

# INFLUENCIA DE LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y CIENTÍFICA EN EL DESARROLLO

HÉCTOR EDUARDO CARDONA CARMONA<sup>1</sup>

## Resumen

A partir de la última década del siglo XX se ponen en boga los estudios relacionados con el problema de la innovación, sobre todo bajo el influjo de la teoría evolucionista, que abordó con mucha fuerza el problema del cambio técnico. Dentro de ese auge de elaboraciones teóricas acerca de la innovación, surge un enfoque basado en concepciones sistémicas, el cual intenta romper con las explicaciones lineales y economicistas de la innovación para situarla en un lugar en el que confluyen múltiples factores; imprimiendo así al tema un enfoque explicativo de carácter pluridimensional. Debido a este cambio de enfoque que se acaba de mencionar, aparece la noción de sistema de innovación como una categoría de análisis importante, a la que se le ha dedicado una buena cantidad de estudios durante los últimos años.

En el presente artículo se analizarán los conceptos de desarrollo, innovación, sistema de innovación, sistema nacional de innovación y sistema regional de innovación. Pero el foco del análisis (objetivo principal) estará puesto en las posibles implicaciones y relaciones de los sistemas regionales de innovación con el desarrollo.

---

1 Sociólogo, Magíster en Educación y Desarrollo Humano, candidato a doctor en estudios sobre Ciencia y Tecnología y Gestión de la Innovación Tecnológica. Asesor de Líneas de Investigación Instituto Tecnológico Metropolitano. E-mail: hectorcardona@itm.edu.co

**Palabras clave**

Desarrollo, Innovación, Cambio técnico, Conocimiento, Sistema de innovación, Sistema nacional de innovación, Sistema regional de innovación.

**Abstract**

As of the last decade of the 20 century studies related to the problem of innovation become in vogue, above all under the influence of the evolutionary theory that considers strongly the technical change problem. Within this theory postulates about innovation, a based focus on systemical concepts comes out, which intends to change with straightforward explanations and economists of innovation to situate it in a place where multiple factors get together; putting into the topic a pluridimensional character of explanatory focus. Due to this change on focus that has been just mentioned, the innovation system notion appears like a category of important analysis, to which has been dedicated a good amount of studies during the last years.

In the following article, development concepts, innovation, innovation system, national innovation system and regional innovation system will be analyzed. But the focus of the analysis (main goal) will be set in the possible implications and relations of the regional systems of innovations with the development.

**Key words**

Development, Innovation, Technical change, Knowledge, System of innovation, National system of innovation, Regional system of innovation.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante buena parte del siglo XX y en los albores del siglo XXI, el problema del desarrollo de las sociedades ha sido un tema del cual se han ocupado gran cantidad de investigaciones y de trabajos provenientes tanto de la filosofía como de las ciencias sociales, entre ellas la economía, la sociología y las ciencias políticas; consolidándose de esta manera todo un campo de estudios cuyo objeto de investigación ha estado centrado en el conocimiento de los diversos factores que inciden en el desarrollo de los países.

Obviamente, como cualquier campo de estudios, éste no ha estado desprovisto de fuertes debates en el interior de las comunidades académicas que lo han alimentado y enriquecido mediante la confrontación entre corrientes, enfoques y teorías, que han contribuido a su dinámica. De esa confrontación han surgido modelos teóricos, enfoques metodológicos, políticas públicas, ensayos, fracasos, aciertos y desaciertos.

Pero quizás el logro más importante de todos estos avatares ha sido la aceptación que se ha logrado asumir: el problema del desarrollo es un campo de estudios que está impregnado de importantes niveles de complejidad<sup>2</sup>. A este respecto afirma Kliksberg [1999:87]: “Diversas líneas de investigación recientes concluyen que es imprescindible superar los reduccionismos de corte econo-

---

2 En el Diccionario de María Moliner se define complejo como complicado. Se aplica a un asunto en el que hay que considerar muchos aspectos, por lo que no es fácil de comprender o resolver. Se puede afirmar, entonces, que lo comprensible es lo que se puede simplificar, reducir, comprimir en menos elementos. Si éste es el uso ordinario del asunto se puede decir que este uso del término complejidad también se encuentra extendido en el ámbito del conocimiento asociando, otra vez, complejidad y complicación. Por lo tanto, la complejidad se caracteriza por agitar las incertidumbres y revelar conexiones insospechadas entre lo uno y lo múltiple, es lo multiverso, es el tejido en conjunto. Así entonces, en el contexto de este trabajo el término complejidad alude a la aceptación de los diferentes factores o dimensiones que tienen relación con la explicación que se haga de un determinado fenómeno. En este caso nos referimos a la explicación del fenómeno del desarrollo, que involucre todas las dimensiones que inciden en dicho fenómeno.

micista e incluir en la reflexión sobre el desarrollo las dimensiones políticas, institucionales y culturales”.

Como aporte al hecho que se acaba de enunciar, a partir de la última década del siglo XX se ponen en boga los estudios relacionados con el problema de la innovación, sobre todo bajo el influjo de la teoría evolucionista, que abordó con mucha fuerza el problema del cambio técnico<sup>3</sup>. Dentro de ese auge de elaboraciones teóricas acerca de la innovación, surge un enfoque basado en concepciones sistémicas, el cual intenta romper con las explicaciones lineales y economicistas de la innovación para situarla en un lugar en el que confluyen múltiples factores; imprimiendo así al tema un enfoque explicativo de carácter pluridimensional.

Debido a este cambio de enfoque que se acaba de mencionar, aparece la noción de sistema de innovación como una categoría de análisis importante, a la que se le ha dedicado una buena cantidad de estudios durante los últimos años.

En el presente artículo se analizarán los conceptos de desarrollo, innovación, sistema de innovación, sistema nacional de innovación y sistema regional de innovación. Pero el foco del análisis estará puesto en las posibles implicaciones y relaciones de los sistemas regionales de innovación con el desarrollo.

