

VIRAJES

UNA MIRADA A LOS PROCESOS DE INNOVACION Y DESARROLLO REGIONAL EN ALGUNOS PAISES DE AMERICA LATINA

EDGAR DAVID SERRANO MOYA*

Recibido: 6 de abril de 2012
Aprobado: 13 de julio de 2012

Artículo de Investigación

* Doctor en Ciencias Económicas Universidad Nacional de Colombia. Profesor Titular Departamento de Economía y Administración Universidad de Caldas. Profesor Asociado Universidad de Manizales. Este artículo hace parte de un trabajo más amplio del autor sobre los procesos de Innovación en América Latina desarrollado en la sede de la CEPAL en Santiago de Chile. En el primer semestre 2012.

Resumen

En este artículo, desde una mirada retrospectiva al tema de innovación y desarrollo regional para algunos países latinoamericanos, se analizan en primer lugar algunos de los modelos que relacionan los procesos de innovación con el desarrollo regional y que han sido materia de estudio en el ámbito académico Latinoamericano. Se revisan además algunos conceptos que en materia de innovación tecnológica son de relativo reciente desarrollo en la discusión sobre el tema de la innovación y sus determinantes; en esta perspectiva los conceptos de Sistema de innovación Nacional (SIN) y Sistema de Innovación Regional (SIR), como explicación al reciente avance tecnológico en cuatro países latinoamericanos.

Palabras clave: Innovación, SIN, SIR, desarrollo regional.

A LOOK AT THE INNOVATION PROCESSES AND THE REGIONAL DEVELOPMENT IN SOME LATIN AMERICAN COUNTRIES

Abstract

From a retrospective look to the innovation and regional development topic for some Latin American countries, this article analyzes some models which relate the innovation processes with regional development and which have been subject of study in the Latin American academic environment. Besides, some recently developed concepts related with technological innovation are reviewed in the discussion on the topic of innovation and its determinants. In this perspective, the National Innovation System (NIS) and the Regional Innovation system (RIS) as explanation of the recent technological advances in four latin American countries are analyzed.

Key words: Innovation, NIS, SIR, regional development

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la ciencia y la tecnología (CyT), es un proceso de largo aliento que involucra el tener entre otras condiciones grandes capitales (humanos y financieros) para consolidarse en una nación, además de requerir de un escenario flexible en donde las ideas gocen de ciertas libertades para poder ser implementadas y la organización administrativa que permita ese proceso sea lo suficientemente flexible para que el desarrollo plasmado en innovaciones tecnológicas no sea obstaculizado.

Pero al mirar los aspectos relevantes mencionados se encuentra como la inversión en Investigación y Desarrollo e innovación (I+D+i) Latinoamericana se encuentra rezagada al compararla con la que se efectúa en los países más avanzados de la OCDE y con la de países que recientemente se encuentran en un gran dinámica de industrialización y crecimiento económico.

Las fuentes recientes de información consignadas en diversos trabajos sobre el tema y los indicadores utilizados a nivel internacional corroboran tal afirmación¹. El hecho del rezago tecnológico se ha señalado como una de las causas sustanciales del rezago económico y social de América Latina, pero lo que lo hace más preocupante es que el aumento recurrente de la brecha tecnológica incidirá aún más en las desigualdades sociales y económicas a nivel de las naciones y de sus regiones.

El concepto de dualismo utilizado en los años sesenta y setenta por la CEPAL para tipificar los diferentes sectores productivos latinoamericanos, puede ser utilizado por analogía para describir un desarrollo regional no uniforme, dados los diferentes procesos de I+D+i en los países latinoamericanos y al interior de estos. Si bien la heterogeneidad entre los países deja observar particularidades sustanciales, es claro que espacialmente estos y sus regiones se encuentran demarcados por zonas de alto desarrollo y de gran atraso, y que se encuentran ligadas en sus avances y retrocesos, por los contextos en que se han desarrollado. La situación descrita influye directamente en el crecimiento económico y en el bienestar social regional.

En una mirada retrospectiva, que recoge parte de la literatura reciente sobre el tema de innovación y desarrollo regional en América Latina, se pretende en este documento analizar en primer lugar los modelos que establecen la relación innovación y desarrollo regional, que han sido materia de análisis en el ámbito académico Latinoamericano. La aproximación inicial para cumplir con este objetivo parte de una breve descripción de la teoría que ha abordado el tema, tomando en principio un argumento

¹ Indicadores de CEPAL, Banco Mundial, BID y la RICYT.

que es recurrente al desarrollo regional latinoamericano, sus desequilibrios, manifiestos estos en el desarrollo desigual regional y en la heterogeneidad que las regiones presentan en sus procesos de I+D+i.

En la segunda parte y tomando como muestra cuatro países de América Latina y los resultados de algunos estudios recientes, se desarrolla un análisis sobre una serie de características y condiciones que deben cumplir los países para mostrar algún grado de desarrollo innovativo, esto permite desde los resultados tipificar algunas de estas regiones y el cumplimiento de estas características en mayor o menor medida lo que conduce a establecer una clasificación del grado de desarrollo regional.

1. UNA SÍNTESIS DEL CONTEXTO TEÓRICO DE LA INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO REGIONAL LATINOAMERICANO.

En el Gráfico 1 se hace una síntesis del periodo del desarrollo hacia adentro que marco una etapa de las transformaciones económicas latinoamericanas, en un período que se puede situar históricamente entre la época de la reconstrucción europea, contexto en el que se presenta la segunda fase de industrialización latinoamericana, hasta el rompimiento de América latina con el modelo de industrialización por sustitución de importaciones (ISI), y la adopción de las recetas del liberalismo económico condensadas en el denominado consenso de Washington.

Se resumen también en el Gráfico 1, algunos aspectos de contexto de los periodos por los que atravesó el desenvolvimiento de la C y T en América Latina, lo sustancial está en el hecho de pasar de una estructura altamente centralizada y dominada por el modelo de la ISI, a una estructura más flexible, en el entorno de esta nueva fase de globalización.

Gráfico 1 Contexto y evolución de los modelos de C y T



Fuente: Elaborado por el autor.

En lo económico, las necesidades de utilización de tecnología en la industria se concentraron en la importación de maquinaria, complementado esto con las denominadas “adaptaciones de proceso”, actividades prácticas de asimilación y adecuación de los equipos importados en donde dominaba la prueba y el error, y el aprender haciendo. En lo regional, se presentó la consolidación de las zonas de desarrollo más representativas de cada país en su desenvolvimiento industrial y/o primario exportador, esa vinculación al comercio mundial en algunos casos va a ser sustituida posteriormente (por ejemplo en Colombia el café pierde peso sustancial en las exportaciones y es reemplazado por los hidrocarburos) o sostenida como fuente sustancial de flujo de divisas para la economía del país (cobre en Chile, petróleo en Venezuela).

En esta descripción las relaciones entre los países industrializados y los que aún no consolidan tales procesos pueden describirse desde el modelo centro-periferia, un modelo que sirve para explicar las brechas no solo económicas si no sociales regionales. La existencia de brechas tecnológicas y del desarrollo acelerado de los países del centro, (sustentados en la innovación y el avance tecnológico), fueron argumentadas por Prebisch (1950), sustentando que la concentración del progreso técnico en los centros y lo lento de su difusión hacia la periferia, aunado a que la brecha tecnológica que ello producía se torno en un elemento de trampa tecnológica en los países periféricos que comprometió su estructura productiva (CEPAL, 2007), de tal forma que las regiones de la periferia permanecen aún especializadas en la producción de bienes de baja intensidad tecnológica y, dependiendo de forma sustancial en pleno siglo XXI, de la explotación de bienes primarios.

Los procesos de industrialización en los años sesentas y setentas enmarcados en la ISI, permitieron en América Latina el fortalecimiento de la integración vertical en la gran y mediana industria. Los gobiernos de la época y la elite industrial, se enfocaron más en macroproyectos con gran demanda de tecnología importada y no en las condiciones que favorecieran un desarrollo tecnológico endógeno.

En la época descrita se siguió una línea de industrialización guiada en parte por las grandes compañías de los países industrializados, con un patrón dominante frente a la tecnología de punta para las actividades económicas, determinado en la importación de bienes de capital² e insumos para los sectores industriales, agroindustriales, de extracción y procesamiento de bienes primarios, y en algunos países esto freno las necesidades de una logística en: exportaciones, transportes, infraestructura, servicios financieros, etc, que posteriormente se convirtió en cuello de botella, cuando el patrón de la ISI se invirtió.

² Maquinaria que no necesariamente era la de punta en el sector en el momento.

Si bien la integración económica por bloques de países favoreció la consolidación de actividades industriales la expansión de grandes mercados que diera dinámica a estos sectores no logro los frutos esperados.

Sin embargo, ciertos sectores industriales de empresas europeas y estadounidense, afincados en América Latina, aprovecharon los crecientes mercados internos que se encontraban en expansión desde la segunda posguerra mundial, y que no eran satisfechos por la industria local. Dados los altos costos de funcionamiento de la industria en los países del centro, se adoptó la estrategia de deslocalización³ industrial, de los centros a la periferia, que se incremento entre los años setenta y ochenta del siglo XX.

Las empresas transnacionales consolidaron su presencia económica en otros sectores diferentes al industrial y minero, en paralelo con los procesos de revolución tecnológica y las grandes transformaciones de finales de los años setentas y ochentas que transformaron sustancialmente los sectores de la producción en el mundo.

En este contexto se reconfiguro en el mundo productivo el mapa de las grandes transnacionales de la industria automotriz, los electrodomésticos, la farmacéutica, la petroquímica, con grandes cambios tecnológicos e innovaciones en productos. En los servicios, la banca, la industria del entretenimiento, la salud y los seguros especializados. Durante los años ochentas se transformaron los procesos industriales con la automatización, y la robótica, se inició la revolución informática y de las telecomunicaciones, y se dieron grandes pasos a lo que actualmente es la revolución de última generación en ramas como la biotecnología, la medicina y los nuevos materiales entre otros.

