

ARTÍCULO

LA SOSTENIBILIDAD TECNOLÓGICA Y LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CIENCIA EN ECOSISTEMAS FRÁGILES

MSc. Nelson Arsenio Castro Perdomo, Universidad de Cienfuegos

E-mail: ncastro@ucf.edu.cu

MSc. Olimpia Nilda Rajadel Acosta, Universidad de Cienfuegos

E-mail: nrajadel@ucf.edu.cu

RESUMEN

Las tecnologías al expresarse concretamente sobre un sitio productivo o de carácter netamente social, tienen la finalidad de producir una transformación de las corrientes de entrada o insumos, en salidas o productos encaminados a la satisfacción del cliente que las implementa, lo que de ser sostenibles en su enfoque y concreción de sus resultados logra un doble propósito, o sea, además del primero enunciado, se logra el de la empatía con el medio natural y su perdurabilidad en el tiempo, lo que representa en esencia su carácter de sostenibilidad.

Esta condición está estrechamente relacionada con otros factores de naturalezas varias, entre ellos, factores culturales y desde esta perspectiva el conocimiento es un elemento a tomar en consideración, tanto para el proceso de demanda de las tecnologías como para su explotación funcional con la adecuada eficiencia y efectividad, lo que entra en sintonía con las condiciones del hábitat donde dicha tecnología se implemente, como aportadora esta del mercado laboral que la sostiene; esto para las zonas menos urbanizadas representa un elemento de elevada significación, por lo que su análisis resulta de total pertinencia.

Palabras clave:

tecnología, sitio productivo, sostenibilidad y gestión integrada.

ABSTRACT

The use of technology to express about a productive place or for a social uses, have the objective to produce a transformation on the products for the satisfaction of the client needs, that have been necessary on their focus and concretion of its results, to fulfill a double purpose the one already mentioned and the correct relation with the environment and its perdurability on time, getting its paper of sostenibility.

This condition its closely relative with other factors like for example cultural ones, and from that perspective the knowledge is an element to be take in a count not only the process of technology needed but also his functional explotation with efficiency and efectivity, what should be take into a count at the moment of paying attention to the place in wich that technology is going to be applied, giving a laboral market to that place and in the less urban zone represent an element of extraordinary meaning giving the result that this analysis is completely necessary in this topic.

Key words:

tecnology, productive place, integrated management.

La sostenibilidad tecnológica y la integración de la gestión de la ciencia, la innovación tecnológica y el medio ambiente

Los ecosistemas de montaña son considerados como de una singular fragilidad, lo que demanda de modo muy acentuado de un accionar equilibrado y medido en cada una de las proyecciones que sobre ellos se haga, para no alterar las condiciones y capacidad de respuesta de los mismos. Por demás, como hábitat encierran complejidades que demandan de un arraigo particular y si se quiere, hasta de un sentido de propiedad de quienes lo habitan y que en silencio dialoguen con cada una de sus particularidades como si fueran requerimientos de vida para cada morador de la montaña.

Esta realidad encuentra una relativa contradicción con procesos exógenos que se han generado, implicando de modo significativo a estos ecosistemas, como por ejemplo: los impactos de la globalización neoliberal que ha marcado negativamente a toda la humanidad, en particular, con las manifestaciones del conocido Cambio Climático, efecto este que ha modificado patrones de comportamiento de los cultivos y de otros recursos vitales, como es el caso de los regímenes de lluvia; o también, los procesos migratorios que simultáneamente se producen en estos ecosistemas, alterando el equilibrio sociedad-naturaleza que por ley propia se establece en estos espacios naturales.

Otra realidad sustantiva es que son los espacios menos urbanizados escenarios donde se producen la mayor parte de los alimentos para la población y los de montaña no son una excepción, pero desde la realidad antes planteada resulta evidente la necesidad de lograr estabilidad social y productiva en dichos espacios y la tecnología usada eficientemente puede ser facilitadora de este propósito, en la medida que genere bienestar y satisfacción de las necesidades localmente identificadas.

Esta relación tecnología-satisfacción social transita por procesos culturales, donde el conocimiento es un artífice fundamental para lograr el empoderamiento comunitario y el como se gestione resulta del mismo esencial para lograr propósitos loables en esta dirección y en ello la palabra integración en los enfoques y en el desempeño será clave.