## 2. ANTECEDENTES DEL CONCEPTO DE DESARROLLO

En las siguientes líneas se presenta una visión panorámica acerca del surgimiento y evolución del concepto de desarrollo, abordado desde la perspectiva de la economía y de las demás

---

3 En Broncano encontramos un análisis importante acerca de varias corrientes teóricas que conciben el cambio técnico desde la perspectiva evolucionista [Broncano, 2000:4]. De manera general puede decirse que en el enfoque evolucionista del cambio técnico, el proceso clave es la interacción entre rutinas e innovaciones. Las rutinas son las formas establecidas de hacer algunas cosas, relativamente adaptadas a ciertas condiciones dadas. La innovación es un cambio de rutinas, la sustitución de la forma habitual de hacer las cosas por otra diferente.

ciencias sociales, que han realizado contribuciones al tema. De manera general, se pretende mostrar algunos aspectos relevantes del debate acerca del problema del desarrollo, y en particular, se busca analizar el cambio de concepción acerca del desarrollo desde la perspectiva del crecimiento económico, hacia una concepción alternativa, que involucra la dimensión del desarrollo humano con énfasis en aspectos culturales, políticos y sociales.

El tema del desarrollo en el contexto de la sociedad moderna ha sido motivo de análisis e investigación de manera prolífica, con mayor acento durante buena parte del siglo XX<sup>4</sup>. A partir de la segunda guerra mundial aparece en el ámbito del pensamiento económico, la denominada economía del desarrollo como un esfuerzo de esta disciplina por estudiar el problema del desarrollo, desde diferentes teorías. Frente a la pregunta acerca de si se precisa una teoría diferente para explicar los problemas de los países en desarrollo en cuanto a que obedecían a procesos diferentes a los países desarrollados, tanto la economía neoclásica, como la economía marxista tienden a responder que no, y es por ello que se dedican a analizar los países en desarrollo con las mismas herramientas empleadas para el análisis de los países industriales desarrollados.

En cambio, la economía del desarrollo, el estructuralismo y la teoría de la dependencia consideran que las especificidades de los países pobres requieren de teorías diferenciadas. Para los neoclásicos, los mercados en los países en desarrollo funcionan; para la economía del desarrollo, los mercados en los países pobres funcionan peor que en los países ricos. Pero más allá de esas diferencias de enfoque que se ha mencionado, es necesario destacar el interés

---

4 Aunque es necesario precisar que la preocupación por el desarrollo de las sociedades va a estar presente desde los albores del pensamiento moderno, tanto en el ámbito científico y tecnológico, como en la filosofía y las ciencias humanas y sociales, la idea del desarrollo está estrechamente vinculada con la idea moderna de progreso. No se puede olvidar que la idea de progreso es propia del mundo moderno, alimentada por los avances de la ciencia, la técnica y las ansias emancipatorias de la humanidad. Consiste en afirmar que la humanidad partió de una situación inicial de barbarie y ha venido mejorando sin cesar desde entonces, como en un *continuum*. Así, pues, no entraña sólo una revisión del pasado, sino también una mirada sobre el futuro.

que empezaba a suscitar el estudio de los países en desarrollo como consecuencia del nuevo entorno geopolítico y las experiencias económicas imperantes en ese momento<sup>5</sup>.

En dicho contexto internacional había un optimismo elevado acerca de las posibilidades de promover el desarrollo en las nuevas naciones independientes y en otras áreas consideradas atrasadas económicamente. El énfasis en esos momentos se ponía sobre el crecimiento económico. Se creía que el crecimiento económico podía resolver todos los problemas de la pobreza y se entendía el crecimiento económico como la sola acumulación de trabajo y capital. El instrumento para promover el desarrollo económico consistía en cooperación técnica y transferencias de capital como había ocurrido con el Plan Marshall, a través del cual mediante el apoyo de Estados Unidos se reactivaron las economías europeas, devastadas por los efectos de la segunda guerra mundial.

Pero pronto se comprobó que el crecimiento no bastaba y que existían otros elementos importantes, que se estaban omitiendo en los análisis, como la equidad en la distribución de la renta, los factores institucionales y políticos o la necesidad de un cambio en las estructuras de las economías atrasadas. De ahí que el siguiente paso fuera considerar el proceso del desarrollo económico como un proceso de crecimiento y cambio estructural de las economías. Ese cambio estructural era entendido como la transición de una actividad económica basada en las actividades primarias (agricultura, minería) a otras más productivas como la industria y los servicios, favoreciéndose así el proceso de crecimiento económico. ¿Cómo se podía llevar a cabo ese cambio estructural?

Como respuesta a la pregunta anterior, empieza a surgir el enfoque denominado desarrollo humano, que reivindica como uno de los vectores fundamentales del desarrollo la educación. Según este enfoque, los factores económicos no son los únicos que intervienen en los procesos de desarrollo. El concepto de desarrollo trasciende

---

5 Entre esas experiencias hay que mencionar el éxito de la planificación económica soviética y del Reino Unido, además de los resultados del Plan Marshall.

el mero ámbito económico y tiene claras connotaciones políticas y sociales. La modernización económica es sólo una dimensión de la modernización de cualquier sociedad.

Se empieza a reconocer el papel de las instituciones en el crecimiento económico y en los procesos de desarrollo y se le otorga una mayor importancia al entorno político e institucional. Dentro de las instituciones, la cultura, en su sentido antropológico, empieza a ser abordada como un elemento más del análisis del desarrollo. La modernización involucra cambios económicos, pero también incluye cambios políticos, sociales y culturales.

De este modo, durante los últimos años ese concepto de desarrollo se ha ampliado hasta las personas, incluyendo las capacidades del ser humano para decidir su propio destino. El ámbito del desarrollo se desplaza de lo nacional a lo regional y local, y se empieza a considerar como agentes<sup>6</sup> del desarrollo a los miembros de la sociedad civil (comunidades, familias, ONGs), más que a los gobiernos o agencias internacionales. También adquieren impulso nuevos enfoques relacionados con el medio ambiente, la generación de capacidades endógenas, la adaptación local a modelos foráneos y las redes de relaciones sociales.

