Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Ciencia y Tecnología

Publicación Bianual de la Dirección de Investigación Científica de la UNAH.
Número 1, Segunda Epoca, Diciembre 2007
ISSN:1995-9613

UNIVERSIDAD E INVESTIGACION CIENTIFICA

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Ciencia y Tecnología
Dirección de Investigación Científica
Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)

Número 1, Segunda época, Diciembre 2007
ISSN: 1995-9613

Portada:
Mammillaria colombiana
Foto: Paul House y Cindy Midence

Rector
Raúl Santos

Vicerectora Académica
Rutilia Calderón

Directora de Investigación
Leticia Salomón

Directora de la Revista
Sayda Burgos

Consejo Editorial
Claudia Torres
Gerardo Borjas
Gustavo Pérez
Ivette Lorenzana
Norma Lagos
Virginia Mejia

Dirección
Dirección de Investigación Cientifica
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Edif. 4-A, 3er. piso, 301
Ciudad Universitaria
Tegucigalpa,M.D.C., Honduras
Teléfono: (504) 231-0678, (504)232-2110, extensión 151
E-mail: dicu@unah.edu.hn,saydab@gmail.com
Web: www.cra.unah.edu.hn/dicu.htm

Esta es una publicación bianual de la Dirección de Investigación Científica

El contenido de cada artículo es responsabilidad de su autor

La suscripción de esta publicación es gratuita, solamente se cobrará el costo de envio.

CONTENIDO

Tema Central

Universidad e Investigación Científica
5 María Cristina Pineda, Oscar Montes Pineda. Universidad, Investigación Científica e Innovación.

Entrevista
20 Leticia Salomón: La Transformación de la Investigación en la UNAH: Un sueño que se vuelve realidad con la reforma

Diversidad Temática

28 Alex Geovanny Flores Maradiaga, Leslie Suyapa Aguilar Aguilar. El Maíz, base de la Seguridad Alimentaria en Honduras.
47 Jorge A. Fernández, Vladimir Guzneli. Situación Actual de la Transfusion Sanguínea en Honduras.
59 Jorge León Gómez Marini. Análisis de Rugosidad Superficial de Tres Sistemas Comerciales de Implantes.
69 Cyril Hardy Nelson Suthreland, Yensi Alejandra Flores, Carlos Augusto Andino. Coaxana Purpurea: Un Registro nuevo para la Flora de Honduras.
74 Henry Ponce Rodríguez. Determinación de Fósforo en las bebidas de cola.
79 Paul House, Cindy Midence. El Bosque Seco, un Reservorio Genético Natural para los Cactus de Honduras.
95 Gustavo D. Buzai. Sistemas de Información Geográfica y Análisis Espacial. Relaciones Científico-Metodológicas.

Notas Informativas

108 Conclusiones del Primer Congreso de Investigación Científica 2007
118 Entrega de Premio: Investigación Científica 2007"
119 Convocatoria al Premio "Investigación Científica 2008"
120 Criterios para la publicación en la Revista Ciencia y Tecnología

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

TEMA CENTRAL

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

UNIVERSIDAD, INVESTIGACION CIENTIFICA E INNOVACION

Maria Cristina Pineda, de Carías
Oscar Montes Pineda

Resumen

En los momentos actuales, cuando la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) está viviendo un proceso de reforma que, entre otros asuntos, está tratando de darle importancia a la investigación científica para la Institución y para el país, de explicar cual es la relación de la investigación científica con el papel de la UNAH en la Educación Superior, de conocer cuales son las necesidades de Honduras y las tendencias internacionales para clarificar los retos que enfrenta para ponerse a la altura de otras universidades en materia de investigación, es que escribimos este trabajo. Lo hemos organizado en dos grandes capítulos. El primero, la Introducción, que presenta la teoría del cambio tecnológico a manera de marco teórico para explicar lo que entendemos por innovación, conocimiento, el proceso y las actividades de la innovación y los sistemas regionales y nacionales de innovación. El segundo, en el que enunciamos lo que a nuestro criterio es el problema que tiene la UNAH, frente a su propia transformación y reforma, para contribuir a la transformación de la Sociedad Hondureña. Ante este problema, planteamos además una posible hipótesis para resolverlo; presentando finalmente los retos que consideramos enfrenta para solucionar el problema identificado.

Palabras Clave: Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Educación Superior, Investigación, Innovación, Sistemas (Nacionales) de Innovación, Honduras

Abstract

In the current moments, when the National Autonomous University of Honduras (UNAH) is living through a process of reform that, among other matters, is trying to give her importance to the scientific research for the Institution and for the country, of to explain which is the relation of the scientific research with the role of the UNAH in the Higher Education, of know which are the needs of Honduras and the international trends to clarify the challenges that she faces to put at the level of other universities as for research, it is that we write this paper. We have organized it in two big chapters. The first one, the Introduction, which presents the theory of the technological change like theoretical frame to explain what we understand for innovation, knowledge, the process and the activities of the innovation and the regional and national systems of innovation. The second one, in which we enunciate what to our criterion, is the problem that the UNAH has, facing to her own transformation and reform, to contribute to the transformation of the Honduran Society. For this problem, we raise in addition a possible hypothesis to solve it; presenting finally the challenges that we consider she faces to solve the identified problem.

Key words: National Autonomous University of Honduras, Higher Education, Research, Innovation, (National) Systems of Innovation, Honduras.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Introducción

La Constitución de la República de Honduras (1982), en los tres primeros párrafos del Artículo 160 establece que, "La Universidad Nacional Autónoma de Honduras es una Institución Autónoma del Estado, con personalidad jurídica, goza de la exclusividad de organizar, dirigir y desarrollar la educación superior y profesional. Contribuirá a la investigación científica, humanística y tecnológica, a la difusión general de la cultura y el estudio de los problemas nacionales. Deberá programar su participación en la transformación de la sociedad hondureña."

Sobre todo por lo establecido en el tercer párrafo se infiere que la UNAH, antes de programar su participación en la transformación de la sociedad, debe tener claro, en que consistirá su participación. Y este es el asunto central que queremos tratar en este artículo, es decir, cual debe ser la participación de la UNAH en la transformación de la sociedad hondureña tomando en cuenta, de una parte, lo que le establece el Artículo constitucional citado, particularmente en el momento histórico de la reforma universitaria que actualmente está viviendo. Pero también definir cual debe ser esa participación, tomando en cuenta las tendencias internacionales actuales de participación de las universidades en el crecimiento económico, esto es con innovación, para poder influir directamente en el cambio tecnológico del país, buscando un desarrollo, sostenido y equitativo.

Innovación y Conocimiento

De forma general se define la innovación como todo cambio que genera valor. Un cambio basado en el conocimiento que genera valor para una organización.

El Manual de Oslo (2005) sostiene que la innovación es el proceso de utilizar el conocimiento existente o generado para crear productos o servicios, procesos que son nuevos o significativamente mejorados, al tiempo que concibe como innovación la implantación de un nuevo método de comercialización, de organización para la práctica del negocio, consiguiendo con ello tener éxito en el mercado. Por lo tanto, se estará hablando propiamente de innovación, cuando se haga referencia a todo cambio basado en el conocimiento de cualquier tipo, siempre que genere valor y cuando tenga consecuencias económicas directas.

La teoría del cambio tecnológico habla de dos tipos de conocimiento que determinan las innovaciones, el conocimiento codificado o explícito, y el conocimiento tácito.

El conocimiento codificado o explícito es aquel conocimiento que puede ser expresado en palabras y números, puede ser fácilmente transmitido y compartido en forma de procedimientos, fórmulas científicas o principios universales, lo cual facilita y abarata su transferencia. El conocimiento tácito es aquel conocimiento que está muy personalizado, su formalización es compleja, es privativo y no resulta de fácil transferencia.

Si bien los conocimientos codificados se transmiten fácilmente, éstos sólo pueden ser aprovechados en el proceso de innovación por personas que hayan invertido en su educación – capital humano calificado, capital intelectual- y en tecnologías. Por tanto, rentabilizarlos implica entenderlos y utilizarlos de forma adecuada, para lo cual será necesario disponer de un "saber-hacer" ó de un grupo de habilidades que puede entenderse como un cierto conocimiento tácito implícito acumulado. Para materializar una innovación empleando únicamente los conocimientos tácitos se requiere que los agentes deban primero adquirirlos y asimilarlos a través del aprendizaje para posteriormente emplearlos en el proceso de innovación.

Así resulta que el aprendizaje es vital porque las innovaciones no solo consisten de información codificada sino que llevan consigo de forma complementaria, conocimientos tácitos necesarios para utilizar e interpretar de forma óptima, la información codificada. Por lo tanto, ambos conocimientos se pueden considerar como un binomio indisoluble. El aprendizaje no solo es importante para la propia empresa y su proceso interno de innovación sino también para el conjunto de los agentes económicos.

En los últimos años se ha observado una división del trabajo creciente en las actividades innovadoras no solo internamente en la empresa (donde participan los departamentos de diseño, I+D, producción, ventas y servicios de post venta, y otros) sino que en ocasiones existe la participación de un amplio número de agentes e instituciones que participan activamente en la obtención de innovaciones. Es decir, existen múltiples fuentes de conocimientos codificados y tácitos que habría que identificar y después interiorizar según los intereses de cada empresa.

De forma general se puede decir que el proceso de innovación de una empresa (sector, región ó país) se sustenta en trayectorias sostenidas de mejoras incrementales hasta cierto punto previsibles, trayectorias que se ven alteradas en algunas ocasiones por los cambios o innovaciones radicales no esperadas. Si una empresa (sector, región o país) opta por la acumulación de conocimientos a base de una sola alternativa tecnológica tendrá una menor capacidad de reacción o absorción de nuevos conocimientos cuando se vea inmersa en un cambio no esperado de la orientación tecnológica. Se habla pues que la capacidad de reacción depende del camino elegido, es decir del path dependence.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Los Procesos de Innovación

Originalmente el proceso de innovación se concebía como un proceso lineal y secuencial (el modelo lineal) llevado a cabo en fases aisladas, que se iniciaba con la fase de investigación básica, continuaba con la investigación aplicada y desarrollo tecnológico y finalizaba con la fase de introducción de los resultados en el mercado (innovación). Así, la investigación y el desarrollo (I+D) se conceptualizaba como una actividad aislada, llevada a cabo en las universidades y centros de investigación que no se dejaba influir por incentivos del mercado. Esta idea ha ido cayendo en desuso, como consecuencia, por un lado, de los rápidos cambios en las tendencias y demandas de los mercados y el surgimiento de nuevas tecnologías y conocimientos, y por otro, al contrastar la riqueza de la retroalimentación bien desde dentro de la empresa (participación de varios departamentos de la empresa) como fuera de la misma.

Esta nueva percepción dio lugar al surgimiento de un modelo alternativo basado en la idea de una interacción continua entre los distintos actores y elementos durante todo el proceso de innovación (el modelo interactivo). Incluso una vez que el producto está plenamente introducido en el mercado, este proceso continúa mediante el perfeccionamiento y diversificación de los productos y procesos de producción y de las tecnologías incorporadas al producto o utilizadas en el proceso.

Este nuevo modelo, considera la innovación como un proceso dinámico e interrelacionado con efectos de retroalimentación continuos entre las distintas etapas y entre los distintos actores, además, todo este proceso se desarrolla en un ambiente cambiante, donde los agentes reaccionan ante los cambios del entorno, dotando de mayor flexibilidad al proceso innovador. La capacidad de generación y absorción de conocimientos resultan ser esencial, pues la generación de conocimiento y sobre todo el aprendizaje permiten apropiarse de los "conocimientos" generados por otros organismos, regiones ó países

Sistema Nacional y Regional de Innovación

El modelo interactivo de innovación subraya la importancia de la interacción entre actores y etapas así como la necesidad de generación y absorción de conocimiento, lo que da pie al concepto de sistema nacional ó regional de innovación que en mayor medida ha marcado el desarrollo de la teoría económica del cambio tecnológico.

El concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI) refleja un proceso de división del trabajo en el campo de la innovación con la participación de un amplio conjunto de agentes e instituciones interrelacionados entre si, cuyas actividades deberían generan sinergias, ahorrar costes y minimizar riesgos, estos últimos considerados tanto en la etapa de generación de conocimientos viables técnicamente como en torno a los riesgos comerciales o de aceptación por el mercado.

De hecho, la innovación resulta ser una actividad cada vez más compleja e interdisciplinaria y su desarrollo exige la interacción de un elevado número de instituciones, organismos y empresas. Las universidades y los centros públicos de investigación se dedican a la investigación básica que a menudo, no resulta económicamente explotable de forma directa, en tanto que las empresas se dedican a desarrollar nuevos productos, servicios o procesos mediante la investigación aplicada. En medio de ellos existe un amplio conjunto de organismos e instituciones que se ocupan de la transformación de los conocimientos científicos a productos o servicios comercializables, la transferencia, difusión y adaptación de las nuevas tecnologías, la financiación de las actividades innovadoras y su regulación en el mercado.

En este punto, resultará clarificador enunciar algunas definiciones de Sistemas de Innovación expuestas por un grupo de economistas con notoria prominencia en el ámbito de la teoría evolucionista. Freeman (1987), define los sistemas de innovación como; "... las redes de instituciones del sector público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías." Por su parte, Lundvall (1992) los define como; "... los elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y utilización de conocimientos nuevos y económicamente relevantes... y que o bien están localizados en o hunden sus raíces dentro de las fronteras de una nación estado." Nelson (1993) los define como "... un conjunto de instituciones cuyas interacciones determinan los resultados innovadores... de las empresas nacionales."

En nuestro caso, apropiada puede ser la definición dada por Edquist (1997), que define los sistemas nacionales de innovación como "...todos los factores relevantes económicos, sociales, políticos organizacionales, institucionales y demás, que influyen el desarrollo, difusión y aplicación de las innovaciones."

El concepto del sistema, nacional/regional, de innovación podría concebirse como la confluencia de diversos enfoques teóricos, a saber, de Marshall (1919) sobre distritos industriales, de Perroux (1955) sobre polos de crecimiento y Porter (1990) sobre clusters. Estos enfoques tienen en común la importancia que adjudican a la proximidad espacial, las externalidades, la cultura e identidad regional y el proceso de aprendizaje colectivo o regional y por otro lado, se basan en los resultados de la teoría del crecimiento que subrayan la importancia de la innovación, como detonantes del crecimiento económico en dicha región geográfica.

Siguiendo trabajos recientes de Buesa y Heijs, hay que señalar algunas precisiones sobre el término Sistema Nacional de Innovación. En primer lugar, el concepto de sistema, describe un conjunto de elementos y relaciones que

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

entre ellos ejercen una determinada función y persiguen una meta específica. En segundo lugar, la innovación, es un concepto que si bien ya lo definimos con anterioridad, conviene resaltar la complejidad del proceso, pues normalmente el conocimiento sobre el que se sustenta una innovación no siempre está disponible por lo que su creación o adquisición implica una acción de aprendizaje interactivo, acumulativo y evolutivo. En tercer lugar, el término sistema nacional de innovación es el que corresponde al termino nacional (entiéndase también como supra regional, supranacional, regional ó local), que implica un rasgo diferenciador – pues contempla un límite - entre un sistema y otro, es decir, se basan en un enfoque geográfico, confiriendo implícitamente una función destacada al entorno económico, político y sociocultural. Resulta pues, evidente que existen diferencias claras entre los sistemas de innovación de distintos países, no solamente debido a su diversidad cultural, étnica o lingüística sino, sobre todo, como consecuencia de la gran variedad de los marcos legales e institucionales, el nivel de descentralización geográfica de las estructuras políticas con respecto a la ciencia y el cambio tecnológico, los sistemas de educación y la especialización sectorial de los sistemas productivos nacionales.

