionales*. Una segunda definición es la que abarca aspectos *geoculturales*; en este sentido, no se requiere de determinar un tamaño específico ya que es *homogéneo en términos de criterios específicos, tales como las asociaciones de características comunes, con cierto nivel de cohesión*. Cuando esto sucede, se pueden identificar fortalezas y debilidades de aspectos específicos de la competitividad regional y por tanto, ser comparados.Un aspecto adicional a considerar es el grado de relación interinstitucional que alcanzan las firmas dentro de la región, lo cual refuerza la ventaja competitiva de una firma cuando renovan sus habilidades de conectarse incluso a diferentes SRI (Cumbers, *et. al*, citado por Doloreux y Parto, 2004, p. 15). Finalmente, la consideración de las instituciones, las cuales se conforman de elementos simbólicos, actividades sociales y recursos materiales *para definir la estructura de interacciones entre los seres humanos en base a reglas, normas y valores*, (Scott, 2001, citado por Doloreux y Parto, 2004, p.17). Las instituciones se aparecen en forma de organizaciones, fenómenos culturales o estructuras que comparten situaciones comunes; depende su vigencia del grado de entropía o tednedncia al desorden organizacional. Existen de tipo *asociativo, conductual, cognitivas, regulatorias y constitutivas* con la característica común de que en todas, se debe lograr un nivel de aprendizaje y conocimiento compartidos.

Medición de la Innovación

Klein y Sorra (1996, citados por Hedge y Pulakos, 2002, p. 8), argumentan que la falta de aprovechamiento para adoptar innovaciones, proviene más de las fallas por su implementación que de la innovación misma. Dentro de dichas fallas, debemos considerar las relaciones de entradas y salidas que todo modelo manipula, a lo cual, llamamos en nuestro caso *eficiencia*, afirmando que *mientras más recursos sean invertidos, mayor es la competitividad del sistema* (Zabala, 2008, p.85). La eficiencia de un recurso utilizado, es el grado en el cual las entradas producen salidas *que no comprometen la inversión* (Zabala, *op. cit*). Cabe aclarar, que eficiencia y efectividad no son términos equivalentes ya que el primero, relaciona cómo son utilizados los recursos en un proceso y el segundo, aborda si los objetivos han sido alcanzados o no. Así, las políticas de un programa de innovación regional pueden ser efectivas, porque han alcanzado los objetivos propuestos, pero ineficiente desde el punto de vista de obtener bajos resultados contra la gran cantidad de insumos empleados. En este sentido, es de vital importancia descubrir los indicadores, considerados como entrantes y salientes que permitan definir al SIR; Grupp (2003), afirma que es válido buscar (realizar *benchmarking*) y descubrir en el medio, los indicadores que sean considerados por la industria superiores, por ser producto de las *mejores prácticas*. No es de extrañar, por tanto, que cada uno de los SIR internacionales sean tan variados en sus indicadores, por lo que aún no es posible obtener modelos de innovación que expliquen claramente la metodología de su medición, tales como asignación de pesos a los indicadores y cómo manejan las diferencias entre países sobre la disponibilidad de datos, etc. (Grupp, *op. cit*).

Técnica Data Envelopment Analysis (DEA)

Es un método *no paramétrico* de la investigación de operaciones y la economía para la estimación de fronteras de producción. Se utiliza para medir empíricamente la eficiencia productiva de las unidades de toma de decisiones (o DMU); provee un método para comparar la eficiencia de unidades organizacionales con respecto a las demás, en un contexto en el cual dicha eficiencia no puede ser fácilmente expresada como el cociente de un único

producto sobre un único insumo, tal como lo muestra la ecuación (1):

$$(1) \textit{Eficiencia} = \textit{Entrante} / \textit{Saliente}$$

En ciertos sistemas productivos en los que hay un sólo insumo y un producto, es posible obtener con la ecuación (1) una medida de la eficiencia de cada unidad organizacional y establecer así una comparación entre las unidades para determinar cuáles son mejores y qué tanto podrían mejorar las otras para ser eficientes respecto a las primeras. Sin embargo, existen sistemas en los cuales esto no es aplicable porque las unidades que conforman dicho sistema sirven diversos propósitos (productos o salidas) y utilizan múltiples recursos (insumos o entradas), que en muchas ocasiones ni siquiera están bien definidos o que no son fácilmente cuantificables por lo que se hace necesario establecer otra manera de medir la eficiencia de las unidades que se quieren comparar. En este contexto se enfrenta el problema de decidir cuál o cuáles son los criterios a utilizar para comparar la eficiencia de una unidad con respecto a otra, puesto que existen muchas medidas de desempeño o variables importantes a ser tenidas en cuenta. Es posible establecer una medida de eficiencia para cada una de las unidades, expresada de la siguiente manera:

