



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada. Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/>

Año: VI Número: Edición Especial. Artículo no.: 35 Período: Noviembre, 2018.

TÍTULO: La agricultura por un desarrollo a través del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

AUTORES:

1. Máster. Segress García Hevia.
2. Máster. Carlos Julio Ramírez Aguirre.
3. Máster. Jorge Enrique Viera Pico.
4. Máster. Eison Valdivieso Freire.
5. Máster. Leticia Vivas Vivas.

RESUMEN: La agricultura es uno de los sectores en los cuales las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) están abriéndose paso como tecnologías de impacto horizontal. El desafío de insertar tecnologías en la agricultura constituye un problema complejo, el mismo a simple vista se considera prometedor para los países en desarrollo y posee potencialidades para el desarrollo tecnológico en los sectores agropecuarios y agroindustriales; por tal motivo, el objetivo del presente trabajo es establecer un diagnóstico de la situación actual para la incorporación de las TICs en la agricultura de los países de América Latina, considerando las relaciones entre actores privados, instituciones regulatorias y de promoción, y espacios educativos y de Innovación y Desarrollo (I+D).

PALABRAS CLAVES: Sector agrario, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, impacto horizontal, innovación, desarrollo tecnológico.

TITLE: The agriculture for a development through the use of the technologies of the information and the communications

AUTHORS:

1. Máster. Segress García Hevia.
2. Máster. Carlos Julio Ramírez Aguirre.
3. Máster. Jorge Enrique Viera Pico.
4. Máster. Eison Valdivieso Freire.
5. Máster. Leticia Vivas Vivas.

ABSTRACT: Agriculture is one of the sectors in which Information and Communication Technologies (ICTs) are making their way as horizontal impact technologies. The challenge of inserting technologies in agriculture is a complex problem, the same at first sight is considered promising for developing countries and has potential for technological development in the agricultural and agroindustrial sectors; for this reason, the objective of this paper is to establish a diagnosis of the current situation for the incorporation of ICTs in agriculture in the countries of Latin America, considering the relationships between private actors, regulatory and promotion institutions, and educational spaces and of Innovation and Development (R & D).

KEY WORDS: Agrarian sector, technologies of the information and the communications, horizontal impact, innovation, technological development.

INTRODUCCIÓN.

Estamos viviendo un profundo proceso de transformación social, que modifica tanto los modos de producción como las relaciones sociales, la organización política y las pautas culturales. Las transformaciones realizadas en la agricultura en los últimos años han sido innumerables; sin embargo, los resultados no tienen el mismo nivel que el de otros sectores, la respuesta en términos productivos a los cambios institucionales y a la creación de mecanismos de mercado aún es insatisfactoria, lo cual se refleja en el lento crecimiento de la producción de alimentos, los bajos niveles de rendimiento agrícola, el insuficiente aprovechamiento de las tierras y en general la débil respuesta en términos de eficiencia y competitividad; por tal motivo, se requiere del uso de tecnologías para integrar aspectos relativos al sector agrario, y con ello, disminuir afectaciones que este sector está acarreado, todo lo cual es posible al utilizar productos y servicios de software que contribuyen con el control de las producciones agrarias.

Basado en lo antes referido, cabe destacar, que son las tecnologías de la información el núcleo central de una transformación multidimensional que experimenta la economía y la sociedad, de ahí lo importante que es el estudio y dominio de las influencias que tal transformación impone al ser humano como ente social, ya que tiende a modificar no sólo sus hábitos y patrones de conducta, sino, incluso, su forma de pensar.

El empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en el sector agrario conlleva una relación compleja y de múltiples facetas, en la que se destacan dos niveles: local y global, los que hacen posible que tanto organizaciones como individuos, interactúen a una escala y con una frecuencia mucho mayor que hasta hace poco tiempo, para determinar los aspectos más significativos relacionados con el desarrollo de la agricultura y su inserción al campo de las TICs, se realiza un diagnóstico preliminar que facilita conocer la situación actual del sector agrario y su desarrollo tecnológico.