Los Elementos del Sistema Nacional de Innovación

Edquist y Johnson señalan como componentes principales de un sistema de innovación, por un lado las organizaciones – agentes - del sistema y, por otro, las instituciones que reflejarían las reglas del juego y las interacciones entre los componentes.

Las organizaciones serían estructuras formales con un objetivo explícito, que han sido creadas conscientemente, es decir, los agentes o actores. Incluirían por ejemplo, a las empresas, las universidades, centros de investigación, las asociaciones de capital semilla y riesgo, las agencias públicas de promoción de la innovación, etc.

El papel de la organización con respecto al proceso de conocimiento puede estar relacionado con la producción de los conocimientos (por ejemplo, las universidades), su distribución (por ejemplo, parques científicos) y la regulación del marco legal necesario para el buen funcionamiento del sistema de innovación (por ejemplo, agencias de estándares, las oficinas de patentes, etc.).

Por su parte, las instituciones designan el conjunto de hábitos comunes, rutinas, prácticas establecidas, reglas o leyes que regulan las relaciones e interacciones entre individuos. Es decir, las reglas del juego para los agentes de los Sistemas de Innovación como la protección de la propiedad intelectual o las normas que rigen las relaciones entre las universidades y las empresas.

Edquist expone además la importancia de identificar las actividades generadoras de innovación en el marco de los sistemas de innovación – las causas y los determinantes – con un carácter sistémico. A la luz de la literatura y la evidencia empírica, Edquist propone una lista de 10 actividades que giran en torno al proceso de innovación y sus determinantes. Estas actividades se clasifican de la siguiente manera:

- Insumos de conocimiento: 1) Suministros de actividades de Investigación y Desarrollo (I+D), creación de nuevo conocimiento, principalmente en los campos de la ingeniería, la medicina y las ciencias naturales. 2) Formación y construcción de competencias y aptitudes; educación y adiestramientos, creación de capital humano y la reproducción de habilidades, aprendizaje individual, de la fuerza laboral a ser utilizada en las actividades de innovación y de I+D.

- Demanda de factores: 3) Creación de nuevos mercados de productos. 4) Articulación e implementación de las actividades garantes de calidad percibidas por la demanda sobre nuevos productos.

- Suministro de elementos del sistema de innovación: 5) Creación y adaptación de las organizaciones necesarias para el desarrollo de nuevos campos de innovación. Fomento de emprendedores y creación de empresas, y diversificación de nuevas empresas, conformación de nuevos organismos de Investigación, agencias públicas de implementación de políticas, etc. 6) Creación de redes a través de mercados y otros mecanismos, incluyendo aprendizaje conjunto entre organizaciones participantes en procesos de innovación. Esto implica la combinación de nuevos conocimientos procedentes de diversos ámbitos de los sistemas de innovación e incluso aquellos provenientes de fuera de los elementos existentes disponibles en las empresas innovadoras. 7) Creación, modificación y abolición de instituciones de apoyo a la innovación. Derechos de Propiedad Intelectual, leyes, impuestos, entorno y regulaciones de salvaguardia, organizaciones y procesos innovadores que suministren incentivos o reduzcan los obstáculos a la innovación.

- Servicios de apoyo a las empresas innovadoras: 8) Actividades de incubación de conocimiento, acumulación de experiencias, facilidades, apoyo administrativo, dirigidas a los esfuerzos innovadores. 9) Promover la financiación del proceso de innovación y otras actividades que promuevan la comercialización de conocimiento y su adopción. 10) Suministro de servicios de consultoría relevantes al proceso de innovación, dirigidos a las transferencias de tecnologías, información comercial, servicios de asesoría legal, otros.

Estas actividades se dirigen a la conformación de actividades que dinamicen los sistemas de innovación, sin dejar de lado los componentes de los sistemas de innovación y las relaciones entre ellos. Las organizaciones son las que desarrollan las actividades y las instituciones las que proveen los incentivos y los obstáculos hacia las actividades antes descritas.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Se necesita identificar y describir las relaciones entre las actividades y los componentes de los sistemas de innovación, y los diferentes tipos de agentes, para comprender y explicar los propios procesos de innovación.

El Problema y los Retos

El Problema

En el marco de las competencias que la Constitución de la República le establece a la Universidad, de las tendencias del cambio tecnológico y, ante el nuevo paradigma del crecimiento económico, ¿cómo puede la UNAH, como principal empresa de la Educación Superior, organizada en facultades, centros universitarios y regionales, innovarse ella misma? ¿Cómo puede la UNAH, con su exclusividad de organizar, dirigir y desarrollar la educación superior, con su responsabilidad de contribuir a la investigación científica, humanística y tecnológica, a la difusión general de la cultura y al estudio de los problemas nacionales, liderar procesos de innovación junto con todas las otras universidades y centros del nivel, contribuir a la creación de conocimientos económicamente relevantes que puedan ser difundidos y utilizados dentro del país y la región centroamericana, a la formación de recursos y capital intelectual para las pequeñas y grandes empresas nacionales o multinacionales, y a la definición y establecimiento de redes de instituciones del sector público y privado cuyas actividades e interacciones inicien, importen, modifiquen y difundan nuevas tecnologías en beneficio de todos los habitantes del país?

Una hipótesis

En aras de poder describir las actividades a ser desarrolladas, al interior de la Universidad por medio de las facultades, los centros universitarios y los centros regionales, y a nivel nacional por medio de todas las universidades y centros del nivel, bajo la exclusividad constitucional de la UNAH (ejercida por medio de su Rectorado fortalecido por las Vice Rectorías y Direcciones Académicas y Administrativas y por el Consejo de Educación Superior), debe pensarse y proponerse ante la Sociedad, la creación de un Sistema de Innovación Hondureño con agentes claramente definidos como ser: a) El tejido empresarial, todas las empresas de todos los tamaños y formas jurídicas constituidas en Honduras, capaces de realizar innovaciones; b) El Sistema público de I+D, constituido por entidades generadoras de conocimientos como las universidades públicas con capacidad de realizar investigación científica, los organismos públicos de investigación localizados en los ministerios o entes autónomos del Estado; c) El Sistema Privado de I+D: compuesto principalmente por las universidades y centros del nivel de educación superior privados, y los centros de investigación científica privados abiertos al público en general; d) Las organizaciones de soporte a la innovación: conjunto formado por las organizaciones creadas para fomentar la innovación y que actúan de soporte en todo el proceso, tales como centros tecnológicos y de certificación de estándares, o centros de innovación que operen en Honduras, parques tecnológicos, oficinas de transferencia de resultados de investigación de universidades y fundaciones sin fines de lucro, reguladas por leyes de Educación Superior; e) Las administraciones públicas, en sus funciones de redistribución de rentas, reguladoras y normalizadoras, como pueden ser el COHCIT, SECTO y otras; y f) El entorno, que incluya a todas aquellas organizaciones que, no habiendo nacido para el proceso de innovación, sean absolutamente imprescindibles para que la innovación tenga lugar. El sistema financiero, el sistema de mercado, podrían ser ejemplos.

La innovación resulta ser el factor clave para el desarrollo económico y la competitividad de una nación. En Honduras, entre los sectores considerados de interés tenemos la Agroindustria, la Producción Forestal Sostenible, la Industrial Transformadora o de Ensamblaje Ligero y el Turismo. En este contexto, las organizaciones e instituciones que componen el sistema nacional de innovación deberán dirigir sus esfuerzos a promover actividades que estimulen y mejoren la competitividad en cada uno de los sectores antes expuestos. Para esto, la definición de una estrategia articulada en el sistema ciencia y tecnología, educación, empresa, resultara útil y oportuna.

El papel de la UNAH (sus facultades, sus centros universitarios y regionales, las otras universidades y centros de educación superior) deberá comprender, entre otros, la alineación de una cultura común entre las universidades y las empresas, la definición y la organización de las tareas académicas de docencia (formación de recursos humanos), investigación científica (creación del conocimientos y tecnologías, productos y patentes) y la vinculación universidad sociedad (estrechar la interacción con los agentes que rodean a la universidad incluyendo las empresas), el papel de los derechos y la propiedad intelectual en las universidades, y el rol de las instituciones de educación superior en el desarrollo económico y social, nacional y regional, dentro de un marco legal denominado Ley de Ciencia y Tecnología.

Los Retos

- Una caracterización completa de la Sociedad reclama ubicar a la población en su territorio. Por ejemplo, en el caso de Honduras, se trata de ubicar a la población nacional, primero, dentro de los límites políticos de la República, pero también, junto con la población regional, dentro de los límites geográficos que ocupa Centroamérica. Sobre este sustrato, hay que localizar a las empresas, a los sistemas público y privado de I+D, las organizaciones de soporte a la innovación, las administraciones públicas, y al entorno donde estén representadas aquellas instituciones imprescindibles para la innovación. Aquí, los recursos dedicados a la Investigación y el Desarrollo (I+D), y el capital intelectual, representado por los profesionales de pregrado y de postgrado deben ser notorios.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

El reto: En este escenario geográfico, demográfico y económico, influenciado por los países de Centroamérica, y por efectos de la globalización por el resto de los países, grupos de población y economías del planeta, ¿con que tipo de aportes o contribuciones se identifica a la UNAH?

- Sobre el escenario anterior donde localizamos la población en el territorio, los productos, materiales, procesos, conocimientos, tecnología, el capital humano de pregrado y de postgrado, conviene entonces localizar a todas las universidades, centros de Educación Superior y centros de investigación científica, para identificar cuales son los organismos encargados de la transformación de los conocimientos generados en el nivel de la Educación Superior, especialmente las Universidades, hacia las empresas e industrias nacionales o regionales. Y al reconocer estos tres sectores, universidades y centros de investigación, industrias o empresas, y organismos de transferencia y transformación, articular los sistemas, regionales y nacional de innovación de que disponemos.

El reto: Frente a los sistemas, regionales y nacional de innovación, ¿Quién en la UNAH, tiene la responsabilidad de servir de enlace entre la Universidad, las industrias y las empresas y el resto de agentes del sistema de innovación? En este campo, ¿Qué papel juegan la Dirección de Vinculación Universidad – Sociedad, la Dirección de Investigación Científica, la Dirección de Docencia y todas las Unidades Académicas de la Universidad? Al reconocer estas relaciones entre la Universidad, las industrias o empresas y resto de agentes del sistema de innovación hay que reconocer también que relaciones para compartir, unir, arriesgar, respetar, pueden limitarse por las sospechas y las desconfianzas.

- En el escenario nacional, se reconoce la creciente existencia y el papel de las universidades, públicas o privadas y de los centros de educación superior e investigación, participando junto con la UNAH en la tarea de formar profesionales de pregrado y de postgrado. Pero la UNAH, por la Constitución de la República mas allá de su exclusividad para organizar, dirigir y desarrollar la educación superior y profesional, deberá contribuir a la investigación científica, humanística y tecnológica, a la difusión general de la cultura y el estudio de los problemas nacionales, debiendo programar su participación en la transformación de la sociedad hondureña.

El reto: Frente a la diversificación, especialización y creciente desarrollo de las diferentes universidades y centros de educación e investigación del nivel superior, y frente a todas las competencias constitucionales de la UNAH hay que preguntar, ¿Es el modelo de organización que la UNAH se esta dando para si misma, adecuado para cumplir sus responsabilidades constitucionales y para poder trabajar coordinada y complementariamente con todos los otros centros del nivel de Educación Superior que le compete organizar, dirigir y desarrollar con exclusividad?

- Con el modelo de organización y de apoyo administrativo que la UNAH se ha dado, se reconoce la división de los estudios de Pregrado y de Postgrado. Los estudios de Pregrado, por ellos mismos funcionan como un sistema cuya finalidad es la formación de recursos humanos, de capital humano y de fuerza laboral en apoyo a las actividades de I+D. Los estudios de postgrado por otra parte, organizados en el Sistema de Estudios de Postgrado, tienen la finalidad de formar capital intelectual altamente calificado y productor de nuevos conocimientos, codificados o tácitos, fundamentales para cualquier sistema de innovación.

El reto: ¿Cómo puede la UNAH superar criterios de supeditación de lo académico a lo administrativo para que, sobre todo sus programas de postgrados, puedan como en los países desarrollados, apoyarse en programas de becas que garanticen una alta eficiencia terminal? ¿Cómo puede la UNAH incorporar a todo su personal docente a procesos de capacitación permanente y continua, que garantice la calidad y pertinencia de sus servicios académicos de docencia, investigación y vinculación de la Universidad con la Sociedad? ¿Cómo puede la UNAH incorporar a nuevos profesionales de postgrado en su planta docente para atender necesidades de natural desarrollo, relevos generacionales y retiro o pérdida de personal docente?

- En la UNAH, se reconoce que tanto los profesores de pregrado, como los de postgrado, pueden ser investigadores. Que como investigadores tienen también necesidades de formación continua, tanto en el campo profesional que se desempeñan, como en áreas afines en las que interdisciplinariamente interactúan; de estar informados de las últimas tendencias y conocimientos de sus campos de trabajo; de tener oportunidades para realizar su trabajo científico y técnico en instalaciones bien equipadas, y con acceso a recursos y oportunidades de financiamientos para el desarrollo de sus proyectos; a que, para el desarrollo de su actividad o carga académica se les reconozca la realización de proyectos de investigación.

El reto: Frente a una investigación tradicional individualista carente de apoyos institucionales, y a la tendencia creciente de buscar la integración de equipos o grupos de investigación de la propia institución, o de otras nacionales o extranjeras, y frente a las necesidades reconocidas por los profesores investigadores, ¿Qué esta haciendo la UNAH para desarrollar un sistema de apoyo a la Investigación Científica a su interior como institución y a nivel nacional, y para contribuir a transferir a la Sociedad los resultados de sus investigaciones y descubrimientos?

- La UNAH tiene una nueva Ley Orgánica, y como consecuencia la obligación de darse un nuevo Modelo de Organización el cual se espera sea adecuado para cumplir los fines que la misma Ley le señala y los otros derivados de los procesos de la Reforma Universitaria. En este nuevo modelo, deseable resulta que los organismos de Gobierno, fortalezcan al nuevo Rectorado, ahora integrado por la Rectoría, las Vice Rectorías, la Secretaría General y las Direcciones Académicas y Administrativas. De las direcciones académicas, la de Investigación Científica tiene un papel protagónico en cuanto a contribuir a sacar adelante procesos de innovación en beneficio de la propia reforma y transformación universitaria, así como de la Sociedad hondureña.

El reto: En el nuevo modelo de organización de la UNAH, ¿Qué capacidades de gestión y para acompañamiento de las unidades académicas se le está

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

dando a la Dirección de Investigación Científica, para liderar procesos de transformación hacia dentro y fuera de la UNAH, para que sus investigadores puedan aprender, competir, cooperar, compartir y transferir conocimientos para innovarse, y para relacionarse científica y tecnológicamente con el mundo real?