$$\textit{Eficiencia} = (\sum_{y=1}^t \textit{Salidas}_y * \textit{peso de Salidas}_y) / (\sum_{t=1}^m \textit{Entradas}_t * \textit{peso de Entradas}_t)$$

Donde t es el número de productos (salidas) que se definen en la eficiencia y m es el número de insumos (entradas). DEA construye y resuelve un modelo de optimización para cada una de las unidades organizacionales que se van a comparar (López *et. al*, 2007). Se pretende maximizar o minimizar una función en presencia de un número determinado de restricciones. Si se desea comparar o medir la eficiencia relativa de n unidades organizacionales se construyen n modelos de optimización y en cada uno de ellos la función a maximizar es la eficiencia de la unidad organizacional donde varía de 1 a n ($j=1,2,\dots,n$). Las restricciones de cada uno de los n modelos son idénticas y expresan que la eficiencia de cada una de las unidades organizacionales debe ser menor que 1 (o que 100 o cualquier valor positivo), con el objetivo de que todas estén en la misma escala de medida. Es decir, se da una cota superior a la medida de eficiencia para comprender en un contexto comparativo qué significa el hecho de que la eficiencia de una unidad tome un valor particular.

Las variables de cada modelo son entonces los pesos que se deben otorgar a cada entrada (insumo) y cada salida (producto) con el objetivo de que la unidad en consideración (aquella de la cual se está tratando de maximizar su medida de eficiencia) aparezca presentada de la mejor manera posible. El hecho de que cada uno de los n modelos que se construyen y se resuelven busque entre todos los posibles pesos a otorgar a cada entrada (insumo) y a cada salida (producto) y otorgue como resultado final los valores que hacen que cada unidad aparezca con el valor de eficiencia más alto posible tiene dos implicaciones importantes: si una unidad particular resulta ineficiente relativamente a las demás, entonces no existe otra combinación de pesos que permitan que ella obtenga un valor de eficiencia más alto, de modo que el administrador de dicha unidad organizacional no podría alegar que su unidad ha resultado ineficiente porque los pesos escogidos para salidas (productos) y las entradas (insumos) la perjudicaron. Como se resuelven n modelos de optimización, los pesos que se otorgan a cada uno de las entradas (insumos) y las salidas (productos) pueden resultar diferentes para las diferentes unidades. Esto resulta de la flexibilidad de la metodología pues los pesos no son determinados previamente como se hace usualmente, sino que son un resultado final. Después de resolver todos los modelos se tienen los valores de eficiencia de todas las unidades y se puede reconocer cuáles unidades son eficientes y cuáles no. Además, se puede determinar cómo podrían moverse las unidades menos eficientes para mejorar, ya sea para aumentar alguno o todas sus salidas (productos), o para reducir las entradas (insumos) y aumentar salidas (productos) simultáneamente. La manera de cómo se mueven las unidades ineficientes hacia la frontera de eficiencia depende del modelo DEA que se utilice.

PROBLEMÁTICA

Descubrir las variables que inciden en la evaluación de desempeño de la Innovación, que gestionan los SRI.

OBJETIVOS

- a. Descubrir las variables presentes en el proceso de innovación, que aplica un sistema regional.
- b. Proponer formas de medición de la eficiencia del sistema regional de innovación
- c. Hacer una propuesta de modelo conceptual.