Para entender este particular se debe partir del presupuesto necesario de que la evolución de la sociedad ha condicionado a su vez la evolución de los saberes y estos han propiciado la propia evolución de la ciencia y de la tecnología como procesos sociales que son en sí y además entender el necesario papel de las tecnologías en los procesos de cambio y lo que esto implica en el orden

cultural y viceversa, lo que la cultura entronizada en los sitios de intervención de las tecnologías significa para el buen desempeño de las mismas y para su sostenibilidad en el tiempo.

Bajo estas consideraciones se corresponde la valoración del conocimiento como un recurso estratégico de cambio, que representa la principal fortaleza para preservar y para usar al mismo tiempo, de forma coherente, los recursos naturales y humanos, donde su dinámica de difusión apoyado en las nuevas tecnologías de la información acentúa su vez la propia dinámica de los procesos de cambio y dentro de estos como interés particular para la valoración en cuestión "los cambios tecnológicos de todo tipo", problemática que coexiste con el síndrome social universal que amenaza al muy discursado desarrollo sostenible "el consumismo", lo que ha dejado de ser principio intrínseco de las tecnologías actuales para ser de manera negativa un estilo y modo de vida social, paradójicamente en momentos donde los recursos naturales, fuente principal de toda economía, están cada día en mayor déficit y deterioro.

Esta realidad se hace presente en los ecosistemas de montaña, en los que la búsqueda de economía desplaza la lógica racional de explotación del ecosistema, para convertirse en prácticas antagónicas con las demandas reales de preservación de los mismos, como por ejemplo, el uso de los químicos para el control de plagas, o la introducción de tecnologías que no dialogan desde sus requerimientos con las exigencias de estos espacios naturales, como es el caso de la producción ganadera porcina o vacuna, esta últimas en suelos con elevado riesgo a la erosión y la primera en ocasiones ubicadas en lugares que comprometen fuentes de abasto de agua.

La realidad indica que la necesidad de preservar la especie humana es incuestionable, como incuestionable también es que este propósito será cubierto siempre y cuando se preserven los ecosistemas como proveedores de los recursos indispensables para la vida, fundamentalmente alimentos y agua, unido a otros servicios ambientales, estos ecosistemas de montaña: es a la ciencia y a la tecnología a quienes competen asegurar para bien ambos propósitos.

Las tecnologías como artífice de dicho cambio son a la vez objeto y sujeto de este fenómeno, pero lo uno y lo otro sin una racionalidad utilitaria, implicaría el riesgo de una cada vez más creciente dependencia tecnológica de los países pobres con los países desarrollados y una creciente brecha de esa inexorable dependencia, para lo cual, sería útil valorar que la visión más generalizada que existe sobre la relación que hay entre la tecnología y la sociedad es mediante el comercio, lo que hace una valoración reduccionista

LA SOSTENIBILIDAD TECNOLÓGICA Y LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CIENCIA EN ECOSISTEMAS FRÁGILES

de esta dimensión en su contexto y de igual modo sobre sus impactos y dentro de ellos, sus riesgos, estos últimos generalmente carentes de mecanismos de detección a nivel social.

Una respuesta a esa disyuntiva está en hacer un mejor uso del ordenamiento de la ciencia y la tecnología resultante del propio desarrollo científico, lo que se logrará de mejor modo si se asume como perspectiva de trabajo la integración de la gestión de las dimensiones ciencia, innovación tecnológica (como concreción práctica de la tecnología) y medio ambiente, permitiendo de ese modo una mejor proyección del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica, con una mayor coherencia en la formulación de las políticas científico-tecnológicas asumidas en estos contextos.

El creciente impacto y consecuencias de la globalización, al conjugar cada vez más la convocatoria al incremento de la competitividad y de la actividad innovadora, en la cual tienen un reconocimiento particular los sistemas de innovación, tanto nacionales como regionales y locales (Cooke, Gómez, Etxebarria, 1997; Cooke 2001; Brundenius, Göransson y Agren 2006) y donde según Fritsch (2004) y Fritsch & Stephan (2005) la integración de los elementos que involucran dichos sistemas se presenta como un recurso estratégico para su desempeño y por ende para el propio desarrollo de la sociedad en general, exige buscar formas de actuación diferentes, adaptadas a los nuevos retos, pero sin olvidar los preceptos de la sostenibilidad, lo que a su vez obliga a tomar en cuenta los aspectos que aseguren la sostenibilidad de las tecnologías de modo particular y esto está muy relacionada con las condiciones de vida y las perspectivas sociales que ofrezcan los espacios comunitarios.