Bibliografía

- ARCHIBUGI, DANIELE, y LUNDVALL, BENGT-AKE. (2001). The Globalizing Learning Economy. New York, NY: Oxford University Press, Inc.
- ARROW, KENNETH J. (1962); "The economic implications of learning by doing", Review of Economic Studies, 29(3), pp. 155 – 173.
- BARRO R. J. y SALA-I-MARTIN, X. (1995); "Economic Growth", McGraw-Hill, Boston, MA.
- BRACZYK et al (1998): Regional Innovation Systems. The role of governance in a globalize world; London, Bristol.
- BUESA, M. (1998): I+D e innovación en las regiones españolas. Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Documento de trabajo, Nº 13 (1998)
- CANTWELL, J. (2000): Globalización de la capacidad innovadora. La estructura de la acumulación de competencias en los países emisores y receptores. En Molero, 2000
- COHEN, W. y LEVINTHAL, D. (1989): Innovation and Learning: The two Faces of R&D Implications for the Analysis of R&D Investment. The Economic Journal, vol. 99, pp. 569-596.
- Constitución de la República de Honduras. 1982.
- COOKE, J. (2001): Regional Innovation Systems, Clusters and the Knowledge Economy, Industrial y Corporate Change, 10, 945-974
- COTEC (1997): Documento para el Debate sobre el Sistema Español de Innovación. Madrid: Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica.
- DOSI, G. (1982): Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technological change, Research Policy, vol. 11, (147-162).
- DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G. (1988): Technical Change and Economic Theory. Pinters Publishers
- EDQUIST, Ch. (1996): Systems of Innovation Approaches - Their Emergence and Characteristics, Working Paper 163, Department of Technology and Social Change, 1996, 53 pp.
- EDQUIST, Ch. (2005): Systems of Innovation: Perspectives and Challenges". The Oxford Handbook of Innovation, Fagerberg, Mowery & Nelson (eds.), Oxford University Press
- EDQUIST, Ch. (2006): The Role of Universities in the System of Innovation; Presentation in the UNESCO Forum on Higher Education, Research and Knowledge; "Universities as Centres of Research and Knowledge Creation. An endangered species?". Paris.
- EDQUIST, Ch. (ed.) (1997): Systems of innovation. Technologies, Institutions and Organizations; Pinters Publisher, London.
- EDQUIST, Ch. y JOHNSON, B. (1997): Institutions and Organisations in Systems of Innovation. En: EDQUIST (ed.) (1997).
- FREEMAN, C (1994), "Innovation and Growth", Ch. 7 in M Dodgson and R. Rothwell (eds.) Handbook of Industrial Innovation, Aldershot, Elgar, pp 78-93
- FREEMAN, C. (1997): The diversity of national research systems, Ch. 1 in Barre, R,; Gibbons, M,; Maddox, J,; Martin, B,; Papon, P.(Eds.) Science in Tomorrow's Europe, Paris, Economic International.
- FREEMAN, CH. (1982): The Economics of Industrial Innovation.
- FREEMAN, CH. (1987): Technology and Economic Performance: Lessons from Japan. Pinters Publishers
- FREEMAN, CH. (1994): Innovation and Growth. Dodgson / Rothwell (Ed.)
- FREEMAN, CH. (1995): The National System of Innovation in Historical Perspective; Cambridge Journal of Economics, No. 19, pp. 5-24.
- GRILICHES, Z. (1997), "Education, human capital, and growth: a personal perspective", Journal of Labour Economics, 15(1), S330-S344.
- HEIJS, J. (1998): Regional technology policy and innovation systems: a comparative study of Germany and Spain. Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Documento de trabajo, Nº 11
- HEIJS, J. (2001b): Sistemas nacionales y regionales de innovación y política tecnológica: una aproximación teórica. Documento de Trabajo nº 24. Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense Madrid. http://www.ucm.es/bucm/cee/iaif.
- KLINE, S.; ROSENBERG, N. (1986): An Overview of Innovation. En: Landau/ Rosenberg (1986), National Academy Press
- LUCAS, ROBERT. E., (1988), "On the mechanics of economic development", Journal of Monetary Economics, 22.
- LUNDVALL, BA. (1992): National Systems of Innovation.
- LUNDVALL, BA. (1992): User-Producer Relationships, National System of Innovation and Internationalization. Lundvall (Ed.), 1992
- LUNDVALL, BA. (1997): The Role of National Innovation Systems, in Creativity, Innovation and Job Creation. OECD Proceedings, Paris.
- LUNDVALL, BA., (1998): Why Study National Systems and National Styles of Innovation?; Technology Analysis and Strategic Management, 4, pp. 407-421.
- LUNDVALL, BA., JOHNSON, B., ANDERSEN, E.S., y B. DALUM (2002), National systems of production, innovation and competence building, Research Policy, Vol. 31, pp. 213-231.
- MARSHALL, A. (1919): Industry and Trade. London, McMillan

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

- NELSON, R. (1986): R&D Innovation and Public Policy: Institutions Supporting Technical Advance in Industry. American Economic Review, Papers and Proceedings Vol. 76 (2)
- NELSON, R. (1993): National Systems of Innovation.
- NELSON, R. R. y S. G. WINTER (1977). In search of useful theory of innovation, Research Policy 6, 36-76.
- NELSON, R. y ROSENBERG, N. (1993): Technical Innovation and National Systems. En: NELSON, R. (ed.) (1993).
- NELSON, R.; WINTER, S. (1982): An Evolutionary Theory of Economic Change.
- NELSON, R.R. (1987): Understanding Technical Change as an Evolutionary Process. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- NELSON, R.R. y WINTER, S.G., (1982), "An Evolutionary Theory of Economic Change", Belknap Press, Cambridge, MA.
- OCDE (1994c): National Systems of Innovation: general conceptual framework; Paris.
- OCDE (1997): National Innovation Systems; Paris.
- OCDE (1999a): Managing National Innovation Systems; Paris
- OCDE y EUROSTAT (2005): Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, Third Edition, Paris.
- PATEL, P. y PAVITT, K. (1994): National Innovation Systems: why they are important and how they might be measured and compared, Economics of Innovation and New Technology, vol. 3-1, pp. 77-95.
- PERROUX, (1955): Note sur la notion de pôle de croissance; Économie Appliquée, 7
- POLANYI, M. (1958/1962), Personal Knowledge, Routledge, London
- PORTER, M. (1988): Las competencia en las industrias globales. Información Comercial Española, num. 658, junio.
- PORTER, M. (1990): The Comparative Advantage of Nations. Free Press and Macmillan
- STONEMAN, P. (Ed.) (1996): Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change. Blackwell
- WORLD BANK (1991): World Development Report 1991: The Challenge of Development, World Bank.

1. María Cristitna Pineda de Carías
Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Ciudad Universitaria, Tegucigalpa, Honduras
Email: mcarias@cablecolor.hn

2. Oscar Montes Pineda
Consultor de Proyectos Públicos y de Innovación Tecnológica
Analista y Gestor de Ciencia y Tecnología. Economista
Madrid, España
Email: omontes@telefonica.net

ENTREVISTA CENTRAL

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

LA TRANSFORMACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN LA UNAH: UN SUEÑO QUE SE VUELVE REALIDAD CON LA REFORMA

CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CT) entrevista a la Directora de Investigación Científica, la socióloga y economista Leticia Salomón, quien asumió su cargo el 15 de agosto de 2006 en medio del proceso de transformación que vive la UNAH. La Directora de Investigación es profesora titular del Departamento de Ciencias Sociales en donde labora desde hace treinta años y ha sido investigadora asociada y coordinadora de investigaciones en el Centro de Documentación de Honduras (CEDOH) en los últimos quince años. Su experiencia como investigadora la ha convertido en reconocida especialista en temas de seguridad, defensa, gobernabilidad, ciudadanía, partidos políticos, valores democráticos y migración, entre otros; cuenta con una gran cantidad de libros y artículos publicados, tanto a nivel nacional como internacional.

CT: ¿Cómo ha sido la experiencia de transformar la investigación en la UNAH?

LS/ Intensa, pero profundamente satisfactoria y estimulante. Se resume en aceptar la oportunidad de construir los cimientos de lo que será la investigación en la UNAH a partir de ahora, lo que supone trabajar simultáneamente en varios aspectos que no se habían trabajado antes o que se habían trabajado de forma diferente. Comenzamos por la parte más difícil pero más importante, como es elaborar una política de investigación que establezca qué se va a hacer, cómo, cuando, con qué recursos, por qué, para qué, en cuanto tiempo, con quiénes; continuamos con la elaboración de una nueva estructura organizativa y funcional para el sistema de investigación de la UNAH, la precisión del proceso de investigación desde que un docente o investigador expresa su interés en desarrollar un proyecto de investigación, hasta que salen publicados sus resultados en forma de libro o de artículo en una revista de prestigio nacional o internacional.

CT: ¿Ha sido difícil este proceso?

LS/ Bastante difícil, porque se trata de cambiar una concepción anquilosada de la investigación que ha estado alimentándose y reproduciéndose durante muchos años en nuestra Universidad, lo cual se expresa en profundas debilidades institucionales, administrativas, culturales, teóricas y metodológicas. Hay que comenzar por restituirle a la investigación su dignidad académica, su condición de pilar fundamental del quehacer universitario y su derecho a ser parte de la carga académica de un profesor o profesora universitaria.

CT: ¿Se ha logrado avanzar en ese sentido?

LS/ Yo diría que hemos avanzado bastante, pero falta mucho camino por recorrer. Al principio hubo cierta desconfianza pero poco a poco se fue sustituyendo por la curiosidad y luego por el interés. Llegamos a realizar más de cuarenta encuentros académicos relacionados con la investigación en la ciudad universitaria y en la mayoría de los centros regionales a lo largo de 2007, encuentros variados, pero todos relacionados con la investigación: Sobre el seminario de investigación, cursos básicos de investigación, encuentros de profesores que enseñan a investigar, encuentros entre UNAH, sociedad civil y Estado sobre investigación científica y desarrollo, talleres para definir las prioridades de investigación de la UNAH, apoyo a la Academia de Ciencias en la realización de sus actividades, grupos de trabajo para elaborar un Anteproyecto de Ley Marco de Ciencia, Desarrollo Tecnológico e Innovación, y también para elaborar la visión de la UNAH sobre el manejo integrado de los recursos marinos y costeros de nuestro país, además de realizar el Primer Congreso de Investigación Científica sobre el tema universidad, investigación científica y realidad, en el cual se presentaron cuarenta y tres eventos, entre conferencias nacionales e internacionales, mesas redondas, paneles, mesas de discusión y exhibición de afiches.

CT: ¿En qué otro aspecto se ha avanzado? ¿Qué tipo de impulso se está dando a la investigación en la UNAH?

LS/ Un aspecto fundamental ha sido la elaboración del Programa de Investigación 2007-2008 y la aprobación del presupuesto correspondiente, por parte de la Comisión de Transición en mayo de 2007. El Programa incluye diversos tipos de becas de investigación: 20 becas básicas, que consisten en reconocimiento de la investigación como carga académica, financiamiento de algún material de apoyo y la publicación de resultados; 5 becas sustantivas, que no incluyen carga académica pero sí un estipendio económico a los investigadores, equivalente a la tercera parte de su sueldo, apoyo sustancial a la investigación y publicación de resultados; 10 becas a docentes de la UNAH para que concluyan su tesis de maestría; 25 becas a estudiantes de pregrado o postgrado que se hayan destacado por su proyecto de investigación, además de las becas de postgrados en el exterior, con financiamiento total o parcial, a profesores menores de 35 años o profesionales jóvenes que se comprometan a regresar a trabajar a la UNAH al finalizar sus estudios, y las becas para estudios de postgrado por internet, impartidos por universidades de prestigio internacional. El Programa incluye también participación de investigadores con ponencias en eventos internacionales, capacitación en metodologías y técnicas de investigación, encuentros académicos, publicaciones y otorgamiento del premio anual de Investigación Científica.

CT: Decía usted que el Programa cuenta con apoyo financiero

LS/ Sí, entre 2006 y 2008 el presupuesto de la Dirección aumentó en 156%, es decir que el presupuesto de 2008 será 2.56 veces el presupuesto

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

de 2006 y pasó de L. 10,571,842.90 en 2006 a L. 27,085,611.39 en 2008 y ya quedó incorporado de forma permanente a la Dirección de Investigación Científica.

CT: ¿Qué importancia debe tener la investigación en la UNAH?

LS/ La más alta. La investigación es un componente esencial del que hacer universitario, que sirve para crear conocimiento, mejorar la calidad y pertinencia de la enseñanza, y contribuir a un mayor y mejor conocimiento de los problemas nacionales y del impacto nacional de los grandes fenómenos internacionales. La universidad, para ser consecuente con la universalidad del conocimiento, debe abrirse al país y al mundo, generar espacios de interacción con otros profesores e investigadores, participar de las redes internacionales de especialistas, entrar a competir y compartir con otros estudiosos e investigadores del mundo.

CT: ¿Qué requiere este proceso? ¿Por donde empezar?

LS/ Requiere decisión, motivación, planificación, contactos, disciplina constancia. Es indudable que tenemos que empezar por mejorar lo que tenemos y lo estamos haciendo: Hemos dedicado mucho esfuerzo en redefinir el papel de la Dirección de Investigación Científica como ente conductor de la investigación en la UNAH, de tal manera que se concrete a realizar funciones de dirección, evaluación, apoyo y control de toda la actividad de investigación que se realice en la UNAH, como parte de la carga académica de los profesores investigadores, eliminando la tradicional concepción de la Dirección como un inmenso centro de investigaciones. La Dirección requiere ahora de personal que administre la investigación y no de investigadores cuya ubicación natural es en las unidades y en los institutos de investigación.

CT: ¿Cuenta con ese personal en la Dirección?

LS/ La universidad ha subutilizado un personal valioso que se encontraba en la Dirección de Investigación Científica realizando actividades por debajo de su cualificación profesional. En la actualidad la Dirección cuenta con doce profesionales de Derecho, Economía, Medicina, Sicología, Farmacia y Agronomía la mayoría de ellos con maestrías acabadas o en curso, y cuatro más que conforman el personal administrativo: dos asistentes de Dirección, un administrador y un conserje. Todos ellos se insertan en los cinco departamentos en que se ha dividido la Dirección: Proyectos de Investigación, Capacitación, Gestión y Cooperación, Encuentros Académicos y Documentación e Información. Este año se convirtió en una prueba de fuego para todos ellos, desempeñando nuevas funciones, haciendo nuevas cosas, incorporando tecnología, produciendo regulaciones y reglamentos, elaborando procedimientos, haciendo evaluaciones, dictaminando sobre becas, trabajando en equipo, elaborando trifolios afiches, y desarrollando nuevas habilidades. El trabajo ha sido intenso pero los resultados han sido excelentes: hoy tenemos un personal bastante motivado y entusiasmado por la imagen que vamos construyendo. Falta mucho por hacer y necesitamos realizar ajustes, rediseñar la estrategia de motivación hacia fuera de la Dirección, hacia fuera de la UNAH y hacia fuera del país.

CT: ¿Cómo así?

LS/ El proceso de transformación interna de la Dirección constituye el punto de partida para un proceso más complejo que ya hemos iniciado, pero que falta profundizar: a nivel de la UNAH, crear y fortalecer las unidades de investigación en las unidades académicas, que serán instancias de promoción y orientación de las actividades de investigación en las carreras y departamentos, y enlaces entre las unidades académicas y la Dirección de Investigación Científica; también apoyar y fortalecer los procesos de cambio en los dos institutos de investigación actuales y en los tres institutos nuevos que comenzarán a funcionar en 2008, y trabajar intensamente para incorporar a los centros regionales al Programa de Investigación. A nivel nacional, establecer y fortalecer lazos con otras universidades y centros de investigación, con el Consejo Hondureño de Ciencia y Tecnología (COHCIT), la empresa privada, centros de investigación no gubernamentales, organizaciones de sociedad civil y organismos de cooperación. A nivel internacional, establecer relaciones con universidades, fundaciones, institutos y grupos de investigación. Precisamente en el mes de noviembre la Dirección de Investigación Científica ha sido aceptada como Centro Miembro Pleno del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO), la mayor red de Ciencias Sociales de América Latina y el Caribe, lo que permitirá a los investigadores de la UNAH acceder a diversas actividades y programas de formación, capacitación e investigación. El desafío en el 2008 será hacer lo mismo para las otras áreas del conocimiento.

