

SISTEMAS DE INOVAÇÃO EM REGIÕES PERIFÉRICAS: CARACTERÍSTICAS E INTERAÇÕES EN EL CONTEXTO DEL DESARROLLO ENDÓGENO DE CEARÁ

Innovation systems in peripheral regions: characteristics and interactions in the context of endogenous development in Ceará

José Joaquim Neto Cisne

Economista, administrador e Professor Adjunto do Centro de Estudos Sociais Aplicados da Universidade Estadual do Ceará. Doutor em Integração e Desenvolvimento Econômico pela Universidade Autónoma de Madrid (Espanha) (2012). Mestre em Gestão e Modernização Pública pela Universidade Internacional em Lisboa (Portugal) (2001). E-mail: netocisne@hotmail.com.

Resumo: Este trabalho tiene por objetivo analizar las interacciones entre las diferentes organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y las empresas que constituyen los entornos (científico, tecnológico y servicios avanzados, financiero y productivo) y que conforman el Sistema Regional de Innovación (SRI). Analiza estas interacciones buscando comprenderlas como estrategias para consolidar este sistema de innovación y dinamizar el proceso de desarrollo endógeno. En cuanto la metodología se utiliza criterios cuantitativos y cualitativos, mediante el diseño de investigación de tipo exploratorio y descriptivo combinados. Se efectúa una revisión bibliográfica y se aplican cuestionarios y entrevistas a los dirigentes de las referidas organizaciones de CTI y empresas seleccionadas. Entre los principales resultados se concluye que este sistema de innovación está en fase de construcción y las debilidades lo caracterizan como un sistema incompleto e imperfecto. Destaca la falta de una cultura de cooperación, que se expresa en débiles interacciones entre la mayor parte de sus agentes, con consecuencias negativas para el proceso de desarrollo endógeno en Ceará. Al final, se hace algunas propuestas para crear un ambiente innovador, fortalecer las interacciones entre los agentes y consolidar el referido sistema de innovación.

Palavras-chave: Desarrollo local. Desarrollo sostenible. Sistema de innovación. Brasil. Ceará.

Abstract: The investigation focus on the Innovation System of the State of Ceará, Brazil, looking at its context, major components and mainly the interactions among its agents: public institutions, universities, banks, corporate representative institutions and technological based firms. The agent's relationships are seen as the critical success factor of the system development because modern innovation process is a collective activity rather than an individual activity. Methodologically, the work is a meta-method. It uses both qualitative and quantitative approaches and is implemented as a case study of the Innovation System of the State of Ceará. It is supported by solid bibliographical reference on innovation, innovation systems, local development and sustainable development theory. The investigation involves both secondary and primary data. The primary data was collected by interviews and questionnaire applications. The respondents were representatives of the system's agents. It was concluded that the Innovation System of the State of Ceará is still in construction and the weaknesses that were observed characterizes it as incomplete and imperfect. Contribute to this stage of evolution the lack of interaction between its agents and the fact that the system faces an insufficient governmental and financial supports.

Key words: Local development. Sustainable development. Innovation systems. Brazil. Ceará.

1 Introducción

Estudios de autores de diferentes escuelas y pensamientos económicos han demostrado que la innovación es una de las condiciones necesarias para promover el desarrollo económico y social de las regiones y los países. Debido a su carácter sistémico no se produce innovación por medio de acciones aisladas sin la cooperación de varios agentes. También se constata que el proceso de desarrollo endógeno para ser exitoso depende, entre otros factores, de la organización y de la interacción entre los diferentes agentes locales y de la existencia de condiciones políticas, culturales, legales e institucionales, ya que está demostrado que las economías que exhiben un pobre desempeño tienen una matriz institucional débil que no proporciona incentivos a las actividades capaces de mejorar la productividad (NORTH, 2008).

Basado en estos y otros argumentos, esta investigación presenta como tema el Sistema Regional de Innovación en el contexto del desarrollo endógeno en Ceará. Y está estructurada en siete secciones. Después de esta introducción que constituye la primera sección, la segunda muestra la importancia y justificación del tema. La tercera sección trata de los objetivos de la investigación. La cuarta sección define el marco teórico que fundamenta el análisis que pretende llevar a cabo. Basado en las contribuciones teóricas, se limita a exponer una revisión bibliográfica sobre los aspectos conceptuales del desarrollo endógeno, innovación y sistemas de innovaciones, tratando de sintetizarlos en una serie de planteamientos que guíen el resto del trabajo. Trata de las características y desafíos de los sistemas de innovación en los países de economía menos desarrollada. También, analiza la evolución del proceso de desarrollo y las recientes transformaciones administrativas, políticas e institucionales que se produjeron en los últimos años en Ceará. Muestra las implicaciones de estos cambios en las fuerzas que han contribuido para el proceso de desarrollo endógeno en Ceará. También se identifican las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades en el proceso de desarrollo de Ceará, señalando, con base en los relatos gubernamentales y en los datos secundarios, los desafíos de futuro para este proceso. Al final, se examinan las características y desafíos del Sistema Regional de Innovación de Ceará, mostrando la configuración, sus aspectos institucionales y las características de

los diferentes agentes que agregan sus entornos.

La quinta sección trata de los enfoques metodológicos utilizados por este trabajo. Y en la sexta sección se analiza e interpreta los principales resultados y aportes de la investigación también se organizan los datos de los convenios y contratos firmados entre los agentes (organizaciones de CTI y empresas) seleccionados, y se agrupan los obtenidos por medio de los cuestionarios y de las declaraciones de los dirigentes. Utilizándose las metodologías antes mencionadas, se describe cada una de las 17 (diecisiete) categorías de análisis para definir las características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará y muestra las interacciones entre los agentes por medio de gráficos donde se puede observar la intensidad de tales conexiones. Basado en los datos primarios y secundarios, también se identifican las debilidades, amenazas, fortalezas, y oportunidades en el Sistema Regional de Innovación de Ceará, señalando, inclusive sus desafíos de futuro.

En la séptima y última sección se trata de las conclusiones finales y de las futuras líneas de investigación. En esta sección se constatan los objetivos e hipótesis y se indican las limitaciones que tiene esta investigación y sus contribuciones más importantes. Unido a estas conclusiones se presentan propuestas para fortalecer las actividades de innovación en Ceará y se hacen recomendaciones de estudios futuros para dar continuidad a los temas abordados por esta investigación. Y finalmente, se detallan las referencias bibliográficas utilizadas para el desarrollo de este estudio.

2 Importancia y justificación del tema

La literatura económica ha mostrado que en las últimas tres décadas ha crecido el interés por estudiar alternativas a los modelos económicos neoclásicos, cuyos resultados no se han demostrado satisfactorios para conjugar el crecimiento económico y el bienestar social. Para muchos autores el interés por los estudios de las economías regionales y locales, en gran parte, se debe a los efectos de la globalización, a la crisis del Estado y de la planificación centralizada, que generan nuevas oportunidades o amenazas para los territorios, según sea su capacidad de innovar y de competir (CARAVACA, 1998; BENKO, 1999; AROCENA, 2001; AMARAL FILHO, 2001).

Más recientemente, la teoría del desarrollo endógeno considera a la creación y difusión de las innovaciones y del conocimiento, una de las “fuerzas del desarrollo” (VÁZQUEZ BARQUERO, 1999, 2004, 2005), ya que es determinante para el aumento de la competitividad y la productividad de los agentes productivos. Se cree que sin un determinado nivel en esta variable, el resto de las fuerzas del desarrollo se debilita y el proceso de desarrollo pierde su energía (AMARAL FILHO, 2001). Por tanto, se torna difícil concebir un proceso de desarrollo endógeno, sin hacer de los territorios entes innovadores o inteligentes (*learning region*) (FLORIDA, 1995; CARAVACA et al 2003), donde se estimulan las potencialidades del territorio y la organización e integración de los agentes locales.

La presente investigación se basa en los conceptos y características de los sistemas de innovación y hace referencia a varios estudios que constatan los efectos positivos de las interacciones para fortalecer las actividades innovadoras y para la consolidación del sistema de innovación. Resulta evidente que las sinergias creadas por estas interacciones pueden estimular el conocimiento, la cooperación, el aprendizaje colectivo, generar confianza y crear condiciones para innovar y reducir los costes de transacción e impulsar el progreso económico de las ciudades, regiones y países (BUESA, 2002).

El análisis de las ideas de esta investigación delimita como campo empírico el Sistema Regional de Innovación de Ceará, que es un Estado miembro de la federación brasileña, ubicado en la región Nordeste, y compuesto por 184 municipios. Por un esfuerzo de las políticas gubernamentales y las reformas administrativas e institucionales implantadas, la economía de este Estado, en los últimos años, cambió el eje dinámico de la economía a favor de los sectores de industria y servicios (AMARAL FILHO, 2006). En este nuevo contexto existe la necesidad de crear y fortalecer los mecanismos de apoyo a las empresas en sus actividades de innovación, adoptando medidas como estimular las interacciones entre los agentes y coordinar las actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTI), estimular la aplicación de recursos en investigación y desarrollo (I+D) por las empresas y la consolidación de los centros y parques tecnológicos como forma de agregar más tecnología a los productos.

Ceará ya cuenta con un conjunto de organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI), inclusive con una Secretaría de Estado específica para esta área, pero se observan deficiencias y falta de coordinación en las políticas de estímulo al desarrollo científico y tecnológico y a la innovación. Por eso, hay necesidad de crear condiciones, inclusive institucionales para organizar estos agentes a fin de aumentar la capacidad innovadora y las potencialidades endógenas en este Estado miembro de la federación brasileña. Pero, se constata que a pesar de los avances verificados en la estructura de este sistema de innovación con la creación de nuevas organizaciones, aún no ha sido posible avanzar en la generación de conocimientos y difusión de la innovación, como muestran los indicadores relacionados a la ciencia, tecnología e innovación de Ceará.

Se ha observado que son escasos los estudios que analizan las características y las interacciones entre los agentes que forman el Sistema Regional de Innovación de Ceará y las implicaciones de este sistema en el proceso de desarrollo del Estado. Por eso, entre las contribuciones científicas de este estudio está el presentar una propuesta de análisis para identificar y caracterizar las interacciones entre estos agentes (organizaciones de CTI y empresas de base tecnológica y grandes empresas) y mostrar la importancia de los cambios institucionales y de estas interacciones para intensificar las actividades de innovación y para dinamizar el proceso de desarrollo endógeno en Ceará.

Considerando la importancia de las actividades de innovación para el proceso de desarrollo y que para el éxito de tales actividades se hace necesario organizaciones e instituciones (reglas del juego) bien definidas y también la existencia de interacciones entre los diferentes actores, se pretende como problema central de esta investigación conocer: ¿Cuáles son los efectos de los cambios administrativos e institucionales (reglas del juego) ocurridos en los últimos años en Ceará para el proceso de innovación en las empresas cearenses? ¿Cómo se producen las interacciones entre las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI) que forman el Sistema Regional Innovación de Ceará?; ¿Existe algún factor que ha impedido estas interacciones entre las organizaciones de CTI y empresas en Ceará?; ¿Las empresas en Ceará están innovando sus productos, procesos y en su forma de organización? y ¿Cuáles son las fuentes de

informaciones y conocimientos utilizadas por las empresas en sus procesos de innovación?

En ese campo de acción se inserta la propuesta de esta investigación que, a pesar de ser un desafío ambicioso, parece estar ampliamente justificada por el interés y actualidad del tema. Interés que se refuerza por la escasez de estudios que caracterizan el sistema de innovación de Ceará, y analizan los impactos de ese sistema de innovación en el proceso de desarrollo endógeno en este territorio. Y considerando la importancia de ampliar el entendimiento sobre el papel de los sistemas de innovación en el proceso de desarrollo endógeno, en especial en regiones menos desarrolladas, se espera con esta investigación contribuir en el campo de la ciencia. Se pretende que el análisis propuesto sirva como referencia para el desarrollo de nuevas investigaciones sobre este tema u otros relacionados, de manera que sus resultados puedan complementar los resultados propuestos por esta investigación.

3 Objetivos de la investigación

Explicada la problemática del estudio y considerando los cambios administrativos e institucionales ocurridos en Ceará en los últimos años y teniendo en cuenta la importancia de las interacciones entre las organizaciones de CTI y empresas para generar y difundir las innovaciones, para consolidar el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará y para dinamizar el proceso de desarrollo endógeno, esta investigación tiene como *objetivo general*: Analizar las interacciones entre las diferentes organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y las empresas que constituyen los entornos (científico, tecnológico y servicios avanzados, financiero y productivo) que conforman el Sistema Regional de Innovación (SRI). Este objetivo general se logra a través de la consecución de los siguientes *objetivos específicos*: a) Describir la tipología y las características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará, por medio de la identificación de sus agentes (organizaciones de CTI y empresas) y de las interacciones entre ellos y sus respectivos entornos; b) Averiguar si hay algún factor que ha impedido las interacciones entre los agentes (organizaciones de CTI y empresas) que forman el Sistema Regional de innovación (SRI) de Ceará; c) Identificar la percepción de los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas

seleccionadas sobre las políticas públicas que estimulen las cooperaciones entre estos agentes que conforman el referido sistema de innovación; d) Saber cuáles son las fuentes de información y conocimiento más utilizadas por las organizaciones de CTI y por las empresas que forman el sistema de innovación en Ceará; e) Identificar cómo se producen la captación de los recursos públicos para el financiamiento de las actividades de innovación en Ceará.

Esta investigación, con base en los datos primarios y secundarios que tratan de las actividades de las organizaciones de CTI y de las empresas, trata de identificar las fallas del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará y presenta propuestas para consolidar este sistema de innovación.

4 Marco teórico

Con el objetivo de dar soporte a esta investigación, basado en revisión bibliográfica, se establece el marco conceptual de desarrollo endógeno, como un modelo de desarrollo. Al analizar estos conceptos teóricos se describe sobre el surgimiento de este nuevo paradigma y se presenta los elementos esenciales del proceso de desarrollo endógeno. Se enfatiza que se deben crear las condiciones administrativas e institucionales y organizar los diferentes actores locales para mejor explotar el potencial de desarrollo existente en cada territorio. Se establece que para su éxito es imprescindible el apoyo de actores externos, una buena gestión de políticas y un sistema de innovación actuante.