Las zonas menos urbanizadas o zonas rurales como se les suele llamar para el caso de estudio que de forma particular se presenta, han estado sujetas a todo un proceso emancipatorio que desde 1959 las implica, logrando condiciones en algunos aspectos similares a las de las ciudades, como por ejemplo: aseguramiento de la educación hasta el nivel primario y secundario, asistencia médica, instalaciones para el disfrute del tiempo libre, áreas deportivas, garantía de empleo, disponibilidad de energía eléctrica en diferentes grados, abasto de agua potable, recogida de desechos sólidos, transporte, entre otros, situadas en un programa especial denominado Plan Turquino Manatí, el que le confiere notoria importancia a la calidad de vida sostenida del montañés, mediante la acción integradora del gobierno y del Partido como organismos rectores.

A pesar del esfuerzo hecho, estas condiciones antes descritas aun no aseguran el evitar los procesos migratorios, ni el arraigo a la aprensión del uso sostenible de la tierra por métodos científicos,

apropiándose de ello mediante las facilidades que se brindan para la formación académica de los jóvenes que pueblan estas comunidades, pues los restantes mercados laborales constituyen atractivas ofertas para mover de modo individual hacia estos derroteros la orientación vocacional propia, de aquí la importancia de trazar estrategias de trabajo bajo enfoques diferentes.

Otra realidad a superar es que estos procesos donde se expresa la gestión de la ciencia, la innovación y el medio ambiente y con ella, la innovación tecnológica, no siempre son totalmente entendidos como la vía donde se concretan los vínculos entre los sectores implicados en dicho proceso, indicados por los lados del "triángulo de Sábato" para el desarrollo técnico-productivo, cuyos "vértices" son: el sector productivo, el Estado y la academia (Sábato y Botana, 1968; Sábato, 1975), relaciones más recientemente tratadas por Leydesdorff y Meyer (2006) y que generalmente están sumergidas en el mismo proceso de difusión de las tecnologías o del conocimiento económicamente útil (Rondé y Hussler 2005) pero no siempre propiciadas por los encargos de la sociedad.

Relaciones estas que son consideradas de singular importancia para impulsar el desarrollo competitivo y además, importantes fenómenos influyentes sobre la productividad empresarial, la competitividad regional, el desarrollo social, el crecimiento económico, el empleo, el capital intelectual, el capital social (Chakrabarti y Santoro, 2004) y la gestión del conocimiento organizacional (Fuentes, 2009) todo ello de uno u otro modo son expresiones concretas de la aplicación de tecnologías, tangibles o intangibles, que se producen como resultado del desempeño científico, el que precedido de un correcto proceso de demanda acortaría la brecha entre ciencia desarrollada- y ciencia utilitaria, esto también incide sobre la sostenibilidad tecnológica y todo ello está signado por el nivel de conocimiento que sobre el particular se posea, de aquí el papel de los centros formadores de dicho conocimiento a los diferentes niveles.

Desde la reflexión anterior es aconsejable además asumir la integración de la gestión de la ciencia, la innovación tecnológica y el medio ambiente como una filosofía de trabajo no sólo como una cuestión de deseo o voluntad, pues implica la necesaria creación de mecanismos que procedimenten su desempeño desde esta perspectiva y también ordenar adecuadamente la gestión del conocimiento atemperada a sus complejidades (Marcovitch, 1993) así como, crear sistemas de trabajo para evaluar su eficiencia y su efectividad como intangibles que influyen sobre los tangibles (Cuesta, 2005) que aseguren la flexibilidad y la mejora continua en este proceso de integración, para lo cual, los trabajos de Codina (2005); Lam y Hernández (2008); Otero (2008) y Castro (2010) resultarán de gran utilidad. Esto hará visualizar la producción

LA SOSTENIBILIDAD TECNOLÓGICA Y LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CIENCIA EN ECOSISTEMAS FRÁGILES

científica y el uso de la tecnología más acercado a las necesidades propias, por ende más en contacto con la realidad contextual.

Integrar la gestión de la ciencia, la innovación tecnológica y el medio ambiente, permitirá que se produzcan relaciones más efectivas de los elementos del referido triángulo de Sábato a diferentes niveles y con ello a su vez la integración de actores en función del desarrollo, donde las universidades encuentran un magnífico espacio, sobre todo desde la perspectiva de la nueva universidad cubana a nivel local, los llamados Centros Universitarios Municipales "CUM".