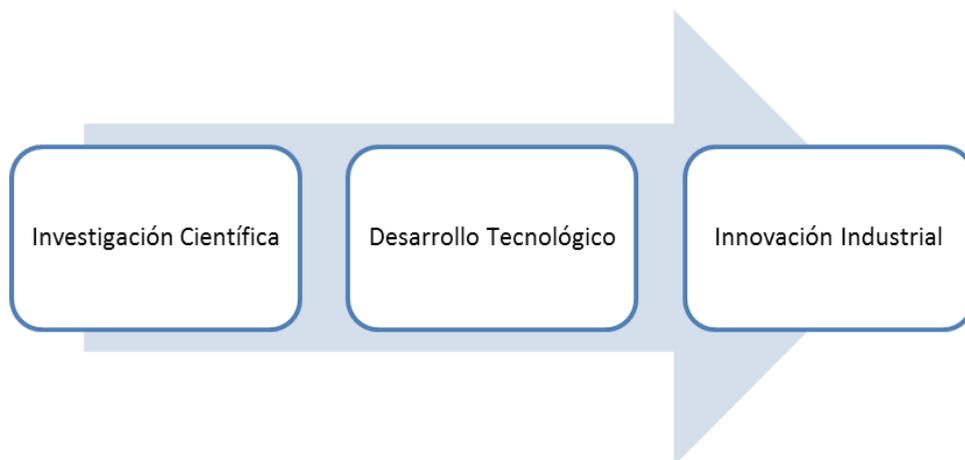
Por su parte Latinoamérica se encontraba en ese momento en un proceso de estancamiento económico producto de la crisis de la deuda externa, y la mayoría de países no habían logrado dar el paso de la industria de bienes de consumo a una industria pesada de gran valor agregado, se veía pasar la revolución tecnológica en el ostracismo y se producía la ampliación de la brecha tecnológica sin ser partícipes en las decisiones de lo que configuraba una nueva división internacional del trabajo.

1.1 El Modelo ISI y la C y T. En los países más dinámicos de Latinoamérica, en búsqueda de un modelo complementario en C y T que dinamizara la ISI, se implementaron políticas en los años cincuenta del siglo XX a la promoción de la investigación. Desde esta época se crearon, o consolidaron institutos y centros de investigación, en donde el Estado asumió la dirección y financiación de la investigación en C y T.

³ Traslado de empresas del sitio de origen a zonas o países con estructuras de costos de producción mas favorables, o donde existan políticas menos restrictivas de operación.

Países como Brasil y Argentina conformaron sus organismos de promoción de la investigación (CNPq 1951, CONICET 1958), un movimiento basado en el modelo lineal (Grafico 2), en donde el mecanismo para el desarrollo era la oferta de investigación de primer nivel, la que por sí misma generaría aumentos de productividad e innovaciones productivas desde una perspectiva del pensamiento económico neoclásico ofertista y en la teoría del crecimiento en donde el cambio tecnológico es un factor exógeno al modelo productivo.

Grafico 2 Modelo Lineal de innovación



Fuente: Elaborado por el autor.

El modelo lineal es: causal, unidireccional y, con tres ejes independientes que no da cuenta real de la complejidad del desarrollo del conocimiento actualmente y de su aplicación e inserción en los procesos sociales y de mercado, sin embargo tuvo una gran influencia en su momento.

En los años sesenta continuó el apoyo estatal para nuevos centros de investigación, con políticas definidas en áreas claves que tuvieron una vida amplia y con logros de largo plazo, de otra parte las compañías extranjeras desarrollaron procesos que impactaron la industria local, se desarrollaron departamentos de ingeniería y de investigación ligados a recursos como el petróleo, YPF, PETROBRAS, PEMEX, además de los centros de investigación agrícola o pecuaria: INTA (Argentina), EMBRAPA (Brasil), INIA (Chile), CENICAFE (Colombia, de carácter mixto creado desde finales de los años treinta del siglo XX) y en la siderurgia se dieron grandes pasos en Brasil y Argentina (Grobart, 2004, 9).

Para la década de los setenta se copiaron modelos más complejos

de los países más desarrollados, en torno a políticas definidas y su institucionalización, se crearon muchos de los organismos que rigen el desarrollo de la C y T actualmente: Conacyt (México), Conicyt (Chile), Secyt (Argentina). En los años ochentas se enfatizó en la empresa y su gestión tecnológica (Grobart, 2004, 7) buscando mostrar la conexión entre conocimiento, desarrollo tecnológico e inserción productiva y de mercado.

Todo el esfuerzo en C y T del periodo de la ISI, consolidó un aparato institucional clave para el desarrollo de ésta, la cualificación de capital humano y los esfuerzos posteriores que en los países se hicieron en inversión, así ésta fuera marginal, son resultados de esos esfuerzos que no pueden ser desconocidos, en tanto el paso decisivo a sistemas sólidos de C y T, con desarrollos sustanciales articulados a la industria, el crecimiento económico y al bien-estar social, se vio truncado. Algunas características de tal situación se pueden resumir en (i) una inversión marginal del sector público en C y T, (ii) baja participación del sector empresarial (nacional y extranjero) en la inversión para los procesos económicos ligados al desarrollo en I+D, aun en los de mayor importancia en la inserción al comercio mundial, (iii) concentración de la investigación en universidades e institutos que se encontraban en su mayoría desarticuladas del sector empresarial.

El desafío de una inserción en un mundo globalizado señaló un derrotero diferente para Latinoamérica frente al modelo dominante, el modelo de competencia sustentado en el comercio internacional⁴ y las aperturas de las economías latinoamericanas en los años noventa, impuso otras dinámicas en la economía, y en particular a la C y T y la innovación tecnológica un modelo más integrador de los diferentes componentes que intervienen en el proceso de creación y difusión del conocimiento (Gráfico 3).

En una sociedad que cambiaba de forma vertiginosa sus prácticas de consumo, los procesos de innovación apuntaron a una demanda más individualizada y voraz por los grandes avances en la electrónica y los dispositivos que se le ofrecían para la comunicación, las imágenes y la creación. Tal situación por primera vez llevaba a una gran masa de personas la posibilidad de comunicación instantánea, desde cualquier parte del planeta a través de medios nunca imaginados, era necesario adoptar otras estrategias de producir y ofrecer bienes y servicios, un nuevo modelo de ciencia y tecnología, más integral y que reconociera en el conocimiento dos propiedades sustanciales en el mundo contemporáneo: ser materia prima para la creación de bienes y servicios y un elemento dinamizador del

⁴ El comercio mundial de bienes y servicios de alta tecnología (H-T) se encuentra concentrado en los países de la OCDE (más del 80%), específicamente Entre Estados Unidos, Japón, y la Unión europea.

empleo de alta productividad.

Grafico 3 modelo integrador de ciencia y tecnología



Fuente: Elaborado por el autor.

La deslocalización industrial, entró a jugar un papel sustancial en los cambios globales de producción, sectores industriales de gran importancia en los países desarrollados ya se habían deslocalizado desde antes de la liberalización económica de finales de los años ochentas. Las medidas adoptadas en el consenso de Washington, legislaron sobre un aparato productivo latinoamericano que en los diferentes países soportaba una estructura regional industrial impuesta por la división internacional del trabajo desde finales de los años setenta y que se encontraba a la saga del mundo industrializado.

1.2 Modelos de desarrollo y su relación con la C y T. Las teorías desarrolladas en los años noventas sobre la influencia de la C y T en el crecimiento económico y el bien-estar, retomaban elementos de los grandes autores de las teorías del desarrollo de los años cincuenta, en particular de Hirschman (1958). El concepto de vínculos Hirschman lo introdujo como una novedad teórica a fines de los años cincuentas, argumentando que el espacio en donde se desarrollan las industrias es fuente de los activos específicos que se difunden entre las distintas actividades locales, mejorando de forma endógena los rendimientos de las empresas.

Autores como Krugman (1991) retomaron estos elementos y plantearon otras explicaciones del desarrollo industrial y de la innovación tecnológica con una mirada al territorio y su influencia en el desarrollo económico. El

papel de las externalidades, ligado a las economías de escala ha sido un elemento clave para Krugman (1991), esto ligado a sus argumentaciones anteriores sobre rendimientos crecientes en los procesos productivos, que rompían con el paradigma neoclásico de rendimientos constantes.

En los argumentos de Krugman, las empresas generan vínculos hacia atrás cuando la demanda permite que una industria que la provee establezca, por lo menos, la escala económica mínima, y hacia adelante, cuando se presenta una interacción entre escala y tamaño del mercado, este aspecto que involucra la habilidad en ciertas industrias para reducir los costos de utilización de su producto por parte de sus clientes potenciales, permite empujar por encima del límite de rentabilidad. Las fuerzas de estas vinculaciones (de carácter centrípeto en Krugman), permiten la concentración de las actividades productivas en pocas regiones.

Por su propia naturaleza las economías externas presentan ciertas interdependencias fuera del mercado y, a menudo es complicado determinar los mecanismos microeconómicos que explican su aparición, por tal razón los trabajos empíricos abordan las economías externas como un factor residual que explica la mayor o menor eficiencia de las empresas en función de sus localizaciones, sin descifrar los mecanismos que las generan, esta caja negra no permite ver una serie de factores que inciden de manera determinante en las actividades que se desarrollan.

La competitividad, y los modelos desarrollados por varios autores, entre estos Porter, fue otro frente de debate en los años noventa e inicios del siglo XXI, lo que influyó en el cambio en objetivos de las políticas económicas en los países de América latina, se discutía si el problema era considerar la capacidad competitiva de una nación, y/o la competitividad como un atributo de sectores y actividades económicas específicas de las empresas; un debate que establecía diferencias entre autores que defendían posturas en relación a autores como Porter y Krugman.

Una mirada diferente a estas visiones se encuentra en el trabajo de Lawson (1997), en donde hace referencia al concepto de sistemas de competencias en un contexto regional, mirando las particularidades no solo económicas si no sociales, en una interesante categoría que pasa desapercibida por la literatura especializada y que articula de una forma holística un concepto más amplio de la competencia de las regiones a los procesos de la vida económica y al porque las empresas pueden o no triunfar en un contexto de mercado con transformaciones de carácter tecnológico, y donde el papel de las comunidades locales con sus fortalezas en capital humano es sustancial para reducir costos en los inicios de actividades económicas de naturaleza innovativa.

El modelo desarrollado por el grupo del *milieu*⁵ se fundamenta en la innovación y el aprendizaje, que estimula las relaciones empresariales espaciales de las unidades ubicadas en un área geográfica, y que en su dinámica permiten desde la innovación reducir la incertidumbre y los costos que se derivan de las mismas innovaciones. Los elementos básicos de los modelos de desarrollo endógeno se encuentran en los elementos económicos y sociales definidos en el *milieu*.

Para facilidad de difusión de la información relativa a la adopción de nuevas tecnologías al interior del *milieu*, la elevada fluidez de dicha información y su acceso ágil provocan que las decisiones de los actores empresariales sea rápida, liberándose del problema de las asimetrías informativas. Para Camagni las mejoras informativas, el aprendizaje colectivo y el equilibrio entre competencia y cooperación constituyen ventajas dinámicas que complementan las que se desprenden de los argumentos de la estática marshalliana (Ferraro, 2003). En Maillat (1996) la fuerza del “*milieu innovateur*” radica en añadir a la capacidad productiva y organizativa de las empresas la capacidad cognoscitiva y de aprendizaje de éstas y su capacidad de intervenir en los procesos de crecimiento y cambio estructural de las economías locales.