Desarrollo endógeno: un modelo alternativo de desarrollo

Uno de los cambios más significativos en la teoría de desarrollo económico, que ocurrió a partir de los años ochenta del siglo XX, fue el surgimiento de un nuevo paradigma conocido como desarrollo endógeno, que consiste en un proceso de desarrollo “desde abajo” (STÖHR, 1981; SUNKEL, 1995; VÁZQUEZ BARQUERO, 1999, 2000, 2001, 2005; (BOISIER, 2004), como una interacción y reacción a la influencia del modelo de desarrollo “desde fuera”, basado en las premisas de la escuela neoclásica, vigente desde los años 50 de aquel siglo. De esta forma, la innovación ha sido un elemento fundamental para consolidar

este nuevo paradigma de desarrollo, ya que éste destaca que la habilidad para innovar a nivel local es la base del desarrollo de un territorio (CEPAL, 2000; BOISIER, 2001, 2004). Este nuevo paradigma, que consiste en “uno de los cambios más importantes que han tenido lugar en la teoría del desarrollo”, como sostiene Vázquez Barquero (1999: 27), aboga por una estrategia de desarrollo “desde abajo”, destacando la importancia del territorio y de las iniciativas de la comunidad y de los agentes locales y regionales para promover el crecimiento económico de una determinada región. Entonces reconoce que el desarrollo endógeno “constituye un paradigma adecuado para interpretar la dinámica económica de las ciudades y regiones en el momento actual” (VÁZQUEZ BARQUERO, 2009).

Mattos (1999, p. 195) también reconoce que la perspectiva de crecimiento de una región está condicionada en gran medida por su potencial endógeno, o sea, por sus condiciones iniciales. También Vázquez Barquero (1999, p. 6) está de acuerdo cuando señala que las empresas innovadoras se sienten atraídas por lugares que cuentan con recursos, mejores infraestructuras y capacidad innovadora y donde el sistema local de empresas es susceptible de generar economías externas de escala y de producir bienes y servicios en condiciones de competencia creciente, y que cuente, además con un “marco institucional que favorezca el desarrollo de un clima empresarial proclive a la cooperación y la competitividad”.

Por su habilidad para innovar a nivel local el desarrollo endógeno puede ser considerado tanto un modelo alternativo de interpretación del desarrollo, como también un modelo de desarrollo, como sostiene Boisier (2001, p. 12-14). La idea fuerza de ese nuevo paradigma, según ese autor,

[...] es que el sistema productivo de los países crece y se transforma utilizando el potencial de desarrollo existente en el territorio (en las regiones y en las ciudades) mediante las inversiones que realizan las empresas y los agentes públicos bajo el control creciente de la comunidad local.

Este modelo de desarrollo, que anhela generar desarrollo local utilizando las potencialidades locales (recursos naturales, sociales y culturales y otros) disponibles localmente, no significa desconsiderar los elementos externos (exógenos), una vez que el proceso de desarrollo presupone un diálogo

constante entre los elementos locales y externos. Basados en estos argumentos Borba, Gomes y Trujillo (2009, p. 1) observan que este modelo endógeno de desarrollo parte de las características y de estos recursos locales (potencial endógeno) para promover una nueva coherencia entre los elementos tradicionales y los externos, tratando de armonizar las condiciones ecológicas, socioculturales e económicas locales. Si por un lado los actores locales se apropian de elementos externos como tecnología, cultura, conocimientos y otros recursos, por otro lado, los actores externos también utilizan elementos producidos en el ámbito local. Este modelo de desarrollo trata de buscar formas de integrar los factores externos, las identidades culturales y los procesos globales. El desarrollo endógeno en la opinión de estos autores significa la localización del desarrollo.

Esta investigación utiliza como marco conceptual la teoría del desarrollo endógeno. Esta teoría considera la acumulación flexible de capital un factor esencial en el proceso de crecimiento de la economía. Vázquez Barquero (2000, 2004, 2005) apunta los siguientes mecanismos “fuerzas del desarrollo” que hay detrás de la función de producción como elementos claves en los procesos de acumulación flexible de capital y para hacer crecer estas economías. Estos son: a) Difusión de las innovaciones y de conocimientos; b) Organizaciones flexibles de la producción c) Desarrollo urbano y territorial d) El cambio y adaptación de las instituciones.

Como se puede observar, la teoría del desarrollo endógeno considera a la creación y difusión de las innovaciones y del conocimiento, una de las “fuerzas del desarrollo”, ya que es determinante para el aumento de la competitividad y la productividad de los agentes productivos. Se cree que sin un determinado nivel en esta variable, el resto de las fuerzas del desarrollo se debilita y el proceso de desarrollo pierde su energía (AMARAL FILHO, 2001). Por tanto, se torna difícil concebir un proceso de desarrollo endógeno, sin hacer de los territorios entes innovadores o inteligentes, donde se estimulan las potencialidades del territorio y la organización e integración de los agentes locales. Así, el proceso de desarrollo endógeno se caracteriza cuando la comunidad local es capaz de utilizar el potencial de desarrollo y de liderar el proceso de cambio estructural, siendo la innovación un fuerte mecanismo dinamizador de este proceso.

La innovación como fuerza del desarrollo

Se considera que la innovación es un factor fundamental para el éxito de las empresas, y en última instancia, para el crecimiento de la economía. La literatura muestra que las empresas invierten en innovación para generar cuotas de mercado, reducir costes e incrementar beneficios (JONES, 2000). En todos los sectores de la economía, incluido el sector servicios, las empresas innovan para responder a las demandas de los consumidores, a las exigencias del mercado y a la competencia global. La competencia cada vez mayor induce a las empresas a innovar más rápida y eficientemente, a realizar una actividad innovadora más orientada a la demanda (*demand-driver*) y a integrar la innovación de forma más cercana a las estrategias empresariales (JACOB ESCAURIAZA et al., 2001).

Estudios realizados por Guellec y Realle (2001), Nelson (2006) y otros autores, también muestran que entre los factores que impulsan el crecimiento económico de un país o región están la acumulación de capital (capital físico), los avances tecnológicos (capital tecnológico) y los crecientes niveles educacionales (capital humano) y también la capacidad emprendedora de los empresarios, siendo que la productividad es el resultado de la combinación eficiente de estos factores con el apoyo de la tecnología (SCHUMPETER, 1912, 1942). Estos estudios destacan que las relaciones entre estos factores parecen ser complementarias, una vez que un aumento en cualquiera de estos factores eleva la contribución marginal de los demás. Schumpeter (1912, 1942) fue de los primeros economistas en analizar la importancia económica de la innovación. Las ideas de este economista dieron una visión diferente a los estudios sobre la innovación destacando su importancia como factor clave del proceso de acumulación de capital y por lo tanto del desarrollo económico y, también, a la capacidad emprendedora de los empresarios promotores de las innovaciones. Cabe resaltar que, los estudios realizados en las últimas décadas por diversos autores como Dosi et al. (1988), Freeman (1988), Rothwell (1992), y muchos otros, ayudaron a comprender mejor el proceso de innovación, que se presenta como un aprendizaje continuo y acumulativo y se ha tornado cada vez más complejo por integrar múltiples competencias y por necesitar de una base de conocimiento cada vez más amplia. Además, tienen la capacidad de generar

externalidades positivas y dinamizar el potencial endógeno en el territorio (MATTOS, 1999; VÁZQUEZ BARQUERO, 1999, 2005).

Por tratarse de fenómeno sistémico e interactivo, el proceso de innovación consiste en actividades que tiene por objetivo la resolución de ciertos problemas prácticos y posibles gracias a la utilización de conocimiento y de la interacción entre diversos agentes públicos y privados (AROCENA; SUTZ, 2003, p. 95).

Se estima que propiciando la ampliación de estas interacciones, no sólo se incrementa el aprendizaje, sino que se dinamiza el proceso de desarrollo endógeno en una determinada región. Este proceso de desarrollo apunta a las potencialidades endógenas y las capacidades de organización de los agentes locales como dos condiciones básicas para el éxito del desarrollo de un territorio (VÁZQUEZ BARQUERO, 1999, 2001, 2005, 2009; BORBA; GOMES; TRUJILLO, 2009). Así, varios estudios han constatado la importancia de las interacciones entre los agentes para crear un ambiente innovador que estimulen las actividades de innovación (LUNDVALL, 1988; BUESA et al. 2002; LASTRES; CASSIOLATO; ARROIO, 2005; VÁZQUEZ BARQUERO, 2005). Entre las razones para la práctica de la cooperación en el campo tecnológico, Heijs y Buesa (2007, p. 7) destacan las siguientes: a) los problemas de apropiabilidad de los resultados tecnológicos; b) la complejidad e interdisciplinariedad creciente de la innovación relacionada directamente con el aprendizaje; c) los costes crecientes para mantenerse en la frontera tecnológica junto a la disminución de la duración de los ciclos de vida de los productos; y d) razones estratégicas, como por ejemplo, la promoción de estándares industriales o la entrada en un mercado nuevo, sea para un nuevo producto o en un nuevo país.

Al referirse a las fuerzas que interactúan en el proceso de desarrollo de una región, Boisier (1989, p. 614) considera que este desarrollo “depende de un conjunto de elementos políticos, institucionales y sociales que él denomina de capacidad de organización social de la región”. La falta de estas condiciones es suficiente para impedir el surgimiento de Sistemas Regionales de Innovación (SRI) fuertes y consolidados. Rolim (2000, p. 6) concluye que son pocas las regiones que reúnen condiciones para tener un sistema regional de innovación, ya que no todo territorio habitado puede ser conside-

rado región, como también, no todos conseguirán estructurar sistemas que puedan generar innovación y competitividad, sino aquel espacio geográfico que al mismo tiempo es espacio social. (Atenção: Texto acima sem aspas. Se não é citação direta, desnecessário o número da página)

Las articulaciones productivas y tecnológicas entre los agentes y el marco institucional que las regula, son elementos importantes para definir la capacidad de una región en generar y difundir innovaciones. Y como argumentan Edquist y Johnson (1997, p. 51-61) las innovaciones son resultantes en el proceso de aprendizaje interactivo y son afectadas por las instituciones. Así, para fortalecer la capacidad tecnológica de las empresas y de las regiones se hace necesaria la articulación de todos los agentes del sistema de innovación, con énfasis para las universidades, centros tecnológicos, las empresas y gobiernos. Las diferentes capacidades de innovación entre los países han hecho crecer las desigualdades entre ellos. (De novo, acima texto indicando número de páginas, mas sem aspas. Seria mesmo citação direta?)

Los sistemas de innovación en los países menos desarrollados: características y desafíos

En los países menos desarrollados, debido su baja infraestructura tecnológica, los pocos gastos del gobierno con las actividades de ciencia y tecnología, pocos gastos de las empresas con las actividades de investigación y desarrollo (I+D) y la escasez de talentos humanos ocupados en estas actividades, poseen sólo un sistema de ciencia y tecnología que aún no se transformaron efectivamente en Sistemas Nacionales de Innovación (SNIs). En este contexto las empresas y las demás organizaciones de CTI tienen dificultades de ejercer sus actividades de innovación. En esta categoría de países están los latinoamericanos, algunos asiáticos, con más dificultades muchos de los países africanos, entre otros.

Considerando las asimetrías entre los países que traen consecuencias a los sistemas de innovación de los países menos desarrollados, Arocena y Sutz (2010, p. 99-113) intentan enfatizarlas en tres círculos viciosos: a) la alta desigualdad y la baja capacidad de innovación se alimentan mutuamente; b) la oferta de conocimientos se encuentra con una demanda de mercado aún más débil, lo que

se traduce en un uso demasiado escaso del conocimiento; c) la evaluación de la investigación no la orienta decididamente hacia la atención de las necesidades sociales, lo que le quita legitimidad. Por otro lado, estos círculos viciosos constituyen obstáculos para la consolidación de los sistemas de innovación de estos países ya que la interconexión de estos círculos resulta: a) la persistente desigualdad dificulta la innovación, lo que dificulta superar la desigualdad; b) el escaso uso social del conocimiento no fomenta su generación lo que dificulta ampliar su uso; y c) un sistema académico débil no es inspirado prioritariamente a servir a la sociedad, lo que dificulta superar su debilidad. Todo eso, retrasan los esfuerzos en los países menos desarrollados para reducir estas asimetrías. (De novo, texto acima indicando número de páginas, mas sem aspas. Seria mesmo citação direta?)

Considerando aún estas asimetrías y la diversidad de los sistemas de innovación, entre los primeros estudios que clasifican los países de acuerdo con el nivel de desarrollo y capacidad tecnológica está uno realizado por Pattel y Pavitt (1994), a mediados de los años noventa del siglo XX, que definió tres categorías de acuerdo con el nivel de desarrollo del sistema de innovación de los países. En la “primera categoría” están aquellos sistemas de innovación que capacitan sus países y que se mantienen en la frontera del proceso tecnológico internacional o muy próximo a ella. En la “segunda categoría” están los países que tienen un elevado dinamismo tecnológico, cuyos sistemas de innovación son capaces de absorber y difundir las tecnologías producidas por los países tecnológicamente más avanzados. En la “tercera categoría” están los países periféricos o poco industrializados, cuyos sistemas de innovación aún no se completaron, es decir, poseen sistemas de ciencia y tecnología que aún no se transformaron en sistemas de innovación. Entre estos países están Brasil, India, México y Argentina.