El proceder bajo una concepción de integración de la gestión originará un entramado de relaciones complejas y de una necesaria mirada desde la sostenibilidad de las tecnologías que se generan, pero entendida dicha sostenibilidad desde el concepto de la totalidad de su significado, no sólo en términos financieros como competitivamente se suele evaluar, sino desde la perspectiva de desarrollo social integral que desde esta se genera, como se puede apreciar mediante la interpretación de la nueva dinámica que representa en esta perspectiva el modelo de la Triple Hélice, modelo que busca una mejor interpretación de las relaciones contextuales que se establecen en la trilogía Empresa-Academia-Estado.

En las relaciones que se establecen mediante este modelo se manifiestan cuatro dimensiones fundamentales, la primera, es la transformación al interior en cada una de las hélices, la segunda dimensión es la influencia de una hélice en otra, la tercera es la creación de una nueva estructura de redes tri-laterales y la cuarta dimensión es un efecto de recurrencia entre las hélice de las redes (Nowotny, Scott y Gibbons, 2001); todas ellas de significación para la interpretación de las regularidades de los procesos tecnológicos que en ello se implican y que está muy a tono con el replanteo de la misión de la universidad a escala local y dentro de ello, lo que significan los referidos CUM para la sostenibilidad de las tecnologías.

El pensar en nuevos mecanismos que consoliden el desempeño de las estructuras que a diferentes niveles hagan viable la expresión de las tecnologías es imprescindible, sobre todo para el caso cubano en que por razones económicas de un país bloqueado, no resulta fácil marchar al ritmo de los cambios tecnológicos en el mundo y a la vez la necesidad de que las tecnologías se hagan sostenibles es un imperativo, productivo, social y ambiental y sobre todo en estos ecosistemas frágiles matizados por lo ya expresado desde perspectivas que atentan contra tal finalidad. En este reto la integración de saberes unido a la integración de esfuerzos y voluntades constituye la llave maestra y en ello los CUM tiene un singular y responsable papel, permitiendo básicamente:

- Mejorar el nivel y calidad de vida de productores, trabajadores y la sociedad en general.

- Mejorar la imagen institucional de la organización.
- Incrementar el sentido de pertenencia empresarial.
- Propender a la flexibilidad productiva.
- Aumentar los rendimientos, como expresión concreta de eficiencia y efectividad de los procesos que se implican, equivalente también a: reducir los costos de producción, disminuir el esfuerzo físico de los operarios, disminuir los consumos, reducir o eliminar los daños ambientales, reducir el nivel de riesgo, entre otros.
- Reforzar el papel de las tecnologías en el desarrollo local y movilizar la orientación vocacional hacia las mayores demandas como ecosistema en general, incluida la actividad social.

Es necesario tener en cuenta que el nivel de complejidad que encierran los mecanismos de articulación de la ciencia y la innovación tecnológica en armonía con el medio ambiente, que puede lograrse a través del accionar de las interfases que a nivel local interactúan, por si solos no explican la limitada presencia de la ciencia en el sector productivo, fundamentalmente en los pises subdesarrollados, de acuerdo con lo expresado por Galante (2009), pues la voluntad política de los gobiernos es fundamental como lado que es del ya citado triángulo, pero no un lado más, pues él como tal influye en la proyección de los restante lados y esa proyección se logrará más eficientemente desde la preparación efectiva a esos tomadores de decisión y en ello una visión integradora ciencia-innovación tecnológica-medio ambiente resulta fundamental y esto también propenderá a un uso sostenible de las tecnologías, pues integralmente se podrá valorar la potenciación de los factores que la aseguran.

Los gobiernos al facilitar desde su proyección la potenciación de la interacción entre los lados del triángulo, potencia también la evolución entre la relación conocimiento-producción-mercado, incentivando los procesos de innovación de las empresas (Ashem y Coenen, 2005; Castellaci, 2005), lo que genera innovaciones que al madurar propician una pertinente dinámica de difusión adicional, nuevas oportunidades de mercado, generando el desarrollo de los nuevos procesos, productos y estructuras orgánicas tecnológicamente factibles y comercialmente exitosos (Ebersberger y Herstad, 2010) y esto sin dudas representa un singular elemento a tomar en cuenta como expresión para la sostenibilidad tecnológica, sobre todo en ecosistemas donde la complejidad general demanda de demostración constante del impacto logrado, lo que irá sedimentando la cultura tecnológica indispensable para el propósito perseguido.