HIPÓTESIS

Un SRI incrementa el desempeño de la innovación en su área geográfica, si las variables que la conforman, provienen de organismos normativos internacionales y de políticas de Ciencia y Tecnología nacionales cuyas acciones sean medidas en base a la eficiencia

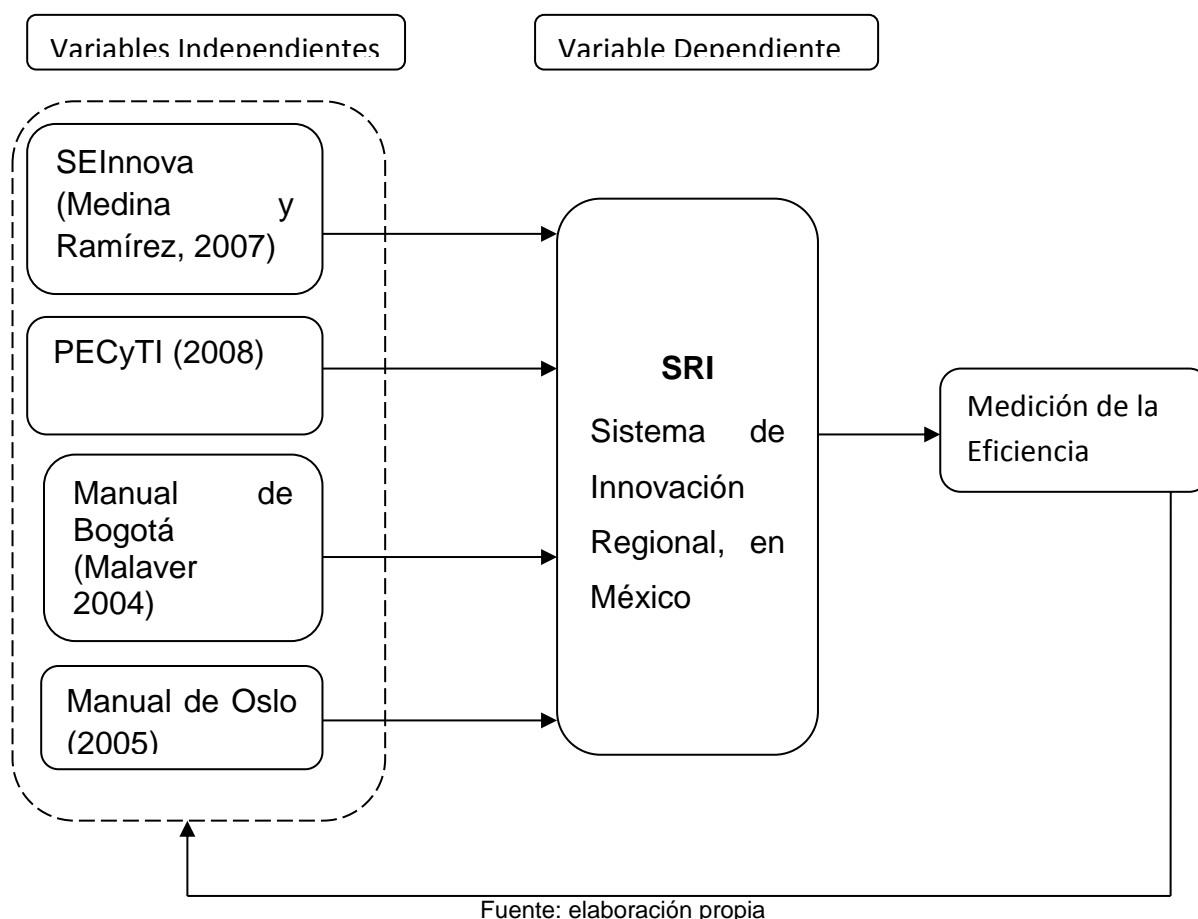
JUSTIFICACIÓN

El presente estudio, tiene como utilidad, el proponer un modelo de SRI que permita gestionar los avances de la innovación en el Estado de Jalisco, sirviendo a instancias tanto de gobierno como privadas, para la detección de desviaciones y corrección de las mismas, con oportunidad, siendo muy relevante su aspecto social, dado que a través de la innovación y la competitividad resultante, es posible crear oportunidades para mejorar el nivel de vida de una población o región. El valor teórico a comprobar, es la reunión de conceptos tanto de origen anglosajón (Manual de Oslo), como de LA (Manual de Bogotá), para aplicar en el modelo propuesto y comprobar o no los supuestos. Finalmente, el valor metodológico se encuentra en la acción de reunir conceptos varios sobre la innovación, sistemas regionales de innovación de otras partes del mundo y sus variables, así como de formas de medición a conformar el modelo, para su presentación en campo.