A modo de conclusión acerca de los planteamientos realizados en este apartado, e intentando resumir lo que se ha aprendido sobre el desarrollo en la segunda mitad del siglo XX y en los inicios del XXI, recurramos a las palabras de Adelman [1990], para afirmar que “el desarrollo es un proceso multidimensional y no lineal, caracterizado por la dependencia de cada trayectoria histórica, que implica cambios no sólo en la producción y en la tecnología sino también en las instituciones sociales, económicas y políticas, así como en las pautas del desarrollo humano”.

---

6 A este respecto es bien importante el significado que le da Amartya Sen a la expresión agente. Según este autor, agente es la “persona que actúa y provoca cambios y cuyos logros pueden juzgarse en función de sus propios valores y objetivos, independientemente de que los evaluemos o no también en función de algunos criterios externos” [Sen, 2000:35].

Para finalizar este apartado sobre el concepto de desarrollo, retomamos las siguientes palabras:

Con el tiempo, se ha producido una creciente aceptación de que los seres humanos no son simplemente agentes económicos en búsqueda racional y unilateral de un mayor consumo de bienes y servicios. Los seres humanos también quieren vivir en un entorno físico agradable, en armonía social, en lugares tranquilos y seguros y en una comunidad que les permita vivir un estilo de vida compatible con sus aspiraciones sociales y culturales. Igualmente importante, desean ejercer su capacidad para hacer opciones para ellos e influir en las opciones de su comunidad [Normandin, 1997: 45].

### 3. LA INNOVACIÓN COMO ACTIVIDAD HUMANA

La innovación es un fenómeno humano complejo<sup>7</sup> que requiere ser explicado y comprendido de tal manera que abarque la multiplicidad de dimensiones y factores que intervienen en él. En este apartado se hará alusión de manera general, al análisis de algunos de los componentes de la innovación como fenómeno histórico social. También se presentarán algunas definiciones que comúnmente se encuentran sobre el término, como punto de partida para proponer una caracterización de la innovación que esté en concordancia con el análisis que nos hemos propuesto realizar en este trabajo.

Frente a la pregunta: ¿Por qué innovamos?, autores como Broncano responden que:

Estamos tan habituados al progreso tecnológico que no reparamos en que no resulta fácil de explicar en términos psicológicos,

---

7 Entiéndase la noción de complejidad en el sentido que se ha enunciado en líneas anteriores. El paradigma de la complejidad entendido así, redimensiona metodológica y epistemológicamente el problema de la innovación, pues rompe con el paradigma de la simplificación. En este sentido aparecen nuevas agendas de trabajo interdisciplinario que conlleven al estudio holístico de la innovación, orientado a la superación de explicaciones e interpretaciones reduccionistas y deterministas, necesario para comprender sus tramas y urdimbres con una connotación más de carácter sociocultural, que posibilite dar cuenta de su especificidad y singularidad.

ni sociológicos, ni económicos. Las personas, las empresas, las sociedades y las culturas difieren en su tasa de innovación y creatividad, mientras que unas exploran y cambian constantemente sus técnicas y métodos, otras confían en el tiempo y hacen los mínimos cambios imprescindibles para ir tirando. Lo curioso es que no existe una explicación sencilla para el hecho de la innovación [Broncano, 2000: 179].

La innovación no es un fenómeno exclusivo de los tiempos actuales, pues ha estado presente en todas las épocas de la historia humana. Éste se trata de un fenómeno, que según diferentes períodos y contextos culturales y sociales se expresa de formas específicas. Pero se puede afirmar que en la sociedad contemporánea la innovación posee características que la distinguen de otras épocas, y una de esas características es la que autores como Arocena y Sutz denominan “aceleración innovativa”, refiriéndose a “el ritmo al que nuevas cosas se producen, nuevas formas de producir se transforman y, con ello, nuevos saberes aparecen y otros obsolescen, es probablemente más rápido hoy que nunca antes en la historia” [Arocena y Sutz, 2003: 78]. A esta característica de la innovación también se refería Schumpeter con la metáfora “tormenta de destrucción creadora”, señalando así que lo nuevo, al hacerse dominante, acababa con el uso y por ende con la producción de lo anterior.

Algunas explicaciones entre las muchas posibles que se podrían esgrimir, acerca del por qué se produce esa aceleración innovativa, podemos encontrarlas en pensadores como Marx y Weber. El primero suponía que esa celeridad de la innovación ocurría por la dinámica interna del capitalismo, que necesita para perpetuarse la revolución permanente de lo que se produce y de sus métodos de producción<sup>8</sup>.

Por su parte, Max Weber a comienzos del siglo XX, consideraba característico del capitalismo avanzado “la incesante propagación

---

8 Marshall Berman en su libro *Todo lo sólido se desvanece en el aire* (1988), dedica todo un capítulo a analizar el comportamiento de cambio acelerado inherente al capitalismo, inspirado en algunos planteamientos realizados por Marx.

de la burocratización de todas las formas de poder públicas y privadas y la importancia cada vez mayor del saber especializado” [Weber, 2002: 752]. También contribuyó al fenómeno de aceleración innovativa la creciente relación entre investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación<sup>9</sup>, que tiene lugar a partir de la segunda mitad del siglo XIX, pues hay que tener en cuenta que la investigación científica, la tecnología y la innovación no siempre estuvieron juntas.

Innovación es un término que cuenta con una amplia y en ocasiones ambigua variación en su uso. Éste abarca desde definiciones estrechas centradas en la innovación tecnológica (Nelson, Rosenberg, Carlsson y Stankiewicz), hasta concepciones de la innovación que incluyen innovaciones no tecnológicas, entre las cuales se encuentran las innovaciones de carácter social y educacional (Lundvall, Freeman).

Para Christopher Freeman (2001), la innovación es el proceso de integración de la tecnología existente y los inventos para crear o mejorar un producto, un proceso o un sistema. Innovación en un sentido económico consiste en la consolidación de un nuevo producto, proceso o sistema mejorado.

Jim Elser (1992) considera que la innovación es la producción de un nuevo conocimiento tecnológico diferente de la invención que es la creación de alguna idea científica, teoría o concepto que pueda conducir a la innovación cuando se aplica al proceso de producción.