En la literatura se identifican estudios que analizan el concepto de sistema de innovación bajo una perspectiva latinoamericana “desde el sur” (AROCENA; SUTZ, 2003) y presentan características que diferencian entre estos sistemas de aquellos de los países desarrollados. Estos estudios afirman que un gran problema en América Latina es que “las fortalezas innovadoras a nivel micro, que realmente existen, permanecen a menudo aisladas y encapsuladas”. Esta escasa interacción limita las contribuciones de estas organizaciones

a la competitividad de las economías nacionales. Un estudio realizado por Desai et al. (2002), con base en un conjunto de indicadores científicos y tecnológicos, define el Índice de Capacidad Tecnológica (*Technology Achievement Index - TAI*) para setenta y dos países. Para el cálculo de este índice fueron considerados diversos indicadores agrupados en cuatro categorías. Con base en este índice, los autores clasificaron los países en cuatro categorías de acuerdo con su capacidad de innovación: a) Países líderes; b) Países líderes potenciales; c) Países seguidores dinámicos; y d) Países marginalizados. A pesar de que este índice no trata de una clasificación del poderío tecnológico del país, como sostienen los autores, es una referencia sobre cómo están capacitados los países para los avances científicos y tecnológicos, que es condición básica para el desarrollo económico y social. De hecho, se constata que los sistemas de innovación en estas regiones o países menos desarrollados presentan características muy específicas.

Basado en estas características y considerando las bajas inversiones en I+D, la baja utilización de instituciones de conocimientos locales, la alta dependencia de ciencia y tecnología incorporada proveniente del extranjero, son algunas de las debilidades que caracterizan los sistemas de innovación en los países de América Latina, denominados por Arocena y Sutz (1999) de “neoperiféricos”, o sea, aquellos sistemas que pesar de algunos avances aún se presentan poco consolidados. Además, se observa que las empresas latinoamericanas no han manifestado gran interés por participar en actividades de generación de tecnología tendientes a desarrollar tecnologías propias, ni se muestran interesadas en ampliar sus actividades internas de investigación y desarrollo, ni tampoco de establecer vínculos con las universidades y centros de investigación para innovar sus productos y procesos (KATZ, 2006, p. 69). Para estimular a las empresas latinoamericanas para la innovar, los gobiernos deberían adoptar algunas medidas de naturaleza institucionales y administrativas, como por ejemplo, apoyar en la formación del capital humano, mejorar la coordinación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación, instituir leyes que simplifiquen los procesos de patentes y de investigación, entre otras. (De novo, texto acima indicando número de páginas, mas sem as aspas. Seria mesmo citação direta?)

A largo plazo los países menos desarrollados podrán afrontar la presión competitiva en el mercado globalizado con un aumento real de la productividad y una mayor eficiencia del tejido productivo. Para tanto, como sostiene Heijs (2001, p. 2), “es importante la modernización del tejido productivo basado en la innovación industrial y en una gestión y organización industrial más eficiente”. Sin embargo, para muchos países, cuyo sistema nacional y regional de innovación aún no esté consolidado y donde se verifica una frágil estructura económica y social, es importante el apoyo de las Administraciones Públicas en el área de la ciencia, tecnología e innovación, como forma de fortalecer las áreas consideradas estratégicas a su proceso de desarrollo (FONSECA, 2001; HEIJS, 2001). En estos países, las acciones gubernamentales pueden estimular las empresas, concediendo, entre otras medidas, incentivos fiscales, financiando proyectos innovadores, formando capital humano, creando infraestructuras de laboratorios, centros tecnológicos y de investigación. Pueden aún estimular las demandas de estas empresas por medio de sus compras de bienes y servicios tecnológicos (FONSECA, 2001; HEIJS, 2001; STIGLITZ, 2003).

Sistema estatal de innovación y el proceso de desarrollo de Ceará

En Brasil, solamente en el siglo XX se dio con mayor énfasis los avances rumbo a la estructuración del sistema brasileño de innovación, cuando fueron creadas las primeras universidades en casi todos Estados de la federación brasileña. Este sistema de innovación ganó impulso a comienzos de los años cincuenta del siglo XX, con la creación del Consejo de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) y de la Coordinación Perfeccionamiento de las Personas de Nivel Superior (CAPES) que formularon mecanismos de financiamiento, e instituyeron instrumentos de coordinación en el área de ciencia y tecnología en Brasil. En la segunda mitad de este siglo fueron creados centros de investigación vinculados a las empresas estatales para profundizar los conocimientos considerados estratégicos para el país, tales como petroquímico, energía nuclear, siderurgia, agronegocios, telecomunicación, entre otros. Cabe destacar que otras grandes empresas, en especial las multinacionales, siguiendo los patrones tecnológicos de sus empresas matrices, también contribuyeron para el de-

sarrollo tecnológico en Brasil, en sectores como la fabricación de vehículos, medicinas, electrónica, bienes de capital, electrodomésticos, entre otros.

En Brasil, hasta recientemente, no había política industrial integrada a la política tecnológica y las empresas privadas poco participaban de los grandes proyectos a cargo de las empresas estatales, ni recibían los incentivos propios de los agentes inductores de la innovación. Este aislamiento de las empresas nacionales trajo retraso al proceso de innovación en el sector empresarial nacional. En los años 80 del siglo XX, con la agotamiento del modelo de sustitución de las importaciones, hizo al país entrar en una nueva realidad con la apertura económica iniciada en la década siguiente (SBRAGIA; STAL, 2004).

Hasta la primera mitad del siglo XX, la dinámica económica en Ceará fue lenta y basada en el modelo económico primario-exportador donde prevalecía una producción agrícola e industrial con baja tecnología. El desarrollo industrial de Ceará entre las décadas de 1950 hasta 1970 se produjo por las iniciativas de los emprendedores locales. En este periodo casi no había grandes emprendimientos industriales financiados con recursos federales o financiados con recursos de la Superintendencia de Desarrollo de Nordeste (SUDENE) (ROCHA; AMARAL FILHO; MELO, 2006). La forma como operaba este modelo económico en Ceará hasta los años ochenta del siglo XX contribuyó para concentrar la renta, tanto a nivel de las personas, como también concentrar las actividades económicas en determinados espacios geográficos, como por ejemplo, en la Región Metropolitana de Fortaleza (AMARAL FILHO, 2006). Con la crisis de ese modelo económico, el Gobierno de Ceará, crea las bases de un nuevo proceso de desarrollo económico a partir de esta década, realizando reformas políticas, administrativas e institucionales (NETO CISNE, 2002), mediante un conjunto de inversiones y de políticas de incentivos para estimular las actividades económicas (GOVERNO DO CEARÁ, 2003a y 2003b). Tales medidas posibilitaron el crecimiento de los sectores industriales y de servicios en la economía cearense, cambiando el eje de la economía y expandiendo y diversificando la pauta de exportación con la inclusión de varios productos manufacturados (AMARAL FILHO, 2006; SULIANO; CAVALCANTE; BEZERRA DA ROCHA, 2009).

Otros estudios (TELES DA ROSA; ALVES, 2001; SULIANO; CAVALCANTE; BEZERRA DA ROCHA, 2009; FONTENELE; PEREIRA DE MELO, 2004) también constatan que a partir de década de 90 del siglo XX hubieron cambios estructurales en el sector exportador cearense como consecuencia de la política de inserción de Ceará en los mercados internacionales. En la opinión de Cavalcante, Albuquerque y Paiva (2008, p. 214) la producción de bienes industrializados y semi-industrializados produjeron cambios en el desempeño de las exportaciones de Ceará y la participación de esta categoría de producto en las exportaciones aumentó en las últimas décadas, manteniendo la primera posición en el “ranking” estatal alcanzado en 1998. A partir de este año, el valor de las exportaciones de los productos industrializados superaron las del valor de las exportaciones de los productos primarios. (De novo, texto indicando número de páginas, mas sem as aspas. Seria mesmo citação direta?)

Varios estudios también muestran la importancia del capital humano para su crecimiento económico de Ceará (IRFFI et al., 2008; SALES LIMA et al., 2009) y constatan que a pesar de los avances en algunos de los indicadores económicos y sociales, en Ceará aún existen muchas personas analfabetas y con bajo nivel de escolaridad, lo que dificulta su ocupación en actividades productivas, además compromete la productividad. Estos estudios mencionados observan que en Ceará el bajo nivel de capital humano no es suficiente para atender a la demanda por mano de obra calificada de las empresas, en especial aquellas con un mejor patrón tecnológico. Sin embargo, sin un sistema educativo eficiente queda difícil desarrollar las actividades de ciencia, tecnología e innovación y como consecuencia impide los avances en el sistema de innovación. Además, al desafío del bajo nivel de escolaridad se suma la fuga de cerebros (*brain drain*), que consiste en la migración de profesionales con muy buena calificación.

Para conocerse mejor el proceso de desarrollo de Ceará fueron analizados los siguientes indicadores: a) Desempeño del Producto Interno Bruto (PIB) en los últimos años; b) Participación de los sectores económico en el Producto Interno Bruto (PIB); c) Porcentaje de las inversiones públicas y privadas en relación al Producto Interno Bruto (PIB); d) Renta de las familias; e) Porcentaje de la población ocupada con renta hasta dos salarios

mínimos; f) Fuerza de trabajo en Ceará; g) Porcentaje de productos industrializados en las exportaciones; h) Índice de Desarrollo Humano (IDH); i) Porcentaje de la población en extrema pobreza; j) Índice de Gini; l) Tasa de analfabetismo; m) Media de años de estudio de la población adulta; n) Índice de analfabetismo funcional; o) Porcentaje de persona sin enseñanza o con menos de un año de estudio ocupado en Ceará; p) Tasa de la mortalidad infantil; q) Tasa de esperanza de vida al nacer; r) Cantidad de profesionales en el Sistema Único de Salud (SUS).

Estos indicadores muestran que la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto en Ceará ha conseguido crecer a un porcentaje mayor que en la economía brasileña y en la Región Nordeste. Se verifica también que en la economía de Ceará ha disminuido la participación del sector agrícola en el PIB, mientras crece la participación de los sectores de la industria y de los servicios. Este mejor desempeño de la economía cearense se debe en gran parte a los cambios políticos, administrativos e institucionales iniciados a mediados de los años ochenta del siglo XX y también debido a las políticas industriales implantadas en Ceará a partir de los años noventa del siglo XX, que hizo crecer las inversiones públicas en infraestructura e inversiones privadas con la atracción de nuevas empresas industriales. Estas inversiones han contribuido para que el capital físico crezca más que el propio aumento de la productividad. Estas nuevas empresas ha contribuido al crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) y a diversificar los productos exportados, aunque tales productos sean en gran parte de baja intensidad tecnológica, siendo pocos los productos exportados de mediana intensidad tecnológica (FONTENELE; PEREIRA DE MELO, 2004).

A partir de los años finales de la década de 1990 también se constatan algunos avances en los indicadores sociales en Ceará, pero muchos se dan de forma lenta. Hubo aumento de los ingresos públicos, reducción de la mortalidad infantil y del analfabetismo, más acceso de la población a servicios básicos como educación, salud, agua, energía eléctrica y hubo mejora en la infraestructura (BAR-EL, 2005). Sin embargo, un estudio realizado por el Banco Mundial (2003) muestra que ese progreso no fue capaz de producir cambios significativos en la reducción de la desigualdad social. En 2008, el 22% de la población cearense vivía en situación de extrema pobreza. En cuanto al Índice de Desarrollo Humano (IDH) también ha evolucionado pasando

de 0,477 en 1980 a 0,706 en 2004. Hubo progreso también en la concentración de la renta medido por el Coeficiente Gini, que pasó de 0,580 en 1992 a 0,537 en 2008. Las tasas de analfabetismo de las personas con 15 años o más de edad continua elevada en Ceará. Esa tasa en 2008 era del 19,1%, mientras en Brasil era del 9,9%. Esta alta tasa trae como consecuencia en la baja calificación de los trabajadores, demostrada por la tasa del analfabetismo funcional. En 2008 la media de años de estudio era apenas 6,07 años, mientras en Brasil esa media era de 7,06 años. Este bajo nivel de calificación tiene efectos negativos en la competitividad de las empresas debido la baja productividad de la mano de obra. Así se destaca que uno de los más serios problemas en la educación brasileña y cearense es la falta de calidad, como demuestran el Índice de Desarrollo de la Educación Básica (IDEB) calculado por el Instituto Nacional de Estudios e Investigación Educativas (INEP). (IPECE, 2009a y 2009b).

En cuanto a los indicadores pertinentes a cada una de las *fuerzas* que actúan en este proceso de desarrollo de Ceará, a continuación se hace una síntesis de algunos indicadores que caracterizan cada una de las fuerzas de desarrollo:

- 1) *Difusión de las innovaciones y de conocimientos* - Estos indicadores muestran entre otras informaciones que a pesar del aumento de los gastos del gobierno en ciencia y tecnología, aún son pocas las empresas que innovan y los grupos de investigación. Es bajo la cantidad de doctores en Ceará y los gastos de las empresas en las actividades de I+D. Por eso es bajo el número de patentes registrada en Ceará. Estos indicadores muestran que a pesar de los avances en el crecimiento de la economía y en algunos indicadores sociales, los cambios políticos, administrativos e institucionales aún no han sido capaces de realizar fuertes impactos en los procesos de generación de conocimientos y difusión de la innovación en Ceará (NETO CISNE, 2008; IPECE, 2009a, 2009b).
- 2) *Organizaciones flexibles de la producción* - Estos indicadores constatan que fueron identificados 37 (treinta y siete) sistemas productivos con 17 (diecisiete) actividades económicas, con 6.861 productores, generando 35.828 empleos directos, en 26 municipios cearenses (AMARAL FILHO; SCIPIÃO; SOUZA, 2004). También muestra que de todas las empresas contribuyentes del principal impuesto de Ce-

rá, el 58,4% son micros y pequeñas empresas. Destacan aún que los puestos de trabajo han cambiado del sector agrícola para los sectores de las industrias y de los servicios. Cabe destacar que no fueron implantadas gran parte de las medidas definidas por las políticas industriales, en especial de aquellos cuyos objetivos era el fortalecimiento de las cadenas productivas en Ceará, sea por falta de recursos o por falta de una decisión de gobierno para la implantación de tales medidas.

