

# 09

Fecha de presentación: septiembre, 2018

Fecha de aceptación: diciembre, 2018

Fecha de publicación: enero, 2019

## LA SOSTENIBILIDAD

AMBIENTAL Y LA CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DESDE UN PARQUE TECNOLÓGICO

**ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY AND CONTRIBUTION TO DEVELOPMENT FROM A TECHNOLOGY PARK**

Carlos Hernández Morales<sup>1</sup>

E-mail: [carloshdez@ucf.edu.cu](mailto:carloshdez@ucf.edu.cu)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8042-509X>

Mariana Morales Calatayud<sup>1</sup>

E-mail: [mcmora@ucf.edu.cu](mailto:mcmora@ucf.edu.cu)

Mayda Bárbara Álvarez Díaz<sup>1</sup>

E-mail: [mbalvarez@ucf.edu.cu](mailto:mbalvarez@ucf.edu.cu)

<sup>1</sup>Universidad de Cienfuegos. Cuba.

### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Hernández Morales, C., Morales Calatayud, M., & Álvarez Díaz, M. (2019). La sostenibilidad ambiental y la contribución al desarrollo desde un parque tecnológico. *Universidad y Sociedad*, 11(1), 75-80. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

### RESUMEN

El trabajo que se presenta aborda la relación que se establece entre la universidad y las empresas de producción, considerando el papel de ella como actor del desarrollo. Sobre la base de la consideración de las cuestiones relacionadas a la crisis ambiental contemporánea, se parte de la necesidad de responder con acciones prácticas a una de sus expresiones: el problema energético. Se identifican así los beneficios que tiene para el nexo universidad- sector productivo la constitución de Parques Tecnológicos y sobre esta base se proponen como alternativa de trabajo para estos, considerando las experiencias de otros países, la creación de los llamados Smart Grid, como su contenido en Cienfuegos, y alternativa de su constitución con la coordinación de la universidad.

**Palabras clave:** Universidad-empresa, parques tecnológicos, redes inteligentes, energía.

### ABSTRACT

The work presented approaches to the relationship established among the university and the productive enterprises, understanding the role of the university as the actor of the development. Based on the consideration of the elements related to the contemporary environmental crisis. It is a need to answer with practical actions to one of its expressions: the energy problem. The identification of benefits that the constitution of Technology Parks has for the nexus university-productive sector is given and, upon this base, they are proposed as working alternative, taking into consideration the experience in other countries, the creation of the so-called Smart Grid, as well as its content in Cienfuegos and the constitution with the coordination of the university.

**Keywords:** Nexus university-productive sector, Technology Parks, Smart Grid, energy.

## INTRODUCCIÓN

La sociedad actual vive una crisis sistémica, determinada por los impactos del modo de producción industrial en todos los ámbitos de su desarrollo. Entre estos la situación ambiental tiene múltiples manifestaciones que han sido objeto de atención desde las más diversas áreas del saber. Como parte del entendimiento de la crisis ambiental contemporánea, aparecen a partir de los años 70 del pasado siglo, los estudios sobre Manejos ambientales, la Teoría de la innovación, de los sistemas de ciencia y tecnología y las muchas expresiones que han tenido los estudios sobre gestión, entre otros. En este marco ha sido clave la Teoría del desarrollo (Morales, Becerra & Padilla, 2008) que ha orientado la base interpretaciones de la cuestión medio ambiental.

Sobre este asunto se han planteado un conjunto de preguntas que giran alrededor del lugar y papel del hombre en ella. Estas suelen estar enfocadas hacia la comprensión de ¿Qué es el desarrollo? ¿Qué desafíos plantea al conocimiento y al manejo consciente de la realidad natural? ¿Qué modelos de actividad tecnológica deberían estar en la base de la interacción del hombre con los sistemas ambientales naturales? ¿Cómo contribuir al mejoramiento del equilibrio natural considerando la cuestión energética contemporánea?

El problema del control de nuestras relaciones con el ambiente está asociado a todas las actividades de la vida social e inmiscuye a todos los sistemas naturales y artificiales con los que el hombre entra contacto en su vida cotidiana y profesional. Nada ni nadie escapa a las dimensiones de sus interacciones y ningún sistema de la naturaleza o la sociedad queda fuera de esa perspectiva de análisis. El grado de profundización en el conocimiento de la realidad y su nivel de manipulación humana ha desencadenado una escala de vulnerabilidades, jamás sospechada antes, determinando el desequilibrio natural y la emergencia de los grandes dilemas ambientales entre los que destaca el problema energético (López, 2008).