Un diagnóstico es el proceso mediante el cual se lleva a cabo un análisis para recopilar información que ayude a determinar la situación actual de la organización y detectar sus áreas de mejoramiento. Mediante un diagnóstico se trata de focalizar y evaluar un conjunto de variables que juegan un importante papel en la comprensión, predicción y control del comportamiento de un fenómeno determinado (Shull, Singer, J., & Sjoberg, D. I. K. , 2008).

El diagnóstico de la situación actual, que presenta la agricultura, por un desarrollo a través del uso de las TICs de los países en desarrollo, la FAO junto con diferentes organizaciones de desarrollo e innovación (I+D) a nivel mundial, han tomado la iniciativa de impulsar la creación de estándares internacionales de compatibilidad y coherencia entre los sistemas de información desarrollados para el trabajo en el sector agrario con el objetivo de crear lenguajes y metodologías convencionales para compartir y sistematizar información agrícola a nivel mundial.

La difusión del uso y aplicación de las TICs, en términos económicos, forman parte de un nuevo paradigma tecno-productivo basado en actividades intensivas en conocimiento en el que comparten vanguardia con otros sectores de punta como biotecnología, nanotecnología, nuevos materiales, y que está incidiendo en la actividad económica de forma tal que ya ha generado cambios en la concepción sobre las formas de organización del trabajo y en los mismos parámetros de la eficiencia productiva.

El desarrollo de software y servicios informáticos para la agricultura ha sido debatido y analizado haciendo énfasis en el rol estratégico que cumple en la actualidad y la potencialidad que supone para los países de América Latina, lo que contribuye a sofisticar el funcionamiento del sector agrario, y de esta manera, generar condiciones de competitividad internacional en dicho sector en vía a la innovación y la incorporación de valor agregado a los procesos (Anlló, 2003; Fajnzylber, 1989; Moguillansky, 2005).

En estudio de la CEPAL de 2003, se disertó que el sector de software y servicios informáticos posee características adecuadas para el desarrollo de software del sector agrario, sector con mayor ritmo de crecimiento de las exportaciones, que tiende a pagar mayores salarios y a generar más empleo de alto nivel de calificación, y genera los derrames positivos relacionados con el aumento de la capacidad de innovación (Anlló, 2003).

En el sector agrario, más discutido que el aporte indirecto, ha sido en cambio, el aporte directo que realiza el sector informático a través de sus exportaciones al crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) y su capacidad para generar ingresos, en particular, para el caso los países que poseen mercados internos muy pequeños y con demandas poco sofisticadas (Reinert, 2006).

Señala el citado autor, que los países de “ingreso tardío” que iniciaron sus estrategias de desarrollo de software y servicios informáticos basados en una estrategia mercado-internista, fueron aquellos que poseían altos niveles de población, y por tanto, de mercados (Brasil, la India, China, etc.). Por otra parte, a excepción de algunos casos “modelo” (como Irlanda, Israel y la India), donde los ingresos por exportaciones llegaron a representar un significativo porcentaje del PBI, pero que son fruto de diferentes políticas forjadas sostenidamente durante más de una década y en base a distintos factores de competitividad, en el resto de los países, el peso sectorial de la industria del software y los servicios informáticos no supera el 5% del PIB.

Autores como Hirsch-Kreinsen, Jacobson, Laestadius y Smith refieren, que la industria de software de los países de América Latina tiene posibilidades de desarrollar softwares y servicios informáticos de perfil exportador para la agricultura de estos países, definiéndose como “áreas promisorias” de especialización, entre las cuales cuenta al sector agropecuario y agroindustrial (Hirsch, Jacobson D, Laestadius, S., , & Smith, K., 2006).