- 3) *Desarrollo urbano y territorial* - Considerando la importancia de las ciudades para el proceso de desarrollo, estos indicadores muestran que las políticas de fortalecimientos de las ciudades situadas en el interior de Ceará ha contribuido para crecer la urbanización del Estado cearense. También muestra que la población cearense ha crecido en un porcentaje mayor que la población brasileña y ha migrado para los centros urbanos, en especial para la Región Metropolitana de Fortaleza, incentivadas por las mejores condiciones de educación, salud y empleo, aunque en ritmos menores que en las décadas anteriores. En 2007 en esta región metropolitana se concentraba el 62,4% del PIB y el 41,8% de la población y más del 60% de los empleos formales en Ceará (IPECE, 2009a y 2009b).
- 4) *El cambio y adaptación de las instituciones* - Considerando el papel estratégico de las instituciones para el proceso de desarrollo en Ceará, se constata que a pesar de los avances obtenidos aún existen muchos desafíos a ser superados en las áreas económicas y sociales. Un ejemplo es la competitividad de Ceará, medida por el Movimiento Brasil Competitivo (MBC, 2006), que está en la 16ª posición cuando es comparada con los demás estados de la federación brasileña. Y está también situado en la 16ª posición en cuanto a la calificación de su fuerza de trabajo, la 11ª posición en el conocimiento e innovación y la 22ª posición en cuanto a la infraestructura. Además, debido a la burocracia y otros factores, Ceará, según investigación realizada por el Banco Mundial (2006), era el Estado brasileño donde resulta más difícil realizar negocios. También cabe destacar los esfuerzos para fortalecer las bases institucionales para el área de CTI con la publicación de nuevas leyes y de un nuevo plan de CTI que condensan las directrices y políticas para ese sector.

Considerando el bajo desempeño de algunos de estos indicadores que caracterizan las fuerzas del desarrollo demuestran las fragilidades en el Sistema Regional de Innovación de Ceará (SRI) y dificultan el proceso de desarrollo endógeno, una vez que la teoría del desarrollo endógeno presupone acciones integradas de estas cuatro fuerzas, como forma de impulsar las potencialidades endógenas y las capacidades de organización de los agentes locales, que son condiciones básicas para el éxito del proceso de desarrollo endógeno en un territorio. Y con el objetivo de tener una mejor comprensión del proceso de desarrollo de Ceará se propone un análisis DAFO que sistematiza las fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades, de este proceso.

El Sistema Regional de Innovación (SRI) como factor de desarrollo en Ceará

En los aportes teóricos anteriores queda en evidencia que la innovación es un importante mecanismo para el fortalecimiento de las economías locales y regionales y que el proceso de desarrollo de una región depende de un conjunto de fuerzas que contribuyen para generar aprendizaje y mejorar la productividad que impactan positivamente en la acumulación de capital y sus rendimientos.

Considerando la importancia de la creación de conocimientos y la difusión de las innovaciones, teniendo en cuenta la evolución del proceso de desarrollo y las transformaciones económicas, sociales e institucionales implementadas en los últimos años en Ceará, se analiza cómo está estructurado el Sistema Regional de Innovación de Ceará, que forma parte del sistema brasileño de innovación, y de sus contribuciones para este proceso de desarrollo. Para que se pueda conocer con más detalles la realidad del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará, fueron identificadas las principales organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y empresas seleccionadas, agrupadas por entorno (científico, tecnológico y de servicios avanzados, financiero y productivo) y sus respectivas contribuciones para el desarrollo de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en Ceará.

También se destacan los esfuerzos para la institucionalización del área de ciencia, tecnología e innovación y los resultados en el fortalecimiento del referido sistema de innovación y se identifican las características de las principales organizaciones que forman cada uno de los entornos (científico, tecno-

lógico y servicios avanzados, financiero y productivo) del Sistema Regional de Innovación en Ceará (SRI) resaltando sus aspectos institucionales y sus contribuciones para el funcionamiento del mismo como para el proceso de desarrollo. En este sentido Landabaso, Oughton y Morgan (1999, p. 8) considera las deficiencias en el entorno institucional, por ejemplo, uno de los principales obstáculos para la creación de un sistema eficaz de innovación regional. (De novo, texto indicando número de páginas, mas sem as aspas. Seria mesmo citação direta?)

Entre las medidas institucionales importantes introducidas en las últimas dos décadas en el área de la ciencia y tecnología implementadas en Ceará se destaca la introducción en la Constitución del Estado de Ceará, promulgada en 1989 de un capítulo específico a la ciencia y a la tecnología por considerarlas estratégicas para el proceso de desarrollo. Otras medidas institucionales importantes para el fortalecimiento del Sistema Regional de Innovación fueron: a) La creación de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Educación Superior (SECITECE), por medio de la Ley nº 12.077, de 1 de marzo de 1993; y b) La creación de la Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNCAP), en 1994; c) Fue elaborado un Plan Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECITECE, 2008). Haciendo parte de este plan está el Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología, creado por la Ley nº. 14.016 de 10 de diciembre de 2007, que entre sus atribuciones están establecer las directrices y metas para la

formulación de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación; y d) La publicación de la Ley de Innovación (Ley nº 14.220, el 16 de octubre de 2008). Esta ley fue una importante medida institucional para el Sistema Regional de Innovación de Ceará por tratar de los incentivos y de otras medidas para estimular la innovación y la investigación científica y tecnológica. Debe caber a la SECITECE el papel de elaborar y coordinar las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación y facilitar el proceso de interacción entre estos agentes y entornos ajustando los marcos político, institucional, legal y cultural existentes.

A pesar de los avances en la institucionalización del sistema de innovación de Ceará, los resultados no han sido capaces de traer grandes cambios, como bien observan los estudios de Fontenele y Pereira de Melo (2004, p. 104-136) al reconocer que en Ceará aún son “incipientes” los procesos

de regulación, viabilidad e implementación de innovación que forman su sistema de innovación. Estas autoras constatan aún que “Ceará enfrenta serias dificultades en lo que se refiere a un sistema de innovación poco consolidado, lo que acaba por impedir el avance de varios programas”, por falta de capacidad propia de elaborar y ejecutar proyectos o aún crear y usar tecnologías avanzadas. Se verifica que los recursos para el desarrollo de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en Ceará aún son insuficientes. Y se observa que muchas de las políticas establecidas por las Constituciones Estatales, planes de gobiernos y leyes no fueron aún puestas en práctica. La falta del cumplimiento de muchas de las políticas previstas por la Constitución, leyes y planes de gobierno y por otros instrumentos legales traen perjuicios a las actividades y al desempeño de las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación y retraso al desarrollo científico y tecnológico de Ceará.

En cuanto el análisis de las empresas que forman en entorno productivo del Sistema Regional de Innovación de Ceará se constata que la mayor parte del tejido empresarial de Ceará está formada por pequeñas y medias empresas, incluso en los sistemas productivos locales. Muchos de estos sistemas productivos en Ceará se originaron de forma auto-organizada, motivados por factores históricos, económicos y culturales. Como queda evidenciado en el estudio de Amaral Filho, Scipião y Souza (2004), aquellos sistemas productivos que ya se organizaron y cooperan entre sí en forma de asociaciones, tienen mejores resultados. Entre los problemas más significativos verificados en estos sistemas productivos están: a) La ausencia de capacitación; b) La baja capacidad de innovación; c) La dificultad de acceso al mercado y al crédito; y d) La falta de apoyo de las organizaciones; y e) El bajo nivel de acumulación de capital social (AMARAL FILHO; SCIPÍÃO; SOUZA, 2004). La solución de estos problemas podría ser por medio de apoyos adecuados de las organizaciones públicas federales, estatales y municipales, de las organizaciones de naturaleza privada que hacen parte de los respectivos sistemas productivos.

También como parte del análisis de este entorno productivo, a pesar de la importancia de las empresas de base tecnológica como elementos de difusión de los conocimientos y de las innovaciones, estas empresas aún son pocas en Ceará. Uno estudio realizado por Galindo, Câmara y Lopes Júnior

(2009) identifica los principales desafíos en las actividades de las empresas del sistema local de producción del sector de tecnología de la información y comunicación que desempeñan actividades de industria, comercio y prestación de servicios en Ceará. Entre estas las dificultades encontradas están: a) Contratar mano de obra calificada; b) Mantener estos profesionales calificados en sus empresas; c) Producir con calidad sus productos y servicios; y d) Atender las demandas en los plazos contratados con sus clientes. Se observa que estos desafíos y dificultades identificados podrían ser más fácilmente solucionados por medio de una mayor cooperación y sinergia entre estas empresas contando con el apoyo de las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación y de los gobiernos.

El nivel de interacción entre los agentes y las características del Sistema Regional de Innovación de Ceará quedan más evidentes cuando se analizan los datos y resultados obtenidos utilizando las metodologías definidas por esta investigación.

5 Metodología

Esta investigación presenta como su hipótesis central el hecho que, a pesar de que los cambios legales y administrativos han creado nuevas organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI), los cambios institucionales no han sido capaces de dinamizar las interacciones entre estas organizaciones y las empresas, lo que ha dificultado el proceso de innovación y de desarrollo endógeno en Ceará. También son definidas las siguientes hipótesis secundarias: a) Las deficiencias presentadas en el Sistema Regional de Innovación (SRI) no ha estimulado la creación y difusión de las innovaciones y el conocimiento, lo que ha dificultado el proceso de desarrollo endógeno en Ceará; e b) Las escasas interacciones entre los agentes (organizaciones de CTI y empresas) y los entornos del Sistema Regional de Innovación (SRI) ha impedido que los dirigentes de estos agentes reconozcan las políticas públicas de apoyo y estímulo a las actividades de innovación en Ceará.

La presente investigación se realiza por medio de un diseño metodológico que pretende describir las características de los agentes (organizaciones de CTI, empresas de base tecnológica y grandes empresas) que conforman el Sistema Regional de Innovación (SRI) en Ceará e identificar las interacciones entre ellos. Esta investigación del tipo “ex-

ploratorio y descriptivo combinados” (LAKATOS; MARCONI, 1991), reúne métodos cualitativos y cuantitativos, cuyos datos necesarios para llevarla a cabo, fueron obtenidos a través de las siguientes fuentes de información: a) Primarias, por medio de cuestionarios y entrevistas a los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas seleccionadas (empresas de base tecnológica y grandes empresas); b) Secundarias, internas y externas por medio de revisión bibliográfica de informes y documentación que se refieren a las actividades de las organizaciones de CTI y de las empresas, inclusive planes gubernamentales, entre otros. Los cuestionarios y entrevistas de los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas de base tecnológica fueron aplicados en el periodo de agosto hasta diciembre de 2006 y las entrevistas de los dirigentes de las grandes empresas fueron aplicadas desde febrero hasta mayo de 2010.

Las revisiones bibliográficas y análisis documentales realizados inicialmente en la fase exploratoria de esta investigación revisan las contribuciones sobre la teoría del desarrollo endógeno y los estudios y datos sobre sistemas de innovación, considerando, inclusive la realidad de los países y regiones menos desarrollados. Basado en estos aportes teóricos y en los datos e informaciones obtenidos, la propuesta metodológica de esta investigación adopta la combinación de los siguientes procedimientos:

- a) Las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas como muestra, por ser las más representativas entre aquéllas que desarrollan actividades de ciencia, tecnología e innovación en Ceará, fueron agrupadas en cuatro entornos: científico, tecnológico y servicios avanzados, financiero y productivo, conforme modelo propuesto por Fernández de Lucio y Castro Martínez (1995) y Fernández de Lucio et al. (1997);
- b) Descripción de las finalidades, aspectos legales, actividades y datos que puedan caracterizar las organizaciones de CTI y de las empresas seleccionadas;
- c) Utilizando la técnica del Análisis de Contenido (BARDIN, 1977; KRIPPENDORFF, 1990; CAPPELLE; MELO; GONÇALVES, 2003; VERGARA, 2005; ANDRÉU ABELA, 2006), se hace la interpretación y análisis de informaciones de los dirigentes de las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas, obtenidas por medio de las entrevistas;

- d) Considerando los datos secundarios y las opiniones de los dirigentes entrevistados se elabora el Análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, y Oportunidades), inclusive los desafíos de futuro (MONTERO; MORRIS, 1999), sobre el proceso de desarrollo de Ceará y sobre el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará;
- e) Considerando los convenios y contratos firmados entre los referidos agentes (organizaciones de CTI y empresas) seleccionados y utilizándose de tablas y gráficos generados por el software UCINET, se muestra la red de interacción y su intensidad, o sea, la conectividad entre estos diferentes agentes (CARAVACA; GONZÁLEZ; SILVA, 2002; MONTERO; MORRIS, 1999).

Estos convenios y contratos fueron identificados por medio de visitas a las organizaciones de CTI y a las empresas seleccionadas y por medio de investigación documental. Y para su selección no se buscó profundizar en sus contenidos, pero se consideró para efectos de esta investigación, apenas aquellos convenios y contratos que tratasen de cooperaciones técnicas entre los agentes (organizaciones de CTI y empresas); apoyos financieros a proyectos de investigación; financiamiento de becas y otros gastos pertinentes al desarrollo científico, tecnológico y las actividades de innovación; accesos a la infraestructura y laboratorios; prestaciones de servicios tecnológicos, entre otros.

En cuanto a la técnica del Análisis de Contenido utilizada para la interpretación de los datos obtenidos por las entrevistas fueron identificadas 17 (diecisiete) categorías de análisis organizadas en 6 (seis) grupos. Para fundamentar los contenidos de cada categoría, se toma por base: a) La revisión bibliográfica donde se mencionan algunos estudios; y b) Los datos e informaciones de los cuestionarios y las entrevistas de los dirigentes.

Por tanto, se selecciona como muestra de esta investigación 19 (diecinueve) organizaciones de CTI, representando 100% de la población considerada; 15 empresas de base tecnológica, representando el 24,2% de la población de empresas de base tecnológica y 12 (doce) empresas, representando el 18,8% de la población de empresas grandes. La muestra seleccionada representa el 31,7% de la población de los agentes. Estos agentes seleccionados en gran parte están situados en la Región Metropolitana de Fortaleza y concordaron

en colaborar con esta investigación. Estos agentes concedieron 48 (cuarenta y ocho) entrevistas y contestaron 15 (quince) cuestionarios. Del total de entrevistas concedidas 22 (veintidós) fueron contestadas por los dirigentes de las organizaciones de CTI, y 12 (doce) fueron concedidas por los dirigentes de las empresas grandes, representando el 34,9% y el 19,1%, respectivamente, del total de 63 (sesenta y tres) instrumentos (cuestionarios y entrevistas) aplicados. Los dirigentes de las empresas de base tecnológica contestaron 15 (quince) cuestionarios y 14 (catorce) entrevistas representando el 46,0% de los instrumentos aplicados.