---

9 Entre los cambios producidos por esta relación es necesario identificar algunas innovaciones asociadas con la producción sistemática de nuevo conocimiento: universidades de investigación, departamentos de investigación y desarrollo en las empresas, entre otras. Aunque la formación sistemática de personas con capacidad para orientar procesos de innovación fue y sigue siendo un aporte fundamental de las universidades, existen otras organizaciones e instituciones que intervienen en dichos procesos. Aquí nos interesa mucho incluir entre esas otras organizaciones e instituciones, la incidencia que tienen los sindicatos, cooperativas, ONGs y todo tipo de actores sociales, que interactúan en procesos de innovación.

Joseph Schumpeter (1934), de manera general asocia innovación a cambio, en casos como: a) introducción en el mercado de un nuevo bien o una nueva clase de bienes; b) el uso de una nueva fuente de materias primas; c) la incorporación de un nuevo método de producción no experimentado en determinado sector o una nueva manera de tratar comercialmente un nuevo producto; d) la llamada innovación de mercado que consiste en la apertura de un nuevo mercado en un país o la implantación de una nueva estructura de mercado.

Según Howard Stevenson, (1993) innovar no implica sólo crear un nuevo producto, puede innovarse al crearse una nueva organización o una nueva forma de producción o una forma diferente de llevar adelante una determinada tarea.

En la literatura que se ha ocupado de analizar el fenómeno de la innovación (una pequeña muestra de ella son las definiciones que se acaban de mencionar), se puede percibir una fuerte tendencia a asociarlo, casi exclusivamente, a la dimensión productiva-económica-tecnológica. Desde la perspectiva del presente trabajo se quiere optar por un concepto de innovación con una connotación más amplia, que concibe la innovación referida a procesos que pueden ser caracterizados como:

Un conjunto de actividades orientadas a la resolución de cierto tipo de problemas prácticos, lo que tiene lugar mediante variadas relaciones entre actores colectivos diversos, que ponen en juego sus propios valores, intereses, conocimientos, capacidades y pautas de conducta. Su actividad se despliega en el marco de organizaciones e instituciones cuyo nivel de articulación incide fuertemente en aspectos claves de la dinámica innovativa [Arocena y Sutz, 2003: 95].

Acorde con la anterior definición, la innovación como actividad humana y cultural asume una connotación de índole sistémica, entendida como un fenómeno interactivo y socialmente distribuido. Dicho enfoque, ha derivado en una perspectiva analítica de la innovación que se conoce como teoría de los sistemas de innovación.

En esta misma línea de pensamiento que acabamos de mencionar acerca de la innovación entendida desde una visión sistémica,

es importante el aporte realizado por el chileno Carlos Vignolo, quien bajo el influjo del valioso trabajo realizado por científicos como Maturana y Varela, plantea la necesidad de desmitificar algunas concepciones que tradicionalmente se han tenido acerca de la innovación. Destaquemos las siguientes proposiciones propuestas por este autor, las cuales suscribimos en el marco del presente análisis:

1. La innovación no es una opción sino el resultado del operar de una Ley Sistémica (Principio de la Conservación de la Adaptación).
2. La innovación es una capacidad disponible para todos los seres humanos y, por ende, para toda organización social. La innovación no requiere, por tanto, ser desarrollada, sino simplemente 'desencadenada' de los paradigmas, prácticas culturales y estados de ánimo que la 'encadenan' [Vignolo, 2002].

El argumento desarrollado por Vignolo a partir de estas dos proposiciones, consiste en una valoración de la innovación como un principio fundamental y universal de supervivencia de cualquier sistema. La innovación no es más que el proceso a través del cual los sistemas –ya sean biológicos, productivos, sociales, políticos u otros– mantienen la congruencia con su entorno. En paradigmas emergentes, como el que Humberto Maturana (1996) nos propone desde la epistemología experimental, la innovación es una capacidad que no necesita ser desarrollada, pues es constitutiva de lo humano. En su visión y propuesta interpretativa, todos los seres humanos nacen con un enorme poder de adaptación a los cambios del entorno, es decir, de innovar. En eso justamente consiste aprender, en transformarse congruentemente con el entorno, ampliando permanente e indefinidamente la posibilidad de hacer y de ser.

En el enunciado anterior se aprecia una articulación interesante entre los fenómenos de la innovación y el aprendizaje. La innovación y el aprendizaje son potencialidades humanas por excelencia, lo que no significa que las demás especies vivas no posean estos atributos. En todos los organismos vivientes, existen niveles de mayor o menor complejidad como consecuencia de la evolución de las especies, es decir, por su capacidad de adaptación. Todas las

---

especies vivientes cuentan con un patrimonio maravilloso que es el ADN. El ADN es la información que todo individuo de cualquier especie posee al nacer, como requisito indispensable para su adaptación. Paradójicamente la especie humana, que en la escala de organismos vivientes ostenta el mayor grado de complejidad, es la que menos información incorporada trae consigo al nacer. De ahí que entre todas las especies vivas, ésta sea la que más necesita aprender. En otras palabras, podemos afirmar que de todas las especies vivientes, la especie humana es la que nace con mayores niveles de carencia para su adaptación al mundo en el que está inmerso; por esta razón, es la que más tiempo requiere para adquirir los aprendizajes que le permitan estar en el mundo. Desde el nacimiento hasta la muerte necesita desarrollar sus necesidades y potencialidades de aprendizaje e innovación.

Con toda seguridad existen muchos otros elementos posibles de mencionar acerca de la innovación como fenómeno humano y social, teniendo en cuenta que es un asunto que abarca múltiples dimensiones, pero para los fines de nuestro trabajo consideramos que los conceptos que han sido abordados acerca de la innovación dan una idea general del enfoque que aquí se le quiere dar al tema. Se ha hecho alusión a diferentes concepciones de la innovación, recurriendo a diferentes autores con el propósito de mostrar un breve estado de la cuestión sobre el tema, pero finalmente se ha optado por la concepción amplia que nos aportan Arocena y Sutz. Es en ese marco conceptual en el cual queremos instalarnos para abordar los análisis siguientes.