(Erbes, Robert, V, & Yoguel, G., 2004) consideraron la potencialidad de la industria del software de los países de América Latina, la cual reside en definir un patrón de especialización capaz de vincular a esta industria con determinados nichos entre los que se encuentra el sector productivo, con preferencia hacia aquellos segmentos que ya demuestran tener una historia previa de resultados virtuosos, o que poseen ventajas comparativas dinámicas ya consolidadas, y que pueden estar dadas tanto por el desarrollo de una especialización derivada del campo de aplicación como también por la disponibilidad de una oferta consistente de recursos humanos calificados y adecuados a dichas necesidades.

Los estudios realizados por los diferentes autores, antes citados, reflejan que el desarrollo de software y servicios informáticos para la agricultura constituyen externalidades positivas de conocimiento provocados por la utilización de herramientas intensivas en conocimiento en la operatoria y el manejo económico de las actividades agrícolas; la gestión misma de la información que se genera en la producción agrícola, y la cantidad de nueva información que permite disponer, creando mayores posibilidades de aprovechamiento y explotación para mejorar los resultados y procesos de la actividad que se desarrolla en el sector agrario (Aguilar, 2002).

Materiales y métodos.

El estudio realizado para el presente trabajo tomó la forma de una investigación exploratoria de corte cualitativo, bajo la premisa de identificar la densidad de organizaciones, instituciones, relaciones y productos que pueden existir en torno a la vinculación con el desarrollo agrícola, y por tal razón, el estudio se realizó a través de un conjunto de entrevistas en profundidad, semiestructuradas, a algunos de estos actores ubicados en diferentes posiciones de la estructura socio-productiva o institucional. Para ello se fueron seleccionando aspectos claves, referentes institucionales y actores representativos del sector agrario, con el objeto de verificar la situación actual que presenta la incorporación de las TICs en la agricultura de los países de América Latina.

Al tratarse, este trabajo, de una investigación exploratoria nutrida de información tácita que se decodifica a posteriori, se seleccionaron entidades y personas referenciales vinculadas con la agricultura extensiva, con la ganadería de la carne, y con la ganadería lechera, incluidas los servicios a la producción y las empresas agroindustriales.

DESARROLLO.

Entre las dificultades encontradas en relación con la demanda efectiva de productos y servicios informáticos para el mejor desempeño de la actividad en la agricultura, y a partir de la información obtenida en las entrevistas, en el análisis documental, en las encuestas, se mencionan algunos aspectos más notables del estudio realizado, destacándose los siguientes:

- Falta de conciencia por parte de los productores agropecuarios sobre las necesidades tecnológicas y sobre las ventajas concretas del uso de la tecnología informática.
- Falta de visión empresarial o de incentivos para innovar en procesos entre la mayoría de los productores.
- Dificultades de obtención de información por falta de I+D.
- Problemas de infraestructura básica sin resolver (problemas de energía eléctrica, división de campos, telefonía, etc.), y que hacen impensable la inserción de tecnología de avanzada.

Las características globales de la situación que se presenta en la agricultura de los países de América Latina resulta, por tanto, básicamente, en una no vinculación estructural entre oferta y demanda, con un mercado interno chico compuesto por una oferta informática con amplia participación de productos importados en los segmentos más sofisticados, pero de bajo uso en términos absolutos, y por una demanda que en su mayoría es poco exigente, precaria en cuanto a su forma de trabajo, sin demasiada conciencia de sus necesidades tecnológicas, y por tanto, mucho menos significativa de lo que podría ser.

En este contexto, el conjunto de relaciones fragmentarias comerciales o sin fines de lucro, son producto de esfuerzos locales o institucionales individuales dispersos por las regiones de los países de América Latina, y como resultado mayoritariamente de necesidades concretas y puntuales. Existen intentos por parte del sector informático de cada país, de crear productos genéricos para el sector agropecuario, pero no han tenido buenos resultados comerciales.

Lo antes planteado posee relación con el desconocimiento mutuo que existe a nivel intersectorial, y una falta de conciencia pública sobre la relevancia que ha tomado la cuestión en otras latitudes y lo que significa para la competitividad económica en el futuro, con algunas excepciones en espacios como las universidades, centros de investigación, y por parte de algunas empresas informáticas de vanguardia. Por otra parte, se suman la carencia de políticas públicas nacionales específicas, e instituciones estatales de promoción y regulación que no hacen ni promueven en esencia un uso o un desarrollo intensivo de las TICs.