A esa realidad se suma su correlación con los problemas globales, especialmente la guerra, la emergencia de las enfermedades, el crecimiento demográfico y de la urbanización y por supuesto, el cambio climático, como expresión del problema ambiental, en medio de la polarización de la riqueza a nivel mundial.

Es por ello que la explicación de la selección, uso y orientación de modelos de actividad tecnológica ocurre dentro de un sistema social determinado y en comunidades específicas de desarrollo que actúan sobre un entorno particular, involucrando muchos actores que orientan su actividad hacia las mejoras tecnológicas y los procesos

innovativos que contribuyan a superar, a escala de lo local, los índices de actividad actual sobre la naturaleza, para crear las alternativas que propicien subvertir las complejidades del problema ambiental.

Entre las tendencias que destacan actualmente la articulación de sectores, disciplinas y actores, con potencialidades para ello, se encuentra la gestión de los procesos de investigación científica e innovación tecnológica universitaria, orientada a las demandas y necesidades locales, en función del desarrollo sostenible. Un marco interesante sobre el particular puede encontrarse en las contribuciones de Núñez, Alcázar & Figueroa, (2013); y Ruiz, Morales & Miyashiro (2018), donde se abordan particularidades de la concertación de actores y el papel de las universidades en el desarrollo local sostenible.

Hoy se ha producido un vuelco en la manera de generar, transferir y asimilar conocimientos que supone tomar en consideración tanto los "saberes certificados" de carácter científico – tecnológicos que provienen de las funciones académicas, como aquellos que han resultado de la experiencia cotidiana, acumulada en el proceso de interacción del hombre con la naturaleza, con sentido apropiado para la práctica y la solución de los problemas del mundo actual (García & Morales, 2016).

El papel de las universidades tiene actualmente un amplio reconocimiento por su capacidad de producir conocimientos y colocarlos en la solución de los desafíos del desarrollo sostenible a escala local, utilizando soluciones innovativas, entre las que destacan el trabajo en parques tecnológicos y emprendimientos sociales. Así sus propuestas pueden respaldar las acciones políticas que se hacen para facilitar la acción de los gobiernos orientadas a mejorar la vida social y el desarrollo local (Arocena & Sutz, 2006; Brundenius, Lundvall & Sutz, 2008; Morales, 2009).

## DESARROLLO

Actualmente la educación superior se encuentra enfrascada en la orientación de su actividad hacia los contextos particulares donde ella se desenvuelve. Este aspecto conecta directamente con la llamada idea de la contextualidad del modo de producir conocimientos y la orientación hacia la búsqueda de la pertinencia de sus funciones. Acerca de ese particular uno de los temas más abordados lo constituye su reconocimiento como un actor de la transformación de la realidad y de sus propios procesos (Morales, Miyashiro & Ruiz, 2018), determinados por los cambios generados en la actividad económica mundial por el proceso globalizador y el tránsito de las formas productivas tradicionales a la prevalencia del papel de

los servicios en las relaciones económicas mundiales, la internacionalización de los modelos de información como recursos estratégicos, con grandes exigencias de inversión para la integración, tal y como han señalado entre otros autores Thomas (2007); y Morales & Herrera (2016).

Este asunto está directamente relacionado a la capacidad de la universidad para hacer pertinente su gestión en el ambiente de los cambios que se producen en las relaciones económicas y sociales y en el modo de producir conocimientos, toda vez que ello acorta las relaciones entre los que producen y se apropian del conocimiento.

Para el caso de Cuba en particular esta tendencia ha constituido una orientación de la gestión académica desarrollada en un escenario de interés particular, no solo por las transformaciones que ha sufrido la educación superior en los últimos 15 años, si no por los cambios que han venido manifestándose en la estructura de la sociedad a partir del establecimiento de los Lineamientos aprobados por el VI Congreso del PCC en 2011 y las exigencias que ello hace al proceso de financiación de la ciencia y la tecnología en las nuevas condiciones y al lugar de la ciencia universitaria en ese proceso (Rodríguez, 2017; Núñez, Alcázar & Figueroa, 2013; y Morales, et al., 2018).