Todos estos son elementos externos generados en la interacción de los agentes económicos, no observables en los modelos convencionales de la teoría económica de la corriente principal, y que permiten otras explicaciones a los procesos de desarrollo en C y T y a la innovación en particular.

Una crítica a la política científica y tecnológica de los países latinoamericanos se enfoca en el “... afrontar los desafíos actuales con esquemas conceptuales e instituciones propios de los sesenta y setenta, años en los que se constituyó el conglomerado ideológico, conceptual e institucional de la política científica en la mayor parte de los países de la región” (Albornoz, 2009, 15), y se evidencia en la literatura analizada como los problemas más evidentes: la desarticulación institucional de los sistemas de ciencia y tecnología en relación al medio, descoordinación entre política pública y políticas científica y tecnológica; débil inserción del sector productivo a las políticas, además de privilegiar empresas particulares y estructuras de educación superior poco vinculada a los perfiles profesionales exigidos en un mundo cambiante (Pietrobeli, 2011).

Al final de la década de los ochenta el cambio de modelo de intervencionismo de Estado, a uno de liberalización económica con

⁵ El *milieu* se define como un espacio delimitado donde la incertidumbre derivada de la adopción de una innovación tecnológica se reduce gracias a los procesos sinérgicos de aprendizaje que se producen entre las empresas y sujetos al interior del *milieu*.

formas menos reguladas, produjo una transformación estructural en el subcontinente en un escenario con economías globalizadas, en donde se necesitaba de transformaciones en los procesos productivos para las innovaciones de procesos, productos, y para incrementar la competitividad en los mercados, con estructuras organizadas para economías abiertas. La innovación, la competitividad y la flexibilidad, requieren de procesos más especializados, los nuevos escenarios de mercado y producción ya no son los del mercado interno, desde finales de la década de los noventa hay cambios del escenario global.

En general, el modelo ISI que integro a las grandes compañías no generó eslabonamientos, ni mejoró el balance de avance para la industria latinoamericana, si bien el modelo de grandes empresas dio sus frutos en el contexto del sudeste asiático, como en el caso de Corea del sur, este hecho en particular estuvo en la fuerte intervención y dirección estatal. Pero en Latinoamérica el modelo fue concentrador, favorecido por la política proteccionista estatal que generó un “déficit funcional” (Ciciotti, 1998,133) en el contexto latinoamericano, y estrangulo el desarrollo industrial en lugar de beneficiarlo.

Los procesos de transformación global y política que se suceden a nivel mundial y el NAFTA, van a imponer otras condiciones al sur del rio grande, la maquila determinará el patrón industrializador de México; sin embargo, a finales de los años noventa, desde los indicadores, se evidenciaba que este proceso de industrialización presentaba bajos aumentos en la productividad laboral mexicana, así se tuvieran resultados positivos en el empleo como lo muestra la investigación de Buitelaar, et. al, (1999, citado por Katz y Stumpo, 2001).

1.3 Sistemas de innovación nacional y regional. En esta mirada a los modelos de innovación, el término acuñado por Freeman (1987) de Sistema de Innovación Nacional (SIN) (Handbook of Innovation Systems and Developing Countries, 2009), permite desde el desarrollo teórico y sus componentes, señalar en una perspectiva diferente los procesos referidos a las dinámicas tecnológicas de los países recientemente industrializados o de los que están intentando consolidar estos.

Albuquerque (2002, 2-3) tipifica para el caso de Brasil, las características que pueden definir un SIN; éste observa que las condiciones sustanciales se refieren a elementos tangibles, básicamente relacionados con patentes y las ventajas de las innovaciones ligadas a las innovaciones adaptativas. Estos elementos se suman a una “infraestructura científica relativamente poco desarrollada, empresas autóctonas sin actividad tecnológica significativa, una participación importante de las empresas transnacionales en sectores clave de la economía y, por último, un fuerte desequilibrio en la localización

de los recursos económicos y tecnológicos” (Jiménez et. al, 2011, 20). Al hacer extensivo el análisis sobre el SIN que hace Albuquerque al resto de países latinoamericanos, se puede argumentar que estos son “inmaduros” frente las condiciones que le son inherentes, y refuerzan la idea de contraargumentar la validez de la categoría en la descripción de las estructuras de C y T en Latinoamérica.

Lundvall (1992), ha contribuido notablemente a la elaboración y aplicación del enfoque SIN, aportando elementos definitorios de éste como un proceso interactivo de producción y difusión de tecnología y de aprendizaje colectivo. En Lundvall (2007), las interacciones entre el sector productivo y las organizaciones que trabajan desarrollando ciencia y tecnología son el core de los SIR, y su producto la innovación, ésta es “el resultado de encuentros entre oportunidades técnicas y necesidades de usuarios” (1985, 3).

El concepto SIN recubre la innovación en la industria pero en la agricultura en América Latina se encuentran ejemplos de relaciones articuladas entre investigación, experimentación, extensión y producción en el sector agropecuario que encajan bien en la definición actual de SIN.

El concepto de sistema de innovación regional (SIR), desarrollado por John Britton (2002, 85), señala el contexto en donde se desarrolla una tecnología, destacando que las políticas nacionales y el entorno institucional donde las empresas se desenvuelven territorialmente son sustanciales para los procesos de innovación, de otra parte el conocimiento es en este contexto susceptible de verse favorecido por la proximidad física, la cultura y los valores compartidos una de la comunidad, junto a los efectos derivados de economías de aglomeración si existen.

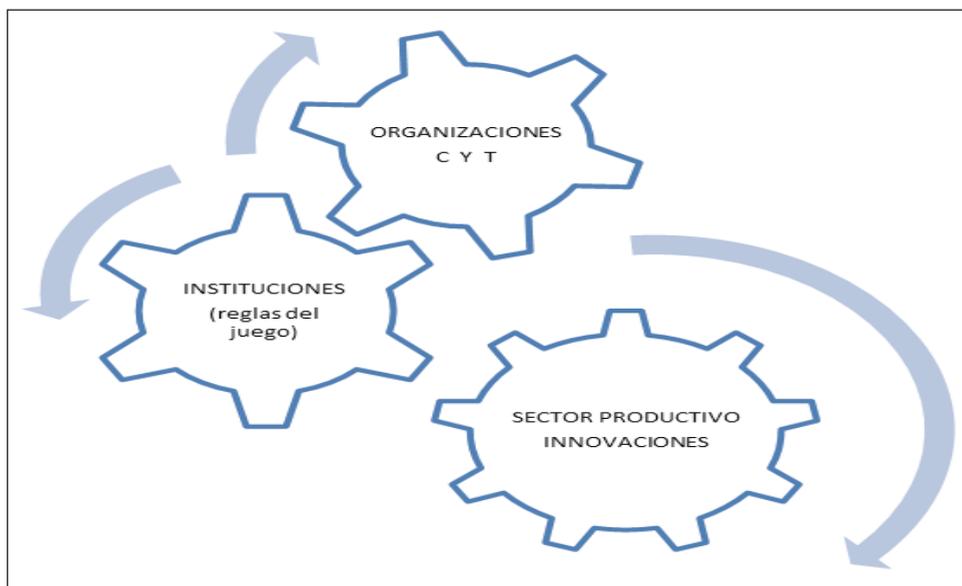
En torno a los antecedentes de los SIN y SIR, en ambos se encuentra la influencia de los desarrollos de la economía evolucionista, lo que se ve en la idea de un proceso de innovación en una perspectiva de múltiples fases, en donde agentes diversos que interactúan en organizaciones, dentro de un marco institucional (leyes, normas formales e informales) generan feedbacks que alimentan procesos de interacción que obtienen como producto innovaciones del tipo incremental o radical. Sin embargo, este marco de referencia no es novedoso frente a planteamientos anteriores que expresaba la teoría sobre Cy T, pero lo interesante es que pone de relieve en la discusión el tema del territorio y las externalidades que se derivan de la relación como sustanciales para los procesos innovativos.

Las fortalezas innovativas en la región son del tipo micro, como las descritas desde la perspectiva teórica de Lawson o el *mileau*, y difícilmente son perceptibles en un marco general; de otro lado los SIN se ha discutido si se pueden, dadas su características, enmarcarse en los esquemas legales de las políticas de I+D+i, que fueron diseñadas en el pasado o solo con leves

ajustes se pueden insertar en el esquema legal.

Un SIR se puede esquematizar (Grafico 4) en un engranaje en donde confluyen las instituciones (reglas del juego en el sentido de North), las organizaciones y el sector productivo (Cooke, 2004). Algunos elementos referentes de los SIR se pueden aplicar en el contexto de regiones latinoamericanas; sin embargo, es preciso anotar que esta extrapolación no ha tenido una discusión de fondo en la literatura especializada sobre el tema, lo que es necesario hacer en el medio académico, puesto que en el plano de la discusión propuesta por Jiménez et. al. (2011) el trabajo teórico y empírico se ha concentrado en la “aplicabilidad”, más que en la conceptualización, del marco de referencia.

Grafico 4. El engranaje de un SIR



Fuente: Elaborado por el autor.

Hay que destacar, el bajo interés por discutir las corrientes evolucionistas que se mencionan como referente del tema de innovación en Latinoamérica y la aplicación de modelos que dejan de lado la reflexión, lo “que podría indicar que el marco de análisis de los SIR ha sido aceptado como válido, sin una discusión previa sobre su idoneidad para el estudio de los países de América Latina” (Jiménez et. al, 2011,18).

Un elemento clave en esta descripción es ver como el concepto de *sistema*, que esta aplicado claro que éste aplicado a los países europeos, los Estados Unidos y Japón difieren de forma muy amplia entre ellos,

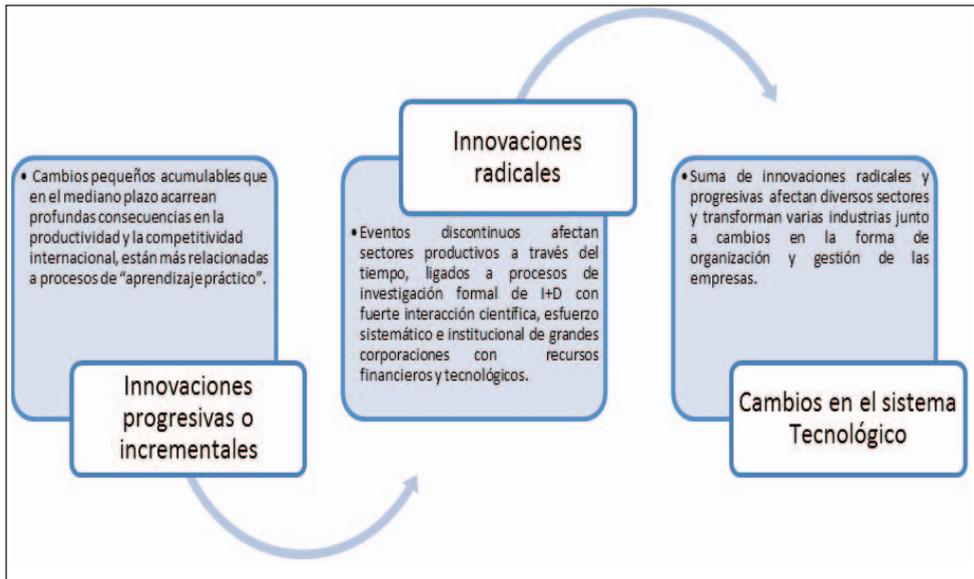
al comparar los procesos desarrollados al interior de estos países y el continente Europeo las características desde la institucionalidad son altamente heterogéneas y el contraste es aún mayor al analizar la estructura de la C y T en América Latina.