Basado en lo antes referido, se presenta una oferta tecnológica informática, útil para generalizarla en los sistemas informáticos a utilizar en el sector agrario, con el propósito de efectuar una clasificación y obtener la demanda actual o potencial que requiere el sector agrario, en relación con las funciones que deben cumplir las aplicaciones informáticas, teniendo en cuenta las necesidades de gestión de los distintos eslabones del sector.

Oferta tecnológica informática.

La oferta tecnológica informática para el sector agrario se elabora teniendo en cuenta los principales esquemas teóricos del sector agrario, agrupándose en torno a cinco módulos, tal como se muestra en la figura 1, útil para sintetizar los sistemas informáticos para sector agrario, disponibles en la actualidad. En la oferta se tiene en cuenta el tipo de utilidad que ofrecen los sistemas informáticos actuales, con independencia del grado de complejidad y valor agregado que ellos poseen.

Figura 1. Componentes de la oferta tecnológica para los sistemas informáticos del sector agrario.



Fuente: Elaboración propia.

Para implementar la oferta tecnológica informática, se estudiaron los sistemas relacionados con la gestión de la información, el monitoreo de diferentes procesos, el control de la producción, la logística y el almacenamiento, y en la misma línea, se analizaron los sistemas administrativos, contables y de planificación empresarial, relacionados con la gestión económica de unidades de negocios pertenecientes al sector agrario.

Los sistemas informáticos desarrollados en la actualidad, para el sector agrario, comparten un cierto tipo de lógica funcional interna asociada a la manipulación de determinado tipo de información, diferentes tipos de lenguajes de programación, los cuales son capaces de reducir la complejidad de múltiples variables y dimensiones que se derivan de la gestión de las empresas, y poseen utilidades de aplicabilidad directa que resultan esenciales para el manejo inteligente de dicha gestión a la hora de la planificación de recursos y el control de los procedimientos; razón por la cual se les comprendió dentro de los llamados sistemas de gestión de información, que en algunos casos son sistemas cerrados, con aplicaciones específicas y una interacción básica con el usuario, y en algunos

casos son sistemas abiertos, que comparten información con distintas unidades e interactúan con Internet y con otras formas de telecomunicación (Hernández, 2016).

Se detectaron, además, una serie de sistemas informáticos de diversa índole que comparten la utilidad de manejar grandes bases de datos para su funcionamiento, con requerimientos especiales a nivel del hardware de almacenamiento y procesamiento de datos. Estos sistemas funcionan como sistemas de gestión de bases de datos (SGBD). En ellos se encuentran aquellos sistemas que procesan imágenes de alta densidad (fotografías satelitales, imágenes microscópicas, animaciones computadas en tres dimensiones, etc.), a los conocidos Sistemas de Información Geográfica (SIG), que son aplicaciones que permiten recolectar, clasificar, mapear, graficar, cruzar y mostrar datos de diferente formato y densidad bajo una referencia espacial con coordenadas de latitud y longitud, posibilitando de esa manera la organización de la información para que sea posible analizarla, evaluarla y apoyar la tomar decisiones. También aquí se encuentran los sistemas de manejo de información genética para el uso en investigación y desarrollo biotecnológico, que tiene aplicaciones tanto agronómicas como veterinarias y en medicina.

Se identificó un conjunto de sistemas informáticos que poseen una lógica propia de procesamiento y programación, y que son los llamados sistemas de simulación de procesos (SSP) o sistemas expertos (SE), derivados de una rama de la Inteligencia Artificial. Estas aplicaciones consisten en modelos matemáticos (basados en cálculos de números finitos) que imitan y representan en forma simplificada diferentes procesos humanos, físicos y naturales con una lógica sistémica, cerrada, de interacción entre diferentes variables con comportamientos prefijados, y que a través de esa capacidad de reproducción aparente, tienen el objeto de colaborar en la resolución de ciertos problemas de análisis. Consisten básicamente en modelos de predicción, proyecciones, cálculo de impactos futuros y efectos de todo tipo de fenómenos, entre los cuales existe un sector de aplicaciones que pueden utilizarse para la toma de decisiones en el sector productivo agropecuario.