Su implementación paulatina y la definición de los Objetivos hacia el 2030, correlacionados a los objetivos de la ONU hacia esa fecha, contienen las directrices para la actualización del modelo económico y social cubano, con énfasis en el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación en todas las áreas de actuación social, como bases para la construcción de un socialismo próspero y sostenible (14; 98; 106; 122).

En el contexto de la actualización del modelo económico cubano, la necesidad de dinamizar la actividad económica y atender a la profundización de los impactos de su gestión en el desarrollo social se emprenden cambios en la gestión que conducen a una paulatina descentralización de la actividad económica y al énfasis en la concepción de las cadenas productivas.

Para Morales, et al. (2018), *“los retos que la gestión del conocimiento y la innovación han colocado a la universidad cubana actual se concentran en su capacidad de inserción en el binomio conocimiento e innovación, que confluyen con particular relevancia en el marco local/territorial, donde la concertación de actores y acciones, la determinación de prioridades, el lugar de las políticas y la comprensión del papel de las alianzas para aprendizajes mutuos relevantes, se hace sumamente complejo”*.

Un ejemplo de esta tendencia lo constituye la creación de parques tecnológicos, muchas veces identificado como un elemento de animación del nexo universidad – empresa, en el que se inscriben unas de las tendencias actuales del desarrollo de la actividad económica. Herrera, Salas, Domínguez & Torres (2015), quienes lo definen en el sentido más amplio, como *“una institución que cuenta con un espacio inmobiliario con beneficios tributarios, donde se instalan grupos de investigación de universidades, centros de investigación y centros de desarrollo tecnológico basados en el conocimiento, y/o empresas de base tecnológica que, haciendo uso de políticas gubernamentales de ciencia y tecnología, prestan servicios especializados y desarrollan procesos de innovación que van desde la gestión del conocimiento hasta la transferencia de tecnología hacia el sector industrial, con una dinámica tal que permite aumentar la competitividad y contribuir al desarrollo económico y calidad de vida de la región donde se encuentre”*. (p. 116)

## Modelo Universidad-Empresa

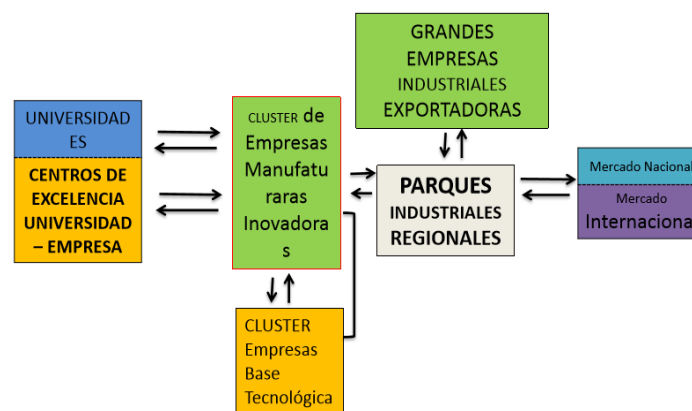


Figura 1. Modelo Universidad- empresa como base de la articulación en un parque tecnológico.

Fuente: Mellado (2016).

No obstante, en los documentos rectores de Colciencias (2016), se encuentra un conjunto de aspectos que sintetizan sus elementos constitutivos en 4 ideas básicas:

1. La existencia de una masa crítica de producción de conocimientos y tecnologías, generadas en el marco de los proyectos y programas del área de trabajo seleccionada, con capacidad de ser transferida.
2. La existencia de empresas innovadoras por sectores priorizados, capaces de gestionar los y las prácticas necesarias para ello.

3. Contar con conocimientos y capacidad de gestión orientada al cumplimiento de las políticas, así como con el apoyo y el compromiso de las autoridades locales para asegurar su sostenibilidad.
4. La participación de todos los sectores de la vida económica y social, especialmente las entidades productoras de conocimientos y las universidades.