#### **4. ALGUNAS PRECISIONES CONCEPTUALES ACERCA DEL TÉRMINO SISTEMAS DE INNOVACIÓN**

Ya se ha hecho alusión al problema de la innovación como actividad cultural humana, analizada desde una perspectiva sistémica. El presente apartado tiene como objetivo analizar el término sistemas de innovación, tratando de hacer algunas precisiones conceptuales acerca del mismo. Con ese propósito se recurrirá a

algunas ideas desarrolladas por autores reconocidos por su relevancia en el campo de estudios sobre la innovación.

Iniciemos el análisis del tema planteando con las siguientes preguntas: ¿Qué se entiende por el término sistema de innovación? ¿Qué implicaciones tiene que concebir un sistema de innovación, reducido a la construcción de conocimiento meramente tecnológico? ¿No es contradictorio limitar el estudio de los sistemas de innovación (teniendo en cuenta la connotación holística que tiene el término sistema), exclusivamente a la dimensión tecnológica o económica, dejando de lado otras dimensiones culturales?

En la literatura dedicada al tema de la innovación, se le ha dado poca importancia al análisis del término sistema, quizás la razón de esa omisión sea que los autores dedicados a este objeto de estudio, dan por supuesto el significado del mismo. A nuestro juicio la noción de sistema referida a los sistemas de innovación hace alusión a la construcción de representaciones de interacciones mediante las cuales se entretajan los procesos de innovación. En ese sentido los sistemas de innovación son sistemas sociales que están atravesados por valores, actitudes, comportamientos e intereses de los actores participantes de los procesos de innovación, los cuales requieren ser identificados e interpretados mediante procesos de investigación haciendo uso del enfoque metodológico de sistemas.

En relación con el empleo metodológico del enfoque de sistemas aplicado al estudio de la innovación, es importante suscribir la siguiente aclaración realizada por Philip Cooke, citada por Olazarán y Uranga:

Utilizando el enfoque de los sistemas construimos entidades pero éstas no representan la totalidad del fenómeno real. El enfoque científico busca los elementos constituyentes y sus características específicas, las relaciones entre estos elementos, los límites de este sistema y la interacción con su medio. Al definir el concepto de sistema como un instrumento analítico, no necesitamos asumir que los sistemas de innovación siempre estén formados por actores vinculados muy estrechamente y con límites bien definidos. Tampoco debemos esperar que los

sistemas de innovación estén formados por los mismos actores representando la misma función. Por el contrario una comprensión del enfoque de sistema está abierta a una interpretación flexible. [Olazaran y Uranga, 2000: 78].

Este planteamiento de Cooke nos enfrenta a un problema que ha sido tradicional en el campo de la filosofía y de la epistemología. Se trata del problema de la representación<sup>10</sup>. Hoy no es posible pensar que la representación de un sistema de innovación cualquiera, pueda constituirse en imagen especular de las dinámicas y hechos reales que dicha representación pretende representar. Pues no existe en el mundo de lo social una realidad que pueda denominarse literalmente sistema de innovación. Un sistema de innovación es una representación que trata de dar cuenta de lo que posiblemente ocurre en las interacciones que tienen lugar en un determinado espacio cultural.

La literatura que trata sobre sistemas de innovación es muy abundante, pero el significado que se otorga a éstos, es distinto según los diferentes autores. Para Freeman (2001), el sistema de innovación tiene una connotación sustentada en un perfil tecnológico. La perspectiva de las “instituciones” supera la orientación excesivamente empresarial centrada en los gastos de I+D. Este autor define los sistemas de innovación como la red de instituciones

---

10 Para analizar el problema de la representación de los sistemas de innovación, consideramos de utilidad recurrir al concepto de representaciones sociales, propuesto inicialmente por Moscovici [en Araya], y que ha tenido algunos desarrollos importantes desde hace cuatro décadas. Las representaciones sociales “constituyen sistemas cognitivos en los que es posible reconocer la presencia de estereotipos, opiniones, creencias, valores y normas que suelen tener una orientación actitudinal positiva o negativa. Se constituyen, a su vez, como sistemas de códigos, valores, lógicas clasificatorias, principios interpretativos y orientadores de las prácticas, que definen la llamada conciencia colectiva, la cual se rige con fuerza normativa en tanto instituye los límites y las posibilidades de la forma en que las mujeres y los hombres actúan en el mundo” [Araya, 2002: 11]. La idea de representación social lleva a la existencia de un conocimiento que es socialmente elaborado y compartido. Se refiere a un conocimiento práctico que configura las evidencias de la realidad consensual y por ello participa en aquello que Berger y Lukman (1968) denominan la construcción social de la realidad.

en los sectores privado y público cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías.

Según Lundvall (1988), quien es considerado el pionero más relevante en el desarrollo del concepto, un sistema de innovación es aquél que está constituido por un número de elementos y por las relaciones entre estos elementos, que interactúan en la producción, difusión y utilización de conocimiento nuevo y económicamente útil<sup>11</sup>.

Para este autor, las relaciones pueden verse como portadoras de conocimiento y la interacción como procesos donde el nuevo conocimiento se produce. Esto implica que el sistema necesita ser caracterizado simultáneamente a través de sus elementos y a través de las relaciones entre esos elementos. Es necesario tener en cuenta las relaciones al explicar cómo los elementos cambian y –al revés– lo que sucede con las formas de los elementos y las nuevas formas de relaciones entre ellos. Quizás la característica más básica de un sistema de innovación es que es inter-accionista<sup>12</sup>.

Lundvall incluye las innovaciones institucionales, y el aprendizaje organizativo e institucional en su construcción del concepto de sistema de innovación. Su definición más reducida de los sistemas de innovación incluye organizaciones e instituciones que llevan a

---

11 La connotación de conocimiento económicamente útil que propone Lundvall para caracterizar los sistemas de innovación, es a mi juicio cuestionable, si se tiene en cuenta que algunos actores, organizaciones e instituciones de los sistemas sociales interactúan en procesos de innovación, con fines que no necesariamente persiguen utilidad económica, ya que su interés está puesto en utilidades de tipo social o educativo.