CT: ¿Cuenta la UNAH con el recurso humano calificado para hacer investigación? ¿Tiene suficientes investigadores con maestrías y doctorados?

LS/ Para responder a su pregunta hay que incorporar algunas reflexiones: La UNAH debe orientar su política de investigación en cuatro aspectos, primero, a formar investigadores en grados superiores, para lo cual se cuenta con el valioso apoyo de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (ASDI) que ha concedido becas para que jóvenes hondureños estudien en Suecia en áreas de Microbiología e Ingienería, lo cual puede incrementarse el próximo año, con el compromiso de que regresen a trabajar a la UNAH como investigadores y profesores; también la UNAH, a partir del próximo año, otorgará becas a profesores para obtener grados mayores dentro y fuera del país. Segundo, a apoyar procesos de investigación en investigadores con experiencia ("Senior" y" Semi Senior"); tercero, a motivar, capacitar y apoyar a investigadores principiantes ("Junior") que se encuentran en las diferentes unidades académicas; y cuarto, a fortalecer la enseñanza en investigación a nivel de pregrado y post-

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

grado. Lo anterior nos lleva a responder que sí se cuenta con investigadores calificados en las distintas áreas del conocimiento, ya sea que esa cualificación venga de un postgrado o de su experiencia como investigador. Lo que hace falta es identificarlos, registrarlos y clasificarlos, para trabajar con ellos asumiendo sus diferencias.

CT: ¿Son muchos los investigadores de la UNAH?

LS/ No puedo darle la cantidad exacta porque nos hace falta un mayor trabajo para motivar el registro y un trabajo mayor para clasificar a los que ya se han registrado, Confío en que podamos culminar esta actividad el próximo año. De todas maneras puedo afirmarle que son pocos pero existen en cada área del conocimiento, haciendo trabajo silencioso, o trabajo directo con centros de investigación de dentro y fuera del país. Nos hace falta saber quiénes son, donde están, que hacen y qué han hecho en investigación.

CT: ¿Cómo se hace en otros países?

LS/ Además del registro interno de cada universidad, que cuenta con sus propias normas, existe el registro nacional de investigadores, a cargo de los organismos de Ciencia y Tecnología (Secretarías de Estado o Consejos), el cual se convierte en requisito obligatorio para trabajar en centros de investigación públicos y privados, y obtener becas de investigación.

CT: ¿Hasta donde ha avanzado la Dirección de Investigación Científica?

LS/ Hemos revisado la currícula de investigadores de varios países, incluyendo el de Brasil, que se destaca por su precisión, rigurosidad y valoración justa de las actividades de investigación, lo que nos ha llevado a establecer criterios de clasificación que nos permitan certificar a nuestros investigadores cuando compitan para obtener becas de investigación o pasantías en centros de investigación del mundo. Este es un proceso complejo que pasa necesariamente por el conocimiento de cómo construir el currículo de un investigador y cómo irlo actualizando, aspecto que tenemos que trabajar mejor con nuestros investigadores pues no ha habido una práctica adecuada al respecto.

CT: ¿Se pueden diferenciar niveles de investigación en la educación superior?

LS/ Esta pregunta es muy importante porque existen exigencias cuantitativas y cualitativas crecientes en la investigación que se hace en licenciatura, maestría y doctorado. En la licenciatura, la exigencia es mínima; en la maestría es sustancialmente superior y en el doctorado adquiere su máxima expresión. El problema es que en el primer nivel de la educación superior se reciben estudiantes de secundaria con poco o deformado conocimiento sobre recolección, sistematización, análisis y presentación de resultados de investigaciones temáticas, la licenciatura hace poco o nada por corregir ese problema, lo que afecta el siguiente nivel en donde tampoco se hace mucho para remediar la situación, traduciéndose esto en tesis de escasa calidad y pertinencia. Y como todo va interrelacionado, el doctorado, dentro o fuera del país, se convierte en una prueba de fuego para la capacidad de adaptación y superación de limitaciones por parte de los estudiantes.

CT: ¿Se puede hacer algo para remediar esta situación?

LS/ Sí, aunque el reto es muy grande. Hay que revisar el componente de investigación en las asignaturas generales, en las carreras y en los postgrados. Revisar lo que hay, lo que se enseña y la forma en que se hace. A partir de ahí, hay que definir si es suficiente, si se cuenta con los profesores adecuados y con la bibliografía más completa. Precisamente, dada la carencia de profesores que enseñen a investigar con calidad y pertinencia, estamos preparando en la Dirección de investigación Científica, un Diplomado en Investigación que se impartiría a profesores interesados en incorporarse o mejorar la enseñanza de la investigación, o simplemente en prepararse mejor para hacer investigación.

CT: ¿Puede el docente universitario hacer carrera de investigación?

LS/ Eso sería lo ideal, pero falta mucho para que lo veamos hecho realidad. Hasta los investigadores de los institutos de investigación pertenecen a la carrera docente, aunque nunca hayan servido clases.

CT: ¿Qué capacidades tecnológicas tiene la UNAH para apoyar la investigación?

LS/ Uno de los programas más importante de apoyo a la investigación lo realiza ASDI en relación a la instalación de la plataforma tecnológica en toda la UNAH, incluyendo los centros regionales, además de facilitar inscripciones que garanticen el acceso a revistas científicas especializadas del mundo. Lo anterior asegura la conexión con el mundo del conocimiento, superando las barreras del espacio. No obstante, hay que recordar que la tecnología es un instrumento de apoyo a la investigación y nunca al revés; la sola adquisición de computadoras no basta para crear investigadores y este es un punto fundamental que debe considerarse.

CT: ¿Recomendaciones para avanzar en la transformación de la investigación?

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

LS/ Motivar a los investigadores a participar en los concursos para obtener becas de investigación, crear las unidades de investigación, restaurar la condición académica de la investigación, dar a conocer el significado de la investigación científica y sus diferencias con cualquier otro tipo de investigación, fortalecer la formación metodológica de los investigadores, fomentar la rigurosidad en los proyectos, elevar el perfil de la investigación en todas las áreas, particularmente en las más deprimidas, motivarlos a participar en eventos internacionales con ponencias y a escribir artículos en revistas nacionales e internacionales, fomentar la investigación en los institutos y en los postgrados, y estructurar las unidades de investigación en cada unidad académica. Todo ello requiere el diseño de nuevas estrategias para llegar hasta el investigador y que éste sienta que la Dirección de Investigación Científica es una instancia académico-administrativa al servicio de la investigación.

CT: ¿EL RETO MÁS IMPORTANTE?

LS/ Crear una estructura institucional estable y generar una cultura de investigación que nos permita asegurar continuidad en el proceso de fomento de la investigación. La institucionalización comienza desde la Dirección de Investigación Científica, con sus departamentos y funciones, hasta los institutos y unidades de investigación, que serán los encargados de promover y gestionar la misma, dentro y fuera de las unidades académicas.

CT: ¿Y HACIA FUERA DE LA UNAH?

LS/ Lo que mencionáramos al principio: abrir la investigación universitaria hacia otros sectores del país y del extranjero para promover la investigación, compitiendo por becas y formando parte de grupos de investigación más amplios. Un punto importante es el avance que hemos hecho en el establecimiento de las prioridades de investigación en la UNAH para los años 2007 y 2008, asumiendo que en su momento deberá discutirse si siguen siendo las mismas o si se introducen cambios para el período 2009-2010. Estas prioridades permitirán encauzar los esfuerzos de investigación de docentes y estudiantes hacia las prioridades de la agenda nacional, para que la UNAH mejore su vinculación con la sociedad hondureña.

CT: ¿COMENTARIO FINAL?

LS/ Hacer una excitativa a los investigadores universitarios que hayan acumulado experiencia en las diversas disciplinas y áreas temáticas del conocimiento, para que se incorporen al Programa de Investigación de la UNAH 2008. Una excitativa similar a los profesores que deseen iniciarse en el campo de la investigación, a utilizar las oportunidades de formación, capacitación y realización de proyectos, recordando que a investigar se aprende investigando. La Dirección de Investigación Científica está a la disposición de todos los investigadores que deseen ampliar, profundizar y mejorar el programa, el proceso y las opciones de investigación que la UNAH les ofrece.

DIVERSIDAD TEMATICA

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

EL MAÍZ, BASE DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN HONDURAS

Alex Geovanny Flores Maradiaga
Leslie Soraya Aguilar Aguilar

Resumen

En Honduras la población crece a una tasa anual de 2.98 por ciento, pero la producción de maíz (principal alimento en Honduras) no aumenta más que un 0.34 por ciento por año; esta contradicción presupone una crisis alimentaria que se agudiza con una política agrícola inadecuada de corte neoliberal. Por ejemplo, se demandan anualmente 2.7 quintales de maíz por persona y solamente se producen internamente 2.2 quintales por habitante cada año; lo que implica un déficit que debe ser cubierto por medio de las importaciones. El problema que actualmente aqueja y agrava esta situación es una reducción de las importaciones de este grano básico, el cual se está destinando para la producción de bioetanol en la coyuntura energética crítica de EEUU (principal proveedor), revelando la incapacidad productiva de Honduras para generar su propio alimento.

Con la estructura productiva atrasada y una desigual distribución de tierras, Honduras no podrá revertir el curso de esta crisis alimentaria, que presenta un escenario propicio para la especulación de los intermediarios en detrimento de la seguridad alimentaria de la población de menos recursos. Para superar esta facción del subdesarrollo, este país deberá planificar una política agrícola que dé base a la soberanía alimentaria que requiere la sociedad hondureña.

Palabras Clave: Bioetanol, Economía de Subsistencia, Estructura Productiva Atrasada, Financiamiento Agrícola, Maíz grano básico, Política Agrícola, Producción Deficitaria, Rendimiento (productividad), Soberanía Alimentaria, Superficie Cultivada

Abstract

The population of Honduras is growing at 2.98% anually, but their basic food, corn production grows at 0.34%. There is a food security crisis, developing under a neoliberal policy. Anually 2.7 qq/person are demanded but internally only 2.2.qq/person are produced, consequently the deficit is covered with large importations. The developing problems is that our main provider, the USA, is using larger quantition of its corn to produce ethanol.

Honduras can not stop this crisis under an decadent production structure and an unbalanced land distribution, that only favored the speculation of intermediaries that undermined the food security of the poor people. The country must follow an agriculture policy that promotes a food security that his society demands.

Key words: Bioethanol, subsistence economy, old production structure, agricultural finance, corn basic grain, agricultural policy, production deficit, yield (productivity), food security, cultivated land

Introducción

El cultivo de maíz representa la mayor actividad productiva en la zona rural de Honduras, llegando a significar un 60 por ciento[1] de la actividad de la familia campesina de este país. Bajo condiciones climáticas adecuadas o mediante el aporte del riego, el maíz es el más productivo de los cereales. Este alimento es uno de los cultivos más importantes en gran parte de las regiones templadas, subtropicales y tropicales. El maíz (en forma de tortilla) representa el 40 por ciento de la dieta alimenticia de la población hondureña; sobretodo, en la zona rural su contribución es bastante significativa, alcanzando un 48 por ciento de la canasta básica de alimentos.[2]

Es evidente que Honduras no cuenta con una soberanía alimentaria que le permita garantizar el sustento de su población sin necesidad de recurrir a la producción de otros países. Esta condición convierte a Honduras en un país vulnerable ante un posible bloqueo económico, situación que limita su capacidad de autodeterminación. Por tanto, es necesario contar con un análisis científico de la producción deficitaria de maíz, como contribución a una política de seguridad alimentaria para brindar las alternativas de solución más factibles y viables al problema.

Problema Identificado

En Honduras no se produce maíz en las cantidades necesarias para satisfacer la demanda básica de dicho alimento por parte de su población. Por ejemplo, en el período 1988 – 2005 la tasa de crecimiento anual de la población ascendió a 2.98 por ciento[3] , en contraste con un incremento anual de la producción de maíz de 0.34 por ciento[4] ; es decir, la población hondureña crece a un ritmo nueve (9) veces mayor que la producción de maíz.

Con lo anterior, se determina que existe un déficit en la producción de maíz a nivel nacional, el cual se viene agudizando con el paso de los años y es cubierto con las importaciones de este grano básico, las cuales muestran una tasa de crecimiento anual (para el mismo periodo en estudio) de 17.52 por ciento[5] . Las importaciones provienen de Estados Unidos de Norteamérica y de El Salvador, principalmente de maíz amarillo para uso agroindustrial o a través de alimentos concentrados para las diferentes industrias que lo requieren. Actualmente, estas importaciones están en riesgo de reducirse radicalmente por las medidas aplicadas en EEUU (principal proveedor de maíz para Honduras) orientadas a la producción de biocombustibles a base de este grano básico. Para reflejar la magnitud de esta inminente crisis basta con señalar que para

1. Diario "La Tribuna", 24 de marzo de 2007, pag. 14
2. Definición de la Canasta Básica de Alimentos de SECPLAN
3. Cálculo elaborado en base a datos de INE. Series Cronológicas sobre la Fuerza de Trabajo / Encuesta de Hogares. 1988 - 2005
4. Cálculo elaborado en base a datos de SAG. Compendio Estadístico Agropecuario 2001 / Encuesta Agropecuaria Básica. Mayo 2005
5. Ibidem.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

la producción de un (1) galón de etanol se requieren 9.14 toneladas (201 quintales) de maíz.[6]

Además, con las importaciones de maíz se drenan las divisas que se captan en la economía nacional. Por ejemplo, en 1988 el monto pagado por importaciones de maíz fue de 5 millones 274 mil novecientos dólares y en el año 2001 ascendieron a 16 millones 330 mil cuatrocientos siete dólares[7] , lo cual refleja que el drenaje de divisas (en trece años) por este concepto se incrementó tres veces. Estas divisas podrían ser utilizadas para comprar otros productos, tales como: medicinas, tecnología y otros, que no se pueden generar debido a la estructura productiva atrasada de Honduras.

Hipótesis

Las crecientes importaciones de maíz se deben a que la producción nacional de este grano no obedece a una política alimentaria de Estado, dado que los productores agrícolas de pequeña escala no tienen acceso al financiamiento ni asistencia técnica necesaria para aumentar y mejorar la producción de maíz, y cubrir la demanda de la población.