A esta definición de sentido amplio habría que señalar que estos tienen como objetivo la promoción de una cultura de la innovación, con capacidad para articular la producción, distribución y aplicación del conocimiento intensivo en áreas de actividad económica determinada, bajo el criterio de la gestión profesional especializada que facilita la transferencia de tecnología y conocimientos entre la academia y los sectores empresariales, orientada al desarrollo sostenible (Mellado, 2016).

Siguiendo estas ideas en Cuba el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente ha iniciado un programa para la implementación de Parques Científico Tecnológicos, en función de la dinamización de la actividad económica y el estímulo a la generación de negocios. En su artículo 4 del Programa se declara como objetivos:

- I) Contribuir al desarrollo del país mediante la atracción de inversiones en actividades intensivas en conocimiento e innovación tecnológica, por medio de la creación o consolidación de Parques Científicos y Tecnológicos, bien como la integración entre las instituciones gubernamentales cubanas, las empresas, las universidades y las instituciones de investigación visando el incremento de las vocaciones productivas regionales y el desarrollo de nuevas capacidades productivas con intensiva inserción de conocimientos innovadores.
- II) Estimular la eficiencia productiva y la competitividad de las empresas cubanas, aumentando el valor añadido de la innovación en productos, procesos y servicios.
- III) Fomentar la generación de empleos altamente cualificados y la remuneración, y la retención del capital humano en Cuba.
- IV) Promover la competitividad de las cadenas de producción con la creación de entornos de innovación en las ciudades, en consonancia con las vocaciones regionales y ayudar a reducir las desigualdades sociales en Cuba.

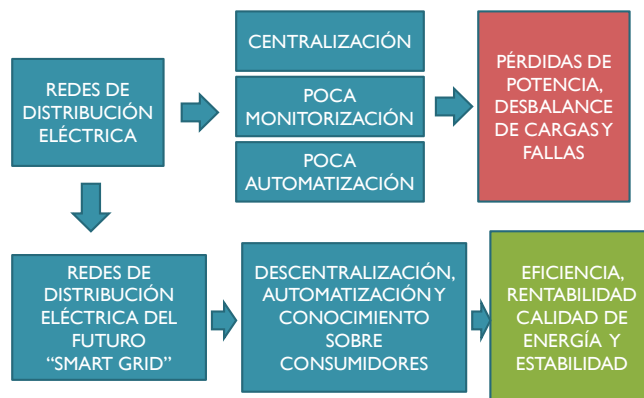
En las condiciones actuales del desarrollo energético del país sería importante contar con una propuesta de desarrollo de un Parque de este tipo con atención al desarrollo de un Sistema de Redes Eléctricas Inteligentes, comúnmente denominado Smart Grid.

El Smart Grid es para la Comisión Europea (Orkestra, 2013), “una red eléctrica que integra, de manera económicamente eficiente, el comportamiento y las acciones de todos los usuarios conectados a la misma (generadores, consumidores y productores-consumidores) para garantizar un sistema energético sostenible y económicamente eficiente, con pocas pérdidas y alto nivel de calidad, protección y seguridad de suministro” (p.2)

Estas redes constituyen una alternativa para la mejora de las redes eléctricas altamente centralizadas, con un bajo índice de monitorización y de automatización, lo que condiciona la producción de fallas y pérdidas de potencia. Para Orkestra (2013), las redes con esas características pueden pasar a un estatus de descentralización, bajo un régimen de automatización y conocimiento del comportamiento de los consumidores que permitiría mejorar la calidad de los patrones energéticos, su eficiencia y rentabilidad, a través del uso de la información adecuada del sistema y el monitoreo de sus clientes.

Un diagrama del sistema muestra la transición de ambos sistemas, cuando se produce la necesidad de su implementación, sobre la base del uso de contadores de consumo de electricidad inteligentes.

## Necesidad de smart grids



De: Cuadernos Orkestra

Figura 2. Representación de la necesidad de una Red Eléctrica Inteligente / Smart Grids

Fuente: Instituto Vasco de Competitividad. Fundación Deusto. Cátedra de Energía.