Por otra parte se debe mencionar la gran complejidad que asume la identificación de las relaciones que componen los SIN en América Latina, ya que esas relaciones constituyen el talón de Aquiles en lo que respecta a la operatividad del concepto.

Las dificultades metodológicas que plantea el medir las interrelaciones de un sistema aumentan, porque los sectores económicos predominantes en América Latina tienen bajos desarrollos en tecnología y tradicionalmente estos sectores no han presentado vínculos con los agentes o agencias que apoyan los procesos innovativos y los empresariales, esta situación es ocasionada en la tendencia a la sustitución de los equipos producidos localmente por bienes de equipo importados, (Jiménez et. al, 2011, 20), parte sustancial de los procesos de innovación regional.

Las distintas tipologías de innovación siguiendo a Freeman y Pérez (1988), se sintetiza en el siguiente gráfico:

Grafico 5 Tipos de innovación



Fuente: elabora por el autor con base en Freeman y Pérez (1988).

El tener una noción amplia de la innovación, como elemento de

análisis, para el estudio de regiones heterogéneas en donde se presenta dualismo entre los sectores, permite flexibilidad en su manejo y, permite reflexionar sobre otro tipo de innovaciones diferentes a las tecnológicas, como las de la gobernanza y las sociales, (Cooke, 1998).

Sin embargo, para la adopción de políticas públicas el término de innovación ha adquirido un sentido que se presenta de forma restringida, a pesar de que el concepto “es un emblema de la sociedad moderna y la panacea para resolver muchos problemas” (Godin, 2008). Así a la innovación le es inherente el propósito de mejorar la posición competitiva de las empresas mediante la incorporación de nuevas tecnologías y conocimientos de distinto tipo, el proceso de innovar implica necesariamente una interacción específica con aspectos en el plano de lo organizacional, lo financiero y lo comercial, que permean la producción, (Albornoz, 2009,11).

Las investigaciones sobre innovación en los países de América Latina y el Caribe, muestran como las mejoras incrementales son la pauta recurrente, esto se encuentra relacionado con los esfuerzos requeridos (Actividades de Innovación) para impulsar innovaciones de otro tipo, esfuerzos que o bien están fuera de las posibilidades materiales de muchas de las empresas de la región o implican decisiones con altos riesgos frente a las actividades a desarrollar, que en el caso de la innovación generan alta incertidumbre ante el alcance de los posibles resultados (Lugones, 2008, 11).

La revolución tecnológica de los últimos treinta años generó cambios sustanciales en la relación economía-tecnología, finalmente el cambio de Paradigma se relaciona con el conjunto de innovaciones interrelacionadas que involucran nuevos espacios de desarrollo para una firma o un conjunto de firmas, y que llegan a impactar de forma decisiva toda la economía (Freeman y Pérez, 1988). Para que exista ese tipo de transformación son necesarios algunos requisitos “como la oferta amplia y a bajo costo de un insumo clave (petróleo durante el paradigma metal-mecánico; chips y semiconductores en el paradigma de las tecnologías de información), y la posibilidad de usar las nuevas tecnologías en un conjunto muy diverso” de aplicaciones (Cepal, aecid, 2010, 17-18).

Si el problema de la innovación como proceso que se consolida al interior de una sociedad se percibe de índole endógeno, y si su relación con el desarrollo se encuentra indudablemente articulada de esta forma, la idea de utilizar categorías analíticas como las de SIN o SIR, sin mayor discusión para explicar cómo se llega a un arquetipo que permita innovar de forma sostenible no parece ser lo más apropiado en el contexto de la construcción de políticas públicas en América, Latina que busquen dinamizar procesos en I+D+i o consolidarlos.

2. UNA SÍNTESIS SOBRE LA C Y T EN ALGUNOS PAÍSES LATINOAMERICANOS Y REFLEXIONES SOBRE LA RELACIÓN ENTRE REGIÓN E INNOVACIÓN.

Varios factores explican la consolidación de los procesos relacionados con la C y T en Latinoamérica, en la Tabla 1 se sintetizan una serie de variables e indicadores que permiten entender el actual contexto en que se desarrolla las actividades de C y T en cuatro países latinoamericanos. Los factores se agrupan en tres categorías que se desprenden de la síntesis de la Tabla 1.

2.1. Instituciones. Como un aspecto relevante, para los países de la muestra, la existencia de una institucionalidad en primera instancia se muestra como clave, ésta se encuentra representada en las instituciones que apoyan la C y T en los países, y el marco legal en el que se establecieron, además en la promulgación de normatividad que regula los procesos de innovación en C y T. El desarrollo y consolidación de las instituciones y de una institucionalidad en políticas de C y T, tiene en varios de los países de la síntesis una trayectoria de vieja data, en el caso de la I+D+i es relativamente reciente.

Desde finales de los años cincuenta del siglo XX, la OEA da una importante orientación a los países latinoamericanos para institucionalizar un “sistema científico y tecnológico”, con tal fin fueron creadas instituciones para planear, promover y generar transferencia tecnológica en investigación y desarrollo (Albornoz, 2009, 9).

Otro aspecto, en la síntesis de la Tabla 1 se relaciona con la existencia de planes de desarrollo que articulen la C y T o que se enfoquen directamente en el proceso, de hecho en todos los países son evidentes las fallas que se presentan entre los objetivos del orden, nacional y regional, las superposiciones entre objetivos, el cortoplacismo y el no seguimiento al cumplimiento de metas en los planes. Los instrumentos de planificación regional, si existen van por un camino y los nacionales por otro, en general no hay sinergia entre las agendas de innovación del orden nacional y el territorial.

Sin embargo, los procesos que se relacionan con la innovación, se encuentran presentes en diferentes planes de desarrollo que lo destacan como aspectos sustanciales para el desarrollo de los diferentes sectores económicos de los países.

2.1.2 descentralización y cooperación. En algunos países Latinoamericanos los procesos de I+D+i se encuentran altamente descentralizados en términos de administración y presupuesto

Tabla 1. Síntesis de variables e indicadores para algunos países de América Latina

PAIS	ORGANIZACIONES PARA EL DESARROLLO y t	PLAN DE DESARROLLO POLÍTICAS	LEY	NIVEL DE DESCEN-TRALIZACION C y T	COOPERACIÓN PARA LA INNOVACION	INVERSION ACTI % DEL PBI 2010 ¹	INVERSION PRIVADA	# DE INVESTITI (por millón ha) ²	ARTÍCULOS CIENTIFI Y TECNI (2007) ³	NO. PATENTES 2007
Brasil	1958: (CNPq) Ministerio de CYT SEPED	Política Industrial, Tecnológica y de Comercio Exterior (PITCE) de 2003	Innovación. Ley No 10,973 de 2004. Reglamento de ley de innovación 2005 Ley estadual de innovación de 2008	Competencia en CYT se localizan en el nivel federal y en el estadual. Alta descentralización..	Bajo nivel de desarrollo de las estrategias entre las empresas	1.43%	BAJA	657 (2007) 694 (2008)	11.885	233
Chile	1967: CONICYT 2005: Consejo Nacional para la innovación para la competitividad.	Plan de desarrollo incorpora C y T e innovación. Agencias Regionales de Desarrollo Productivo (ARDP) 2006	2002 "ley Royalty II" Art 53 CN Decreto N° 287 1982. Ley del cobre 2005 FIC	Competencia Centralizada mecanismos de descentralización recursos ley del cobre 2005. Incipiente descentralización	Bajo nivel de desarrollo de las estrategias entre las empresas	0.6%	BAJA	274 (2007)	1.740	58
México	1970: CONACYT SNI	Planes indicativos de C y T	Ley C y T (2002/2006) Ley orgánica de CONACYT (2002)	Competencias descentralizadas en los Estados. descentralización de recursos REDNACECYT	Existe relación en la manufactura entre empresas	0.81%	BAJA	353 (2007)	4.223	201
Colombia	1987: COLCIENCIAS 1999: O CYT 2009 SNCTI	Planes indicativos generales de la nación y planes específicos de Colciencias	Ley 29 de 1990, sistema nacional de C y T Art. 3 del Decreto 1904 de 2009. Ley 1286 C y T innovación y generación de conocimiento. 2009	Competencia centralizada	Bajo nivel de desarrollo de las estrategias entre las empresas	0.37%	BAJA	126 (2007)	489	84

(*Unctad, 2011)

Fuente: elaborado por el autor.

coordinados desde las instituciones estatales, es el caso del Brasil, y altamente centralizados como en el caso de Colombia y con una incipiente descentralización como en el caso de Chile. En Colombia y Chile los centros y grupos que desarrollan la investigación y la innovación son dependientes de oficinas del orden central y se encuentran sujetos a los procesos administrativos y financieros que desde allí se dispongan.

En Chile la ley del cobre busco descentralizar recursos para la C y T, y recientemente en Colombia la reforma a las regalías provenientes de los hidrocarburos pretende fortalecer con un porcentaje de los recursos la investigación; sin embargo, la nueva normatividad ha generado más incertidumbre que expectativas positivas

El carácter centralizado o no de los procesos que direccionan y desarrollan la C y T e innovación, pareciera no presentar mayor relevancia en términos de los efectos de las políticas. La centralización o no de la estructura administrativa, no pareciera tener una gran relevancia en los procesos de investigación e innovación como puede aparecer en otras discusiones, en donde el ámbito descentralizador pareciera ser la vía para favorecer el desarrollo de actividades en C y T. Sin embargo, es destacable en este contexto mencionar para el esquema descentralizador y sus efectos el caso brasilero, donde hay un aumento de la participación del gasto federal recurrente y una caída de la participación del estado entre el año 2000 y el 2008, que se correlaciona con una desconcentración regional y “una disminución relativa de la participación de los estados más importantes (San Pablo, Río de Janeiro o Rio Grande do Sul) (Jiménez, Fernández y Menéndez, 2011, 65).