Generalidades de la Producción de Maíz en Honduras

En Honduras, cerca de un 70 por ciento de los propietarios de terrenos poseen el 10 por ciento de la tierra en fincas, mientras que un poco más del 1 por ciento de los finqueros poseen el 25 por ciento de éstas. En Honduras, la falta de acceso a la tierra (que afecta a unos 250,000 hogares rurales) y la inseguridad en la tenencia de la tierra se consideran limitaciones serias para el acceso al crédito y el mejoramiento de las condiciones de vida en el campo. A pesar de los intentos pasados por transferir tierras públicas o privadas subutilizadas con potencial agrícola a minifundistas (hogares con menos de una hectárea de terreno) y a campesinos desprovistos de tierra, el país sigue caracterizándose por tener una distribución de tierras bastante asimétrica.[8]

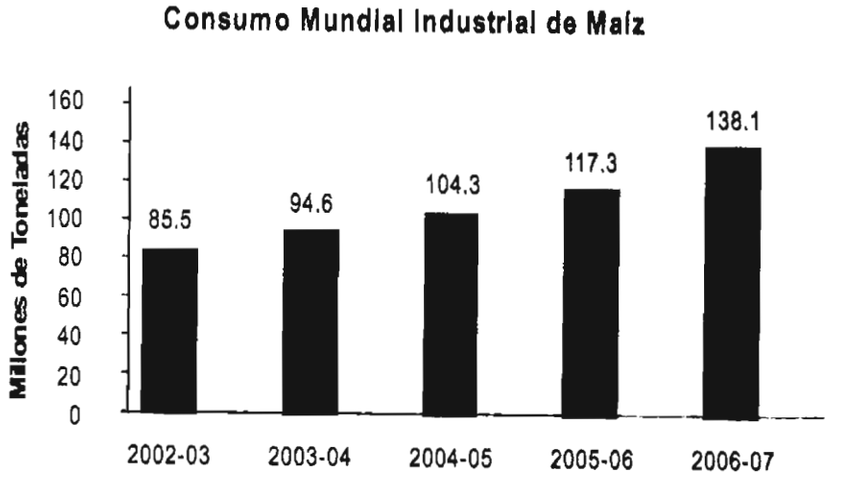
La superficie de vocación agrícola de Honduras es de 2.8 millones de hectáreas (Ha), de las cuales un promedio de 489,510 hectáreas (0.49 millones de Ha) se dedican al cultivo de granos básicos. De acuerdo al último Censo Agrícola de 1993, existen 317,200 explotaciones agrícolas, de las cuales el 82 por ciento poseen una extensión menor a 14 manzanas (10 hectáreas), que ocupan el 19 por ciento de la superficie en fincas. El 75 por ciento de estas fincas están ubicadas en laderas muy frágiles y poco fértiles.[9]

6. CASTRO RUIZ, Fidel. Reflexiones del Comandante en Jefe. 14 de mayo de 2007
7. Cálculo elaborado en base a datos de SAG. Compendio Estadístico Agropecuario 2001
8. CEPAL. Políticas Macroeconómicas y Desarrollo Rural en Honduras. 2005; pág. 12
9. SAG. Programa Nacional de Granos Básicos. Tegucigalpa, Marzo de 2006

Además, el sistema hondureño de cultivo combinado de maíz y fríjol es sembrado en aproximadamente 0.2 millones de hectáreas, en tierras altas y marginales (laderas), distribuidas en más de 205 miles de fincas ubicadas en el área rural con áreas entre 0.1 - 5 hectáreas.[10] Según la Secretaría de Agricultura y Ganadería, históricamente Honduras ha producido 10.3 millones de quintales de maíz blanco, en un área de 450,000 manzanas.[11]

A nivel mundial, el consumo de maíz para usos industriales muestra una tendencia creciente, a una tasa anual de 12.73 por ciento; este hecho es posible observarlo en la gráfica #1:

Gráfica # 1



Fuente: www.maizar.org.ar/ Comienza la era del Maíz; 23 de junio de 2007

En el caso de Honduras, los principales usos de este grano son: el consumo humano, industrial, para semilla y en menor escala para consumo animal (en grano). La distribución relativa de dichos usos, en el período 1985-2002, se muestra en la gráfica # 2.

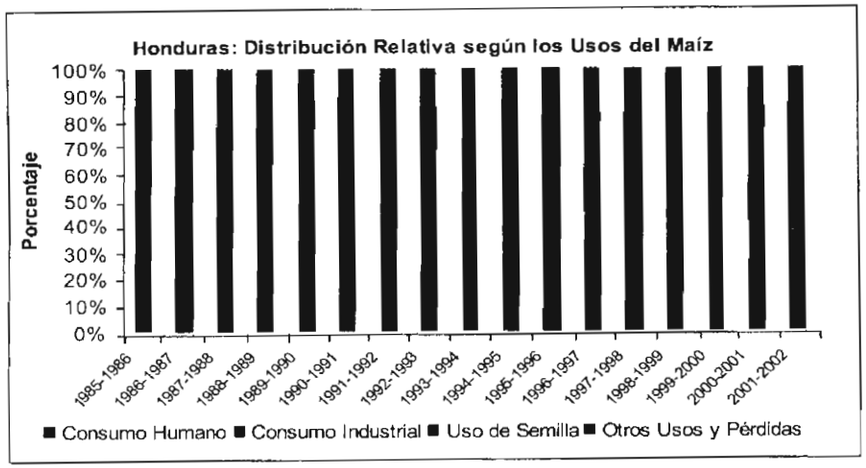
Es posible observar que se ha incrementado el uso del maíz para el consumo industrial, destinados a la producción de concentrados para la crianza de ganado (de diferentes tipos) y de pollos; además, se usa en forma de harina para elaborar tortillas de maíz y otros subproductos (que también se consideran para consumo humano final). Asimismo, es notable el aumento de las pérdidas de maíz –provocadas por las inundaciones y las sequía recurrentes-,

10. BCIE. Desarrollo de Políticas Participativas para el Sistema de Producción de Maíz y Frijol. 2004. Pág. 47
11. SAG. Plan de Prevención del Desabastecimiento de Maíz, 2007

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Gráfica #2



Fuente: elaborado con base a los a datos de SAG. Compendio Estadístico Agropecuario 2001

que sumado a lo anterior van en detrimento del consumo humano. El uso del maíz para semilla no es muy significativo lo cual se asocia con la baja producción de este grano básico.

La Coyuntura Actual del Maíz

El 80 por ciento del petróleo que se consume en el mundo proviene de posos explotados desde el año 1970, los cuales están próximos a agotarse.[12] Esta crisis energética contrasta con los altos índices de dependencia y de consumo de los combustibles fósiles no renovables derivados del petróleo, especialmente en los países industrializados. Ante esta situación, preocupa a los países desarrollados el hecho de tener condicionado su consumo por: los altos precios en que desemboca la amenaza del agotamiento y por el monopolio de la producción de petróleo que ejercen ciertos países (entre ellos la OPEP). Por tanto, es de inminente prioridad buscar alternativas de solución a su problema energético.

La solución se dirige a: producir biogás a partir de la descomposición de la materia orgánica; biodiesel, a partir de la palma africana y otras oleaginosas; y bioetanol, a partir de la celulosa de madera, la caña, la soya y el maíz. A estos combustibles provenientes de organismos recientemente vivos, se les llama biocombustibles (BC).

Para generar biocombustibles a base de caña, soya, maíz, etc., se necesitan tierras donde cultivarlos. En los países desarrollados estas tierras son muy caras, por lo que el interés se dirige hacia los países menos desarrollados (como ser los de América Latina, y particularmente Centroamérica), en donde las tierras son baratas y se les "regalan" a las empresas trasnacionales por vía de "concesión", o son puestas a su disposición como contraparte en el negocio por las oligarquías nacionales.

Lo anterior puede propiciar, en Honduras, las siguientes consecuencias:

1. El incremento de la explotación y destrucción de los recursos naturales del país;

2. La destrucción de ecosistemas completos para sustituirlos por monocultivos de árboles o cereales destinados a la producción de biocombustibles;

3. El desalojo y la expropiación -por parte de las trasnacionales- de las tierras de los campesinos productores que, en el caso de Honduras, cultivan el maíz en pequeñas fincas de subsistencia, y constituyen la base de la producción nacional y, por tanto, la base de la seguridad alimentaria de toda la población.

Según información del Departamento de Agricultura de EEUU (USDA), los inventarios finales de maíz en Estados Unidos de Norteamérica tienden a reducirse en un 50 por ciento. Además, han pronosticado que el consumo de maíz en EEUU -destinado a la producción de etanol- crecerá en 40 por ciento. Este fenómeno se observa en el siguiente gráfico sobre el consumo de maíz para la producción norteamericana de bioetanol. Ver gráfica # 3

Como se puede observar, la decisión de utilizar el maíz para producir biocombustibles afectará contundentemente a la gente pobre, la cual consume una mínima cantidad de combustibles. Sin embargo, es a esta población a la cual se le pone en riesgo sus medios de subsistencia y su seguridad alimentaria, con el fin de sostener el consumo energético desmesurado de las personas ricas y de los países desarrollados.

Importaciones de Maíz

Las importaciones han sido la única forma de cubrir el déficit histórico de maíz que ha sufrido Honduras, y su tendencia actual es creciente a una tasa anual de 17.52 por ciento[13] . Esto es posible observarlo en la gráfica # 4.

En el período analizado, Honduras dependió de las importaciones de maíz (pronunciándose a partir de 1999), lo que reafirma las deficiencias en su es-

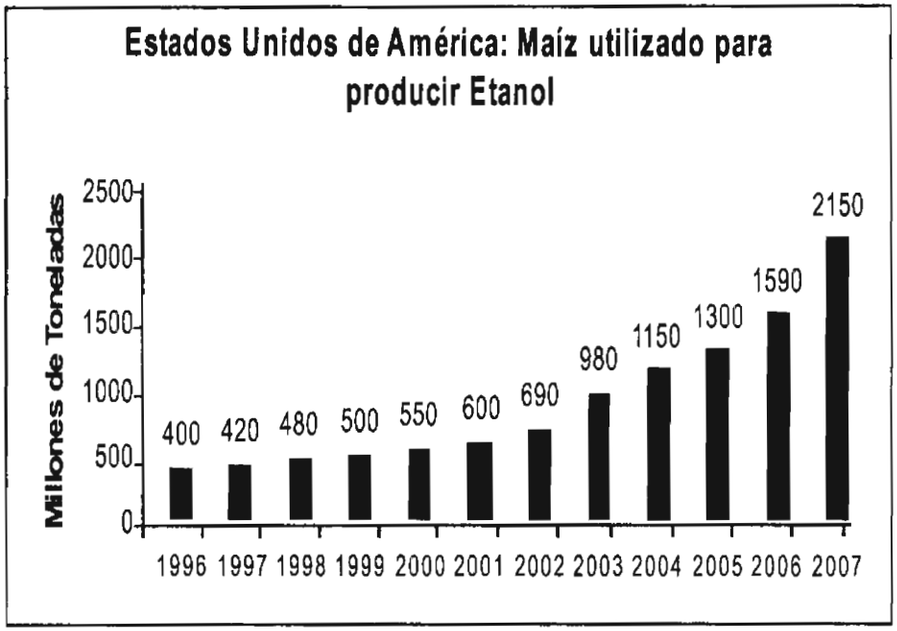
12. Diario "El Heraldo", miércoles 27 de junio del 2007; pág. 20

13. Para el cálculo de la tasa anual de crecimiento se considera el periodo de los años agrícolas de 1988-89 a 2005-06, para que sea comparable con el periodo considerado para el crecimiento de la población.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Gráfica # 3



Fuente: www.maizar.org.ar/ Comienza la era del Maíz; 23 de junio de 2007

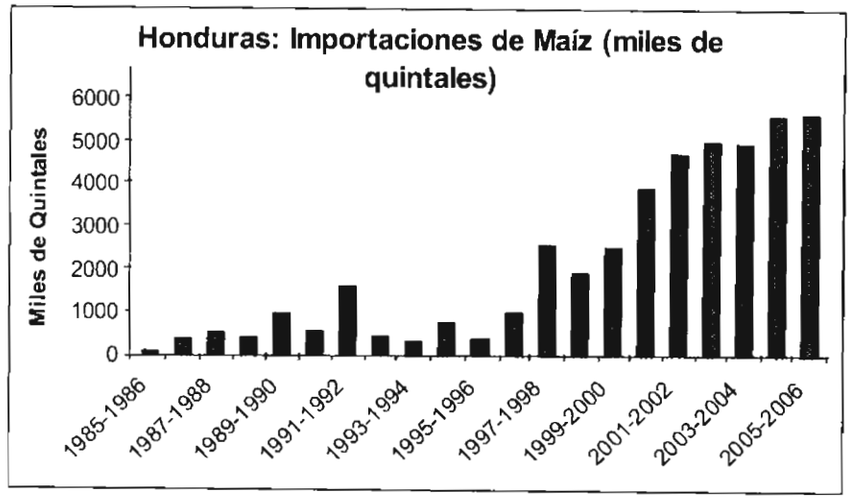
tructura productiva y la ineficacia de una política agrícola actual (basada en l Ley de Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola) para ejecutar medida en el subsector de producción de granos básicos, orientándose más al secto agro-exportador y la agricultura comercial.

El incremento en el volumen las importaciones (miles de quintales; ve gráfica anterior es congruente con la aplicación de las políticas económica enmarcadas en el modelo neoliberal, las cuales están centradas únicament en el estímulo para el sector comercial de agro-exportación, abandonando e apoyo para el sector agro-productor básico de Honduras que presenta una alt vulnerabilidad estructural.

En cuanto al drenaje de divisas a causa de las crecientes importaciones d maíz, se muestra el gráfico # 5

Con la entrada en vigencia de la Ley de Modernización y Desarrollo de Sector Agrícola (inspirada en el modelo Neoliberal), en 1992, se ha incre mentado la fuga de divisas pagadas por concepto de importación de maíz, la cuales pudieron haber sido utilizadas para la compra de medicamentos, equip médico, tecnología productiva, tecnología para la educación y otras inversio nes para el mejoramiento de la calidad de vida de los hondureños.

Gráfica # 4



Fuente: elaborado con base a los a datos de SAG. Compendio Estadístico Agro-pecuario 2001

Las tendencias de las importaciones para Honduras, anteriormente mencionadas, pueden presentar fuertes fluctuaciones debido a que los principales proveedores extranjeros han encontrado -en la producción de etanol- un uso más rentable para este grano. Por tanto, en caso de seguir importando el maíz, se tendría que hacer a precios bastante elevados y crecientes, que repercutirían negativamente en el poder adquisitivo de la población.

La tendencia alcista de los precios nacionales del maíz se observa en el siguiente cuadro resumen:

Precio Promedio Anual CIF de Maíz (Lempiras/Quintal)

	2005	2006	2007*	Tasa de Incremento
Maiz Amarillo	110	130	200	34.84%
Maiz Blanco	89	118	190	46.11%

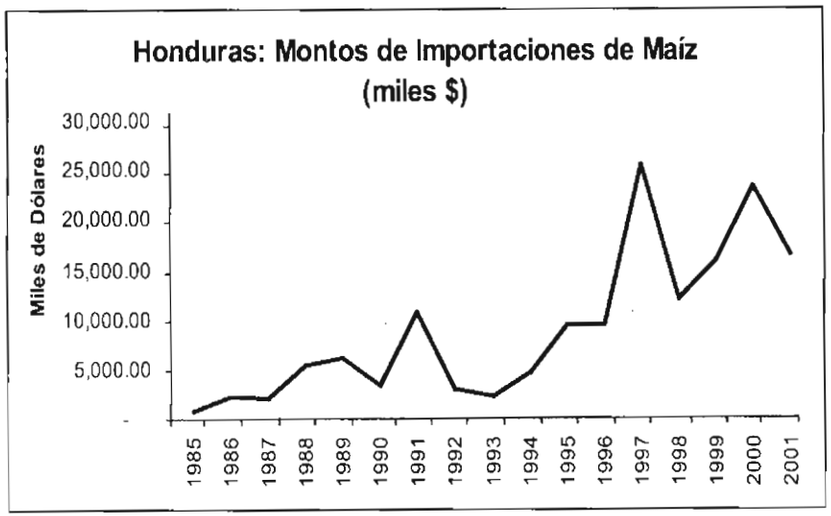
Fuente: SAG. Plan de Prevención del Desabastecimiento de Maíz, 2007

* El precio sobrepasa los Lps. 600/quintal. La Tribuna, 11 de junio de 07.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Gráfico # 5



Fuente: elaborado con base a los a datos de SAG. Compendio Estadístico Agropecuario 2001

Producción y Demanda de Maíz

Producción

En cuanto a las cantidades de maíz producidas, éstas son casi constantes, con una tasa de crecimiento de apenas 0.34 por ciento en 17 años (1988 – 2005). Esta tendencia se profundizó aún más con la entrada en vigencia del modelo neoliberal de la economía, que propició el descuido de este sector (granos básicos) e incentivó y apoyó la agro-exportación en manos de grandes empresarios del agro.