12 Sostiene Lundvall (1988), que el enfoque de sistema nacional de innovación tiene mucho en común con las perspectivas metodológicas pragmáticas de la escuela de psicología social de Chicago, y con las ideas de George Herbert Mead. Este último rechaza todo proceso que parta del individuo aislado de la sociedad y todo proceso inverso que parta de una experiencia colectiva que trascienda a los individuos. Mead toma como origen de su reflexión el acto social, "es decir, una actividad que requiere la cooperación de más de un individuo y cuyo objeto es un objeto social". El acento se pone así sobre una experiencia tanto individual como social, sobre la red de relaciones interpersonales que se establecen entre individuos situados unos respecto a otros en posiciones definidas.

cabo investigación como departamentos de I+D, institutos tecnológicos y universidades. Su definición más amplia incluye todas las partes y aspectos de la estructura económica y del marco institucional que afectan al aprendizaje como: la investigación, el sistema de producción, el sistema de *marketing* y el sistema financiero. Estos se constituyen en subsistemas donde el aprendizaje tiene lugar.

Edquist y Archibugi, Howels y Michie (1998) conciben el sistema de innovación como un conjunto complejo donde se deben analizar los senderos de la innovación desde una perspectiva histórica, otorgando un papel preferencial a las instituciones.

El estudio del sistema de innovación se clarifica si se acepta la distinción de autores como Gómez Uranga y Cooke (2000), quienes consideran las organizaciones como estructuras formales que han sido creadas con un determinado propósito (empresas, gobiernos, instituciones educativas, laboratorios, etc.) y las instituciones como formas de comportamiento de los diversos agentes que mantienen una estabilidad en el tiempo y que están constituidas por normas, reglas sociales, rutinas, costumbres, hábitos, etcétera.

Frente a esta diversidad de concepciones, es de utilidad presentar aquí la siguiente caracterización aportada por Edquist y Hommen [Arocena y Sutz, 2003: 95] que contempla los aspectos más relevantes de un sistema de innovación, y la cual se comparte desde nuestra perspectiva de análisis<sup>13</sup>.

- a. Pone en el centro de la atención a los procesos de aprendizaje, vinculando la innovación con la producción de conocimiento nuevo.
- b. Adopta una perspectiva holística e interdisciplinaria, pues procura abarcar el conjunto más amplio posible de determinantes de la innovación e incluye aspectos que se refieren no sólo a lo económico sino también a lo político y lo cultural.

---

13 Algunas de estas características del sistema de innovación, propuestas por los autores citados, se constituyen en categorías de análisis de gran importancia para analizar las relaciones de implicación entre los sistemas regionales de innovación y el capital social. Volveremos sobre ello en el capítulo 2.

- c. Utiliza perspectivas históricas para tomar en cuenta que los procesos de innovación conllevan retroalimentaciones entre diversos factores —en especial, conocimiento, innovación e instituciones—, cuyas evoluciones a lo largo del tiempo, por consiguiente, se influyen mutuamente.
- d. No busca definir un sistema óptimo expresado en términos abstractos sino comparar sistemas existentes, en particular a través de sus diferencias.
- e. Enfatiza la interdependencia y las interacciones, ya que en los procesos de innovación y en sus actores influyen no sólo los elementos del sistema sino las relaciones entre éstos.
- f. Atiende tanto a la tecnología como a las transformaciones organizativas, lo que ayuda a la comprensión de las complejas relaciones entre la innovación y otros procesos sociales.
- g. Destaca el papel central de las reglas, normas y leyes, como forma de entender las influencias sociales en el comportamiento innovativo.

De acuerdo con la anterior caracterización, hay que decir que el concepto de sistemas de innovación en los últimos años se ha difundido como el resultado de un proceso en el que participan diferentes disciplinas científicas y diferentes perspectivas metodológicas. Es necesario reconocer que la corriente de pensamiento que más influencia ha tenido en el desarrollo del concepto, está integrada por sectores vinculados a la “economía del cambio técnico” en su versión evolucionista, pero también han contribuido de manera importante la teoría de sistemas y el paradigma de redes.

Hasta aquí el análisis sobre algunos de los principales elementos conceptuales referidos al término sistema de innovación, vamos a referirnos ahora, al concepto de sistemas regionales de innovación.

## **5. EL CONCEPTO DE SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO**

Cuando la realidad ha mostrado que no se puede confiar en una clave única o modelo privilegiado para el desarrollo, la

---

concepción de los sistemas de innovación puede ser fecunda, tanto para la interpretación de los acontecimientos como para la elaboración de políticas [Arocena y Sutz, 2003: 203].

El presente apartado tiene como objetivo analizar el concepto de sistema regional de innovación y su relación con el desarrollo. El concepto de sistema regional de innovación se abordará, teniendo como referente los trabajos realizados por algunos de los más importantes autores que se han ocupado de realizar aportes al tema.

Frente al concepto de sistema regional de innovación existe en la actualidad un debate fuerte, acerca de cuáles son los criterios (factores) para diferenciar entre un sistema nacional de innovación<sup>14</sup> y un sistema regional de innovación. Algunos autores piensan que los factores de tipo nacional son los que más gravitan en los procesos de innovación que tienen lugar en cada país, y los que deben ser atendidos prioritariamente por las políticas públicas. Otros autores como Ohmae (1994), argumentan que en un mundo crecientemente sin fronteras, el “estado nación” se convierte en disfuncional, en

---

14 El concepto sistema nacional de innovación surge por primera vez, en siglo XX, en la década de los años ochenta. Dos vertientes dan cuenta de él en sus inicios: 1) El análisis de Christopher Freeman (1987) sobre Japón y 2) El análisis de los procesos interactivos de aprendizaje, basado en Dinamarca, de Lundvall. Freeman (1987) fue el primero en utilizar el concepto para ayudar a describir e interpretar la actuación de Japón en el período de la post-guerra. Él identificó un número de elementos constitutivos de este sistema de innovación al cual se pudo atribuir su éxito en términos de innovación y crecimiento económico.