LA SOSTENIBILIDAD TECNOLÓGICA Y LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CIENCIA EN ECOSISTEMAS FRÁGILES

También se potencian entre otros aspectos, nuevas fases para la expresión de la interacción entre los elementos que conforman la citada triple hélice (Leydesdorff y Meyer, 2006) y además según Nogueira (2002) la creación de oficinas de transferencia de tecnologías y esto se podrá aproximar con la creación de grupos gestores de proyectos de composición multidisciplinar que busquen respuestas a las demandas locales que se identifican en las diferentes estrategias de desarrollo, en la misma medida en que se dirijan hacia la atención a las prioridades motrices del desarrollo.

Estos escenarios se conciben como un gran polígono que resulta un marco útil para la integración de actores, por lo complejo que son y por lo complejo que resulta el trabajo en la montaña. En ellos es fundamental el papel de la ciencia y la tecnología en los sector productivo y sociales, tanto o más que en ningún otro tipo de comunidades, por su fragilidad y por su nivel de complejidad sistémica, para lo cual, manejar como filosofía una gestión integrada ciencia-innovación-medio ambiente representaría una ventaja competitiva desde una visión sostenible de la tecnología, pues reduciría los riesgos y pondría la dinámica innovativa más en sintonía con la realidad contextual y utilitaria que demande el ecosistema.

Todo este andamiaje necesariamente reclama y genera a la vez un intercambio de conocimiento humano, de capital financiero y de otros recursos para realizar la innovación e incorporan a los actores en una red densa de interacciones tanto nacional, como regional y local, sobretudo a nivel regional, por la capacidad que representan para la formación de redes sociales y para la movilidad del mercado obrero, al difundir la información y el conocimiento de forma más intensa (Malmberg & Power, 2005; Agrawal, Cockburn & McHale, 2006). El éxito de las tecnologías y su impacto social sobre estas zonas menos urbanizadas permitirá reducir en gran medida la inmigración que de forma continua hoy en día se presenta y asegurará un montañés identificado con sus raíces y fundamentos de vida en sinergia con los reclamos de su contexto.

Según autores como Edquist y McKelvey (2000); Malerba (2004); Edquist (2005) así como McKelvey y Holmen (2006) los sistemas de innovación exitosos en la economía son aquellos que tienen robustas, pero adaptables, las conexiones para funcionar como una red, lo que les permite a las organizaciones traducir el nuevo conocimiento en innovaciones viables y reforzar la capacidad productiva, por lo que desde la proyecciones de los CUM en sinergia con los restantes factores locales, se podrá hacer viable y efectivo un sistema de innovación municipal que facilite el desarrollo y permita el aprendizaje constante de los actores sociales en sintonía con los nuevos retos.

Sin dudas, lo anterior contribuye a la sostenibilidad de las tecnologías en la medida que facilite la generación de impactos en su entorno, mediante el grado de desarrollo que logren los sistemas de innovación que se diseñen, lo que estará condicionado por la importancia del propio entorno territorial en que se inscriben, el papel que a ello le asigne el gobierno y el apoyo del sector empresarial que se reciba.

En todo este análisis se ha hecho referencia a una figura "las interfases", sobre las cuales Baena (2005) destaca la reducida capacidad que de modo general presentan como agentes de interacción que son para lograr consenso, lo que obstruye el flujo de la innovación, de aquí la importancia del accionar integrados a los diferentes niveles, pero muy en particular en el contexto de estos ecosistemas caso de estudio, máxime si se centra el accionar en la búsqueda de un desarrollo sostenible.

El vínculo que propician las entidades de interfase para cubrir los espacios vacíos que existen en todo proceso productivo en materia de conocimientos o de transferencia de tecnologías es imprescindible, por su parte Howells (2006), Casalet y González (2006), Baxter y Tyler (2007) enfatizan que el éxito de las regiones prósperas se basa en el entramado institucional que actúa como intermediario o apoyo de la actividad innovadora, "ambiente externo o entorno tecnológico" (Teran, A y Bucci, N., 2007) y dentro de estas las universidades juegan un importante papel, en este caso los CUM, tanto para uno como para otro propósito, por lo que en una reflexión que pretenda lograr la sostenibilidad tecnológica estos puntos de vistas resultan significativos y con ello la integración ciencia-innovación tecnológica-medio ambiente.