Además, con la Ley de Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola, se desamparó enormemente a la pequeña finca hondureña, que representa el mayor porcentaje de la producción de granos básicos (especialmente de maíz). Por ejemplo, según el Censo Nacional Agropecuario de 1993, el 72 por ciento de las fincas agrícolas tienen menos de 5 hectáreas, y esta situación no ha cambiado drásticamente analizándola hasta el año 2005. La tendencia descrita anteriormente se ilustra en el gráfico # 6.

La tendencia en la producción deficitaria de maíz se debe, en parte, a los siguientes factores:

- La aplicación del modelo neoliberal en el sector agropecuario causó que los pequeños y medianos productores perdieran sus fincas por su incapacidad de pagar sus obligaciones crediticias y/o financieras.

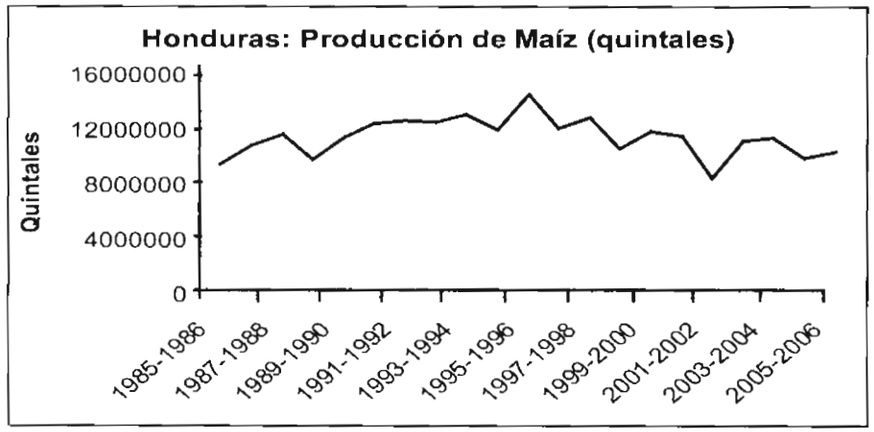
- Esta crisis se agudizó con la destrucción provocada por el huracán Mitch a las fincas cercanas a los ríos.

- El exilio económico de los campesinos y sus hijos, que han migrado a la industria de la maquila y al exterior (en especial a los EEUU) ya que su actividad como agricultores no les genera el ingreso suficiente para su subsistencia.

En cuanto a la superficie cultivada de maíz, en Honduras se tiene el siguiente comportamiento. Ver gráfico # 7.

Antes de que en Honduras se aplicara la Ley de Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola (marzo de 1992), la producción de maíz iba en ascenso y presentaba un panorama optimista en cuanto a la superficie cultivada (cada vez mayor). Pero, con los Programas de Ajuste Estructural (PAE) y sobretodo

Gráfico # 6



Fuente: elaborado con base a los a datos de SAG. Compendio Estadístico Agropecuario 2001

con la adopción de las políticas neoliberales orientadas al sector agrícola, se resiente una caída en la productividad y un abandono rotundo de las fincas productoras de maíz a consecuencia de la desprotección que aquejaba a la mayoría de los pequeños productores de este grano contra una avalancha de importaciones de maíz procedente en su mayoría de los EEUU, donde se subsidian a los productores agrícolas de gran escala.

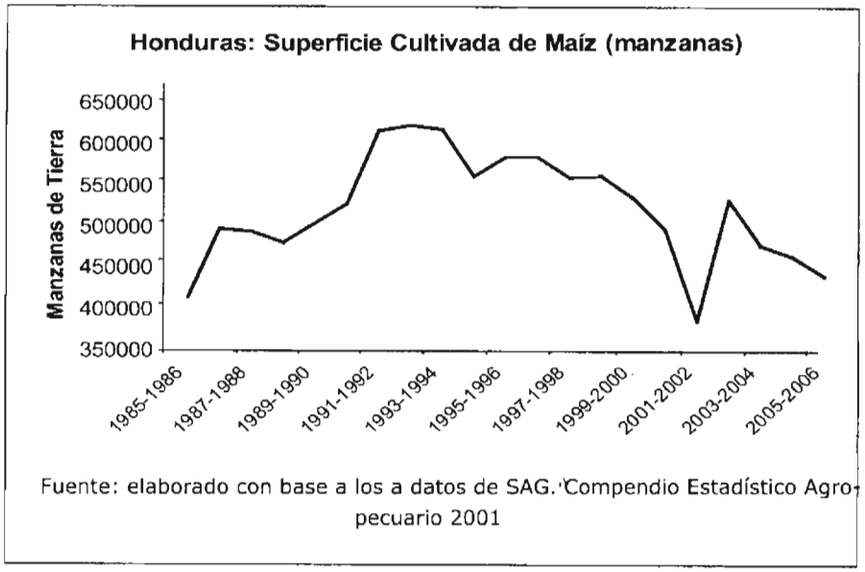
Además, con la aplicación de las políticas económicas neoliberales en el sector agropecuario, se deja al productor a merced de los intermediarios, quie-

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

nes le venden cada vez más caros los insumos y al mismo tiempo le compran el maíz a precios bajos. Se ha estimado que la renta por intermediación en la venta del maíz que reciben los "coyotes" (como se les conoce popularmente) representa, aproximadamente, el 40 por ciento del valor total de este grano que paga la sociedad consumidora. Aunque este dato no está confirmado oficialmente, da un indicio del grado de extracción del excedente económico que efectúan los "coyotes" (intermediarios) a los campesinos -a través del comercio forzado- poniendo en precario su nivel de vida.

Gráfico # 7



Fuente: elaborado con base a los a datos de SAG. Compendio Estadístico Agropecuario 2001

Por otro lado, el rendimiento de la producción de maíz por manzana de tierra no ha mejorado de forma sustancial, tal como se observa en el gráfico # 8.

Esta tendencia refleja, de manera contundente, que el modelo neoliberal no ha contribuido a la transformación y mejoramiento de las fuerzas productivas del país (en especial de la producción de granos básicos), ya que se continúa produciendo con tecnología rudimentaria y la fuerza laboral sigue estando poco calificada, siendo característico un amplio analfabetismo en la zona rural que no permite aprovechar al máximo el potencial para una mayor productividad. Ésto repercute en los bajos niveles de productividad que actualmente tiene este sector, el cual oscila alrededor un promedio de 22 quintales de maíz por manzana (ver gráfica#8).

A lo anterior se suman las condiciones en que se produce este grano. En su mayoría, la producción campesina en laderas es de subsistencia y aporta pocos ingresos a las familias rurales; su producción se ve afectada por una serie de problemas, entre los cuales se destacan:

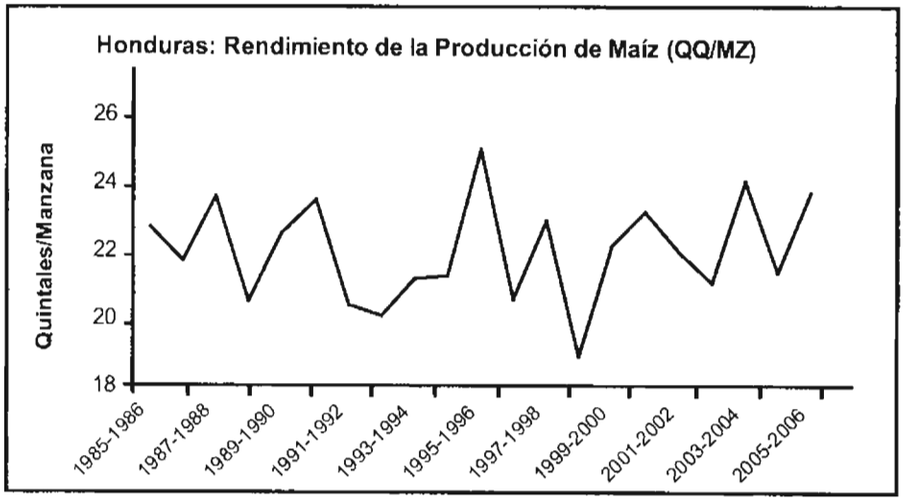
a) El uso inadecuado del potencial del suelo (la mayoría son suelos de vocación forestal), lo que conlleva a la degradación rápida de los mismos;

b) La falta de crédito agrícola;

c) El acceso forzado al mercado, sumándose la carencia de información e infraestructura;

d) Las condiciones climatológicas y topográficas adversas que favorecen la rápida erosión de los suelos, y los lleva a bajos niveles de productividad y a una extrema exposición a complicaciones por sequías o inundaciones con pérdidas recurrentes; y

Gráfico # 8



Fuente: elaborado con base a los a datos de SAG. Compendio Estadístico Agropecuario 2001

e) La escasa e inconstante cobertura de los programas de asistencia técnica, capacitación, investigación y transferencia de tecnología.

En resumen las causas de pérdidas que repercuten negativamente en el rendimiento del cultivo son las siguientes: falta de agua (66.8 %), exceso de agua (10.7 %), plagas y enfermedades (13.1 %), animales (4.3 %) y otros (5.1 %).[15]

Demanda

El crecimiento de la población hondureña -a una tasa anual de 2.98 por ciento[16] - exige una mayor cantidad de maíz, principal alimento para consumo humano y crianza de ganado porcino y bovino así como avícola. En cambio, la producción crece a una tasa anual de 0.34 por ciento[17] (es decir, nueve veces

15. INE. Censo de Granos Básicos, validación de postrera 2001-2002 y pronóstico de primera 2002-2003.
16. Cálculo elaborado en base a datos de INE. Series Cronológicas sobre la Fuerza de Trabajo / Encuesta de Hogares. Años agrícolas 1988-89 a 2005-06
17. Cálculo elaborado en base a datos de SAG. Compendio Estadístico Agropecuario 2001 / Encuesta Agropecuaria Básica. Mayo 2005

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

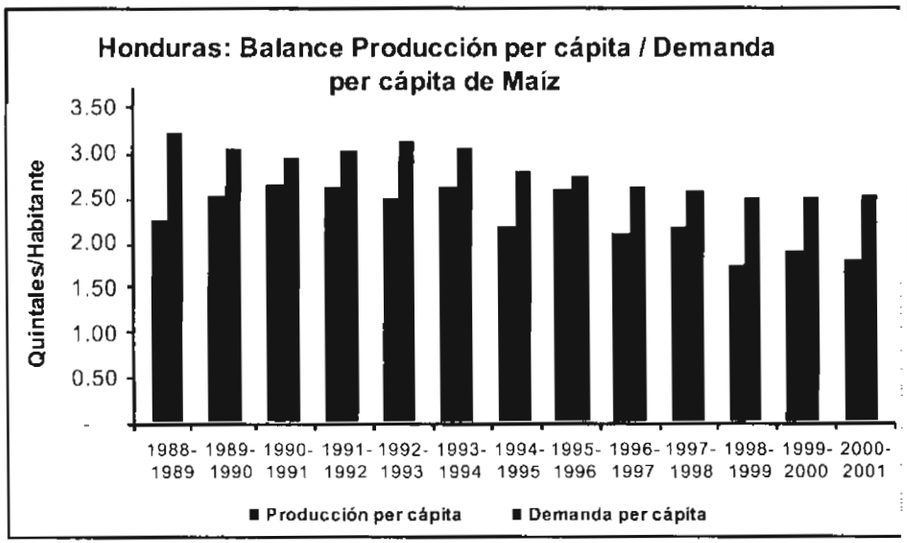
menor que la población), lo cual se traduce en un persistente déficit de maíz. Para reflejar esta contradicción se presenta el siguiente gráfico que relaciona la producción per cápita y la demanda per cápita. Ver gráfico # 9.

En todos los años del período analizado, la población hondureña ha demandado un promedio anual de 2.7 quintales de maíz por habitante, pero únicamente se ha producido internamente un promedio anual de 2.2 quintales de maíz por habitante. Es decir que, nunca se cubre la totalidad de la demanda con la producción nacional de maíz, lo que obliga a Honduras a recurrir a las importaciones de este alimento.

Así, la producción de maíz no ha sido capaz de satisfacer la demanda de la población en los últimos 15 años. Se estima que la demanda se incrementará entre un 58 y un 63 por ciento para el año 2030, considerando el incremento de la agroindustria nacional.[18] Esta demanda deberá ser cubierta en su totalidad por la producción nacional ya que es muy probable que, de ahora en adelante, se reduzcan abruptamente las importaciones de maíz dado que los principales productores han encontrado en la producción de etanol una actividad más rentable.

El bajo volumen de producción interna -que no logra cubrir la alta demanda de la población- implica que el sector agrícola genera un menor nivel de ingresos per cápita en el campo y que hay una baja productividad del sistema de cultivo. A su vez, implica una pérdida de la capacidad productiva para la economía y para los trabajadores del sector agrícola, debido a la carencia de una política de seguridad alimentaria adecuada.

Gráfica # 9



Fuente: elaborado con base a los a datos de SAG. Compendio Estadístico Agropecuario 2001

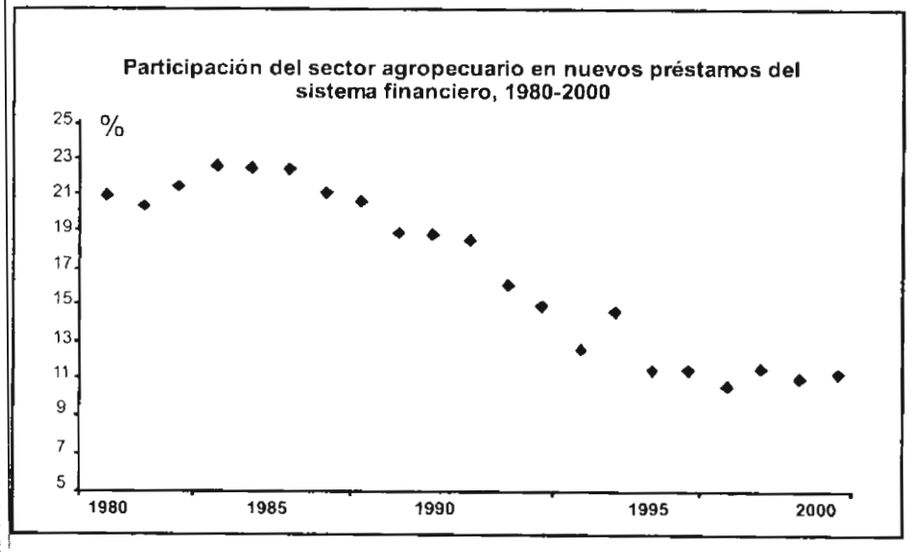
Financiamiento de la Producción Agrícola

Con respecto al crédito financiero para la producción en el sector agropecuario, se ha generado una disminución del financiamiento como consecuencia de la aplicación de las políticas económicas de corte neoliberal. Este fenómeno se refleja en el gráfico # 10.