Aunque haya muchos estudios sobre los sistemas de innovación en sus dimensiones local, regional, sectorial, nacional se ha observado que son escasos los estudios que analizan las características y las interacciones entre los agentes que forman el Sistema Regional de Innovación de Ceará y las implicaciones de este sistema en el proceso de desarrollo del Estado. En ese campo de acción se inserta la propuesta de esta investigación, cuyo interés se refuerza por la escasez de estudios que caracterizan este sistema de innovación y de análisis de sus impactos en el proceso de desarrollo endógeno en Ceará.

6 Principales resultados y aportes de la investigación

En esta sección se identifica las características y las interacciones entre las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación y las empresas seleccionadas que conforman el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará. Para ello se toman por base los datos de los cuestionarios (tabulados) y las declaraciones (transcritas) de las entrevistas realizadas. También se hace una evaluación cuantitativa con base en el número de convenios y contratos firmados entre los diferentes agentes que representan los entornos de este sistema de innovación.

Interpretación de los datos: categorías de análisis identificadas

Como forma de verificar los objetivos e hipótesis, las categorías definidas con base en la técnica de Análisis de Contenido para interpretar las declaraciones de los dirigentes, fueron organizadas en seis grupos, con sus respectivas categorías,

siendo cinco referente a los citados objetivos, y uno que dice respecto a las sugerencias presentadas por los dirigentes para consolidar el sistema de innovación de Ceará. Son ellos:

- 1) *Tipología características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará* - con las siguientes categorías: a) Importancia de la innovación; b) Características del (SRI) de Ceará.; c) Características de las empresas seleccionadas; d) Actividades y tipos de innovación implantadas por las empresas seleccionadas; e) Productos y servicios tecnológicos demandados por las empresas seleccionadas; f) Interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas; g) Barreras que han impedido las interacciones.
- 2) *Factores que ha impedido las interacciones entre los agentes SRI de Ceará* - con las siguientes categorías: a) Barreras que han impedido las interacciones; b) Dificultades de las empresas para innovar.
- 3) *Percepción de los dirigentes sobre las políticas públicas que estimulen las cooperaciones entre estos agentes del SRI de Ceará* - con las siguientes categorías: a) Políticas públicas de CTI; b) Medidas para conciliar ofertas y demandas de productos y servicios tecnológicos; c) Políticas para estimular las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas.
- 4) *Fuentes de informaciones y conocimientos más utilizadas por las organizaciones de CTI y por las empresas seleccionadas* - con las siguientes categorías: a) Fuentes de informaciones y conocimientos utilizadas por las empresas seleccionadas; b) Compatibilidad de la formación de capital humano y de los servicios tecnológicos a las necesidades de las empresas seleccionadas.
- 5) *Captación de los recursos públicos para el financiamiento de las actividades de innovación en Ceará* - con las siguientes categorías: a) Fuentes de financiamiento de las actividades de innovación; b) Como obtener más recursos para las actividades de innovación; c) Apoyos ofrecidos a las empresas seleccionadas.
- 6) *Sugerencias para fortalecer el SRI de Ceará* - con la siguiente categoría: a) Consolidación del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará..

Para constatar las características observadas en cada categoría se utilizó la revisión bibliográfica, los datos de los cuestionarios y en especial las declaraciones de los dirigentes emitidas durante las entrevistas. En los grupos de Categorías de Análisis se consideraron 734 citaciones. Los datos demuestran los porcentajes de las citaciones de cada grupo de categoría. Allí se observa que las tres categorías más destacadas por los dirigentes fueron: La tipología y características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará, que entre otras cuestiones da énfasis a las innovaciones entre las organizaciones de CTI entre sí y entre las empresas seleccionadas (46,3%); La percepción de los dirigentes sobre las políticas públicas que estimulen las cooperaciones entre estos agentes del SRI de Ceará (15,0%) y la Captación de los recursos públicos para el financiamiento de las actividades de innovación en Ceará (13,6%), representando el 74,9% de las citaciones hechas por los dirigentes.

A continuación se analiza la conectividad entre los agentes con base en la cantidad de convenios y contratos firmados entre ellos.

Evaluación cuantitativa: la conectividad entre los agentes del Sistema Regional de Innovación de Ceará

Con el objetivo de reforzar la metodología cualitativa utilizada para analizar las interacciones entre los agentes y entornos del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará, se adopta también por base la metodología sugerida por Caravaca, González y Silva (2002) y por Montero y Morris (1999). Esta metodología, de naturaleza más cuantitativa, tiene por objetivo averiguar la intensidad de la conectividad entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas.

En el periodo 2003 - 2006 fueron identificados 1.154 convenios y contratos firmados entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas. Para una mejor visualización, a continuación, se utiliza de matrices y gráficos de red que muestran cómo están distribuidos estos convenios y contratos e intensidad de las interacciones entre los agentes y sus respectivos entornos. Se observa que estos convenios y contratos firmados entre las organizaciones de CTI y las empresas seleccionadas que forman los entornos del Sistema Regional de Innovación de Ceará tenían entre sus principales finali-

dades la búsqueda de cooperación técnica entre las organizaciones y empresas y el acceso al capital humano, recursos financieros para costear los gastos en I+D y a acceso a los equipos para la realización de actividades relacionada a la innovación.

La conectividad de todos los entornos

La Matriz 1 muestra el resultado de las interacciones en cada uno de los cuatro entornos (científico, tecnológico y servicios avanzados, financiero

y productivo) que forman el Sistema Regional de Innovación de Ceará. De los 1.154 convenios y contratos informados por las organizaciones de CTI y empresas seleccionadas, 352 (30,5%) han sido firmados por las organizaciones del entorno científico; 366 (31,7%) firmados por las organizaciones del entorno tecnológico y de servicios avanzados; 285 (24,7%) firmados por las organizaciones del entorno financiero; y 151 (el 13,1%) han sido firmados por las empresas que forman el entorno productivo de este sistema de innovación.

Matriz 1 – Resultado de las interacciones entre los entornos

Entornos		Científico	Tecnológico	Financiero	Productivo	Total	% de Los Entornos
Científico	Cantidad de Convenios	76	103	140	33	352	30,50
	% del Entorno	21,59	29,26	39,77	9,38	-	100,00
Tecnológico	Cantidad de Convenios	103	122	88	53	366	31,72
	% del Entorno	28,14	33,33	24,04	14,48	-	100,00
Financiero	Cantidad de Convenios	140	88	32	25	285	24,70
	% del Entorno	49,12	30,88	11,23	8,77	-	100,00
Productivo	Cantidad de Convenios	33	53	25	40	151	13,08
	% del Entorno	21,65	35,30	16,56	26,49	-	100,00
Total de Convenios y Contratos		352	366	285	151	1154	-

Fuente: Elaborado con base en los datos de los cuestionarios y entrevistados.

Analizando el conjunto de interacciones entre los cuatro entornos, se constata que las conectividades más intensas se suceden entre las organizaciones del entorno financiero con los entornos científico y tecnológico y de servicios avanzados. La preponderancia de las interacciones más intensas entre el entorno científico, entorno tecnológico y financiero muestran una cierta dependencia financiera de las universidades y centros tecnológicos respecto de los fondos públicos de apoyo a la innovación para el desarrollo de sus actividades de I+D en Ceará, en especial en el financiamiento de proyectos de innovación y de la concesión de becas para sus docentes y alumnos. Cabe resaltar que las actividades de estas organizaciones son importantes para el desarrollo científico y tecnológico en el territorio cearense. Este poder de las universidades en Brasil fue destacado por Brito Cruz (2000) y Sbra-

gia y Stal (2004), Sbragia et al. (2006), entre otros.

Se verifican interacciones más intensas entre el entorno científico y el entorno tecnológico y de servicios avanzados. Eso en gran medida, se debe a la aproximación física de las incubadoras de empresas y de algunos de los centros de investigación y centros tecnológicos de las universidades, o sea, están situados en los mismos *campus* universitarios. Se muestra interacciones más débiles entre todos los entornos con las empresas seleccionadas que representan el entorno productivo del Sistema Regional de Innovación. Esta poca interacción, también fue confirmada por los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas entrevistados. También se observa interacciones pocas intensas entre estas propias empresas seleccionadas. La debilidad de estas interacciones produce como consecuencia más dificultades para el de-

sarrollo de las actividades de innovación de estas empresas.

Se constata que las empresas grandes seleccionadas no firmaron ningún contrato o convenio de asistencia técnica, de prestación de servicios tecnológicos o de naturaleza financiera con otras organizaciones como afirman sus dirigentes: “Ningún convenio firmado” (HIDRACOR) y (GREN-DENE); “No existen convenios formales, pero hay una relación que permite la demanda por servicios cuando es necesario” (M. DIAS BRANCO); Un directivo justifica que “no firmamos ningún contrato (...) porque las demandas son locales y son solucionadas personalmente con los profesores” (TBM). La excepción es la PETROBRAS que en el periodo 2003 - 2006 firmó algunos contratos para la realización de investigación con la Universidad Federal de Ceará (UFC), cuya cantidad esta mencionada como “otras empresas”. Estas pocas interacciones entre los agentes pueden dificultar el aprendizaje y la cooperación entre estos agentes, consecuentemente las actividades de innovación y los avances del desarrollo científico y tecnológico de Ceará. Además, estas pocas interacciones pueden representar más dificultades en las actividades de innovación y pérdida de oportunidades para estas empresas.

También se constatan en este análisis debilidades en las interacciones entre las empresas seleccionadas que representan el entorno productivo con las organizaciones de los entornos científico, financiero y tecnológico y de servicios avanzados. Esto muestra la necesidad de una mayor aproximación de estas empresas con los centros tecnológicos, con las universidades y con las organizaciones de fomento como forma de dinamizar sus actividades de innovación. También la necesidad del gobierno de diseñar políticas más eficaces y que estimulen la comunicación y la cooperación entre los agentes, como forma de apoyar sus actividades innovadoras con la difusión de conocimiento y el intercambio de experiencias. Ya que al firmar asociaciones, las empresas generan sinergias y pasan a acceder a nuevos conocimientos, reducen costes y comparten riesgos y esfuerzos (QUADROS et al., 2001; PORTO; PRADO; PLONSKI, 2003). Estas redes de cooperación entre las diferentes organizaciones, estimulan la creación de un ambiente innovador, y contribuyen a reducir las incertidumbres propias de las actividades innovadoras y colaboran para una mayor competitividad de las empresas (BUE-

SA et al., 2002; LASTRES; CASSIOLATO; AR-ROIO, 2005; VÁZQUEZ BARQUERO, 2005).

A partir de la identificación de los agentes y de las características del Sistema Regional de Innovación de Ceará con base en datos secundarios y en las opiniones de los directivos de las organizaciones de CTI y de las empresas seleccionadas y adoptando la metodología sugerida por Montero y Morris (1999), también se trató del análisis DAFO para identificar las debilidades (D), amenazas (A), fortalezas (F), y oportunidades (O), elementos que pueden facilitar o dificultar la consolidación del referido sistema de innovación.

7 Conclusiones y futuras líneas de investigación

Los aportes teóricos a lo largo de esta investigación muestran que los avances tecnológicos son un factor determinante para el proceso de desarrollo de una región o país. La teoría del desarrollo endógeno sostiene que la generación y difusión de las innovaciones en el sistema productivo, social e institucional, es uno de los ejes principales de la política de desarrollo local. Además, es una forma eficaz de obtener, a largo plazo, el progreso económico y social por medio del aumento de la productividad y competitividad.

La literatura reconoce que la innovación, que es endógena al proceso productivo, tiene la capacidad de generar aprendizaje colectivo y externalidades positivas en los diversos sectores económicos. La literatura también constata que las instituciones (reglas del juego) formales (reglas y leyes) o informales (conjuntos de hábitos comunes, rutinas, prácticas establecidas) desempeñan un papel fundamental en el proceso de desarrollo de una región o país. Varios autores han observado que las economías menos desarrolladas presentan una matriz institucional que no proporciona incentivos a las actividades capaces de mejorar la productividad. Esta debilidad institucional se explica en parte por los intereses de las nuevas instituciones en mantener la estructura que tiende a perpetuar ciertos vicios como el clientelismo, el nepotismo y otros males que perjudican el proceso de desarrollo de forma más sostenible y que no aseguran la inclusión y la justicia social. Sin embargo, el desafío es saber cuál es la combinación de instituciones y organizaciones que es capaz de crear mercados eficientes de factores y productos que produzcan los

mejores resultados, ya que las instituciones condicionan los procesos de acumulación de capital, el patrón y el contenido de las comunicaciones y de las interacciones entre los diferentes agentes.

La presente investigación trata de identificar los agentes (organizaciones de CTI y empresas) que forman este sistema de innovación y analiza las interacciones entre ellos, e identificando las barreras que han dificultado estas interacciones. También procura conocer los esfuerzos de innovación emprendidos y saber qué fuentes de informaciones y conocimientos han sido utilizadas por estos agentes. Se plantea abordar estas cuestiones integrándolas en el ámbito de análisis del proceso de desarrollo endógeno de Ceará.

De este análisis se constata que el Sistema Regional de Innovación de Ceará está fuertemente condicionado por la escasa consolidación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en el ámbito nacional. En lo que se refiere a estas políticas aplicadas hasta el momento, no parecen ser suficientemente activas y, en muchos casos, ni siquiera han estado bien coordinadas. En este sentido, es necesario un claro esfuerzo público, partiendo de las bases ya existentes, para rediseñar las políticas de apoyo al desarrollo científico y tecnológico de manera de hacerlas más efectivas y mejores coordinadas. La mejora del capital humano, la dotación de infraestructuras de innovación y hacer cumplir otras medidas administrativas e institucionales que estimulen las interacciones dentro del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará deben ser objetivos básicos, para que este sistema de innovación no permanezca fragmentado y poco consolidado, como está caracterizado en esta investigación.