Por otra parte, se ubica a los sistemas de adquisición y administración de datos que se obtienen de dispositivos electrónicos de todo tipo, y que son conocidos comúnmente como software embebido o incorporado (*embedded software*). Este tipo de sistemas permite recibir, interpretar, manipular y retransmitir datos obtenidos por diversos instrumentos de precisión y almacenados en dispositivos electrónicos como sensores (de índice verde, de temperatura, de humedad, remotos, etc.), controladores y medidores de distintas muestras, monitores de siembra y cosecha, receptores GPS y todos los dispositivos relacionados con la robótica. Estos tipos de sistemas, en conjunto con la parte mecánica y la parte electrónica conforman un sistema que se conoce como mecatrónica.

Desde el punto de vista tecnológico, ellos tienen una complejidad variable, aunque los de mayor utilización y presencia en el mercado poseen menor valor agregado en términos de complejidad que los sistemas de simulación y que los sistemas de bases de datos; no obstante, permiten manejar procesos críticos de comunicación entre hardware y software, y manejar las interfaces de vinculación entre distintos tipos de sistemas.

Se han agrupado, en el presente estudio, aquellos sistemas de soporte de telecomunicaciones, sin especificación de una lógica informática específica, y que tienen la particularidad de permitir la conectividad y la comunicación entre computadoras, servidores y todo tipo de procesadores digitales de información. Ejemplos de estos son todos los sistemas de conexión a internet (con particular énfasis en la conexión inalámbrica como ejemplo de la tecnología de frontera en conectividad) y los sistemas DSP (*Digital System Processing*); todo un adelanto en materia tecnológica, que implican la digitalización operaciones que comúnmente se realizan a través de tecnologías menos avanzadas que la informática, y como consecuencia, la transmisión de mucho mayores volúmenes de datos por unidad de tiempo, lo que se logra a través de la inclusión de microprocesadores en una gran cantidad de dispositivos intermedios de comunicación, que analizan y digitalizan la información.

La clasificación desarrollada hasta aquí, se realiza con el objetivo de categorizar en términos funcionales la oferta tecnológica informática disponible para elaborar una vinculación con otros sistemas informáticos desarrollados para el sector agrario.

El sector agrario y la tecnología.

Elaborada la oferta tecnológica informática, se precisó de una evaluación del uso de tecnología en el sector agrario, realizándose una primera distinción entre los tres tipos de estratos de productores y empresas agropecuarias en forma aproximada, y en función de la información aportada, se constató los mejores representados por instituciones conformadas por consorcios regionales de productores que se reúnen periódicamente para resolver problemáticas productivas y técnicas. Esto se relaciona directamente con el nivel de sofisticación como productores conscientes de su rol como empresarios y la importancia de la innovación, y con el tipo de producción que explotan (mayoritariamente agrícola).

En segundo lugar, se encuentran las asociaciones regionales de menor poder y presencia (o filiales locales), a las que pertenecen mayoritariamente productores ganaderos bovinos de leche y carne (según el área) y productores agrícolas de cultivos diversificados como la soja, el maíz, girasol y trigo, y algunos cultivos específicos como el maní, la cebada y el sorgo, que se distinguen por tener una escala mediana de producción, o bien por estar muy referidos a una zona en particular, y que parecieran tener niveles promedio de sofisticación productiva y económica más bajos.

En tercer lugar, se encuentran los pequeños productores y más dispersos, vinculados a todo tipo de producciones extensivas (agrícolas y ganaderas), con un alto nivel de informalidad legal, económica y operativa, baja sofisticación tecnológica, y un alto nivel de rotación de alternativas productivas. Estos productores producen un bajo nivel de valor agregado, y en condiciones precarias; trabajan en mayor aislamiento con respecto a las entidades y actividades de asociación, y cuentan con menor cantidad de información.