Asumir esta proyección de pensamientos y entenderlo desde el papel de los talentos humanos como un recurso a manejar para el cambio y hacerlo desde la perspectiva de la sostenibilidad, encuentra para una proyección de integración, puntos comunes con lo expresado por Morin (1999) sobre el conocimiento pertinente, quien considera esencial para el futuro, una reforma del pensamiento, porque según sus propias palabras "hay una inadecuación cada vez más amplia, profunda y grave por un lado entre nuestros saberes desunidos, divididos, compartimentados y por el otro, realidades o problemas cada vez más poli-disciplinarios, transversales, multidimensionales, transnacionales, globales, planetarios", lo que obliga a recurrir a la vez a la integración estratégica de las proyecciones del desarrollo, donde la tecnología encuentra campo utilitario de acción y de recurso estratégico a la vez.

A la par, se necesita analizar las complejidades cognitivas que encierra ordenar la gestión integrada de la relación ciencia-tecnología-medio ambiente, pues valorar integralmente las tecnología

LA SOSTENIBILIDAD TECNOLÓGICA Y LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CIENCIA EN ECOSISTEMAS FRÁGILES

posibles a asimilar, despejar su relación costo-beneficio y atemperarlo todo en un entorno concreto, planificando la gerencia de cada proceso que como tal se integra a ello, requiere de conocimientos a ordenar para que se logre la meta deseada en ambas direcciones, o sea, la transferencia tecnológica y la preparación de los talentos humanos a ello asociado, como dinamizador de sostenibilidad, este papel lo deben jugar eficientemente las diferentes filiales universitarias concentradas en los CUM, lideradas por la filial del Ministerio de Educación Superior en esa instancia, como ente aglutinador.

Todo lo anterior condiciona guiado como territorio por las interrogantes de: ¿quién soy?, ¿quién puedo ser? y ¿quién quiero ser? ordenar los diferentes enfoques estratégicos que de ello se deriven y trazar los programas de acciones que aseguren su cumplimiento, tanto desde la perspectiva social como tecnológica y para esta última con miras de sostenibilidad.

La reflexión parece estar clara, pero ¿cuál será entonces la lógica del accionar para revertir este conflicto?, seguramente se coincidirá en que no se podría encontrar una fórmula mágica ni única, pues cada región o zona poblacional más o menos urbanizada tiene sus propias características, donde hasta la propia cultura social sedimentada por los estilos y modo de vida pesan significativamente en el análisis del qué y del cómo hacer y aquí hay un verdadero conflicto a entender para hablar de sostenibilidad tecnológica, muy en particular en los sitios productivos que desde estas zonas menos pobladas o rurales se hayan entronizado.

La implementación de tecnologías en estas zonas, muchas veces está precedida de una expresión de conocimiento que es denominado como el de "la representación" el que según Jodelet (1986) es "una forma de conocimiento socialmente elaborado y compartido, con una orientación práctica y orientado a la construcción de una realidad común en un conjunto social", o sea que se trata de un conocimiento práctico, también denominado "saber del sentido común", ésta forma de conocimiento aunque se distingue del conocimiento científico, se considera igualmente legítimo en función de su importancia en práctica social por lo que significa para los procesos cognitivos, el que como proceso que es en sí, constituye una actividad de apropiación en el tiempo, pero que a su vez resulta un producto, porque son estos una elaboración psicológica y social de la realidad; tanto lo uno como lo otro son claves en la implementación de tecnologías que desde prácticas extensionistas son llevadas a estas zonas productivas, lo que no siempre toma en cuenta la realidad antes planteada; entenderlo sólo desde la perspectiva de enseñar y no desde la perspectiva del compartir conocimientos, niega aspectos básicos para lograr sostenibilidad en los procesos de transferir tecnologías en este y en otros contextos.

Escenarios donde se pretende "colonizar" desde el nuevo conocimiento a zonas menos provistas del mismo, demuestran que ello sólo genera conflictos que retardan el impacto de la ciencia y la tecnología, como es el caso del uso de los transgénicos por citar un ejemplo, o el empleo de modernos conceptos sobre la siembra, la conservación y explotación del suelo, patrones de comportamiento y su relación con las variables climáticas, herramientas de ordenación, etc., sin que medie el entendimiento cultural implícito y el conocimiento ancestral que en algunas de ellas se ha implicado; Leeuwis (2000) considera que la adopción tecnológica es un proceso de apropiación que toma en cuenta el cambio cognoscitivo como prerequisite.

Tampoco resulta ocioso valorar como va penetrando la modernidad en estos asentamientos y qué conflictos se generan en el orden tecnológico y de aseguramiento de los talentos humanos que como actores del desarrollo se deben implicar, víctimas también de un pensamiento consumista y en cierta medida responsable de los éxodos poblacionales.