Identificar las características, debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades y desafíos de futuro del Sistema Regional de Innovación de Ceará y conocer en profundidad las condiciones en que se producen las interacciones entre sus agentes, son procedimientos indispensables para definir nuevas políticas públicas más eficaces hacia la consolidación de este sistema de innovación y para definir medidas capaces de estimular las fuerzas dinamizadoras del proceso de desarrollo endógeno. Permite aún coordinar las acciones de los agentes locales y explorar con más competencia las potencialidades endógenas de la región. Este es un asunto significativo para entender cómo funcionan los sistemas económico-sociales en una economía

menos desarrollada. Esta problemática también es relevante porque trata de estudios para viabilizar el crecimiento económico y aumentar el desempeño de las organizaciones de CTI y la competitividad de las empresas en Ceará.

Como el proceso de desarrollo endógeno presupone el aprovechamiento de las potencialidades endógenas y la organización de agentes locales, dentro del territorio, cabe destacar algunos factores que han dificultado este proceso de desarrollo en Ceará. Entre otros, destacan:

- a) Las debilidades en las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas locales, que han dificultado la generación y difusión de conocimientos y también atender a las empresas en sus demandas de productos y servicios tecnológicos;
- b) Las deficiencias en la coordinación de las políticas públicas de apoyo a las actividades de innovación ha generado ineficiencia en la gestión de las políticas de CTI por no haber definición de las prioridades, lo que causa duplicidad de acciones y como consecuencia la ineficaz aplicación de los recursos públicos;
- c) El sistema de educación ha actuado de forma muy lenta en la reducción de las elevadas tasas de analfabetismo funcional, en el aumento de los años de estudio entre las personas adultas en Ceará y en la mejora de la calidad de la enseñanza. Además, este sistema ha permitido una inadecuación entre los cursos de graduación y las investigaciones ofrecidas por las Organizaciones de Enseñanza Superior (OES) y las necesidades de las empresas locales, lo que trae como consecuencia la escasez de capital humano calificado e ineficiente para atender a las necesidades del sector productivo. Por eso, debe haber acciones del gobierno para ajustar los cursos ofrecidos por las OES a las demandas del sector productivo regional y también para mejorar la calidad de los estudios de los alumnos que llegan a la universidad.

En Ceará, el nivel de analfabetismo es preocupante, a pesar de presentar mejoras en los últimos años. Pero, lo que también preocupa es la calidad de los alumnos egresados de los cursos de graduación. Con el actual crecimiento verificado en la economía brasileña en los últimos años, se constata escasez de mano de obra calificada prácticamente en todos los sectores de la economía. Este es

en verdad un gran desafío para el gobierno y para las empresas para mantener su competitividad, en especial en los mercados globales.

En cuanto al aspecto normativo, en los últimos años hubo un esfuerzo para crear un Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Ceará (SECITECE, 2008) y nuevas leyes para incentivar las actividades de innovación. A pesar de estos instrumentos, se verifica la necesidad de un entorno institucional que simplifique el acceso a los programas de apoyo a la innovación y a los recursos necesarios para que las empresas eleven su productividad y capacidad competitiva. Además, muchas de las medidas administrativas e institucionales creadas en décadas pasadas aún no produjeron sus efectos esperados por no ser completamente aplicadas, lo que significa un retardo en el desarrollo científico

y tecnológico en Ceará. Y en cuanto a los aspectos prácticos es necesaria una toma de conciencia por parte de los investigadores, dirigentes de las organizaciones de CTI y directivos de las empresas, respecto de la importancia de una actuación compartida para fortalecer el sistema productivo local y las actividades que sean del interés común. Es necesario también que estos agentes en sus respectivas funciones induzcan a un mejor aprovechamiento de las sinergias derivadas de las articulaciones y contribuyan para el proceso de consolidación del sistema de innovación del cual forman parte.

A título de conclusión, se destacan los resultados obtenidos en relación a cada una de las hipótesis y de los objetivos (general y específicos) definidas para esta investigación. Al final se presentan algunas propuestas y sugerencias para estimular las actividades de innovación en Ceará.

Cuadro Síntesis De La Tesis

Cuestiones Centrales	Objetivos Generales	Principales Resultados
<p>*¿Cuáles son los efectos de los cambios administrativos e institucionales (reglas del juego) ocurridos en los últimos años en Ceará para el proceso de innovación en las empresas cearenses?;</p> <p>* ¿Cómo se producen las interacciones entre las organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI) que forman el Sistema Regional de Innovación de Ceará?;</p> <p>* ¿Existe algún factor que ha impedido estas interacciones entre las organizaciones de CTI y empresas en Ceará?;</p> <p>* ¿Las empresas en Ceará están innovando sus productos, procesos y en su forma de organización? *</p> <p>¿Cuáles son las fuentes de informaciones y conocimientos utilizadas por las empresas en sus procesos de innovación?</p>	<p>* Analizar las interacciones entre las diferentes organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y las empresas que constituyen los entornos (científico, tecnológico y servicios avanzados, financiero y productivo) que conforman el Sistema Regional de Innovación (SRI).</p>	<p>* Los cambios administrativos e institucionales (reglas del juego) introducidos en Ceará, a partir de la segunda mitad de los años ochenta del siglo XX, que tuvieron entre sus objetivos crear condiciones para dinamizar el proceso de desarrollo, aún no han producido totalmente los resultados planeados (como se puede observar en los indicadores de ciencia, tecnología e innovación mostrados en esta investigación), y que aún son poco intensas las interacciones entre los diferentes agentes de este sistema de innovación de Ceará.</p> <p>* Los avances económicos de las empresas obtenidos en las últimas dos décadas se dieron por los esfuerzos de los empresarios y del gobierno. Las instituciones, como normas y reglas, son definidas por estos actores para regular las políticas y los comportamientos en las relaciones entre ellos, siendo perfeccionadas con base en estas interacciones.</p> <p>* No existe en Ceará un Sistema Regional de Innovación, ya que a pesar de que existen varios componentes o elementos de este sistema, las interacciones entre ellos son débiles. Se constata que la mayor parte de las interacciones entre los agentes seleccionados son poco intensas o inexistentes y muchas veces se producen debido a las relaciones interpersonales entre investigadores y dirigentes. Esta poca interacción entre los agentes puede representar una pérdida de nuevas oportunidades de negocios, de aprendizaje y cooperación con la reducción de costes, riesgos e incertidumbres. Además, los dirigentes creen que estas interacciones, en el caso de llegar a ser fuertes, podrían contribuir más efectivamente para el desarrollo económico y social de Ceará e, inclusive, podrían aumentar las posibilidades de estos agentes de obtener más recursos para financiar sus actividades de innovación.</p> <p>* En las interacciones entre los agentes del Sistema Regional de Innovación de Ceará se observa un dualismo preocupante. Por un lado, las empresas grandes generan pocos impulsos y producen escaso dinamismo a las organizaciones de CTI de Ceará porque demandan gran parte de sus servicios y productos tecnológicos en otras regiones. Y por otro, existe una gran cantidad de pequeñas empresas con escasa capacidad de innovación y que dependen del apoyo del Estado para impulsar sus actividades en este ámbito, el que posee baja eficiencia en esta tarea.</p> <p>* Por mucho que haya instituciones públicas si sus actividades no se traducen en productos o ideas aplicadas en el mercado, no hay mejora. Por lo tanto, la base de todo sistema de innovación son los sectores productivos, como sostienen Cooke, Uranga (1998) y otros autores. Por eso, para obtener mejores resultados de las interacciones entre los agentes del Sistema Regional de Innovación en Ceará, se debe comprender que en la economía cearense no hay cadenas productivas completas y consolidadas, siendo las empresas papeles fundamentales para dinamizar la economía.</p>

Cuadro Síntesis De La Tesis		
Hipótesis Central	Objetivos Específicos	Principales Resultados
<p>* A pesar de que los cambios legales y administrativos han creado nuevas organizaciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI), los cambios institucionales no han sido capaces de dinamizar las interacciones entre estas organizaciones y las empresas, lo que ha dificultado el proceso de innovación y de desarrollo endógeno en Ceará.</p>	<p>1. Describir la tipología y las características del Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará, por medio de la identificación de sus agentes (organizaciones de CTI y empresas) y de las interacciones entre ellos y sus respectivos entornos.</p>	<p>* El Sistema Regional de Innovación (SRI) de Ceará se caracteriza como un sistema en proceso de construcción, las interacciones entre sus agentes se producen de forma poco intensa y con bajo desempeño de sus indicadores de ciencia, tecnología e innovación. Este sistema de innovación presenta deficiencias en sus elementos y entornos, como por ejemplo: a) Las deficiencias identificadas en la infraestructura de laboratorios que reducen el apoyo a las empresas y los demás agentes en sus actividades innovadoras; b) La escasez de capital humano calificado, de recursos para financiar las actividades de innovación, como por ejemplo, por medio del capital riesgo (venture capital). Por estas razones los dirigentes de las empresas seleccionadas afirman haber buscado servicios tecnológicos en organizaciones de CTI en otros Estados de la federación brasileña. Este resultado no está solamente en la insuficiencia de la infraestructura (laboratorios y otros elementos que llevan a cabo actividades innovadoras), sino fundamentalmente en: a) La escasez de capital humano calificado y la falta de políticas eficaces de apoyo al desarrollo científico y tecnológico y bien coordinadas; b) La baja capacidad de organización y la escasa interacción entre los agentes que dan soporte al proceso de innovación, dado que parece ser reducido el denominado “capital sinérgico”. Las actuaciones de los agentes de este sistema se realizan de forma fragmentada, eventual y puntual. Estos son algunos factores que han dificultado la creación y difusión de las innovaciones y conocimientos y también la consolidación del Sistema Regional de Innovación (SRI) en Ceará con impactos negativos para las demás fuerzas dinamizadoras del proceso de desarrollo endógeno en Ceará.</p> <p>* Entre los factores que han contribuido para fortalecer el referido sistema de innovación destacan la creación de nuevas organizaciones de CTI (centros tecnológicos, incubadoras de empresas, agencia de fomento (FUNCAP), las redes de comunicación (infovias, cinturón digital), entre otros). Y también el esfuerzo de institucionalizar las actividades de ciencia, tecnología e innovación en Ceará.</p>

Cuadro Síntesis De La Tesis		
Hipótesis Secundarias	Objetivos Específicos	Principales resultados
<p>1. Las deficiencias presentadas en el Sistema Regional de Innovación (SRI) no han estimulado la creación y difusión de las innovaciones y el conocimiento, lo que ha dificultado el proceso de desarrollo endógeno en Ceará.</p> <p>2. Las escasas interacciones entre los agentes y los entornos del Sistema Regional de Innovación (SRI) han impedido que los dirigentes de las organizaciones y empresas conozcan las políticas públicas de apoyo y estímulo a las actividades de innovación en Ceará.</p>	<p>2. Averiguar si hay algún factor que ha impedido las interacciones entre los agentes (organizaciones de CTI y empresas) que forman el Sistema Regional de innovación (SRI) de Ceará.</p>	<p>* Se constata que entre los principales factores que han dificultado estas interacciones están: a) La falta de una cultura de cooperación entre las organizaciones de CTI y empresas seleccionadas, lo que hace que sus acciones sean desarticuladas y aisladas, lo que a su vez dificulta las interacciones entre ellos; b) La escasa demanda de productos y de servicios tecnológicos por parte de las empresas a las organizaciones de CTI en Ceará, o sea, estas demandas acontecen de forma esporádica, puntual y, con frecuencia, de manera informal; c) La deficiente comunicación entre los medios académicos y empresariales que ha impedido el conocimiento de las necesidades de las empresas cearenses, bien como las capacidades disponibles en las organizaciones de CTI seleccionadas y cuyo desconocimiento reduce las demandas por productos y servicios a estas organizaciones; y d) Las barreras administrativas, legales y burocráticas que dificultan el acceso de las empresas y de las organizaciones de CTI a los programas gubernamentales de apoyo a la innovación.</p> <p>* Algunos dirigentes destacan entre las políticas de incentivo a las actividades de innovación, implantadas en los últimos años en Ceará, el Programa Empresa Competitiva; la publicación de la Ley de la Innovación (Ley n° 10.973, de 2 de diciembre de 2004); la creación del Fondo de Innovación Tecnológica (FIT); la concesión de becas por la FUNCAP y por el CNPq; los beneficios financieros concedidos por la Ley de Informática (Ley n° 11.077/2004). Los dirigentes consideran pocas las interacciones entre las organizaciones de CTI y las empresas que forman el Sistema Regional de Innovación de Ceará y afirman no conocer ninguna política pública federal o estatal que tenga por objetivo específico fortalecer la cooperación y la integración de estos agentes.</p> <p>* Las declaraciones de los directivos dejan en evidencia que en Ceará las instituciones (reglas del juego) aún no funcionan adecuadamente para apoyar a las empresas en sus actividades de innovación. Además, dado que el mercado tampoco juega su papel, se entiende que el Estado es un importante agente que puede impulsar el mercado y crear externalidades capaces de estimular estas actividades.</p>

Cuadro Síntesis De La Tesis	
Objetivos Específicos	Principales Resultados
<p>3. Identificar la percepción de los dirigentes de las organizaciones de CTI y de las empresas seleccionadas sobre las políticas públicas que estimulen las cooperaciones entre estos agentes que conforman el referido sistema de innovación.</p>	<p>* Las políticas públicas de apoyo al desarrollo científico, tecnológico existentes son poco conocidas por los dirigentes y que además presentan deficiencias en su coordinación lo que las tornan poco eficientes para atender a las demandas de los agentes y para impulsar estas actividades de innovación en Ceará. Algunos dirigentes destacan los apoyos financieros ofrecidos por las organizaciones públicas federales y estatales y demuestran su interés en participar de los esfuerzos para consolidar un real Sistema Regional de Innovación (SRI) en Ceará. También destacan que son necesarias estrategias para intensificar las interacciones entre los agentes (organizaciones de CTI y empresas) seleccionados. Estos dirigentes no conocen ninguna otra política pública federal o estatal que tenga por propósito fortalecer estas interacciones. Apenas reconocen las debilidades existentes en estas interacciones y enfatizan la necesidad de medidas para intensificarlas. Ellos señalan que debería haber una mayor interacción entre las empresas y la Agencia de Desarrollo Económico (ADECE) y el Consejo de Desarrollo Económico de Ceará, para conciliar la demanda y la oferta por productos y servicios t</p>