METODOLOGÍA

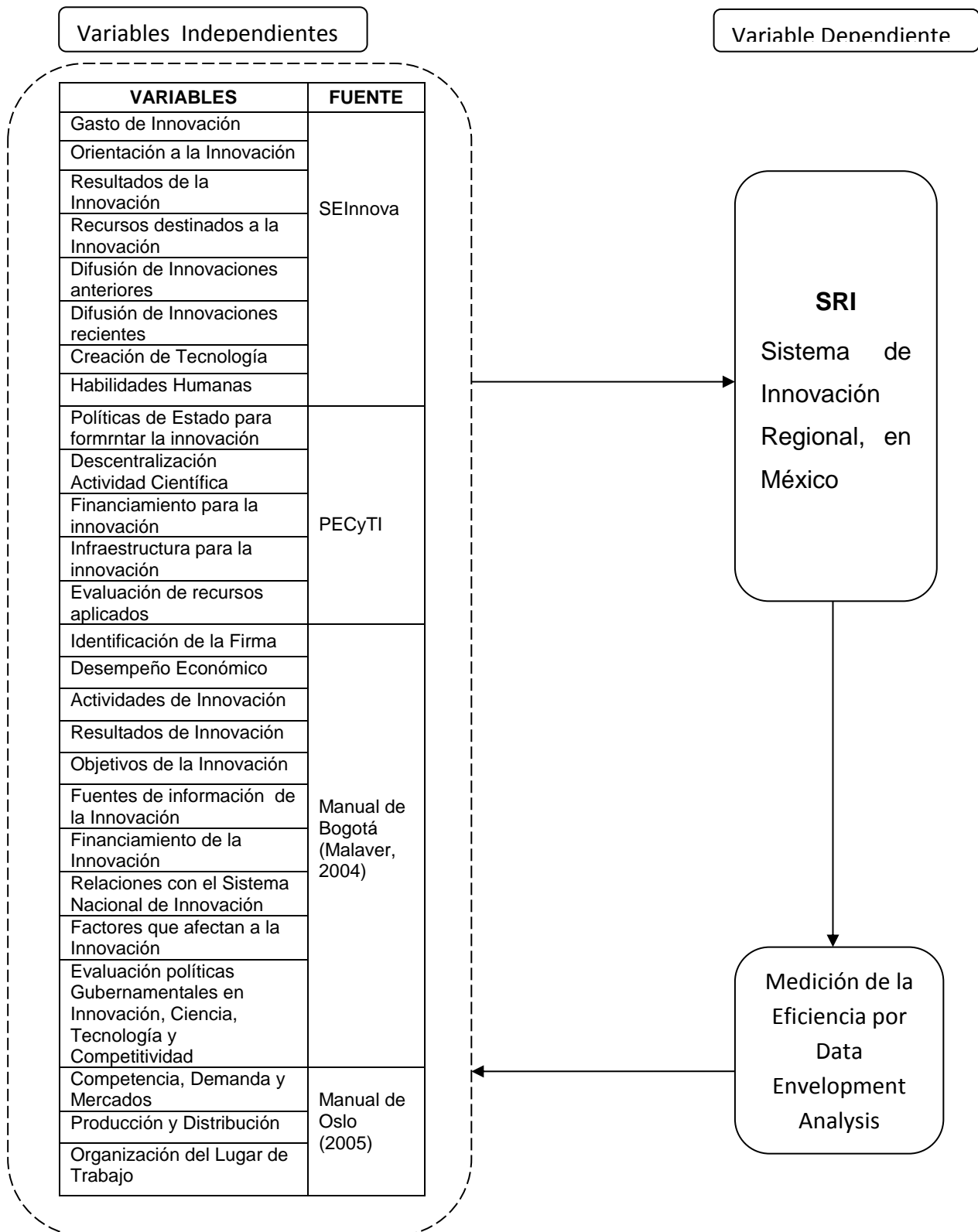
El estudio es exploratorio y descriptivo ya que a partir del marco teórico, sobre los conceptos de innovación, políticas y modelos vigentes de implementación y pretende caracterizar al modelo requerido. Dado lo anterior, la propuesta de nuestro estudio parte de considerar al Manual de Oslo (OCDE, 2005), por ser México uno de los países miembros; el Manual de Bogotá (Malaver, 2004), como primer referente de medición en LA de la innovación; al PECyTI (2008), por dictar las políticas de ciencia, tecnología e innovación de 2008-2010 y a Seinnova (2008), por ser una propuesta previa al Estado de Jalisco. Así el diseño del modelo conceptual *ex ante* se muestra en el **Esquema 1**