Mosenian-Rad (2012), señala que son “un conjunto de tecnologías que proporcionan eficiencia a las redes eléctricas usando control remoto y automatización mediante el uso de computadoras. Estos sistemas están basados en el uso de un flujo bidireccional de datos mediante comunicaciones digitales y procesamiento computacional,

*pensados para ser usados en las redes eléctricas desde las plantas de generación hasta los clientes consumidores en las casas y los negocios. Ofrece grandes beneficios a los consumidores y a la de la red eléctrica como la confiabilidad y la eficiencia.”*

Estos sistemas utilizan contadores inteligentes, asistidos por control remoto, que se sustentan en el uso de tecnologías digitales de comunicación e involucran la utilización de fuentes de energía alternativa como la solar, eólica, el uso de información del aumento de la generación distribuida, la participación activa de la demanda y una política de continua mejora de la calidad de servicio, desde la facilidad que ofrece la digitalización y establecimiento de un sistema bidireccional de comunicación para su monitorización y control (Orkestra,2014).

En Cuba, se desarrollan oportunidades para este empeño, entre las que se encuentran:

- Despliegue de la generación distribuida en varias provincias del país, mediante el uso de grupos electrógenos.
- Despliegue de parques solares fotovoltaicos y de aerogeneradores en diferentes regiones.
- Existencia de sistemas aislados mediante Grupos Electrógenos (GE) en Isla de la Juventud, y Cayo Santa María.
- Generación centralizada con amplias capacidades de entregar energía al Sistema Electroenergético Nacional (SEN).
- Automatización en crecimiento de los Sistemas Eléctricos de Potencia (SEP).
- Cambio de metro-contadores en el sector residencial (*no inteligentes*).
- Infraestructura de telecomunicaciones en desarrollo por parte de la Empresa de Telecomunicaciones (ETECSA), la flexibilidad de tecnologías (virtualización de servicios, *backbone* nacional, redes de transporte territoriales y red de acceso).

Lo anterior demuestra la posibilidad de concentrar en una región, el desarrollo de un Parque Científico Tecnológico que facilite la implementación de un sistema del tipo Smart Grids, más allá de los retos que esto supone para el diseño de un esquema o modelo de cooperación viable para el vínculo universidad-sector productivo, lo suficientemente fuerte como para que posibilite establecer los canales adecuados del conocimiento (Casas& Luna, 2011). Así mismo establecer la articulación de los diferentes actores, especialmente gubernamentales, para orientar el desarrollo de los objetivos y estrategias adecuados, sobre la base de las necesidades y garantizar

el mantenimiento de un flujo de proyectos que permitan otorgar vitalidad a la estrategia de trabajo del parque.

Junto a esto se requiere el manejo adecuado de un fondo financiero que posibilite el desarrollo de las actividades y el cumplimiento de las estrategias de trabajo del parque, el adecuado sistema de vigilancia tecnológica y el establecimiento de un sistema de transferencia y comercialización de tecnologías.

## CONCLUSIONES

El estado de desarrollo de la sociedad contemporánea ha complejizado las relaciones del hombre y el ambiente, determinado los serios problemas globales a los que se enfrenta hoy la humanidad. Entre estos destaca la situación ambiental y el agotamiento de las fuentes tradicionales de energía, lo que reclama una acción efectiva desde lo local que contribuya a las soluciones globales que se demandan, sobre la base de la articulación de actores, entre ellos los gobernantes, las empresas y las universidades, como productoras intensivas de conocimientos.

Una alternativa favorable a la articulación de actores en el contexto de la crisis ambiental mundial, y del papel de la universidad frente a estas realidades, lo constituye la idea de la constitución de un Parque Científico Tecnológico, cuyo eje de trabajo puede ser establecido mediante la creación de un Sistema de Redes Eléctricas inteligentes, comúnmente conocidas como Smart Grids, cuyo fin es alcanzar índices de eficiencia del sistema en condiciones de generación distribuida, utilizando los beneficios de la automatización y las redes de telecomunicaciones, que posibilitan el monitoreo inteligente del uso de la energía eléctrica, utilizando fuentes diversas de generación.

Esta alternativa es viable en las condiciones de desarrollo de la universidad cubana actual y está amparada en el conjunto de oportunidades que se han estado ofreciendo en la marco de la actualización del modelo económico cubano. En consecuencia es una excelente opción de trabajo para la Universidad de Cienfuegos y el conjunto de instituciones con las que tiene alianzas estratégicas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arocena, R., & Sutz, J. (2006). El estudio de la Innovación desde el Sur y las perspectivas de un Nuevo Desarrollo. Revista Iberoamericana de Ciencia, tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I,(7). Recuperado de: <http://www.oei.es/revistactsi/numero7/articulo01.htm>
- Brundenius, C., Lundvall, B. Å.,& Sutz, J. (2008). Developmental University Systems: Empirical, Analytical and Normative Perspectives.IV Globelics Conference at Mexico City, September,México DF.