En los dos últimos sectores, antes descrito, predomina el esquema de empresa familiar y una visión de la actividad más cercana a una forma de vida que a un negocio empresarial. En el primero, la empresa familiar sigue presente, aunque en menor proporción y con una estructura organizacional y prácticas de gestión más cercana a una forma empresarial. En este sentido, no se puede afirmar que la estructura familiar de una empresa determine de por sí una visión de la actividad y un comportamiento idiosincrásico más tradicionales, menos dinámicos, ya que existen numerosos casos de empresas familiares agropecuarias que se han modernizado; no obstante, se trata de un condicionante a tener en cuenta en tanto y en cuanto en una enorme cantidad de casos las relaciones familiares y la forma de manejo de la empresa que conllevan en ciertas condiciones, aparecen de manera directa o indirecta correlacionados con cierta precariedad en los métodos e instrumentos de gestión de la empresa.

Otro punto a tener en cuenta es que aún en aquellos casos en los cuales las empresas agropecuarias pierden rentabilidad ante determinadas condiciones del mercado, en ningún momento se está jugando la subsistencia personal, en términos de que aún cuando muchas empresas son poco rentables, generan igualmente altos ingresos, y en particular, se trata de empresas familiares con sociedades de hecho, donde el límite entre lo familiar y lo relativo a la empresa no es claro, lo cual es importante al considerar la laxitud de respuestas a incentivos externos, y la tendencia inercial o precaria de ciertas formas de llevar adelante la actividad agropecuaria.

Respecto al uso y la adopción de tecnologías, se evaluó cuál es la red de difusión de las innovaciones tecnológicas que se dan en el sector agrario. Esto se pudo constatar a través de entrevistas a productores o referentes que están en contacto con los productores obteniéndose conclusiones en relación con cuáles son los parámetros de referencia de los productores.

La evaluación realizada indica, que el esquema no apunta hacer un ranking de parámetros más incidentes o menos incidentes, sino que es el resultado de una situación donde se conjugan varios de los factores que aparecen mencionados; algunos de los cuales poseen mayor capacidad de influencia que otros, pero que en ningún caso pueden actuar de manera independiente sobre los hechos.

La aplicación de las TICs al sector agrario, y la creación de una oferta informática permiten suponer una interesante oportunidad de desarrollo para los países de América Latina, y no sólo en una, sino en dos orientaciones simultáneas; por un lado, a través del crecimiento exportador de un subsector informático que a la larga podría generar beneficios directos si existe una política sostenida en el tiempo y complementariedades con otros ámbitos de aplicación de las TICs; por otro lado, a través de la modernización y sofisticación informática del sector agrario, hoy con escasos avances, lo que se presenta como un requerimiento esencial para desarrollar un sector agrario moderno en el marco de los cambios en el paradigma tecnológico que hoy se atraviesan.

Es insuficiente una oferta especializada única, en términos del desarrollo de software y servicios informáticos (combinado con las tecnologías de telecomunicación), para el sector agrario y agroindustrial, y que esté masivamente aún en los países más desarrollados. La aplicación de las TICs en el agro es todavía incipiente, y así como en otras áreas de la producción ofrece un campo de posibilidades; no obstante, hay que dejar en claro que ya muchos países se están ocupando del tema y poseen instituciones especiales dedicadas a la promoción, tanto de la oferta como de la demanda de este segmento.

Los países de América Latina poseen condiciones favorables para el desarrollo del sector informático especializado, orientado hacia las exportaciones con una producción flexible y de alto valor agregado; poseen empresas de software y servicios informáticos con características exportadoras y alto nivel de crecimiento con oferta de recursos humanos, capaces de rendir frutos importantes para complementar el crecimiento de la demanda informática en el sector agrario.