La cooperación. es un factor sustancial para el desarrollo de las innovaciones, la agenda de políticas recientes en el caso latinoamericano permite que los gobiernos están apoyando políticas que incorporan redes y cooperación entre los agentes de los sistemas de innovación y las instituciones, también estas políticas buscan fortalecer relaciones entre instituciones públicas y privadas para la I+D+i (Cimoli et,al. 2011,9).

En el caso chileno en el estudio de Benavente y Contreras (2011,19) se encuentra una relación inversa entre el tamaño de las empresas y los procesos de cooperación⁶ la disposición de las grandes empresas nacionales o internacionales no es sustancial para estas, la evidencia señala que las innovaciones radicales son el esfuerzo de resultados colectivos, en donde la cooperación nacional o internacional es clave. Hay además una relación positiva entre los niveles de innovación y el tamaño de la empresa, pero

⁶ La cooperación la entienden los autores como “la existencia de cualquier acuerdo de cooperación formal para cualquier actividad de innovación de una empresa (Benavente y Contreras, 2011, 17), su trabajo utiliza la base de datos del Chilean Innovation Survey (Benavente y Crespi, 1996).

que los proveedores de tecnología no prefieren un determinado tamaño de empresa para relacionarse con estas (Benavente y Contreras, 2011, 19).

Benavente y Contreras (2011) plantean que las grandes empresas están verticalmente integradas a los procesos de I+D, y que existe una relación positiva entre las empresas que exportan bienes e innovan, el énfasis a apoyar la cooperación técnica y los esfuerzos de I+D, más que a las instituciones a través de exenciones de impuestos, puede tener mejores resultados, según el estudio.

En su trabajo para Brasil, Avellar y Kupfer (2011,37) detectan para los procesos de innovación en la industria brasileña una concentración en sectores de bienes finales de consumo (textiles, zapatos, alimentos, maquinaria, mecánica y eléctrica) y en industrias como la química y la farmacéutica que tienen la mayor participación en cooperación⁷, las industrias de mayor tamaño presentan la mayor participación en la cooperación en innovaciones, y además el mayor gasto asociado a los procesos de I+D, señalando con esto un efecto refuerzo por el hecho de estar en actividades de cooperación en innovación. Sin embargo, en términos relativos el número de empresas que participa de los procesos de cooperación fue solo el 15% de la muestra de firmas que innovan.

En los hallazgos del trabajo de Garrido y Padilla Pérez (2011,59), sobre la cooperación en innovación para las empresas mexicanas, ellos encuentran que de su muestra (1712 empresas el grueso del sector manufacturero) el 63,5% innova sin recurrir a la cooperación, solo un 14,2% declara utilizar el mecanismo cooperativo para mejorar o desarrollar nuevos productos. En general en los hallazgos de este trabajo se observa el impacto positivo de la cooperación en las industrias, en variables como personal dedicado a I+D, en donde las industrias se benefician de procesos previos desarrollados internamente para luego potencializarlos con la cooperación en innovación que pueden recibir externamente.

Las firmas que se abren al conocimiento nuevo se encuentran interesadas o desarrollan procesos cooperativos no se encontró evidencia en el trabajo de que, el tamaño de las empresas se asocie de forma significativa con la cooperación, pero se detecta que las empresas grandes tienen más capacidad para emprender procesos innovativos, el tipo de sector en que se encuentre la industria igualmente influye en su relación con tener o no cooperación; sin embargo, la cooperación en general es aceptada por pocas empresas,

⁷ Avellar y Kupfer (2011,37) encuentran que de su muestra de 12000 empresas el 50% tienen relaciones de cooperación en mayor o menor vínculo.

2.1.3 Indicadores. El gasto bruto en investigación y desarrollo (Gbid) de América Latina y el Caribe alcanzó un 0,67% del PIB en el año 2007, “esto es, un 3% del gasto mundial en I+D, si se convierte en dólares a paridad de poder adquisitivo” (Albornoz, 2009). Brasil, Chile, Argentina y México, han concentrado un amplio porcentaje de las inversiones en I+D de la región.

Los datos de la inversión agregada en ACTI (actividades de ciencia tecnología y de innovación), muestran para el 2010 a Brasil como el país de mayor participación de esta inversión como porcentaje del PBI, en términos relativos Colombia en esta muestra, es el país con menor participación relativa; en general los estándares Latinoamericanos se encuentran muy por debajo de los países Industrializados, con inversiones en ACTI bajas frente a estos otros. Brasil se muestra como una excepción en Latinoamérica por el aumento de sus gastos en I+D y ACTI (1,43% del PIB en 2010), un proceso incremental desde finales de los años noventa para llegar a los niveles actuales y lograr posicionarse como el líder regional en I+D (CEPAL, 2010, 27).

Un porcentaje sustancial de la inversión en Investigación y Desarrollo en América Latina y el Caribe se destina a investigación básica y aplicada, en México esta superaba en la década pasada el 25% del total de los recursos utilizados (Conacyt, 2010). Este es un punto de discusión interesante, las prioridades en investigación y el uso de los escasos recursos dedicados a esta deberían responder a objetivos claros de largo plazo para tener efectivamente resultados positivos en I+D+i. La pregunta que surge es si la prioridad es hacer investigación aplicada y en adaptaciones tecnológicas, como en el camino seguido por los países asiáticos en su proceso de industrialización, o centrarse en Investigación Básica como propósito, lo que presenta un contraste en términos de recursos humanos y financieros y se enfrenta con la realidad de los países posindustriales de la OCDE, donde el desarrollo experimental constituye el 61% de la I+D+i (Albornoz, 2009).

En la mayoría de los países desarrollados el sector privado financia en un alto porcentaje las actividades de I+D, para Norteamérica un 60% de esas actividades se subvencionan con capitales privados, para Europa el porcentaje se estaba en 50%, mientras que en América Latina y el Caribe oscila entre 25% y 40% (Unesco, 2007). La participación de la inversión privada en I+D+i, según lo referido en la literatura, se percibe como baja en general para los países de América Latina al tener como referencia la de los países más industrializados de la OCDE.

En el año 2000 las empresas de los países de América Latina y el Caribe participaron en un 33% de los recursos de I+D, aunque los principales actores del proceso fueran las universidades. sin embargo tal afirmación es discutible cuando la información desagregada permite observar una inversión privada importante en países como México y Brasil (donde un

Estado, como el de Santa Catarina, el 70% del gasto es del sector privado frente al 45% de inversión privada nivel nacional), lo que implica el no generalizar esta percepción estereotipada.

Al tomar como línea base en las empresas latinoamericanas el 20% de gastos totales en I+D, a finales de los años ochentas, para el período 2005-2006 se había incrementado al 41%, en ACTI estos gastos representaban en 2005 el 40% en las actividades de I+D (CEPAL, 2010, 28); las diferencias entre países tanto en la inversión pública como privada en ACTI y e I+D son grandes al comparar el gasto en Chile, México, Brasil, que tienen una estructura de gasto parecida frente Colombia, se encuentra que la participación privada ha sido baja (27%).

Uno de los desafíos para entrar en la economía del conocimiento de forma efectiva y con impacto en el desarrollo es que las empresas, especialmente las medianas, comiencen a invertir en I+D+i, pues las empresas de tamaño mediano y pequeño no invierten, existe restricción de recursos en este tipo de empresas, en comparación con aquellas de mayor base tecnológica que si desarrollan tales actividades.

En el año 2010 el 42% de los recursos públicos del gasto en I+D en Latinoamérica fue utilizado por las universidades (CEPAL, 2010, 28), los centros públicos de investigación participaron del 22% de los recursos. Esta información y lo que varios estudios muestran es que las Universidades latinoamericanas siguen siendo los principales centros de actividad en C y T e investigación, estos además destacan que con muy pocas excepciones, el sector privado y sus empresas se han articulado a la investigación de las Universidades en I+D+i. El problema de interacción interinstitucional es de doble vía, puesto que hay un vínculo débil en algunos casos o inexistente entre los actores empresariales y la academia, tanto por parte del sector privado como en el público. Las infraestructuras de C y T de las universidades cumplen con un objetivo misional educativo, pero no se articulan a las demandas empresariales y el sistema investigativo presenta una escasa vinculación con el desarrollo económico.

El panorama del capital humano, medido en términos del número de investigadores por millón de habitantes es marginal como se observa en la Tabla 1. Brasil, Argentina y México, descollaban sobre otros países latinoamericanos en las estadísticas para el año 2007, pero muy lejos de los países industrializados y de China e India. Los países de la OCDE en promedio tienen aproximadamente 3.155 investigadores por cada millón de habitantes, países, como Suecia o Dinamarca, están cercanos a los 5.000 investigadores, según datos de Unesco (2009).

Las diferencias en América Latina en la formación de investigadores con los países pos industriales o los asiáticos más dinámicos son grandes. Si

bien el panorama latinoamericano mejoro al compararlo a través del tiempo, y el número de investigadores ha aumentado de manera considerable en los últimos 15 años, la cifra de científicos en ciencias e ingeniería se ha multiplicado, pero de nuevo al contrastarlo con los países pos industriales la brecha es grandísima.

Argentina, Brasil, Chile y México concentran el 90% de los investigadores latinoamericanos. Hay 40000 investigadores en la Argentina, de los cuales sólo 26000 están dedicados a la investigación de tiempo completo, de estos 8000 presentan títulos de doctorado, y 4000 pertenecen al CONICET. El sistema universitario Chileno forma 500 doctores al año y el de Brasil prepara 8000. Chile cuenta con aproximadamente 735 investigadores, de acuerdo al último dato disponible (Ministerio de economía de Chile, 2010), muy por debajo del promedio de OCDE, lo que situaba a Chile en la posición 31 del ranking de esta organización.

Los trabajos centrados en formación de Capital-Humano desarrollados por Aghion, et, al. (2005) para el caso particular del Brasil, concluyen que su estructura de gastos en educación es regresiva al ser comparada la de Estados Unidos y Francia es regresiva. El argumento es que la estructura Brasileña favorece por su alta participación a la educación superior, pero quienes acceden a la Universidad en su mayoría son jóvenes de altos ingresos. Además es el gasto es regresivo por la cobertura, pues la proporción de estudiantes universitarios en la población total es menor.

Cuando se compara lo que podría ser la contribución de los universitarios con los procesos de desarrollo en I+D con el resto de países de la OCDE, Brasil era el país menos innovador y esa estructura del gasto educativo se correlacionaba de forma negativa con los procesos de este tipo, a diferencia de los países más avanzados en estos procesos en la OCDE.

Aghion y Cohen (2004), consideran que este gasto en educación realizado por países como Brasil o México a la educación superior y a la investigación de punta, va en desmedro de la educación primaria y secundaria en inversión y por ende en cobertura, y pueden incidir en el largo plazo en el crecimiento de estos países de forma negativa. Tal situación les permite desde sus opiniones explicar las brechas de crecimiento con los países del sudeste Asiático, en donde la organización de la educación es a su parecer menos "excluyente" desde el gasto en educación.