La búsqueda de beneficios particulares (no a nivel social) a corto plazo que ha caracterizado a menudo el uso del desarrollo tecnológico, así como, la idea simplista de que las soluciones a los problemas con que se enfrenta hoy la humanidad, dependen sobre todo, de tecnologías más avanzadas, olvidando que las opciones y los dilemas a menudo son fundamentalmente éticos, donde el discurso de lo pretendido se antepone con la realidad de lo realizado y el fin buscado son incompatibles con un pensamiento de sostenibilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrawal, A, Cockburn, I, & Michael, J. (2006). Gone but not forgotten: knowledge flows, labor mobility, and enduring social relationships. *Journal of Economic Geography*. 6 (5), 571-591.
- Baena, Ernesto; Montoya, O.; Sánchez, C. & Jairo, J. (2005). Competitividad del sector de confección textil en Risaralda. *Liderazgo institucional*, Liderazgo Institucional, XI (27), 191-194.
- Bakaikoa, B. (2004). Redes e innovaciones cooperativas, *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa* (9), 263-294.
- Baxter, B. J. & Jensen, Tyler. (2007). Facilitating enterprising places: the role of intermediaries in the united states and united kingdom En: *The Economic Geography of Innovation*. Polenske K. [ed.]. (págs. 261-288). Cambridge University Press.
- Bercovitz, Janet & Feldman, Maryann P. (2007). Firm innovation strategy and university research alliances. *Research Policy*, 36. UK. pp. 930-948 [en línea] [fecha de consulta: 2011-02-01]. Disponible en: <http://www.elsevier.com/locate/respol>.
- Brundenius, C.; Göransson, B. & Ågren, J. (2006). Research policy institute, lund university Sweden.
- Castro, N. (2010). La gestión del conocimiento en una organización de interface de la ciencia, la innovación tecnológica y ambiental. Estudio de caso. *Revista Universidad y Sociedad*, 2 (2), mayo-agosto 2010. Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", Cienfuegos, Cuba. <http://www.ucf.edu.cu>
- Castro, N. & Rajadel, Olimpia N. (2010). Sistema para el cálculo de la efectividad y eficiencia del proceso de integración de la gestión de la ciencia, la innovación tecnológica y el medio ambiente a escala territorial. *Ciencia y Sociedad*, XXXV (3), 386-407.
- Casale, M. & González, L. (2006). El entorno institucional y la formalización de las redes en el sector electrónico de chihuahua. En: *La emergencia de dinámicas institucionales de apoyo a la industria maquiladora de México*. (págs. 47-89). México: Cámara de Diputados-UAM-Miguel Ángel Porrúa, Villavicencio, D. [coord.].
- Chesbrough, H. (2005). Open innovation. Boston, EE UU: Harvard Business School Press. Boston.
- Codina, A. Eficiencia vs. Eficacia. Un cambio de paradigma, [en línea], 13/abril/2005. [fecha de consulta: julio de 2009]. Disponible en: <http://www.eficiencia-vs-eficacia-un-cambio-de-paradigma-por-Alexis-Codina-de-Gerencia-com.html>.
- Comisión Brundtland. (1988). Our common future, 8. E.E.U.U. Editorial Alianza: World Comision on Environment and Development (WCED).
- Cooke, P. (2001). Regional innovations systems, clusters, and the knowledge economy. *Industrial and Corporate Change*, 10 (4), 945-974.
- Cooke, P.; Gomez, M. & Etzebarria, G. (1997). Regional innovation systems: institutional and organisational dimensions, *Research Policy* (26), 91-475.
- Cuesta, A. (2005). Tecnología de gestión de recursos humanos. La Habana. Cuba: Ed. Academia.
- Edquist, C. (2005). Systems of innovation: perspective and challenges En, *Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press: D. Mowery and R. Nelson [eds].
- Escobar, A.M. (2007) ¿Es posible otro sur? la política cubana de ciencia y tecnología. Tesis doctoral (inédita), Donostia/San Sebastián. España. Dr. D. Mikel Olazarán Rodríguez (tutor).
- Etzkowitz, H. (2002). The triple helix of university-industry-govemmente. Implications for policy and evaluation, Institutet for studier av utbildning och forskning, Stockholm.
- Faloh, R; González, E. & Fariñas, J. (2000). La interface, un recurso para la innovación y la competitividad de la empresa. Una primera aproximación a la situación de Cuba (pág. 150). La Habana, Cuba.