Cuadro Síntesis De La Tesis	
Objetivos Específicos	Principales Resultados
<p>4. Saber cuáles son las fuentes de información y conocimiento más utilizadas por las organizaciones de CTI y por las empresas que forman el sistema de innovación en Ceará.</p>	<p>* Las principales fuentes de informaciones y conocimientos utilizadas por las organizaciones de CTI y empresas seleccionadas en sus actividades de innovación, son las universidades, centros tecnológicos, clientes, redes de informaciones (internet), conferencias, seminarios y encuentros, publicaciones especializadas, centros de capacitación profesional y asistencia técnica. Muchas de estas fuentes están localizadas en otros Estados de la federación brasileña, con excepción de los centros de capacitación profesionales y asistencia técnica.</p> <p>* Las grandes empresas y las organizaciones de CTI son dos mundos diferentes, con pocas interacciones entre ellos. Los dirigentes de estas empresas demuestran conocer poco las actividades y los programas desarrollados por estas organizaciones de CTI y estas también están disociadas de la realidad de las grandes empresas, salvo algunas pocas excepciones. Las demandas de servicios tecnológicos por las grandes empresas a las organizaciones de CTI se dan de forma esporádica y poco intensiva. Ello en parte puede ser consecuencia de las débiles interacciones que aún prevalecen entre estas empresas y tales organizaciones y también porque no existe un programa destinado a facilitar el intercambio de las demandas con las ofertas de productos y servicios tecnológicos en Ceará.</p>

Cuadro Síntesis De La Tesis	
Objetivos Específicos	Principales Resultados
5. Identificar cómo se producen la captación de los recursos públicos para el financiamiento de las actividades de innovación en Ceará.	<p>* En Ceará, aún se identifican deficiencias, en especial las dificultades de acceso a los recursos para financiar tales actividades. Destacan además que no hay autonomía financiera en las universidades cearenses, lo que ocasiona dificultades a las actividades de investigación y de innovación desarrolladas por estas organizaciones. Los dirigentes también sugieren que sean transferidos a las universidades públicas los recursos en el porcentaje del 5%, como determina la actual Constitución de Ceará promulgada desde 1989. Los dirigentes de las grandes empresas afirman que no existen ayudas gubernamentales para el proceso de innovación en sus empresas y que las financian con recursos propios. Solamente algunas de estas empresas utilizan los recursos de los fondos sectoriales. Las empresas de base tecnológica, por ser en su mayoría pequeñas empresas sin mucha capacidad financiera para invertir, son más dependientes de los recursos de los programas de apoyo gubernamentales y, por tanto, deben interactuar con el sistema estatal. En cambio, las grandes empresas, que tienen sus propios medios económicos, mantienen una débil interacción con las organizaciones de CTI de Ceará.</p> <p>* Además, para los dirigentes, podría haber una mayor captación de recursos federales y estatales para la innovación si hubiese una mayor interacción e integración entre las organizaciones de CTI y las empresas, pues la sinergia de poner en común sus mejores capacidades asegura una mejor formulación y ejecución de los proyectos. De tal forma que se comprueba que la falta de articulación de esfuerzos entre los agentes de CTI y del ámbito productivo, impide captar mayores recursos en los medios regionales, nacionales e internacionales. Así, para los agentes, no hay problemas de recursos financieros para la innovación, sino de racionalidad de acción de los agentes, que hasta ahora privilegiaron la</p>

Contribuciones científicas y nuevas líneas de investigación

Los datos obtenidos por esta investigación constatan que en las políticas públicas de CTI implantadas en Ceará no se ha conseguido formar y consolidar las redes de agentes involucrados con las actividades de innovación. Y que los programas de apoyo a estas actividades actúan de forma fragmentada, sin una coordinación eficiente y con difícil acceso, lo que dificulta la obtención de mejores resultados. Además, los programas de financiamiento apoyan las investigaciones individuales no estimulando ni fortaleciendo las actividades de investigación compartidas entre diferentes actores.

La contribución real de esta investigación es haber estudiado el Sistema Regional de Innovación de Ceará de forma amplia teniendo en cuenta todos los sub-sistemas. Algo que nadie ha hecho antes. Con el objetivo de dar continuidad a este tipo de investigación y teniendo en cuenta que aún son escasos los estudios sobre esta temática, se sugiere las siguientes líneas de investigación para profundizar algunas de las cuestiones abordadas a

lo largo de esta investigación: a) Continuar las investigaciones sobre las metodologías de diagnóstico de los sistemas de innovación, en la búsqueda de nuevas herramientas para medir las interacciones entre los diferentes agentes que forman estos sistemas; b) Avanzar en las investigaciones para definir políticas públicas capaces de fortalecer las interacciones de los agentes, concentrándose más en potenciar los factores que pueden dinamizar el proceso de desarrollo endógeno; y c) Ampliar la investigación realizando un análisis similar al actual pero ampliando el número de agentes (organizaciones de CTI y empresas) que forman la muestra.

Propuestas para fortalecer las actividades de innovación en Ceará

Esta investigación, que es la primera que estudia en profundidad las interacciones entre los agentes y entornos del Sistema Regional de Innovación de Ceará, muestra que elevar las capacidades de innovación de las empresas y de esta región no es una tarea fácil ni un proceso lineal.

Muestra también que para dinamizar el proceso de desarrollo endógeno es necesario incrementar las fuerzas impulsoras de este proceso para generar externalidades positivas y crear un círculo virtuoso en un proceso de crecimiento económico que reduzca las desigualdades regionales y promueva la inclusión social en Ceará.

Como propuesta para dinamizar las actividades de innovación en Ceará y consolidar el referido sistema de innovación, el Estado debe implementar medidas para mejorar el sistema de educación en todos los niveles y fortalecer las incubadoras de empresas y los parques tecnológicos. Eso puede implementarse a través de la ejecución de un plan bien coordinado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Educación Superior (SECITECE) con la colaboración de las entidades representantes de las empresas cearenses.

A pesar de la creación de nuevos instrumentos institucionales (leyes de innovación, consejo estatal de ciencia y tecnología, plan de CTI), importantes para las actividades científicas y tecnológicas, se considera que existe en Ceará un sistema educativo poco eficiente, un sistema de innovación aún en construcción, desestructurado, cuyas acciones aún son poco efectivas en la generación y difusión de conocimientos y de la innovación. El tejido empresarial, formado en gran parte por pequeñas y medianas empresas que poseen bajo nivel tecnológico, y por grandes empresas, que poco interactúan con los demás agentes.

Para hacer frente a estos desafíos es necesario implantar medidas que sean capaces de facilitar la generación, la difusión y absorción de nuevos conocimientos y tecnologías, importantes elementos para generar un desarrollo endógeno. Por eso, considerando las propuestas para dinamizar el desarrollo científico y tecnológico y las actividades de innovación en Ceará sugeridas por representantes de las principales organizaciones de CTI (universidades, centros tecnológicos, centros de investigación, incubadoras de empresas, agencias de fomento, entre otras) y empresas de base tecnológicas por ocasión de un evento coordinado por el gobierno de Ceará a través de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Educación Superior (SECITECE). Considerando aún otras sugerencias de los directivos de las organizaciones de CTI y de las empresas seleccionadas como muestra de esta investigación, se presenta las siguientes propuestas para fortalecer las actividades de innovación en Ceará:

- a) Fortalecer el papel institucional de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Educación Superior (SECITECE) y tornar más efectivas las acciones del Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (CECT e I), para que con una coordinación eficiente de las políticas y programas de CTI.
- b) Estimular a la Fundación Cearense de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNCAP) para que coordine los programas públicos de financiamiento de modo a dotarla de recursos, facilitar el acceso de los agentes y estimular las empresas en sus procesos de innovación, tomando en cuenta las prioridades definidas por los planes de CTI, evaluando sistemáticamente sus resultados.
- c) Desarrollar programas junto a las organizaciones de CTI (enseñanza, investigación y extensión) y apoyar las empresas para crear condiciones financieras y de trabajo para atraer y mantener en Ceará los profesionales más calificados y así, evitar la fuga de cerebros (*brain drain*) y sus consecuencias negativas para el proceso de desarrollo.
- d) Hacer cumplir las medidas institucionales ya adoptadas, inclusive lo que determina la Ley de Innovación (Ley nº 14.220, de 16 de octubre de 2008), de forma de crear condiciones institucionales para organizar e integrar los agentes locales, estructurar el sistema de innovación y dinamizar el proceso de desarrollo de Ceará.
- e) Fortalecer las cadenas productivas, las pequeñas empresas y los *clusters* de las empresas innovadoras en Ceará por medio de un tratamiento sistémico del ciclo de generación, adaptación, difusión y transferencia de tecnología, para reducir las deficiencias técnicas y dotarlos de condiciones para añadir valor tecnológico a sus productos y servicios, haciéndolos más competitivos y de esta forma impulsarlos a alcanzar nuevos mercados nacionales e internacionales.

Se estima que la implantación de estas propuestas puede contribuir para crear un ambiente innovador y generar externalidades positivas capaces de fortalecer el sistema de innovación y dinamizar las fuerzas el proceso de desarrollo endógeno en Ceará. Sin embargo, cabe considerar que estas propuestas demandan algún tiempo para generar efectos, ya que son necesarios cambios institucionales y empresariales. Por ello se hacen

urgentes tales medidas para que el Estado de Ceará no se quede distante de los cambios tecnológicos que están aconteciendo en el mundo y para que sus empresas no pierdan competitividad.

Considera-se que estas medidas también podrán contribuir para constituir un Sistema Regional de Innovación (SRI) más estructurado y con mayor posibilidad de mejorar el desempeño de Ceará en las áreas de ciencia, tecnología e innovación en el contexto nacional y cooperar en su proceso del desarrollo. Eso es lo que desea la sociedad cearense.

Referências

AMARAL FILHO, J. do. A endogeneização no desenvolvimento econômico regional e local. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 23, p. 261-286, jun. 2001.

_____. Por que Parque Tecnológico no Ceará? In: LAGES, V.; TONHOLO, J. (Orgs.). **Desafios de competitividade em arranjos produtivos locais**: dinâmica de inovação e papel das incubadoras de empresas e parques tecnológicos. Brasília: ANPROTEC, 2006.

AMARAL FILHO, J. do.; SCIPião, T. T.; SOUZA, D. L. R. de. **Identificação e mapeamento das aglomerações produtivas especializadas no Ceará**: pistas para identificação de arranjos produtivos locais (APLs). Fortaleza: Ipece, 2004. (Texto para a Discussão, 14).

ANDRÉU ABELA, J. **Las técnicas de análisis de contenido**: una revisión actualizada. 2006. Disponible en: <<http://public.centrodeestudiosandaluces.es/pdfs/S200103.pdf>>. Accesado en: 30 jul. 2009.

AROCENA, J. Globalización, integración y desarrollo local. **Revista Aportes**, Buenos Aires, v. 8, n. 18, p. xx-xx, 2001. Disponible en: <http://www.ag.org.ar/a18_04.htm>. Accesado en: 19 jul. 2007. Link não está dando acesso à pagina.

AROCENA, R.; SUTZ, J. Sistema de innovación e inclusión social. **Pensamiento Iberoamericano**, CSIS y CEPAL, n. 5, p. 99-119, oct. 2010.

AROCENA, R.; SUTZ, J. **Subdesarrollo e innovación**: navegando contra el viento. Madrid: Cambridge University Press, 2003.

_____. **Mirando los sistemas nacionales de innovación desde el Sur**. 1999. Disponible en: <<http://www.campus-oei.org/salactsi/sutzarcena.htm>>. Accesado en: 14 oct. 2004.

BANCO MUNDIAL. **Brasil - estratégias de redução da pobreza no Ceará**: o desafio da modernização incluyente. Brasília: Banco Mundial-Departamento do Brasil, 2003.

_____. **Reducción de la pobreza y crecimiento**: círculos virtuosos y círculos viciosos. USA: Washington D.C., 2006. (Resumen Ejecutivo y Capítulo 7 Subnational Dimensions of Growth and Poverty. Disponible en: <http://siteresources.worldbank.org/EXTLACOFFICEOFCE/Resources/870892-1139877599088/virtuous_circles_ch1-es.pdf>. Accesado en: 15 mar. 2010.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BAR-EL, R. Sinais positivos das novas tendências de desenvolvimento do Ceará. In: BAR-EL, R. (Org.). **Desenvolvimento com equidade e redução da pobreza**: o caso do Ceará. Fortaleza: Premium Editora, 2005.

BENKO, G. **Economia, espaço e globalização na aurora do século XXI**. 2 ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

BOISIER, S. Crecimiento y desarrollo territorial endógeno. observaciones al caso chileno. In: VERGARA, P.; VON BAER, H. **En la frontera del desarrollo endógeno**. Temuco, Chile: Universidad de La Frontera, 2004.

_____. **Desarrollo (local)**: ¿De qué estamos hablando? 2001. Disponible en: <<http://www.cedet.edu.ar/sitio/administracion/agenda/boisier.pdf>>. Accesado en: 31 jul. 2007.