Es importante señalar que en los sistemas nacionales de innovación la impronta nacional se refleja fuertemente a nivel institucional en todo lo que tiene que ver con la innovación. Los sistemas educativos, los sistemas de investigación, la articulación de ambos con los sistemas productivos, los sistemas de regulación (derechos de propiedad intelectual, formas de participación ciudadana en toma de decisiones relacionadas con ciencia y tecnología). En suma, lo nacional de los sistemas de innovación tiene múltiples manifestaciones, que incluyen lo estrictamente material así como aspectos institucionales, políticos y culturales; los cuales evolucionan con el tiempo, tanto por la transformación de ciertos rasgos como por la incorporación de otros nuevos. Relacionado con la descripción anterior, cabe anotar que la caracterización aportada por Edquist y Hommen antes citada, tiene validez para cualquier sistema de innovación llámese local, regional y nacional.

cambio las “regiones estado” representan comunidades genuinas de intereses, definen flujos significativos de actividades y pueden beneficiarse de nexos y sinergias reales entre los actores. Autores como Amable, Barré y Boyer (1997) prefieren hablar de “sistemas sociales de innovación” para dejar abierta la cuestión acerca del nivel en el que operan las interacciones, que aseguran la coherencia de los sistemas: nacional, regional, local, continental, mundial.

Para el autor del presente artículo, es posible hablar de sistemas regionales de innovación teniendo como referente aquellos elementos históricos y culturales que caracterizan a determinado territorio y lo diferencian de otros territorios ubicados en el mismo Estado nación.

Respecto al análisis acerca de lo que es un sistema regional de innovación y su relación con el desarrollo, es importante dedicar unas líneas al análisis del concepto desarrollo regional. En este sentido, es pertinente como punto de partida, darle una mirada a lo que se puede definir como región.

El concepto de región ha cobrado un interés importante, tanto en el campo de investigación sobre el desarrollo, como también por parte de todas aquellas organizaciones e instituciones responsables de desarrollar políticas públicas territoriales para el desarrollo.

Olazaran y Uranga plantean que “a menudo se utilizan cuatro criterios para definir una región: 1) una región no está vinculada a un tamaño determinado; 2) es homogénea en términos de unos criterios específicos; 3) puede ser diferenciada de áreas fronterizas por un tipo particular de asociación de características relacionadas; 4) presenta cierta cohesión interna” [Olazaran y Uranga, 2000: 75].

Es importante decir que el concepto de región no se puede construir con base en una sola delimitación, ni tampoco es un concepto inmutable e inamovible, sino todo lo contrario, se trata de un concepto con carácter y origen histórico. El término región tiene distintas significaciones según la disciplina y objeto de su uso. Para la geografía económica la región es una unidad georeferencial de análisis. Para la economía es la “especialización” de una relación económica. Para los planificadores regionales es un

---

espacio de aplicación de estrategias de ordenamiento territorial. Para la historia es una construcción.

Al referirnos a un territorio no se tiene en cuenta sólo un determinado sitio geográfico, sino también una forma de vida determinada, una cultura establecida, una realidad social y económica específica y un medio ambiente definido (con ciertos recursos naturales y ciertas potencialidades productivas).

El desarrollo regional a nuestro juicio, debe buscar aumentar las capacidades individuales y de la comunidad a partir de lo que el territorio posee, de las cualidades endógenas del lugar, e intentando fomentar y potenciar aspectos positivos, superando dificultades y limitaciones que pueda haber en dicho territorio.

Para Boisier [1982e:7] las regiones son construcciones sociales cuyo desarrollo es el resultado intangible, producto de la articulación entre los valores que él denomina capital sinérgico. Este autor denomina capital sinérgico a “la capacidad societal de promover acciones en conjunto dirigidas a fines colectiva y democráticamente aceptados, con el conocido resultado de obtenerse así un producto final que es mayor que la suma de los componentes. Se trata de una capacidad normalmente latente en toda sociedad organizada”. El capital sinérgico, según Boisier, es producto de la articulación entre nueve tipos de capital intangibles. Ellos son: a) capital económico, constituido por el *stock* de recursos financieros que, periodo a periodo, está disponible para fines de inversión en cada región; b) capital cognitivo, que es la dotación de conocimiento científico y técnico disponible en una comunidad, el cual incluye tanto el conocimiento acerca del propio territorio (su geografía y su historia) como los saberes científicos y tecnológicos susceptibles de ser usados en los procesos de crecimiento y desarrollo de la región; c) capital simbólico, conformado por el poder de la palabra y el discurso para construir región, para generar imaginarios, para movilizar energías sociales latentes para generar auto referencia y construir imágenes corporativas; d) capital cultural es el acervo de tradiciones, mitos y creencias, lenguaje, relaciones sociales, modos de producción y productos inmateriales y materiales específicos de

una determinada comunidad; e) capital institucional, conformado por el tejido institucional y organizacional que dependiendo de su forma de funcionamiento puede dificultar o facilitar el proceso de crecimiento y desarrollo de una región; f) capital psicosocial, constituido por la relación entre pensamiento y acción, son sentimientos y emociones de autoconfianza colectiva, convencimiento de que el futuro es socialmente construible, capacidad para superar el individualismo; g) capital social que refleja el nivel de confianza interpersonal; h) capital cívico, que está constituido por la confianza en las instituciones y organizaciones, i) capital humano, entendido como los conocimientos y habilidades que poseen los individuos.

En síntesis, de acuerdo con todo lo anteriormente expuesto, el desarrollo regional “es territorial porque crece en un espacio que opera como unidad. También es multidimensional porque abarca diferentes esferas de la comunidad y es integrado, porque articula diferentes políticas y programas verticales y sectoriales. Es sistémico, porque supone la cooperación de actores y la conciliación de intereses de diferentes ámbitos. Es sustentable porque se prolonga en el tiempo” [Formichella, 2005:7].

Hablar de desarrollo regional implica identificar un conjunto de valores que se constituyen en requerimientos axiológicos imprescindibles, sin los cuales cualquier análisis que se haga sobre el tema queda corto. Nos referimos a valores universales tales como libertad, democracia, justicia, paz, solidaridad y equidad, entre otros. Estos son valores sin los cuales es impensable el desarrollo en general, y que para el caso del desarrollo regional, se complementan con lo que Boisier denomina “valores singulares”, los cuales confieren una identidad que unifica hacia adentro y distingue y separa hacia fuera. Sin esos valores singulares no es posible conformar una fuerte comunidad imaginada que haga del propio territorio su propio referente identitario y que viabilice la cooperación y solidaridad interna. Sin ese conjunto de valores, no hay región ni hay desarrollo.