LA SOSTENIBILIDAD TECNOLÓGICA Y LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CIENCIA EN ECOSISTEMAS FRÁGILES

- Fernández, V. R.; Vigil, J. I.; Davies, C. L.; Dundas, M. V.; Guemes, M. C. & Villalba, Marta L. (2009). Clústers y desarrollo regional en América Latina. Reconsideraciones teóricas y metodológicas a partir de la experiencia argentina., 106, XXXV, 177-180. Buenos Aires, Argentina. Miño y Dávila [eds.].
- Fritsch, M. (2004). Cooperation and the efficiency of regional R&D activities. Cambridge Journal of Economics, 28, 829-846.
- Fritsch, M. & Stephan, A. (2005). Regionalization of innovation policy - introduction to the special issue. Research Policy, 34(8), 1123-1127.
- Gallego, J.R. (2008). Economía social y dinámica innovadora en los sistemas territoriales de producción de innovación. Especial referencia a los sistemas agroalimentarios, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa (60), 7-40.
- Garreau, Joel (2005). Radical Evolution: The Promise and Peril of Enhancing Our Minds, Our Bodies — and What It Means to Be Human. Doubleday.
- Gwee, J. (2009). Innovation and the creative industries cluster: a case study of Singapore's creative industries, INNOVATION: MANAGEMENT, POLICY & PRACTICE, 11(2), 240-252.
- Howells, J. (2006). Intermediation and the role of intermediaries in innovation. Research Policy (35), 35
- Jodelet D. 1986. La representación social: fenómenos conceptos y teorías. En Moscovici S. (Ed.). Psicología Social. Ed. Paidós Buenos Aires
- Leydesdorff, L. & Meyer, M. (2006) Triple helix indicators of knowledge-based innovation systems: introduction to the special issue, Research Policy, 35 (10), 1441-1449.
- Lundvall, B.A. (1992). National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. London.
- Marcovitch, J. (1993). Gestión tecnológica: aspectos conceptuales y metodológicos En: Estrategia, planificación y gestión de la ciencia y la tecnología. CEPAL-ILPES/UNESCO/UNU/CYTED Caracas, Venezuela: Editorial Nueva Sociedad. (págs. 440-475).
- McKelvey, M. & Holmen, M. (2006) Flexibility and stability in the innovating economy. Oxford: Oxford University Press.
- Nelson, R. (1993). National innovation systems: a comparative analysis. Oxford: Oxford University Press.
- Nogueira, Dianelys. (2002). Modelo conceptual y herramientas de apoyo para potenciar el control de gestión en las empresas cubanas. Tesis doctoral. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos" Facultad de Ingeniería Industrial - Economía Departamento de Ingeniería Industrial. Dr. Ing. Alberto Medina León y Dr. Ing. Lázaro Quintana Tápanes (tutores).
- Nowotny, H.; Scott, P. & Gibbons, M. (2001) Re-thinking science: knowledge and the public in an age of uncertainty. Cambridge: Polity Press.
- Otero, J. M. (2008). Eficiencia y eficacia, Revista Cubana de Hematología, Inmunología e Inmunoterapia, 24 (2), [en línea] Gerencia Salud. [fecha de consulta: 30/06/09]. Disponible en: <http://www.gerenciasalud.com/art05.htm>.
- Oyelaran-Oyeyinka, B. (2006). Institutional support for collective learning: cluster development in Kenya and Ghana. African Development Review, 18 (2), 258-278.
- Reid, N.; Carroll, M. & Smith, B. (2007). Critical steps in the cluster building process. Economic Development Journal, 6 (4), 44-52.
- Roco, Mihail C. y Bainbridge, William Sims, eds. (2004). Converging Technologies for Improving Human Performance. Springer
- Ron, J. (2004). Clusters: a review of their basis and development in Australia, INNOVATION: MANAGEMENT, POLICY & PRACTICE, 6 (3), 380.
- Rondé, P. & Hussler, C. (2005). Innovation in regions: what does really matter? Research Policy (34), 1150-1172.
- Sábato, J. & Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina, Revista de la Integración, 3 (3), 5-17.

LA SOSTENIBILIDAD TECNOLÓGICA Y LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CIENCIA EN ECOSISTEMAS FRÁGILES

- Sábato, J. (1975). El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Terán, A. & Bucci, N. (2007). Evaluación de actividades de I+D e innovación. Caso: empresas metalmecánicas En: En: XII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC 2007. Cartagena de Indias, Colombia.
- Tracey, P. & Clark, G. (2003). Alliances, networks and competitive strategy: rethinking cluster of innovation, Grow and Change, 34 (1), 1-16.