- BOISIER, S. Política Econômica, Organização Social e Desenvolvimento Regional. In: HADDAD, P. R. **Economia regional: teorias e métodos de análises**. Fortaleza: BNB, 1989.
- BORBA, M. F. S.; GOMES, J. C. C.; TRUJILLO, R. G. **Desenvolvimento endógeno como estratégia para a sustentabilidade de áreas marginais**. 2009. Disponible en: <www.itcp.usp.br>. Accesado en: 24 Jul. 2009.
- BRITO CRUZ, C. H. de. A universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa. **Revista Parcerias Estratégicas**, n. 8, p. 5-30, maio, 2000.
- BUESA, M. **El sistema regional de I+D+I de la comunidad de Madrid**. Madrid: Universidad Complutense de Madrid-Instituto de Análisis Industrial y Financiero, 2002. Disponible en: <http://www.iaif.es>. Accesado en: 29 mayo 2006.
- BUESA, M.; BAUMERT, T.; HEIJS, J.; MARTÍNEZ, M. Los factores determinantes de la innovación: un análisis econométrico sobre las regiones españolas. **Economía Industrial**, n. 347, p. 67-84, 2002. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=751333>. Accesado em: 30 mar. 2008.
- CAPPELLE, M. C. A.; MELO, M. C. de O. L.; GONÇALVES, C. A. Análise de conteúdo e análise de discurso nas ciências sociais. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 5, n. 1, art. 6, p. 00-00, 2003.
- CARAVACA, B. I. Los nuevos espacios ganadores y emergentes. **Revista EURE**, Universidad Católica De Chile, v. 24, n. 73, p. 5-30, dic. 1998. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/196/19607301.pdf>. Accesado en: 27 jul. 2007.
- CARAVACA, B. I.; GONZÁLEZ, G.; SILVA, R. Redes e inovação socio-institucional em sistemas produtivos locais. **Boletín de la A.G.E.**, n. 36, p. 103-115. 2003. Disponible en: <http://age.ieg.csic.es/boletin/36/3607.pdf>. Accesado en: 11 jul. 2007.
- CARAVACA, B. I.; GONZÁLEZ, G.; MÉNDEZ, R.; SILVA, R. **Innovación y territorio: análisis comparado de sistemas productivos locales en Andalucía**. Sevilla: Consejería de Economía y Hacienda-Junta de Andalucía, 2002.
- CAVALCANTE, A. L.; ALBUQUERQUE, D. P. de L. A.; PAIVA, W. de L. **Exportações cearenses: oportunidades e desafios**. Fortaleza: IPECE, 2008.
- CEPAL (Comisión Económicas para América Latina y el Caribe). **La política de desarrollo local en Italia: instrumentos y experiencias**. Santiago-Chile: Cepal, 2000. (LC/R. 1978).
- COOKE, P.; URANGA, M. G. Dimensiones de un sistema de innovación regional: organizaciones e instituciones. **Ekonomiaz**, n. 41, p. 46-67, 1998. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=273850>. Accesado en: 23 jul. 2007.
- DESAI, M.; FUKUDA-PARR, S.; JOHANSSON, C.; SAGASTI, F. Measuring technology achievement of nations and the capacity to participate in the network age. **Journal of Human Development**, v. 3, n. 1, p.95-122, 2002.
- DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publishers, 1988.
- EDQUIST, C.; JOHNSON, B. Institutions and Organizations in Systems of Innovation. In: EDQUIST, C. **Systems of innovation: technologies, institutions and organizations**. Londres: Pinter, 1997.
- FERNÁNDEZ DE LUCIO, I.; CASTRO MARTÍNEZ, E. La nueva política de articulación del Sistema de innovación en España. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, 6, 1995, Concepción (Chile). **Anales...** Concepción (Chile), 1995, v. 1, p. 115-134. Disponible en: <http://www.ingenio.upv.es>. Accesado en: 09 mayo 2005.

FERNÁNDEZ DE LUCIO, I.; CASTRO MARTÍNEZ, E.; CONESA CEGARRA, F.; GUTIÉRREZ GRACIA, A. **Variáveis a considerar em el análisis de los sistemas nacionales de innovación.** 1997. Disponible en: <<http://www.fundacaofia.com.br/pgtusp/publicacoes/cadernos.htm#33>>. Accesado en: mayo 2009.

FLORIDA, R. Towards the learning regions. **Futures**, v. 27, n. 5, p. 527-536, 1995.

FONSECA, R. Inovação tecnológica e o papel do Governo. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n. 13, p. 64-79, dez. 2001.

FONTENELE, A. M.; PEREIRA DE MELO, M. C. **Inserção internacional da economia cearense: potencialidades e limites para o crescimento.** Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2004.

FREEMAN, C. Japan: a new national system of innovation. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. **Technical change and economic theory.** London: Pinter Publishers, 1988. Disponível em: <http://www.lem.sssup.it/WPLem/files/dosietal_1988_V.pdf>. Accesado en: 10 jul. 2010.

GALINDO, A. G.; CÂMARA, S. F.; LOPES JÚNIOR, E. P. Desafios do APL de TI de Fortaleza-CE. In: SEMEAD, 12., 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2009. 17p. Disponible en: <<http://www.ceap.br/artigos/ART20102009125946.pdf>>. Accesado en: 13 mar. 2010.

GOVERNO DO CEARÁ. **Política de desenvolvimento econômico: 2003 - 2006.** Fortaleza: SEPLAN, 2003a.

_____. **Ceará cidadania: crescimento com inclusão social.** Plano de Governo 2003 - 2006. Fortaleza: SEPLAN, 2003b.

GUELLEC, D.; RALLE, P. **As novas teorias do crescimento.** Minho: Civilização Editora, 2001.

HEIJS, J. **Sistemas nacionales y regionales de innovación y política tecnológica: una aproximación teórica.** Madrid: Universidad Complutense de Madrid-Instituto de Análisis Industriais y Financiero (IAIF), 2001. (Documento de Trabajo, 24).

HEIJS, J. BUESA, M. **La cooperación en innovación en España y el papel de las ayudas públicas.** Madrid: Ministerio de Economía y Hacienda-Instituto de Estudios Fiscales, 2007.

IPECE. **Ceará em número 2008.** Fortaleza: IPECE, 2009a. Disponible en: <<http://www.ipece.ce.gov.br>>. Accesado en: 02 mar. 2010.

_____. **Indicadores sociais 2008.** Fortaleza: IPECE, 2009b. Disponible en: <<http://www.ipece.ce.gov.br>>. Accesado en: 22 mar. 2010.

IRFFI, G.; TROMPIERI NETO, N.; LIMA OLIVEIRA, J.; GONDIM NOGUEIRA, C. A.; PONTE BARBOSA, M.; HOLANDA, M. C. **Determinantes do crescimento econômico dos municípios.** Fortaleza: IPECE, 2008. (Textos para Discusión, 39). Disponible en: <<http://www.ipece.ce.gov.br>>. Accesado en: 23 feb. 2010.

JACOB ESCAURIAZA, M.; TINTORÉ SUBIRANA, J.; TORRES TORRES, X. **Innovación en servicios.** Madrid: Fundación Cotec, 2001. (Colección Estudios, 19). Disponible en: <http://www.accioibit.net/publicacio/pdf.do?tlte=innovacin_en_servicios>. Accesado en: 7 abr. 2010.

JONES, C. I. **Introdução à teoria do crescimento econômico.** 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

KATZ, J. Cambio estructural y capacidad tecnológica local. **Revista de la CEPAL**, n. 89, ago. 2006. Disponible En: <<http://www.eclac.org>>. Accesado en: 06 abr. 2010.

KRIPPENDORFF, K. **Metodología de análisis de contenido: teoría y práctica.** Barcelona: Editorial Paidós, 1990.

- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- LANDABASO, M.; OUGHTON, C.; MORGAN, K. La política regional de innovación en la EU en el inicio del siglo XXI. In: SEMINARIO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, 8., 1999, Valencia, España. **Anais...** Valencia, España, 1999. Disponible en: <<http://www.campus-oei.org/cursosotsi/Plandae.pdf>>. Accesado en: 10 mar. 2006.
- LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (Orgs.). **Conhecimento, sistema de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ/Contraponto, 2005.
- LUNDVALL, B. A. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation, In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publishers, 1988. Disponível em: <http://www.lem.sssup.it/WPLem/files/dosietal_1988_V.pdf>. Accesado en: 10 jul. 2010.
- MATTOS, C. A. de. Teorías del crecimiento endógeno: lectura desde los territorios de la periferia. **Estud. Av [online]**, v. 13, n. 36, p. 183-208. 1999. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v13n36/v13n36a10.pdf>. accesado en: 26 jul. 2007.
- MBC (Movimento Brasil Competitivo). Índice de **competitividade estadual - fatores (ICE-F)**. Relatório executivo - versão definitiva. Brasília: MBC/FEE, 2006. Disponible en: <http://www.fee.tche.br/sitefee/download/destaques/ice.pdf>. Accesado en: 9 jul. 2008.
- MONTERO, C.; MORRIS, P. **Territorio, competitividad sistémica y desarrollo endógeno**. Metodología para el estudio de los Sistemas Regionales de Innovación. Concepción-Chile: Ediciones Universidad del Bío-Bío e Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social, 1999. Disponible en: <http://revista-redes.rediris.es/webredes/textos/artsexta.doc>. Accesado en: 6 jul. 2007.
- NELSON, R. R. **As fontes do crescimento econômico**. Campinas (SP): Editora UNICAMP, 2006.
- NETO CISNE, J. J. **Administração tributária e democracia participativa**. Sobral (CE): Ediciones UVA, 2002.
- _____. Formação de capital humano e interação com os setores produtivos e P&D: o sistema regional de inovação do Ceará. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 6., 2008, Aracaju (SE). **Anais...** Aracaju (SE): ENABER, 2008.
- NORTH, D. C. **Para entender el proceso de cambio económico**. Bogotá: Editorial Norma, 2008.
- PATTEL, P.; PAVITT, K. National innovation systems: why they are important, and how they might be measured and compared. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 3, n. 1, p. 77-95, 1994.
- PORTO, G. S.; PRADO, F. O. do.; PLONSKI, G. A. As fontes de tecnologia no sde telecomunicação e os fatores motivadores para cooperação. **Revista Espacio**, Caracas, v. 24, n. 2, p. 67-83, 2003. Disponible en <www.revistaespacio.com/a03v24n02/03240231.html>. Accesado en: 19 mayo 2005.
- QUADROS, R.; FURTADO, A.; BERNARDES, R.; FRANCO, E. Technological innovation in brazilian industry: an assessment based on the São Paulo innovation survey. **International Journal of Technological Forecasting Social Change**, v. 67, n. 2, p. 203-219, 2001.
- ROCHA, A. G. T.; AMARAL FILHO, J. do.; MELO, M. A. C. de. As políticas de incentivos fiscais dos estados da Bahia, Ceará e Pernambuco: algumas evidências institucionais. In: BERNAL, C. (Org.). **A economia do Nordeste na fase contemporânea**. Fortaleza: UFC-BNB, 2006. p. 133-160.

ROLIM, C. É possível a existência de sistemas regionais de inovação em países subdesenvolvidos? In: REGIONAL SCIENCE ASSOCIATION INTERNATIONAL WORLD CONGRESS, 6., 2000, Lugano (Suíça). **Anais...** Lugano (Suíça), 2000.

ROTHWELL, R. Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. **R&D Management**, vl. 22, n. 3, p. 221-239. 1992.

SALES LIMA, P. V. P. et al. Capital humano no estado do Ceará: análise discriminante entre municípios. In: CARVALHO, E. B. S.; HOLANDA, M. H.; BARBOSA, M. P. **Economia do Ceará em debate 2008**. Fortaleza: IPECE, 2009.

SBRAGIA, R.; STAL, E. A empresa e a inovação tecnológica: motivações, parcerias e papel do Estado. Belo Horizonte: **Fórum de Líderes**, 2004. p. 6-14. Disponível em: <<http://www.lideres.org.br>>. Acessado em: 20 enero 2006.

SBRAGIA, R.; STAL, E.; CAMPANÁRIO, M. de A.; ANDREASSI, T. **Inovação: como vencer esse desafio empresarial**. São Paulo: CLIO Editora, 2006.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo y democracia**. Barcelona: Folio, 1996. Tomo I y II. Editado primera vez en 1942.

_____. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. Editado primera vez en 1912.

SECITECE. **Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación y Educación Superior del Estado de Ceará**. Fortaleza: Secitece, 2008. Disponível em: <<http://www.sct.ce.gov.br>>. Acessado em: 20 ago. 2009.

STIGLITZ, J. **La economía del sector público**. Barcelona: Antonio Bosch, 2003.

STÖHR, W. B. Development from below: the bottom-up an periphery inward development paradigm. In: STÖHR, W. B.; TAYLOR, D. R (Eds.). **Development from above or below?** Chichester: J. Wiley and Sons, 1981.

SULIANO, D. C.; CAVALCANTE, A. L.; BEZERRA DA ROCHA, M. E. **Mudança estrutural no setor exportador cearense: evidências empíricas a partir do teste de chow**. Fortaleza: IPECE, 2009. (Texto para Discussão, 59).

SUNKEL, O. (Comp.). **El desarrollo desde dentro: un enfoque neoestructuralista para la América Latina**. México: Fondo de Cultura Económica, 1995.

TELES DA ROSA, A. L.; ALVES, F. F. **Efeitos da globalização sobre a economia do Ceará**. Fortaleza: Edições IPLANCE, 2001.

VÁZQUEZ BARQUERO, A. **Desarrollo, redes e innovación: lecciones sobre desarrollo endógeno**. Madrid: Ediciones Pirámide, 1999.

_____. Desarrollo endógeno y globalización. **EURE**, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. v. 26, n. 79, dic. 2000. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/196/19607903.pdf>>. Acessado em: 27 jul. 2007.

_____. **Desenvolvimento endógeno em tempos de globalização**. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

_____. Desarrollo endógeno: interacción fuerzas que gobiernan los procesos de crecimiento económico. In: VERGARA, P.; VON BAER, H. (Eds.). **En la frontera del desarrollo endógeno**. Temuco, Chile: Universidad de la Frontera, 2004.

_____. **Las nuevas fuerzas del desarrollo**. Barcelona. Antoni Bosch, 2005.

_____. Desarrollo local, una estrategia para tiempos de crisis. Universidad Autónoma de Madrid. In: SEMINARIO INTERNACIONAL DE LA RED DE TE-ALC, 1., 2009, Rafaela (Argentina). **Anais...** Rafaela (Argentina), 2009.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2005.