Esquema 1.-Propuesta de Modelo Conceptual *ex ante*



Es de destacar, la importancia de contar con mecanismo de medición de eficiencia que permita detectar qué tan bien se usaron los recursos, para lograr la innovación. El **Esquema 2**, muestra a las dimensiones propuestas

Esquema 2.- Modelo Conceptual *ex ante* con desglose de Variables



Fuente: elaboración propia

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Como resultado del estudio, se obtiene un modelo conceptual *ex ante* que permite habilitar las líneas de acción del SRI en el Estado de Jalisco, atendiendo las particularidades de la misma región, así como las necesidades de relación gubernamentales e industriales. Medir la eficiencia del modelo, además aporta el plus de detectar acciones y/o resultados que tiendan a desviar las políticas de innovación del Estado. Por otro lado, la diversidad de las unidades de análisis empleadas en estudios previos de SRI, presentan problemas para determinar un modelo unificado de innovación, dadas las características y alcances de éste, presentando aún confusiones de alcances y fronteras, para comprobación empírica. Así, es importante que los SRI definan cuáles son las características de región y el nivel de relaciones de las firmas con las instituciones, a fin de detonar el ciclo de aprendizaje-conocimiento que motiva a la innovación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos, permiten aclarar la necesidad de contar con una herramienta tecnológica que impulse a la innovación de la región mediante los SRI. El Estado de Jalisco, es considerado como uno de los actores que mayores recursos aporta a la innovación dadas los Clusters conformados, como el de *Bioteología* y la denominada como el *Valle del Silicio Mexicano*, entre otros. De ahí, aprovechar la oportunidad de prever las variables a medir, las cuales, para asegurar la eficiencia de su empleo, se sugiere acotar al marco normativo internacional (Manual de Oslo, 2005), internacional (Manual de Bogotá, Malaver, 2004), nacional (PECyTI, 2008) aprovechando los estudios previos sobre creación de SRI en Jalisco (Medina y Ramírez, 2007) para complementarlos. Dados los alcances del estudio, se aprecia la necesidad de:

- 1.-Continuar en el *benchmarking* de indicadores en otros países y/o regiones para hacer ajustes al modelo conceptual
- 2.-Aportar mejores herramientas de medición de la eficiencia u otros indicadores que aclaren el desempeño de los SRI
- 3.-Enfatizar las cualidades a descubrir para llamar a una región como tal y disipar potenciales confusiones.

BIBLIOGRAFÍA

López, J.; Hernández, S.; Morales, M.(2007) *Aplicación de la Técnica DEA (Data Envelopment Analysis) en la Determinación de Eficiencia de Centros de Costos de Producción. Scientia et Technica Año XIII, No 37, Diciembre de 2007. Universidad Tecnológica de Pereira. ISSN 0122-1701*

Durán, X.; Ibañez, R.; Salazar, M.; Vargas, M. (1998). *La Innovación Tecnológica en Colombia; Características por Tamaño y Tipo de Empresa.* Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.

European Innovation Scoreboard 2007 (2008). *Comparative Analysis of Innovation Performance.Paper No. 6.* Pro Inno Europe Innometrics. European Comission.Directorate General For Enterprise and Industry

Grupp, H. (2003) *National Innovation Scoreboarding, Metrics Making and Mapping.* Fraunhofer-ISI and Karlsruhe University

Hedge, J.; Pulakos, E.(2002) *Implementing Organizational Interventions, Steps, Processes and Best Practices.* Jossey-Bass.USA

Kanerva,M.;Hollanders,H.;Arundel,A. (2006)*Trend Chart InnovationReport: Can We Measure and Compare Innovation in Services?.*Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology.

Lugones, G.; Jaramillo, H.; Salazar, M. (2000). *Manual para la Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe, Manual de Bogotá.* Bogotá: OEAR/RICyT.

Lugones,G.; Pierano, F. (2004b). *Hacia un Manual de Bogotá II: Integración de las Contribuciones al Proyecto de Revisión del Manual de Bogotá.* Bogotá: RICyT.

Medina, F.; Ramírez, A. (2007) *Estudio para la Creación del Sistema Estatal para la Innovación del Estado de Jalisco.* Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco.COECyTJAL

OCDE (2005). *Manual de Oslo Guía para la recogida e interpretación de datos sobre Innovación 3ª.Ed.* Organización de Cooperación y Desarrollo Económico. ISBN:84-611-2781-1, París.