Respecto al financiamiento otorgado a los productores agrícolas de Honduras, en el Programa Nacional de Granos Básicos 2006-2010 se señala lo siguiente[19] : "Las instituciones financieras que cuentan con mayor especialización e interés en el financiamiento del sector rural son: BANADESA, BANHCAFE, las ONG y las OPD; siendo BANADESA, el catalizador de los fondos del Estado a través de fideicomisos".

Asimismo, debe señalarse que, según el Censo Agrícola de 1993, sólo el 6 por cierto de los productores agrícolas recibía crédito para financiar la producción. Aún cuando no se cuenta con cifras desagregadas que permitan dimensionar el porcentaje de pequeños productores que acceden a recursos financieros a través de los sistemas formales, se estima que este es muy bajo

Gráfica # 10



Fuente: WALKER, Ian y NOÉ PINO, Hugo. El sector agropecuario y las políticas de desarrollo rural en Honduras; Experiencias Recientes. Tomado de la Revista Centroamericana de Economía; POSCAE-UNAH; Enero-Diciembre 2002, año 8, No. 61 y 62. pág. 167

18 BCIE. Desarrollo de Políticas Participativas para el Sistema de Producción de Maíz y Fríjol. 2004. Pág. 45
19 SAG. Programa Nacinal de Granos Básicos 2006-2010

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

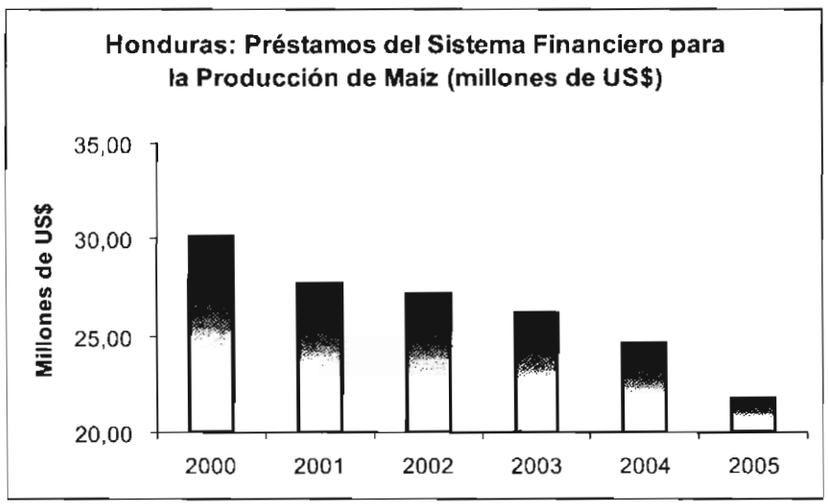
dado que no logran cumplir con las exigencias de garantías y tramitación que estos sistemas imponen, al tiempo que las altas tasas de interés impiden que el crédito opere como una herramienta de fomento para la agricultura campesina.

Por otra parte, los sistemas alternativos -como cajas rurales- no han tenido el desarrollo esperado debido a la falta de regulaciones, la carencia de recursos para la operación y el apoyo técnico que estos sistemas llevan asociados. En este contexto, los pequeños productores tienen acceso limitado a las fuentes de financiamiento, y muchas veces deben recurrir a sistemas informales que desarrollan los proveedores de insumos y "coyotes" (intermediarios), quienes les adelantan materiales o dinero a cambio de las cosechas.

El sector financiero formal otorgó préstamos de Lps. 447.1 millones (US$ 30.11 millones) para la producción de maíz en el año 2000, los cuales han mostrado una tendencia en su mayoría decreciente al pasar a Lps. 404.5 millones (US$ 21.71 millones) en el 2005, dado que las instituciones bancarias han reorientado el financiamiento a otros rubros más rentables. Este fenómeno se aprecia en el gráfico # 11.

Aunque la tendencia decreciente de los financiamientos al sector agropecuario comenzó un quinquenio previo a la década de 1990 (en la que se pone en vigencia el modelo neoliberal), esta reducción del crédito se agudizó con los

Gráfico # 11



Fuente: Elaborado en base a datos de BCH. Honduras en Cifras; 2001-2003 y 2003-2005

PAE y las medidas promovidas por la Ley de Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola, llegando la participación de este sector en los nuevos préstamos a un 10 por ciento de todo el sistema financiero.

La Ley de Modernización representó, para el pequeño productor, restricciones en el acceso al crédito en base a las siguientes disposiciones:

a) La ley prohíbe a BANADESA el futuro manejo de fideicomisos, siendo éstos una de las fuentes más importantes y accesibles de crédito para el pequeño productor agrícola;

b) Se reduce sustancialmente el capital actualizado de BANADESA a los 40 millones de Lempiras;

c) Se cierran las fuentes de crédito del Instituto Nacional Agrario (INA), constituidas por préstamos o avales a los beneficiarios de la Reforma Agraria; del IHCAFE hacia el pequeño caficultor y de algunos proyectos específicos de Desarrollo Rural Integrado de la Secretaría de Recursos Naturales (ahora SERNA).

En definitiva, BANADESA cambia su rol especial de entidad de desarrollo del sector agrícola para transformarse en un banco comercial más, privilegiando criterios de eficiencia financiera en sus operaciones. [20]

Conclusiones

1. El maíz lo producen pequeños y medianos productores, que no sólo son los principales suplidores sino también consumidores a través de una agricultura de subsistencia. Además, son usuarios de semilla y vendedores de la misma para obtener ingresos que les permita atender otras necesidades. Al mismo tiempo, ayudan al país a contener la presión social ejercida sobre el gobierno central, ya que estas familias se consideran "autosostenibles".

2. La actual política agrícola, inspirada en el modelo neoliberal, se ha concentrado en la agricultura comercial y de agro-exportación, descuidando la producción de granos básicos, en detrimento de la seguridad alimentaria de la población hondureña. Con ello, se presenta un escenario propicio para la especulación y el alza en el precio de los principales alimentos (sobretodo del maíz), dejando al descubierto que no existe una política de seguridad alimentaria vinculada a la política agrícola general para Honduras.

3. Con la aplicación de las medidas de la actual política agrícola (Plan de Prevención del Desabastecimiento de Maíz, 2007), el financiamiento por medio de fuentes formales se orienta únicamente a la producción a gran escala de granos básicos (sobretodo de maíz), limitando el apoyo al pequeño productor al otorgamiento de un bono tecnológico, que comprende sólo el suministro de semilla y fertilizante, siendo insuficiente para asegurar una

20 CEDOH. Consideraciones sobre a Ley para la Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola. No. 63 agosto 1993; pag. 12

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

mayor producción y productividad. Además, la justificación que da la SAG y BANADESA para impedirles el libre acceso a estos recursos económicos es la exigencia de un plan de inversión, el cual debe incluir: la cantidad de manzanas a sembrar, en cuánto tiempo, en qué temporada y qué insumos necesitarán para esa actividad. Si no se presenta este documento se les niega o dilata el otorgamiento al préstamo, sin considerar que la mayoría de los campesinos son analfabetas.

4. El consumo de maíz tuvo una caída de 8 por ciento en la estructura de la dieta alimenticia hondureña (entre 1991 y 2001); en cambio, el pan de trigo tuvo un aumento de 6 por ciento en la canasta de alimentos (en el mismo período). Sin embargo, este efecto sustitución no se da en el área rural, ya que las familias campesinas no disponen de suficientes ingresos para comprar el pan; por tanto, la producción deficitaria de maíz constituye una verdadera crisis para la supervivencia de esta población rural.

5. La producción de maíz en Honduras es insuficiente para cubrir la demanda interna, por lo que el país recurre a importaciones que se incrementan en forma progresiva, tanto en cantidades como en precios. Esta situación provoca una mayor dependencia alimentaria y repercute negativamente en el poder adquisitivo de la población hondureña, que no puede cubrir con su salario mínimo ni siquiera la totalidad del costo de la canasta básica alimenticia.

6. Los campesinos no pueden superar las barreras que disminuyen su producción y que limitan el rendimiento de la superficie cultivada, ya que no tienen el suficiente acceso a fondos vía financiamientos siendo excluidos por las disposiciones aplicadas en base a la Ley de Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola. Ésto, a su vez, profundiza el subdesarrollo estructural en toda la nación, ya que éste no se puede superar cuando la política económica se centra en un sector específico de la economía en detrimento de otros.

7. Las principales causas de la producción deficitaria de maíz en Honduras son el analfabetismo, el bajo nivel tecnológico para la producción, la localización física inadecuada del cultivo (en laderas), el escaso financiamiento y la deficiente infraestructura productiva, especialmente con pérdidas post cosecha.

Recomendaciones

1. La Secretaría de Agricultura y Ganadería podría organizar a las mujeres de la zona rural en cooperativas –por ser mejores administradoras- para que compren y administren la cosecha de este grano, previniendo un desabastecimiento en las épocas de crisis y el acaparamiento de la producción por parte de intermediarios particulares. Además de darles a estas mujeres mayor participación en la economía, se logra que los ingresos percibidos por la venta del grano -en temporadas de mejor precio- queden dentro de la misma comunidad, siendo invertidos en los hogares de estos pequeños productores.

2. La SAG debe instruir a BANADESA y BANHPROVI para la creación de un fondo de financiamiento destinado únicamente al pequeño productor de granos básicos, que facilite el acceso a estos recursos con mecanismos acordes a la capacidad productiva particular de cada productor, asegurando una amplia cobertura.

Bibliografía

- BCIE. Desarrollo de Políticas Participativas para el Sistema de Producción de Maíz y Fríjol
- BCH. Honduras en Cifras; 2001-2003 y 2003-2005
- CASTELLO, Manuel. El Maíz; Edición Mundi- Prensa. Llanos Company 37. Madrid -1, 1984
- CASTRO RUÍZ, Fidel. Reflexiones del Comandante en Jefe. 14 de mayo de 2007
- CEDOH. Consideraciones sobre la Ley para la Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola. No. 63, agosto 1993
- CEPAL. Políticas Macroeconómicas y Desarrollo Rural en Honduras. 2005
- Diario "El Heraldo"
- Diario "La Tribuna"
- Encuesta de Hogares. Años agrícolas 1988-89 a 2005-06
- INE. Censo de Granos Básicos, validación de postrera 2001-2002 y pronóstico de primera 2002-2003
- INE. Series Cronológicas sobre la Fuerza de Trabajo / Encuesta de Hogares. 1988 – 2005
- Ley de Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola, 1992
- Ley del Banco Nacional de Desarrollo Agrícola, 1972
- Ley del Instituto Hondureño de Mercadeo Agrícola, 1978
- Ley de Reforma Agraria de Honduras, 1974
- MORON, Cecilia; ALONSO, Leonor y otros. Cambios en la estructura del consumo de Alimentos y Nutrientes de América Latina, 2001
- SAG. Bono Tecnológico Productivo. (trifolio). 2006
- SAG. Compendio Estadístico Agropecuario 2001 / Encuesta Agropecuaria Básica. Mayo 2005
- SAG. Plan de Prevención del Desabastecimiento de Maíz, 2007
- SAG. Programa Nacional de Granos Básicos. Tegucigalpa, Marzo de 2006
- SANDOVAL, Alba. Impactos de las Importaciones de Lácteos en la Producción Artesanal de los mismos en el Período 1990-2004, Honduras. Tesis para título de Master en Economía y Desarrollo. POSCAE, 2006

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

- SECPLAN. Definición de la Canasta Básica de Alimentos para una familia de cinco personas. 1991
- Secretaría de Trabajo, Dirección General de Salarios, SECPLAN
- SEFIN. Memorias de 1999, 2002 y 2004
- WALKER, Ian y NOÉ PINO, Hugo. El sector agropecuario y las políticas de desarrollo rural en Honduras; Experiencias Recientes. Tomado de la Revista Centroamericana de Economía; POSCAE-UNAH; Enero-Diciembre 2002, año 8, No. 61 y 62
- www.maizar.org.ar/ Comienza la era del Maíz; 23 de junio de 2007

1. * Alex G. Flores Maradiaga es Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico y tiene un Diplomado en Formación Pedagógica para Docentes Universitarios;
2. * Leslie S. Aguilar Aguilar es Licenciada en Administración de Empresas. Ambos son estudiantes egresados de la XV promoción de la Maestría en Economía y Desarrollo del POSCAE-UNAH, y residen en Tegucigalpa, MDC, Honduras, Centroamérica

Esta investigación es propiedad de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, respetando los derechos de autor del Ingeniero ALEX FLORES MARADIAGA y la Licenciada LESLIE AGUILAR AGUILAR Postgrado Centroamericano en Economía y Planificación del Desarrollo (POSCAE) E-mail: poscae@compunet.hn Teléfax: (504) 232 25 58 Apartado Postal: U – 9050, UNAH

SITUACIÓN ACTUAL DE LA TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA EN HONDURAS

Jorge A. Fernández V.
Vladimir Guzmeli*

Resumen

La denominada terapia transfusional surge en forma sistemática a partir de la II Guerra Mundial, gracias en buena parte a los adelantos de la inmunogenética y la tecnología, que rápidamente avanzaron a la separación y uso de los diferentes componentes celulares y solubles de la sangre. El primer banco de sangre de Honduras se estableció en el Hospital General San Felipe de Tegucigalpa, en 1952; desde entonces se ha logrado evolucionar a estadios más integrados, llegando al nuevo milenio con la conjunción de un sistema nacional de sangre, que sigue superando etapas primigenias de organización y funcionamiento, en el compromiso de país ante pactos internacionales, de brindar productos sanguíneos seguros a partir de donantes voluntarios, con buenas prácticas en el desempeño técnico y administrativo, incluyendo la vigilancia de infecciones transmitidas por la transfusión.

Este trabajo hace una relación histórica de la conformación del sistema nacional de sangre y brinda información sobre datos de producción de los bancos de sangre y los servicios de transfusión del país en los últimos años, al tiempo que incita a médicos y demás personal de salud a estimular las buenas prácticas en el uso de los componentes sanguíneos y la donación voluntaria de sangre en los sitios de trabajo en la comunidad.

Palabras clave: transfusión sanguínea, bancos de sangre, donación de sangre, sangre segura

Abstract

Systematic blood transfusion was a fact since the post World War II era, thanks to great progresses in Immunogenetics and technology which led to blood cellular and plasma products separation and their use for specific diseases. In Honduras, the first blood bank was settled in 1952 at the Hospital General San Felipe of Tegucigalpa, and in the next few decades several more little blood centers at regional hospitals were established, giving rise to evolved stages which opened into the new millennium with the formulation of an integrative national blood system. Currently the national blood council is struggling against administrative and political drawbacks in the aim to reach the international compromise to give safe blood products, to warrant a voluntary blood donation, and the development of good practices in technical and administrative performance, including the surveillance of blood borne infections.

This paper makes a historical record of the national blood system in accordance to political and legislative and operational conditions, at the time that gives information about national blood banks and transfusional services network activities and production, and incites physicians and related health workers to stimulate good practices in the appropriate use of blood products and the promotion of voluntary blood donation at the workplace and at community levels.