Pero esta discusión en general ya presenta un amplio marco de debate en diferentes países de América Latina, en donde hay sectores que demandan más inversión en educación superior y otros defienden con estudios de capital humano menor gasto en este sector y más en la educación básica.

La pregunta sobre si es un debate valido el asignar más recursos al sector de la educación universitaria en una suerte de efecto sustitución

de educación superior por educación básica, en un contexto de recursos restringidos, muestra en muchos estudios especializados una mayor ganancia social si se invierte en educación básica (Heckman, 2005), sin embargo tal dilema parece no ser cierto en los países periféricos, pues si el gasto no se da de parte del estado, el acceso a educación superior se restringe mucho más, el asunto son los resultados de ese gasto.

La educación superior es el escalón final del sistema educativo, en este orden de ideas la inversión en educación debería priorizar los peldaños iniciales, cuanto más bajo sea el nivel de educación apoyado con financiación pública, más altos son los beneficios en eficiencia y equidad (Heckman, 2005)

La innovación tiene como prerequisite la formación de capital humano que genere la investigación o que desarrolle los procedimientos necesarios para cierto tipo de desarrollo tecnológico y si esta es una prioridad deben de asignarse recursos a la educación superior.

Innovación y competitividad son categorías que van de la mano, la segunda es el resultado de la primera en el contexto actual del concepto de competitividad, la relación es parte importante del común denominador que tienen los países desarrollados para explicar su gran avance en C y T, la competitividad se puede medir por el número de patentes producidas al año. Las patentes son una de las resultantes de la interrelación innovación competitividad, indicando que tan avanzados son los cambios que ha emprendido una región en el sistema productivo para mejorar su nivel de competitividad. En el caso de los países de la Tabla 1, el número de patentes registradas para el año 2007 en general era bajo al comparar estas con las de los países industrializados, y las diferencias entre los países de la muestra era también sustancial. Para el año 2007, Argentina mostraba un registro de 147 patentes, Brasil 233 y México 201, los tres países de la muestra concentraban el grueso de patente producidas, con una brecha grande al mirar a los otros países de la muestra. Pero el rezago con los países de la OCDE es grande y con otros países de reciente desarrollo como China e India, para el año 2006 las patentes iberoamericanas representaban el 60% de las obtenidas por estos países (CEPAL, 2010, 29).

En Latinoamérica, las patentes se concentran en los sectores tradicionales de la producción manufacturera o en sectores como la química, el petróleo, el acero a diferencia de los países más desarrollados de la OCDE, que están centrados en industrias de punta; aunado a esto existe una baja producción de patentes al comparar esos sectores con los de los países más avanzados, a esto se le suma el que las políticas para la gestión de los sistemas de propiedad intelectual se encuentran desarticuladas y poco integradas en las políticas nacionales de desarrollo.

La producción en publicaciones científicas, un indicador del avance científico que es medido en número de publicaciones, muestra también una gran diferencia al interior de los países, destacándose Brasil, Argentina, y México, un punto a destacar es que la productividad en el país de mayor número de publicaciones es baja, en referencia a los países más avanzados de la OCDE.

Los elementos gruesos del marco institucional ya han sido presentados, mostrando para los cuatro países un mapa de la situación en I+D+i, y señalando diferencias importantes entre los países, es claro como México y Brasil toman una gran distancia en su estructura de CyT con Chile y Colombia. A continuación se presenta una mirada más detallada desde las diversas regiones con los componente escogidos.

2.2. Un análisis de regiones. Si bien las políticas nacionales tienen efectos en las regiones, estos pueden verse como exógenos a los procesos propios de un territorio, así características inherentes a cada región producen a la vez efectos sustanciales en el desempeño innovador de las empresas allí situadas.

Tomando como punto de partida el trabajo sobre agrupaciones regionales desde el sector industrial realizado por Crespi y D'Este (2011) y los componentes que influyen en los procesos innovativos que son utilizados por ellos para tal clasificación sumados a otros componentes retomados de la literatura revisada⁸, se establecen dos matrices en las Tablas 2 y 3, que sintetizan para Brasil, Colombia, Chile y México, una serie de características que permiten desde los resultados tipificar algunas de las regiones estudiadas.

El cumplimiento de los componentes en mayor o menor medida permite establecer una clasificación del grado de desarrollo de las regiones y diferenciarlos de las de menos desarrollo por su cumplimiento.

⁸ Albornoz (2002), Albuquerque (2002), Pietrobelli (2011), Jiménez, Fernández y Menéndez (2011).

Tabla 2. Tipificación de regiones desde algunos componentes de innovación para cuatro países de América Latina

	Brasil	Colombia	México	Chile
Componente				
Numero de Agrupaciones ⁴ (Cluster)	7	4	6	5
Grado de Concentración de las agrupaciones	Alta, tres agrupaciones se encuentran en la zona de San Pablo (1)	Alta en la agrupación 1 pero dispersa en tanto los deptos de la agrupación están equidistantes	Alta en la agrupación 1 se ubican 13 estados.	Media en dos agrupaciones (2 y 3) se concentran
Sector destacado de AT o MT	Industria manufacturera (1)	Desarrollo industrial Heterogéneo dominado por el sector de bienes finales/MT en 1	Industria manufacturera y Maquila en 1	Desarrollo industrial de MT en 2 y de AT en 3
Infraestructura para el desarrollo innovativo	Concentrada en la región de San Pablo	Concentrada en tres deptos de la agrupación 1 pero con alta heterogeneidad	Concentrada en la región 1	Concentrada en dos regiones 2 y 3
Capital humano	Concentrado en la región 1 y heterogéneo y disperso en las otras agrupaciones	Concentrado en la región 1, gran desarrollo de las universidades	Concentrado en la región 1	Concentrado en las regiones 2 y 3
Procesos de Innovación	En industria de Bs de alto valor agregado y de consumo	En industria de bs de consumo final	En industria de Bs de consumo y maquila	En industria de bs de consumo final
Políticas explícitas para la región	Existen de manera explícita y se han consolidado	No son muy claras a pesar de la regulación existente	No son claras a pesar de proyectos específicos de parte del gobierno central	Existen y se están consolidando
Insertión en el mercado internacional de las actividades con I+D+i	De las regiones 1 5 y 6 de AT con alta importancia	De forma marginal de las regiones AT en las exportaciones no tradicionales	De las regiones de AT con alta importancia	De las regiones de AT con peso en las exportaciones no tradicionales

Fuente: Elaboración propia con base en: Crespi y D'Este (2011), Albuquerque (2002). AT: alta tecnología MT: mediana tecnología

Las regiones agrupadas por países son: Brasil (1: San Pablo5: se encuentra Santa Catarina y 6:Se encuentra Ceara), Colombia(1: Se encuentran Bogotá, Valle, Antioquia, Atlántico, Risaralda) México (1: hay trece estados entre estos Puebla, Jalisco, Veracruz, Hidalgo, Coahuila), Chile (2: Antofagasta y 3: Valparaiso, Bio-Bio, Santiago)

Se desprende de la información de la Tabla 2 que existe una heterogeneidad entre las regiones de los diferentes países, en donde las diferencias giran en torno al grado de desarrollo económico regional, en particular, el esfuerzo de los actores regionales orientado al impulso de actividades de I+D+i y al desarrollo de infraestructuras orientadas a promover la generación y el empleo de conocimiento. El perfil de la especialización sectorial de la estructura productiva, es también un elemento diferenciador en particular, la presencia destacada de sectores industriales de alta tecnología y de servicios avanzados para los cuatro países. El desarrollo de la innovación desde la perspectiva regional se observa como altamente concentrado en los cuatro países, ligado a las actividades de la industria, en particular la manufactura.

Si bien en los países estudiados se distinguen regiones con una fuerte presencia de múltiples componentes claves de un SIR (por ejemplo, infraestructura de ciencia y tecnología, esfuerzo innovador de las empresas, disponibilidad de capital humano), existen otras regiones caracterizadas por ausencia de estos componentes (Crespi y D'Este, 2011).

Los factores de infraestructura y capital humano se encuentran concentrados en las regiones de mayor desarrollo, esta situación genera desequilibrios económicos fuertes, la vinculación con el sector externo está regularmente concentrada en los sectores productivos de alta tecnología, los sectores de mayor desarrollo en innovación están presentes en las actividades manufactureras concentrados en innovaciones radicales.

En San Pablo (1) se encuentra la mayor proporción de manufactura de media y alta tecnología, igualmente se concentran allí las empresas con mayores actividades en innovación. La infraestructura en ciencia y tecnología de este estado presenta la mayor relación de investigadores per capita para Brasil. En contraste el Estado de Amazonas (2) tiene una infraestructura de ciencia y tecnología débil pero la existencia de una zona franca en su territorio le permite participar nacionalmente con un porcentaje de PIB industrial de alto contenido tecnológico. (Crespi y D'Este, 2011, 31).

Se destaca igualmente que Brasil es el único país de la muestra con una política regional de innovación clara, en funcionamiento y con recursos, que en las evaluaciones ha generado resultados positivos, se encuentra que para Brasil y sus regiones la Política Industrial, Tecnológica y de Comercio Exterior (PITCE) de 2003, que fue la primera en concebir la innovación

desde la perspectiva sistémica de los SIN, ha logrado la interacción entre el sector productivo y el académico.

Para Colombia la agrupación 1 (Antioquia, Valle, Atlántico, Risaralda y Bogotá), congrega la mayor parte de la industria manufactureras que presenta como característica mediana y alta tecnología, lo que se relaciona con la mayor proporción de capital humano con estudios universitarios y de posgrado, y congrega el mayor número de científicos y Universidades y centros que desarrollan investigación y que inciden en los procesos de innovación.

Se destaca el grupo de departamentos que Crespi y D'Este congregan en la agrupación 4 (Cauca, Cundinamarca, Quindío, Magdalena, Norte Santander y Santander), allí hay también un desarrollo importante de industria del sector manufacturero pero presenta con poca representatividad de sectores de alta y media tecnología, su infraestructura en ciencia y tecnología es débil al igual que en recursos humanos. Pero el estudio de Crespi y D'Este (2011) destaca de esta agrupación los altos niveles de conectividad.

En el caso de México la agrupación 1 reúne 13 estados, estos presentan una alta especialización industrial, en estos estados el mayor peso de la industria lo presenta la manufactura de "bajo contenido tecnológico" (Crespi y D'Este 2011, 36), el sector servicios tiene poco peso relativo en su estructura productiva y la infraestructura de ciencia y tecnología que presentan es débil.