OECD (2009a) *Reviews of Innovation Policy : México.* Organisation for Economic Co-operation and Development. ISBN: 978-92-64-07599-3. Paris .

OCDE (2009b) *Estudios de la OCDE de Innovación Regional15 Estados Mexicanos.* Organización de Cooperación y Desarrollo Económico. ISBN:978-92-64-06149-1, París.

Office of National Statistics (2009b) *.An Innovation index in the UK'. Investement in Innovation and its Effects.*

Vargas, M.; Malaver, F. (2004). *Los avances en la medición del desarrollo tecnológico en la industria colombiana*. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, CTS, v.1, n.2, REDES-OEI. Colombia: Universidad de Salamanca-Abril.

Zabala, J.M. (2008) *Benchmarking Regional Innovation Systems: The Relevance of Efficiency to Their Performance*. Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Ingeniería.

Internet

Confederation of Indian Industry & INSEAD (2009) *The Global Innovation Index Rankings and Report 2008-2009*, tomado el 20-October-2010, de <http://www.insead.edu/facultyresearch/centres/elab/documents/GIIFinal0809.pdf>

Doloreaux, D.;Parto, S. (2004) *Regional Innovation Systems: A Critical Review* Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology (MERIT), University of Maastricht, and Institute for New Technologies (INTECH), United Nations University, Maastricht, the Netherlands, tomado el 26-October-2010, de http://www.ulb.ac.be/soco/asrdlf/documents/RIS_Doloreux-Parto_000.pdf

Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación (PECyTI) 2008-2012 (2008) Diario Oficial 16-Diciembre (2008), tomado el 20-October-2010 de http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/academicos/pecyt_2008_2012_of_161208.pdf

Franklin, M(2009). *An Innovation Index in the UK*. Office of National Statistics, tomado el 21-October-2010 de <http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc/creativity/franklin.pdf>

IBM® – Melbourne Institute (2005). *Innovation Index of Australian Industry*. Melbourne Institute,Australia, tomado el 21-October-2010 de http://www-07.ibm.com/au/innovationindex/pdf/mi_innovation_index.pdf

IMCO (2010). *Reporte de Competitividad Urbana 2010*. Instituto Mexicano de la Competitividad. México, tomado el 20-October-2010, de <http://imco.org.mx/ciudades2010/PDFS/Introduccion.pdf>

Jaramillo,H.; Lugones, G.; Salazar, M. (2001) *Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. Manual de Bogotá*. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) / Organización de Estados Americanos (OEA) / PROGRAMA CYTED COLCIENCIAS/OCYT, tomado el 21-October-2010, de <http://www.conacyt.gob.sv/Indicadores%20Sector%20Academcio/Manual%20de%20bogota.pdf>

Lugones, G.; Malaver, R.; Vargas, M. (2004a). *El Desarrollo del Manual de Bogotá. Algunas Contribuciones desde la Experiencia Colombiana*. Bogotá: RICyT, tomado el 25-October de 2010 de <http://www.science.oas.org/ricyt/interior/subredes%5Cinnova%5Cdocs/Vargas-Malaver%20Rodr%EDguez.pdf>

Office of National Statistics (2009a) .*The Innovation index. Measuring the UK's Investment in Innovation and its Effects. Issue: Nov 2009*, tomado el 21-October-2010, de <http://www.nesta.org.uk/library/documents/innovation-index.pdf>

Office of National Statistics (2009b) *Measuring sectorial innovation capability in nine areas of the UK economy Report for NESTA Innovation Index project. Issue: Nov 2009* tomado el 21-October-2010, de <http://www.nesta.org.uk/library/documents/measuring-sectorial-innovation.pdf>

Public Policy Forum (2010) *Pursuing innovation Benchmarking Milwaukee's transition to a Knowledge-based economy*, tomado el 21-October-2010 de <http://www.publicpolicyforum.org/pdfs/InnovationIndex.pdf>

Washington Technology Center (2006) *Washington State Innovation Index of Innovation and Technology*, tomado el 21-October-2010, de http://www.watechcenter.org/downloads/index_final.pdf

World Economic Forum, WEF (2010) *The Global Competitiveness Report 2010-2011*. World Economic Forum, tomado el 20-October-2010, de http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2010-11.pdf