En lo referente al segmento agropecuario y agroindustrial, los países de América Latina poseen ventajas comparativas tanto estáticas como dinámicas, y un mercado interno pequeño que constituye un escenario de prueba para útil para poner en marcha una política de promoción de la oferta informática, y buscar colocarse en una posición de referente en este aspecto.

Desde el punto de vista productivo, es de destacar que en el mismo espacio nacional y regional existen situaciones de alto nivel de sofisticación con situaciones de precariedad tecnológica y organizacional, y sin una intervención adecuada, por lo que el mercado interno puede convertirse, por la misma causa, en un freno al desarrollo de la oferta tecnológica.

Como resultado de las características y dificultades observadas en las encuestas realizadas, se constata que aún no se ha desplegado una vinculación consistente entre la oferta informática y la demanda agropecuaria, y mucho menos la conformación de una estrategia productiva.

CONCLUSIONES.

El desarrollo de este acercamiento investigativo conduce a los autores a determinar un grupo de premisas que inciden en la aceleración de la introducción de los avances de las tecnologías en la actividad agrícola en América Latina, delineando entre otras:

- Fijar objetivos y metas globales concretas de políticas desde el sector público y privado en relación con la oferta a desarrollar, definiendo una estrategia productiva y comercial simultánea hacia el exterior y al mercado local.
- Contar con información precisa sobre la situación de la demanda y la oferta a nivel local y global, verificando en detalle la situación existente en términos generales.
- Crear una institución o una unidad ejecutora público - privada de nivel nacional que cumpla la función interventora de promover y difundir la relevancia de incorporar las TICs en el sector agrario.

- Necesidad de sensibilización y promoción informática del sector agrario y agroindustrial en el marco de una tarea de sofisticación tecnológica genérica, así como también de capacitar (formal o informalmente) a la masa crítica de productores y empresas agropecuarias que serían usuarios de estos sistemas.
- Apoyar y articular los intentos actuales y dispersos de avanzar hacia la modernización del sector agrario.
- Promover la generación de productos y servicios de software más flexibles, que integren mejor la diversidad de temas a cubrir en la gestión de las empresas agropecuarias, abiertos a la interacción de datos y con interfaces amigables para los usuarios.
- Considerar, desde el punto de vista regional, cuáles serían las áreas territoriales más probables para la focalización de la oferta y su interacción con la demanda.
- Influir en la producción local para adaptarla a los mejores estándares internacionales genéricos y específicos (CMMI, AIMS, etc.), de metodologías de proceso y de formas de compatibilidad entre aplicaciones.
- Complementar las carencias de especificidades de la Ley del Software.
- Evaluar la calidad, la organización y los recursos del sistema de formación de los recursos humanos en informática.
- Inducir procesos de creación de empresas informáticas a través de polos y parques tecnológicos regionales con participación del sistema universitario, fomentando formas de financiación pública y privada que aumenten sustancialmente el monto disponible para inversiones.
- Orientar a la oferta tecnológica hacia la generación de sistemas abiertos, de interacción permanente, desarrollando para esto una infraestructura de telecomunicaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Aguilar, J. (2002). La gestión del Conocimiento en la Comunicación: Un enfoque Tecnológico y de Gestión de Contenidos (Libro de Actas del Foro Comunicación-Complutense) 2002. Ayto Madrid: U. Complutense.
2. Anlló, G. L. (2003). Informe JICA-CEPAL.
3. Erbes, A., Robert, V, & Yoguel, G. (2004). El sendero evolutivo y las potencialidades del software en Argentina, en La informática en Argentina. S-F: S.F.
4. Fajnzylber, F. (1989). Industrialización en América Latina: de la “caja negra” al “casillero vacío”, Serie Desarrollo Productivo, CEPAL. S.F: S.F.
5. Hernández, N. B. (2016). Universidad y Planificación Estratégica En: El Ecuador. Revista Didasc@ lia: Didáctica y Educación. ISSN 2224-2643 7(2): , 171-180.
6. Hirsch, K. H., Jacobson D, Laestadius, S., & Smith, K. (2006). Low-Tech Industries and the Knowledge Economy: State of the Art and Research Challenges.
7. Moguillansky, G. (2005). La importancia de la tecnología de la información y la comunicación para las industrias de recursos naturales, en Serie Desarrollo Productivo, CEPAL, Santiago de Chile. S.F: S.F.
8. Reinert, E. (. (2006). Evolutionary economics, classical development economics, and the history of economic policy: a plea for theorizing by inclusion, en “Technology Governance and Economic Dynamics” no. 1, NORISS, Oslo. S.F.
9. Shull, F., Singer, J., & Sjoberg, D. I. K. (2008). Guide to Advanced Empirical Software Engineering. Springer-Verlag, ISBN 978-1-84800-043-8, p. 394.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Centro de Tecnologías de Información (2018). Módulo II. Ambientes de Aprendizaje. Pontificia Universidad Católica de Chile.
2. Cerna, N. (2004). TIC en la agricultura. Revista Virtual. Infoductos y Telecomunicaciones del Perú, S.A.
3. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica (1999). La enseñanza de la Agromática: lecciones aprendidas durante diez años de experiencia en sistemas de posgrado en Costa Rica. En: XI Congreso Agronómico Nacional y de Recursos Naturales “el reto es producir y competir”. Costa Rica.
4. Hambly, H. et. al. (2002). Género y Agricultura en la Sociedad de la Información. Servicio Internacional para la Investigación Agrícola. Briefing Paper, no. 57.
5. González, B. H. (2013). Informática y Agricultura. Centro de Telemática. Facultad de Agronomía. USAV, Guatemala.
6. Pastor, C. A. y Nafría, E. A. (2018). Utilización didáctica de los servicios de Internet. Recursos didácticos de la World Wide Web.
7. Pontificia Universidad Javeriana de Colombia (2017). El cambio cultural a partir de la herramienta informática. Maestría en Historia.
8. Torres, C. (2003). El Impacto de las Nuevas Tecnologías en la Educación Superior: un Enfoque Sociológico. Boletín de la Red Estatal de Docencia Universitaria, vol. 2, no. 3, p. 1-10.
9. Marqués, P. (2004). Las TIC y sus aportaciones a la sociedad. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Barcelona.