La agrupación 3, reúne los estados de Baja California, Chihuahua, Morelos y Tamaulipas, existe allí un elevado porcentaje de empresas de alta tecnología, que es superado en su estructura por la agrupación 4 en donde está el Distrito Federal. En la agrupación 3 existe una amplia participación de empresas de tamaño medio y grande, que lo diferencia del resto de agrupaciones. En la agrupación 4 se concentra una alta densidad de población (ciudad de México tiene más de 20 millones de habitantes) con gran número de empresas por unidad de territorio, y una fuerte infraestructura de ciencia y tecnología (Crespi y D'Este 2011, 36).

En el caso de Chile la agrupación 3 (Valparaíso, Bío-Bío y la Región Metropolitana de Santiago) presenta una fuerte infraestructura en ciencia y tecnología en su contexto con alto porcentaje de empresas activas en dinámicas de cooperación para innovar (Crespi y D'Este, 2011, 33), allí igualmente están concentrados los sectores con servicios avanzados (universidades centros de investigación) y el grupo de capital humano con educación superior que favorece los procesos innovativos.

La tabla 3 tipifica las regiones por actividades de los cuatro países analizados, y permite ver el grado de especialización de las regiones de más alta innovación por actividades particulares.

Tabla 3. Tipificación de regiones para cuatro países de América Latina acorde a actividades desarrolladas y grados de especialización tecnológica

País	Brasil	Colombia	México	Chile
Actividades				
Agropecuaria, producción materias primas BT	3	3	2-5	1
Industrial especializadas BT producción de manufacturas tradicionales		2	1	2,3
Industrial AT que cuentan con grandes núcleos urbanos	1 - 5	1	3	3
Fuerte especialización en servicios avanzados	4, 1	1	4	3
Desarrollo de políticas propias	1 al 6	1, 2	3,4	2,3
Cooperación para la innovación	1,5 y 6	1	3,4	3
Fuerte inserción en el mercado internacional	6	1,2	2 a 5	1,2,3

Fuente: Elaboración propia con base en: Crespi y D'Este (2011); Jimenez, Fernandez y Menendez, (2011).

Las estructuras productivas regionales son un factor diferenciador clave de las agrupaciones encontradas en el trabajo de Crespi y D'Este (2011), los componentes escogidos permiten encontrar que los sectores de mayor desarrollo innovativo se caracterizan por la presencia de grandes empresas, un número importante de ellas se dedican a las manufacturas de bienes finales, éstas empresas están concentradas en las regiones de alto desarrollo y que además cuentan con gran densidad demográfica. En las regiones en donde el desarrollo de C y T no es destacable predominan empresas medianas y pequeñas articuladas a un sector manufacturero débil, y en donde la innovación no es un proceso clave en las empresas para su desarrollo futuro.

La investigación de Crespi y D'Este (2011) realizada para Chile y Colombia, en sus hallazgos permite plantear que el esfuerzo desde las empresas por el desarrollo innovativo, manifiesto en el deseo de generar procesos de cambio, es una característica que impacta de forma sustancial el desempeño en materia de innovación de producto y de proceso, sin embargo este esfuerzo es marginal, aislado y atomizado, lo que lo hace

débil y no sostenible en el contexto de las regiones estudiadas, si no de toman otros caminos para impulsar la CyT y el cambio innovativo.

En el caso Brasileño, en el Estado de Santa Catarina (5) se tiene el índice más alto de empresas que desarrollan actividades internas de I+D, tal situación se presenta por la existencia de empresas dedicadas a la elaboración de bienes de capital. Igualmente se destaca en este Estado el impulso a las incubadoras y parques tecnológicos con apoyo gubernamental, los sectores más destacados son alimentos, fabricación de máquinas y equipos; industria textil, y la industria del plástico. Las innovaciones generadas en Santa Catarina son del tipo incremental, lo que señala el predominio de estas acciones innovativas en las dinámicas empresariales.

El contenido en desarrollo tecnológico y la diversificación exportadora en el Estado de Ceara (6) es más bajo que el de Santa Catarina (Jiménez, Fernández y Menéndez, 2011) esto encuentra una relación con la estructura de sus empresas que se encuentra compuesta en alto grado por sectores tradicionales. En el Estado de Ceará (6) los procesos de innovación y aprendizaje están fuertemente influenciados por los vínculos de los productores con el mercado externo.

Para Colombia la agrupación 1, en México 2 y 5, y en Chile con la inserción de todas sus regiones al comercio internacional, se evidencia un importante impacto del vínculo con el sector externo en algunos de los procesos de innovación.

Desde los estudios de Benavente y Contreras (2011,19) para el caso chileno, los autores encuentran una relación inversa entre el tamaño de las empresas y los procesos de cooperación⁹ hay en la literatura especializada una confirmación de la poca disposición de las grandes empresas a generar procesos cooperativos, esto en relación a sus posiciones dominantes en el contexto de mercado. La evidencia señala que las innovaciones radicales en la industria Chilena son el esfuerzo de resultados colectivos, en donde la cooperación nacional o internacional es clave. Se presenta además en el caso chileno una relación positiva entre los niveles de innovación y el tamaño de la empresa, sin embargo también existe evidencia de que los proveedores de tecnología no prefieren un determinado tamaño de empresa para establecer interacciones con estas.

Uno de los aspectos relevantes que es generalizado a las regiones de los diversos países estudiados, es la debilidad de los vínculos existentes entre los subsistemas empresarial y académico, de hecho, las infraestructuras de C y T cumplen un rol fundamentalmente educativo, que es independiente de

⁹ La cooperación la entienden los autores como "la existencia de cualquier acuerdo de cooperación formal para cualquier actividad de innovación de una empresa " (Benavente y Contreras, 2011, 17), su trabajo utiliza la base de datos del Chilean Innovation Survey (Benavente y Crespi, 1996).

las necesidades que presentan las empresas. Las Universidades y los centros de investigación dirigen su capacidad de investigación a la generación de conocimiento, con una escasa vinculación con el desarrollo económico en general (Jiménez, Fernández y Menéndez, 2011). La desarticulación empresa- universidad es un eslabón débil dentro de los SIR y un punto a fortalecer desde las mismas instituciones universitarias, la industria y el Estado.

Se encuentra en los procesos industriales avances en la producción de productos que están en la innovación incremental con la imitación; la industria mexicana y brasileña son de las más avanzadas en los procesos imitativos. Las industrias dedicadas a estas actividades se pueden catalogar de menor intensidad tecnológica, sus procesos de aprendizaje están ligados a la adquisición de máquinas y equipamientos, allí la adquisición de experiencia se sustenta en las prácticas productivas típicas de learning by doing en donde las actividades de innovación se caracterizan por ser del tipo progresivo y con cambios marginales acumulables.

Hay regiones con limitada articulación entre la base productiva, sustentada en la industria tradicional, y la infraestructura científico-tecnológica local (Ceara en Brasil, Manizales en Colombia, Bio- Bio en Chile), característica que refuerza las debilidades estructurales posibles SIR. En la literatura referida se encuentran logros en lo que respecta al establecimiento de un marco relativamente complejo de políticas e instrumentos, que contemplan el apoyo a Microempresas, Asociaciones Productivas Locales (APL, en Brasil), y el desarrollo de instrumentos específicos de incentivo a la innovación. (Jiménez, Fernández y Menéndez, 2011).

En Brasil y México las empresas pequeñas y las asociativas pueden estar articuladas a cadenas de producción y comercialización internacional; sin embargo; encuentran obstáculos en adaptar el conocimiento necesario para la innovación, por lo general los productos novedosos son desarrollados por las empresas grandes (Jiménez, Fernández y Menéndez, 2011).

CONCLUSIONES PRELIMINARES

El desarrollo en CyT latinoamericana se encuentra en una nueva fase de transformación, las dinámicas de cambio estructural e internacionalización económica han obligado a un replanteamiento de las estructuras que se habían desarrollado en el pasado. La revisión de los modelos planteados en este artículo, permiten tipificar el paso de unas estructuras que intentaron responder a los contextos que se sucedían en el mundo; sin embargo la

estructura centro- periferia ha pesado de una forma significativa y permite entender en parte el rezago en el avance en C y T y en la innovación, esto en un contexto de alta centralización de las instituciones que se desarrollaron luego de la segunda guerra mundial y de una estructura productiva dependiente de los avances tecnológicos del centro.

Los cambios han conducido a reconocer, desde quienes elaboran las políticas, la importancia de los procesos regionales y de las características que una relación entre desarrollo regional y desarrollo innovativo se requieren para avanzar de forma dinámica en el desarrollo económico y social. Una mirada a los modelos de flexibilización que recalcan en características que rompen con el modelo lineal de C y T son sustanciales en tal relación. Las categorías de análisis que se desprenden desde los SIN y SIR, permiten interpretar para la América latina el contexto del avance en la I+D y la innovación y destacan los componentes que se deben tener en cuenta para conseguir procesos innovativos sostenible y dinámicos .

Al comparar los SIN y los SIR acorde con la revisión de la literatura, estos presentan en el contexto internacional una gran heterogeneidad, que dista de lo que las investigaciones que se han hecho en las regiones más desarrolladas encuentran en sus estructura productivas, tal situación implica acciones para diseñar políticas diferenciadas para las regiones y así fortalecer los procesos de innovación de los agentes locales.

No existen políticas regionales universales, si bien se comparten características entre países y regiones, en general las diferencias entre las regiones al interior de un país requieren de un tratamiento diferenciador en sus políticas, estas deben adecuarse a las características de cada territorio.

En general desde los SIN se encuentran característica interesantes en comparación para los países latinoamericanos, entre estos los datos de la inversión agregada en ACTI (actividades de ciencia tecnología y de innovación), muestran para el 2010 a Brasil como el país de mayor participación de esta inversión como porcentaje del PBI. Pero en general para Latinoamérica hay un bajo volumen de recursos públicos destinados a la innovación de las empresas. Se destaca igualmente como la inversión pública destinada a la C y T, prioriza a las universidades y a los centros de investigación como receptores de recursos, lo que provoca un efecto de crowded out de capital humano del sector privado al público.

En la mayoría de los países europeos, un grueso de las empresas y sectores de las entidades del nivel regional se encuentran cercanas a la frontera tecnológica, esto, por supuesto, beneficia el crecimiento de las regiones y el de los países. A diferencia de estos procesos den el centro, existen en Latinoamérica estructuras productivas heterogéneas, caracterizadas entre otras cosas por gran cantidad de empresas de diverso tamaño, en donde

priman las pequeñas que además se encuentran atomizadas en el mapa productivo, una estructura industrial que puede debilitar las condiciones para la redes de innovación tecnológica y el aprovechamiento de cadenas o productivas.

En la literatura sobre SIR hay evidencia empírica que permite concluir a autores como Müller et al., (2008) y Navarro et al., (2009) que en los países más desarrollados los SIR que se pueden identificar se concentran en las “regiones industriales avanzadas tecnológicamente”, este tipo de conclusión en el caso de los países estudiados y sus regiones se confirma, pero en un escenario en donde las diferencias entre regiones y sectores productivos son grandes, la brecha tecnológica al interior de los países es evidente.