---

## 6. CONCLUSIONES

El estudio de la innovación es el tema central de análisis que ha motivado la elaboración del presente artículo, el cual ha sido abordado teniendo como referentes la perspectiva de los sistemas regionales de innovación y el problema del desarrollo, desde el enfoque de otras concepciones alternativas, complementarias al enfoque tradicional de la economía.

Como ya se ha mencionado, el fenómeno de la innovación en su sentido más amplio, ha estado presente en todas las sociedades, desde que la especie humana se vio enfrentada a los retos de adaptación que le impone el medio. En este sentido, bien pudiera afirmarse que la innovación humana se constituye en un tipo de comportamiento producto de la necesidad y no de la casualidad. Corriendo el riesgo de caer en errores de simplificación, nos atrevemos a afirmar que en buena medida, el problema del progreso y del desarrollo humano pueden ser explicados desde esa necesidad que, la humanidad en todas las épocas ha enfrentado como un mecanismo para adaptarse continuamente a su entorno.

Es posible afirmar que la innovación es un indicio importante de los esfuerzos que ha realizado la especie humana por construir conocimiento, en cualquiera de sus manifestaciones. A la construcción de esas manifestaciones de conocimiento le subyacen formas de organización social, sin las cuales sería imposible explicar fenómenos como la ciencia, la tecnología y la innovación en cualquier tipo de sociedad del pasado, del presente y del futuro.

Se ha desarrollado en el presente artículo la idea de que un sistema de innovación es un sistema social, lo que significa que las innovaciones son procesos sociales resultantes de la interacción social entre actores sociales. Esto se puede constatar en la caracterización de los sistemas de innovación que ya se ha discutido en uno de los apartados anteriores.

La pregunta que ha servido como telón de fondo para el análisis que se ha realizado en las anteriores líneas, ha estado orientada a la búsqueda de posibles respuestas acerca de la relación

existente entre innovación y desarrollo en un contexto universal, pero pensando sobre todo en aquellas sociedades que presentan menos niveles de desarrollo, como es el caso de las sociedades latinoamericanas.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- ADELMAN, I. (1990) Fifty years of economic development: ¿what have we learned? En: <http://www.worldbank.org/research/abcde/eu>.
- ARAYA, S. (2002) Las representaciones sociales: ejes teóricos para su discusión. En: [http://www.flacso.or.cr/Cuaderno\\_127.129.0.html](http://www.flacso.or.cr/Cuaderno_127.129.0.html)
- AROCENA, R. Subdesarrollo e innovación: navegando contra el viento. Madrid: Ruiz de Alarcón, 2003.
- BERMAN, M. Todo lo sólido se desvanece en el aire: la experiencia de la modernidad. España: Siglo XXI, 2001.
- BOISIER, S.: 2003. El largo brazo de Descartes: usos y abusos del concepto de capital social en las propuestas de desarrollo. En: <http://www.eclac.cl/publicaciones/>
- \_\_\_\_\_. 2003b, ¿Y si el desarrollo fuese una emergencia sistémica? En: <http://www.clad.org.ve/rev27/boisier.pdf>.
- \_\_\_\_\_. 2001c. Sociedad del conocimiento, conocimiento social y gestión territorial. En: Revista INTERACOES. No.2; p. 9-28.
- \_\_\_\_\_. 2002d. La odisea del desarrollo territorial en América Latina: la búsqueda del desarrollo territorial y de la descentralización. En: <http://www.top.org.ar/DOCUMENTOS/BOISIER>
- \_\_\_\_\_. 1982e. El Desarrollo territorial a partir de la construcción de capital sinérgico. En: [http://moodle.eclac.cl/file.php/1/documentos/grupo2/capital\\_sinergico.pdf](http://moodle.eclac.cl/file.php/1/documentos/grupo2/capital_sinergico.pdf)
- BRONCANO, F. Mundos artificiales. Filosofía del cambio tecnológico. México: Paidós, 2000.
- EDQUIST, Ch. Government Technology Procurement and Innovation Theory, Linköping (Suecia): Linköping University, 1998.
- ESCRIBANO, G. (2006) Concepto y teorías fundamentales del desarrollo. En: <http://www.iued.uned.es>
-

- FORMICHELLA, M. (2005) La evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo. En: <http://www.fidamerica.cl/getdoc>.
- HIDALGO, A. (1998) El pensamiento económico sobre desarrollo. De los mercantilistas al PNUD. En: [http://www.uhu.es/otri/memorias/MEMORIA\\_98.pdf](http://www.uhu.es/otri/memorias/MEMORIA_98.pdf)
- HUME, D. A Treatise of Human Nature, Oxford: Oxford University Press, 1740.
- IBARRA, A. VI Programa Marco de Ciencia y Tecnología de la Unión Europea y la Innovación en el Sur, en Osorio Jairo (ed), La ciencia y el destino de los pobres. Memoria del Encuentro Internacional Cambio Tecnológico, Innovación y Desarrollo, Medellín: Fondo Editorial ITM, 2004.
- LUNDEVALL, B. National Innovation Systems: History and Theory. Bangkok: Department of Business Studies, 2003.
- MISZTAL, B. A Trust in Modern Societies: The Search for the Base of Social Order. Cambridge, Massachusetts: Polity Press, 1996.
- NORMANDIN, H. International Cooperation on Government: from principle politics to development pragmatism. In: TASCHEREAU, S; CAMPOS, J. E (editores). Building Government - Citizen - Business Partnership. Ottawa, 1997.
- OLAZARAN, M. Sistemas regionales de innovación, España: Editorial Universidad del País Vasco, 2000.
- OLIVÉ, L. La cultura científica y tecnológica en el tránsito a la sociedad del conocimiento. En: Revista de la Educación Superior ANUIES. No. 136 (2005); p. 49-63.
- SEN, A. Desarrollo y Libertad. Barcelona: Editorial Planeta, 2000.
- SMITH, A. La riqueza de las naciones. Libro IV.
- WEBER, M. Economía y Sociedad. Esbozo de sociología comprensiva, México: Fondo de Cultura Económica, 2002.