10. Viau, A., J.-D. Jang, V. Payan and A. Devost (2005). The Use of Airborne LIDAR and Multispectral Sensors for Orchard Trees Inventory and Characterization. Information and Technology for Sustainable Fruit and Vegetable Production FRUTIC 05, 12. 16 September 2005, Montpellier France.
11. Wallace, a. 2006. Situación comercial de la industria chilena exportadora de manzanas y peras. En: asoex (ed). II ciclo de seminarios frutícolas de Actualización técnico comercial: pomáceas. Seminario asoex de pomáceas. 11-12 octubre.

DATOS DE LOS AUTORES.

1. **Segress García Hevia.** Ingeniera Agrónoma y Máster en Ciencias. Docente de la Universidad de Guayaquil. Correo electrónico: segress.garciah@ug.edu.ec
2. **Carlos Julio Ramírez Aguirre.** Ingeniero Agrónomo y Máster en Ciencias. Docente de la Universidad de Guayaquil. Correo electrónico: carlos.ramireza@ug.edu.ec
3. **Jorge Enrique Viera Pico.** Ingeniera Agrónomo y Máster en Ciencias. Docente de la Universidad de Guayaquil. Correo electrónico: jorge.vierap@ug.edu.ec
4. **Eison Valdivieso Freire.** Ingeniera Agrónomo y Máster en Ciencias. Docente de la Universidad de Guayaquil. Correo electrónico: eison.valdiviezof@ug.edu.ec
5. **Leticia Vivas Vivas.** Ingeniera Agrónoma y Máster en Ciencias. Docente de la Universidad de Guayaquil. Correo electrónico: maria.vivasv@ug.edu.ec

RECIBIDO: 8 de septiembre del 2018.

APROBADO: 29 de septiembre del 2018.