Existe una débil presencia de empresas comprometidas con la puesta en marcha de acciones orientadas a promover la innovación, la frágil infraestructura en ciencia y tecnología o la excesiva especialización industrial en sectores tradicionales o de bajo valor añadido se destacan entre los aspectos relevantes encontrados en la revisión bibliográfica.

Se encuentra para los países estudiados la existencia de una institucionalidad, reflejada en organizaciones, leyes, planeación en este último aspecto las superposiciones entre objetivos, el cortoplacismo y el no seguimiento al cumplimiento de metas en los planes son un problema. Los instrumentos de planificación regional para el avance en C y T e innovación si existen van por un camino y los nacionales por otro, en general no hay sinergia entre las agendas de innovación del orden nacional y el territorial.

Un problema importante en el desarrollo empresarial latinoamericano es la baja productividad de sus empresas, en el caso de México, los estudios de productividad “muestran como las empresas manufactureras que ocupan el 10% inferior de la distribución de la PTF necesitan el cuádruple de recursos de capital y trabajo por unidad de producción que las que ocupan el 10% superior” (Lora y Pages, 2011). Para los autores citados, el tamaño de las empresas es una de las razones que permiten explicar la distribución deficiente de recursos en la región.

Los sectores productivos que se destacan por un desarrollo innovativo se caracterizan por la presencia de grandes empresas, un alto porcentaje de estas se dedican a las manufacturas en los sectores productores de bienes finales de consumo directo, en las regiones de un desarrollo innovativo medio predominan empresas medianas y pequeñas articuladas igualmente al sector manufacturero.

Un aspecto relevante y común a las regiones estudiadas en su desarrollo innovativo es la debilidad de los vínculos existentes entre los subsistemas empresarial y académico del estado; las infraestructuras de ciencia y tecnología cumplen un rol en donde las actividades netamente

educativas predominan y son independientes de las necesidades de las empresas, el trabajo investigativo de las universidades poco se relaciona con la necesidades de los sectores empresariales y no se da respuesta a los desarrollos de la región.

Dadas las actuales dinámicas del desarrollo económico en América Latina, con las evidentes ventajas de la aglomeración para el intercambio de conocimiento tácito y la importancia que cobra en muchas regiones latinoamericanas el suministro de infraestructuras de apoyo a la innovación de parte de los gobiernos locales, es clave la tendencia de fortalecer SIR que permitan consolidar a largo plazo procesos dinámicos y sostenible de desarrollo C y T.

Sin embargo, el utilizar las categorías de SIN y SIR no deja de tener problemas, de un lado lo mencionado en torno a la idea de extrapolar categorías de análisis utilizadas en los estudios de países más desarrollados al ámbito latinoamericano, sin una mayor discusión de su pertinencia en el análisis de la realidad latinoamericana y de otro algunos estudios como el de Heidenreich (2004) quien analiza a nivel mundial un número relevante de estudios de SIR, y en donde los problemas identificados se relacionan con una baja capacidad de innovación, la superposición de actividades para innovar que se dan entre las empresas y las instituciones, la información asimétrica en los procesos.

Las habilidades que en la actualidad impone la dinámica de la innovación incluyen un variado grupo de competencias para el capital humano, que difícilmente se encuentran reunidas en los profesionales que se educan en la universidades, entre estas la OCDE (2009) incluye liderazgo, habilidades para los negocios y la administración, creatividad y trabajo en equipo; en este sentido los currículos, o los procesos de capacitación de capital humano especializado deben reforzar estas áreas necesarias para fortalecer las competencias.

BIBLIOGRAFIA

- ALBORNOZ, M. 2002. Situación de la ciencia y la tecnología en las Américas En: Centro de estudios sobre Ciencia desarrollo y Educación superior. Buenos Aires Octubre 2002.
- ALBORNOZ, M. 2009. "Indicadores de innovación: las dificultades de un concepto en evolución". CTS. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad. 13 (5): 9-25.
- ALBUQUERQUE, E. 2002. "Immature National Systems of Innovation: Introducing a Comparison between Brazil, Mexico, India and South Africa". Ponencia presentada en el Seminario "Tendencias e Fronteiras do Desenvolvimento". Río de Janeiro. Septiembre.
- ACEMOGLU, D. AGHION, P. and ZILIBOTTI, F. 2003. Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth.

- AGHION P, BOUSTAN, L, HOXBY C and VANDENBUSSCHE, J. 2005. Exploiting States' Mistakes to Identify the Causal Impact of Higher Education on Growth.
- AROCENA, R. y SUTZ, J. 1999. Mirando los Sistemas Nacionales de Innovación desde el Sur. En: "Sistemas Nacionales de Innovación, Dinámica Industrial y Políticas de Innovación", organizado por la Danish Research Unit on Industrial Dynamics (DRUID) en Rebild, Dinamarca, 9-12 de junio de 1999.
- BENAVENTE y CONTRERAS, 2011. Cooperation partnerships in Manufacturing: Evidence from Chile. In: Cimoli, M, Primi, A y Rovira, S. (Editores). National innovation surveys in Latin America: Empirical evidence and policy implications. ECLAC UN. IDRC Canadá. Santiago de Chile. 15-30.
- BRITTON, J. 2002. "Network Structure of an Industrial Cluster: Electronics in Toronto" (Toronto: University of Toronto).
- CAMAGNI, R. (ed.) 1991. Innovation networks: spatial perspectives, Belhaven-Pinter, London.
- CEPAL, 2007. Progreso técnico y cambio estructural en América Latina. Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- CEPAL, 2008. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de A. Maddison, *Contours of the World Economy 1-2030 AD-Essays in Macro-Economic History*, Oxford, Oxford University Press, 2007.
- CEPAL, 2008. América latina y el Caribe en el mundo, tendencias y oportunidades.
- CEPAL, 2008b. La transformación productiva veinte años después. Viejos problemas, nuevas oportunidades. República Dominicana, Junio de 2008.
- CEPAL, 2010. Innovar para crecer. CEPAL, AECID, Secretaria General Iberoamericana. Santiago de Chile. Naciones Unidas 2010.
- CEPAL, 2010. Desarrollo regional y políticas de promoción del desarrollo económico local: la experiencia de tres departamentos colombianos. Desarrollo regional y políticas de promoción del desarrollo económico. CEPAL - Serie Estudios y Perspectivas N° 20 Bogotá, junio de 2010.
- CICIOTTI, E, 1998. Innovation and Regional Development in a New Perspective: the challenge for action in underdeveloped regions.
- CRESPI y D'ESTE 2011 Análisis cuantitativo: la importancia del territorio en la conformación de los Sistemas Regionales de Innovación En: Los Sistemas Regionales de Innovación En América Latina. Juan José Llisterrí y Carlo Pietrobelli con la colaboración de Mikael Larsson. (Editores) BID. Washington, D.C.
- Cimoli, M, PRIMI, A y ROVIRA, S. (Editores). National innovation surveys in Latin America: Empirical evidence and policy implications. ECLAC UN. IDRC Canadá. Santiago de Chile.
- GARRIDO, C y PADILLA PÉREZ, R. 2011. Cooperation for innovation in the manufacturing industry in Mexico. En: Cimoli, M, Primi, A y Rovira, S. (Editores). National innovation surveys in Latin America: Empirical evidence and policy implications. ECLAC UN. IDRC Canada. Santiago de Chile. 53-71.
- GROBART, F. 2004. Siglo XXI. Retos para América Latina de cara a la sociedad basada en el conocimiento. Centro de investigaciones de Economía Internacional. Universidad de la Habana. Clasco Puebla agosto 2004.
- HECKMAN, James J. and MASTEROV, Dimitriy V., 2005. "Skill Policies for Scotland" IZA Discussion Paper No. 1444; CESifo Working Paper Series No. 1390.
- HEIDENREICH, M. 2004. The Dilemmas of Regional Innovation Systems. En: H. Braczyk, P. Cooke and M. Heidenreich (Eds.), *Regional Innovation Systems: The Role of Governance in a globalized World* (363-389). Londres, New York: Routledge.
- HIRSCHMAN, 1958. Albert O. HIRSCHMAN, *The Strategy of Economic Development*.

- New Haven: Yale, University Press.
- HIRSCHMAN, 1971. Albert O. Hirschman, *A Bias for Hope*. Yale University Press.
- HIRSCHMAN, 1981. Albert O. Hirschman, *Essays in Trespassing: Economics to Politics and Beyond*. Cambridge: Cambridge University Press.
- JIMÉNEZ, Fernández de Lucio y Menéndez. 2011. *Los Sistemas Regionales de Innovación: experiencias concretas en América Latina*. . En: Juan José Llisterri y Carlo Pietrobelli con la colaboración de Mikael Larsson, editores. *Los sistemas regionales de innovación en América Latina*. Washington, D.C., EE.UU. BID, 2011.
- JIMÉNEZ, F., I. Fernández de Lucio y A. Menéndez. 2011. *Los sistemas regionales de innovación: revisión conceptual e implicaciones en América Latina*. En: Juan José Llisterri y Carlo Pietrobelli con la colaboración de Mikael Larsson, editores. *Los sistemas regionales de innovación en América Latina*. Washington, D.C., EE.UU. BID, 2011, páginas 11-30.
- KATZ, J. y STUMPO, G. 2001. *Regímenes sectoriales, productividad y competitividad internacional* Jorge Katz Garrido y Padilla Pérez (2011) y Giovanni Stumpo. En: *REVISTA DE LA CEPAL*. 75 137-160. Diciembre de 2001.
- LLISTERRI, J.J y PIETROBELLI, C, (Editores) 2011. *Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina*. BID. Washington, D.C.
- LAWSON, C. 1997. *Towards a competence theory of the region*. University of Cambridge. ESRC.
- LORA, E y PAGES, C. 2011. *Cara a cara con la productividad*. En: *Finanzas & Desarrollo* marzo de 2011.
- LUGONES, G. 2008. "Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de innovación". BID working paper 8.
- LUNDEVALL, B. A. 1992. *National System of Innovation: Towards a Theory of Innovation and*
- MULLER, E., D. DOLOREUX, J.A. HERAUD, et al. 2008. "Regional Innovation Capacities in New Member States: A Typology". *Journal of European Integration*. 30 (5): 653-669.
- NAVARRO, M. 2009. "Los sistemas regionales de innovación. Una revisión crítica". *Ekonomiaz. Revista Vasca de Economía*. (70): 24-59.
- OECD (2005): *Oslo Manual - 3rd edition, Guidelines for collecting and interpreting innovation data*.
- RICYT (2000): *Manual de Bogotá: Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe*, Bogotá, OEA / RICYT / COLCIENCIAS / OCT.
- UNCTAD, 2011. *Examen de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación*. El Salvador.