- Casas, R., & Luna, M. (2011). De redes y espacios de conocimiento: Significados conceptuales y de política. En, A. Arellano, y P.Kreimer (Eds.)El Estudio Social de la Ciencia y la Tecnología desde América Latina. Bogotá: Siglo del Hombre Editores.
- Castro, U., &Álvarez, E. (2013). Redes de distribución eléctrica del futuro. Un análisis para su desarrollo. Cuadernos Orkestra, (4). Madrid: Instituto Vasco de Competitividad. Fundación Deusto.
- Herrera, J., Salas, L., Domínguez, G., & Torres, K. (2015). Parques científicos-tecnológicos y modelo triple-hélice. Situación del Caribe colombiano. Revista Entramado,11(2), 112-130. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2654/265443638008.pdf>
- López, J.H. (2008). Geopolítica del petróleo y crisis mundial. Revista Dyna, 75(176). Recuperado de<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49612071001>
- Colciencias. (2016). Parques Científicos, Tecnológicos y de Innovación (PCTI) Estableciendo una hoja de ruta en Colombia. Recuperado de<http://www.colciencias.gov.co/convocatorias/investigacion/convocatoria-para-proyectos-ciencia-tecnologia-e-innovacion-en-salud>
- Mellado, A. (2016). Parques industriales, científicos y tecnológicos. Recuperado de[http://www.usmp.edu.pe/vision2018/pdf/materiales/PARQUES\\_INDUSTRIALES\\_CIENTIFICOS\\_Y\\_TECNOLOGICOS.pdf](http://www.usmp.edu.pe/vision2018/pdf/materiales/PARQUES_INDUSTRIALES_CIENTIFICOS_Y_TECNOLOGICOS.pdf)
- Morales, M. (2009). Adecuación de los objetivos Ciencia-Tecnología-Sociedad a las estrategias de cambios institucionales propuestas por la UNESCOCienfuegos: Universo Sur.
- Morales, M.,& Herrera, Y. (2016) La integración sector productivo- universidad. Un estudio de caso en Cienfuegos, Cuba. En, Universidad y desarrollo local: contribuciones latinoamericanas.La Habana: Félix Varela.
- Morales, M., Miyashiro, L.,& Ruiz, R. (2018) El papel de la universidad en la experiencia de la plataforma PADIT en Cienfuegos. Congreso Internacional Universidad 2018. Palacio de Convenciones. La Habana.
- Mosenian-Rad, H.(2012). Introduction to a Smart Grip. Texas: Texas Tech University.
- Núñez, J., Alcázar, A.,& Figueroa, G. (2013). Educación superior, innovación y desarrollo local: Experiencias en Cuba. En, G. Dutrenit y Y. Sutz (eds). Sistemas de innovación ara un desarrollo inclusivo. La experiencia latinoamericana. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC / LALICS.
- Pérez, I., &Morales, M. (2009).Indicadores no convencionales para evaluar el PIR: articulando el discurso y la práctica para la innovación y la transformación. Presentación para la Red Social de Indicadores no tradicionales de ciencia – tecnología e innovación. Boletín ILAPIR.
- Rodríguez, C. (2017). El financiamiento de la ciencia. Recuperado de<http://www.cubadebate.cu/opinion/2017/01/15/el-financiamiento-de-la-ciencia/>
- Ruiz, R.,Miyashiro, L.,& Morales, M. (2018). Una visión desde la universidad sobre la concertación de actores relevantes del desarrollo territorial en Cienfuegos. En, J., Núñez y A., Alcázar, La educación superior como agente del desarrollo local. Experiencias, avances y obstáculos. La Habana: Félix Varela.
- Thomas, H. (2007). Dinámicas de innovación y cambio tecnológico en el MERCOSUR. Procesos socio técnicos de construcción de condición periférica. XXVI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. Asociación Latinoamericana de Sociología, Guadalajara.