Keywords: blood transfusion, blood banks, blood donation, safe blood

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Introducción

La transfusión de elementos de la sangre como tratamiento médico sistemático, toma auge a partir de la II Guerra Mundial, en donde mostró sus bondades en forma amplia, aunque también demostró la importancia de la compatibilidad especie, tejido y citoespecífica, siendo fundamentales los progresos de la inmunogenética que para esos momentos despegaba vertiginosamente con los sistemas de los diversos grupos sanguíneos, mucho más allá de lo descrito por Landsteiner 50 años atrás, el sistema principal de histocompatibilidad, el aislamiento de las inmunoglobulinas, el mejor conocimiento de cascadas biológicas como la de coagulación o la del complemento y otras más, la progresiva descripción de los primeros loci responsables del reconocimiento de lo propio y lo no propio, solo para mencionar algunos de los progresos de base. El fragor intenso en la terapia transfusional de los denominados bancos de sangre, se cristalizó en Honduras con la creación del banco de sangre del Hospital San Felipe en 1952; fue un acuerdo ministerial del ministerio de Gobernación del cual dependía la entonces Dirección General de Sanidad, erogando un presupuesto inicial de 100,000 lempiras para la construcción de las facilidades, contratación de personal y pago de los donantes (1). Esto marcó el inicio de la donación de sangre remunerada, condición que todavía persiste en particular en el Hospital Escuela (HE), principal utilizador de los componentes sanguíneos procesados en el país. Poco a poco los demás hospitales incorporaron secciones de banco de sangre adscritas a los laboratorios clínicos, asociación poco afortunada porque a pesar de compartir técnicas de diagnóstico de laboratorio, su fin primario es la terapéutica, lo que le confiere identidad propia. Las décadas subsiguientes acrisolaron mayores progresos con la aparición de tecnología más sofisticada, e.g., centrífugas refrigeradas, bolsas plásticas múltiples, máquinas de aféresis, afinamiento de las técnicas físico-químicas y biológicas para determinación de histocompatibilidad o ácidos nucleicos, ampliación en la búsqueda de grupos antigénicos eritrocitarios, descubrimiento de enfermedades infecciosas transmitidas por la transfusión; todo ello permitió la aparición de lo que hoy conocemos como terapéutica con componentes y derivados de la sangre, en donde la especificidad llega incluso a la reconstitución de una proteína deficiente, tal el caso de la hemofilia. En Honduras, ocurren dos hechos históricos trascendentales en 1978, i.e., el traslado del banco de sangre del Hospital San Felipe al novel Escuela, con utilización de tecnología de punta, y la creación del banco de sangre comunitario de la benemérita Cruz Roja Hondureña (CRH). Es entonces que se comienza a visualizar la necesidad de contar con un sistema nacional de sangre, que bajo esfuerzos conjuntos pudiera hacer óptimas las buenas prácticas de la recolección y uso de la sangre.

En esta comunicación se pretende dar a conocer una panorámica histórica, jurídica y social del actual sistema nacional de sangre, describir y comparar actividades de los bancos de sangre públicos, comunitarios y privados, y, estimular al gremio para tomar la delantera en la estimulación de las buenas prácticas en los procesos de colecta, procesamiento y uso de la sangre y sus componentes principales.

El Sistema Nacional de la Sangre (SNS)

La primera acción dirigida por el Estado para regular el tema de la sangre de la que se tiene noticia data de 1974, como respuesta a una situación irregular que se presentó cuando una empresa norteamericana se estableció en Tegucigalpa, en el corazón mismo del complejo de mercados de Comayagüela, para la compra y exportación de plasma a Miami con el objeto de producir cosméticos y algunas proteínas; se adquiría a partir de donantes pagados, generalmente alcohólicos de la calle o desempleados, a quienes se les hacía la extracción de la sangre, se recogía el plasma y devolvían las células. La empresa operó varios meses, hasta que ocurrió un accidente transfusional, que dio origen a una acción de repudio popular y la cancelación del permiso de operación, así como la emisión del Reglamento de Laboratorios del Ministerio de Salud, en el que se menciona que la sangre humana debe usarse con fines médicos y manejada en los bancos de sangre de los hospitales. Este lamentable hecho histórico hizo pensar a la Dra. I. Volkow de México, que en buena parte la epidemia de sida en Honduras nace aquí, i.e., en la manipulación de la sangre sin control evidente, hipótesis que no ha podido ser sostenida; recordemos que la posible introducción del VIH en nuestro medio data de entre 1978 y 1982, según lo demuestran las investigaciones epidemiológicas seminales conducidas desde el Programa Nacional de Sida, entre 1986 y 1997 (2-4). Además, se trataba de extracción de plasma de donante individual, por lo que se hacía difícil la transfusión cruzada. A raíz de la eclosión de la epidemia de VIH/SIDA en 1985, el Congreso de los diputados emitió un decreto ese mismo año, en el que se ordena la obligatoriedad de realizar pruebas de screening a todas las unidades de sangre por cinco agentes infecciosos, i.e., Treponema pallidum, Tripanosoma cruzi, virus de hepatitis B, VIH y Plasmodium spp (5). Era la legislación del miedo. Sin embargo, no se puso en perspectiva la necesidad de contar con un marco legislativo amplio sobre la materia. La siguiente iniciativa sería la emisión del Código de Salud en 1992, en donde apenas se logró que un par de artículos de la Ley, consideraran el tema con tres aspectos básicos, "la delegación de la autoridad a la Secretaría de Salud para que dirija la política sobre la sangre y sus derivados, la coordinación de la organización y funcionamiento de un sistema nacional de bancos de sangre y centros de captación y transfusión, para lo cual emitirá un reglamento que regule el sistema garantizando eficiencia, equidad y participación social, y, la declaración de que la sangre humana y sus derivados solo pueden ser usados con fines médico- terapéuticos, prohibiendo terminantemente su uso con fines de industrialización y exportación, sin previo permiso de la Secretaría" (6). Reacción tardía, una sinfonía núbil e inconclusa de casi 20 años (74-92), que inició la catálisis de un esfuerzo conjunto de país, para conformar el sistema nacional de sangre. Profesionales médicos y microbiólogos interesados en alcanzar la meta nacional común, comenzaron a cabildear la formación de un ente que involucrara a todas las organizaciones públicas y privadas relacionadas con el

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

tema de la sangre, logro que se alcanzó en 1993 con la creación del Consejo Consultivo de la Sangre de la Secretaría de Salud (el Ministerio), encargado de hacer los arreglos pertinentes a una plataforma de trabajo mancomunado, coordinado y liderado desde el mismo Ministerio de Salud (7). Conformaron este estamento transitorio el Ministerio de Salud que lo presidía, CRH como secretaría técnica, Instituto de Seguridad Social (IHSS), Sanidad Militar, Colegio Médico de Honduras (CMH), Colegio de Microbiólogos y la Asociación de Hospitales Privados. Su principal accionar se encaminó a hacer un diagnóstico de la situación de la red nacional de los bancos de sangre y a establecer un marco jurídico que sustentara un sistema nacional de sangre. Los principales hallazgos de la investigación realizada por el Consejo en 1994 (8), demostraron un bajo perfil de organización y desempeño del poco concretado sistema, resumiéndose en la existencia de:

◇ Escasez de sangre y componentes

◇ Donantes de reposición (familiares) y remunerados

◇ Cobertura insuficiente de tamizaje de enfermedades infecciosas

◇ Múltiples manos haciendo pruebas serológicas con alto gasto de reactivos

◇ Alto descarte de sangre y plasma

◇ Uso elevado de sangre total en el servicio clínico

◇ Déficit de recursos físicos, humanos y equipos

◇ Falta de capacitación de personal

◇ Falta de mantenimiento

◇ Deficiente supervisión e insuficiente monitoria y evaluación

Comienza así la tarea de formular orientaciones político-estratégicas, encaminadas a la búsqueda de un sistema con estructura y operacionalidad adaptados a la realidad de la nación, por lo que se decide en el Congreso Nacional la creación del Consejo Nacional de la Sangre, mediante decreto legislativo emitido en 1997(9). Sustituye al anterior que era un consejo consultivo ministerial, dándole la responsabilidad de asistir a la Secretaría de Salud en la organización y puesta a punto del sistema nacional de sangre. Se adiciona la Universidad Nacionaltónoma de Honduras (UNAH), como miembro activo. Mediante resolución presidencial se reglamenta la política nacional de sangre y la organización del sistema(10), bajo los principios de:

◇ Disposición en cantidad y calidad, y acceso a sangre segura

◇ Donación voluntaria, altruista, no remunerada y repetitiva

◇ Uso racional de la sangre

◇ Planificación y gestión con calidad de entidades y servicios que conforman el sistema.

Para conformar la estructura se decidió que al seno del Ministerio se debía crear un ente técnico- normativo, el Departamento de Bancos de Sangre y Servicios de Transfusión (DBST), al tiempo que se delegó al Banco de Sangre de CRH (BSCRH), como banco nacional de referencias para control de calidad externo e interno, y, al programa de sangre de CRH como el centro encargado de la promoción de la donación, recolección, procesamiento y distribución de la sangre y sus derivados a los servicios hospitalarios públicos y privados. La firma de un acuerdo entre la presidencia de CRH y el ministro de salud avala la decisión política en octubre de 1997(11). Los siguientes instrumentos normativos establecen la regulación en la apertura y funcionamiento de bancos de sangre y servicios de transfusión, normas técnicas de manejo, guías clínicas de uso de la sangre y sus componentes (12,13).

A partir de 1998 se comenzó la tarea de incorporar los hospitales públicos y privados al sistema, y a ampliar la capacidad de respuesta del programa nacional de CRH. En términos generales se puede decir que los hospitales privados se adhirieron en forma acelerada, comenzando este nuevo milenio, desapareciendo así varios pequeños bancos que resultaban en altos costos de mantenimiento y operación. Los hospitales del IHSS y Sanidad Militar también tuvieron similar comportamiento, pero los hospitales del Ministerio han tenido dificultades financieras para llegar a acuerdos consistentes; sin embargo, en los últimos cinco años se ha avanzado bastante en su incorporación. El Hospital Mario Rivas funciona bastante bien en trabajo coordinado con el centro regional de sangre de CRH, que lo abastece a partir de donantes voluntarios y familiares. En el Hospital Escuela no ha sido posible establecer un acuerdo de mejor asistencia, debido a restricciones presupuestarias graves y por la resistencia natural de un hospital académico de especialidades a deshacerse de un servicio que aunque no está bien estructurado y equipado, está en funcionamiento y hace esfuerzos por cubrir la demanda interna, meta que generalmente no alcanza. De tal manera que la asistencia que le da CRH es en función a los altibajos técnico- administrativos que crónicamente sufre el desvalijado hospital. Para atender los hospitales del litoral caribeño la CRH abrió un tercer centro de sangre en la Ceiba en 2003.

Situación Actual

De acuerdo a los registros del CNS y del DBST(14), para el 2004 existían 23 entidades con la categoría de banco de sangre, 16 en hospitales públicos,

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

3 de CRH y 4 privados; y, 45 servicios de transfusión, 37 privados, 5 públicos y 3 del IHSS.

La dinámica de la captación, procesamiento y uso de la sangre la podemos ver en las siguientes figuras, que nos ilustran el período 2000-2004, documentación procesada más reciente.

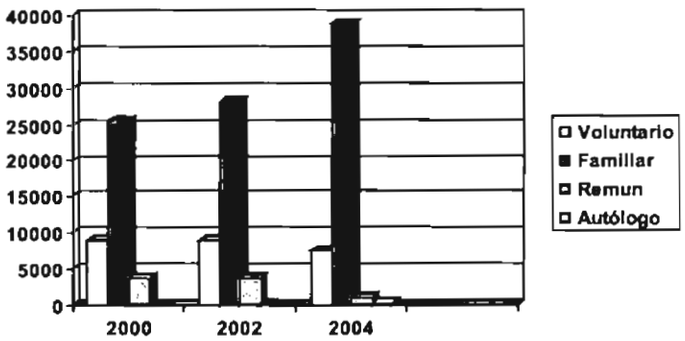


Fig. 1. Donantes atendidos según categoría

La cifra de alrededor de 34,000 donantes atendidos en 2000 se incrementó a 48,000 en 2004, claramente a expensas de la donación familiar, una caída de la donación voluntaria y franca reducción de la remunerada, producto de la fuerte atención de donantes familiares en los hospitales del Ministerio con la transferencia realizada a CRH, quien ha relajado su política de promoción de la donación voluntaria, por atender la demanda familiar hospitalaria. La captación en el subsector privado es poco significativa, apenas reductos de algún laboratorio en Tegucigalpa o San Pedro Sula. La donación autóloga es prácticamente inexistente, es una estrategia en manos de los cirujanos, todavía sin la concienciación suficiente para motivar a sus pacientes de cirugías electivas. La donación remunerada visible ocurre en el subsector privado, pero la invisible se detecta en el HE, donde todavía pervive un reducto de donantes pagados que tienen negocio establecido al ofertar la donación al familiar del paciente hospitalizado, dispuesto a pagar cantidades altas de dinero para solucionar su problema. El crecimiento vegetativo de la donación se observa lento, es de alrededor de 2,800 nuevos donantes atendidos por año. En buen romance, hay un déficit importante de donantes voluntarios, puesto que no se desarrolla una política y estrategia robustas que promuevan la donación voluntaria de sangre; sin embargo, CRH ha honrado el compromiso de cumplir como programa nacional, ampliando cobertura y calidad, en tanto que el tema de la incorporación del Hospital Escuela al sistema sigue en controversia e irregularidad.

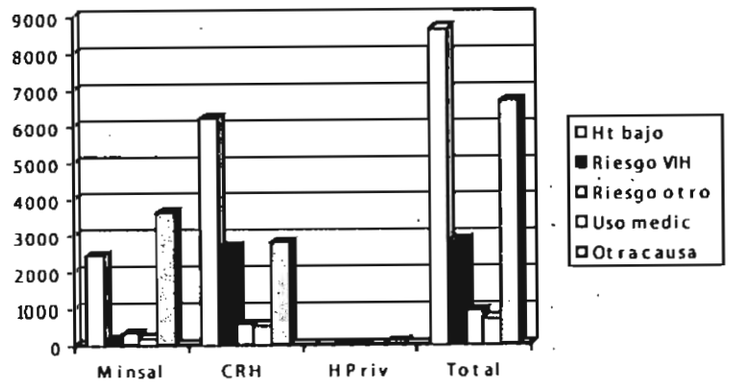


Fig. 2. Causas de rechazo de donantes según institución, 2004

El rechazo o diferimiento de donantes resulta bastante elevado cada año, según se aprecia en la figura 2, observando que para 2004 se dejaron de captar cerca de 20,000 donantes por causas asociadas al subdesarrollo, como la anemia, riesgo de infecciones de transmisión sexual o vectorial y uso de medicamentos. Dos terceras partes del rechazo ocurren en CRH, que aplica criterios más estrictos en la selección del donante, elemento primario de la seguridad de la sangre; caso contrario sucede en el HE donde la selección es más relajada y permisiva.

El tamizaje de las principales infecciones susceptibles de transmisión por la sangre, se ha venido asegurando en forma sostenida en los últimos veinte años, cubriendo el 100% de las unidades recolectadas. Así, para el 2004 (fig. 3), se realizaron más de 48,000 pruebas de detección de cada germen para igual número de unidades captadas, manteniendo de esta forma un buen desempeño en la seguridad de los productos a utilizar en la práctica clínica. Cabe mencionar que problemas administrativos crónicos en la gestión ministerial, provocan desabastecimientos puntuales de reactivos, lo que lleva a su vez a retrasos en la entrega oportuna de productos y estropicio de la cadena de producción.

La figura 4 muestra en forma comparativa la seroprevalencia durante el período 2002-2004, observando que la hepatitis B ha caído de 0.5 a 0.3%, en tanto que la hepatitis C ha sufrido un incremento notable de 0.7 a 1.2%,

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

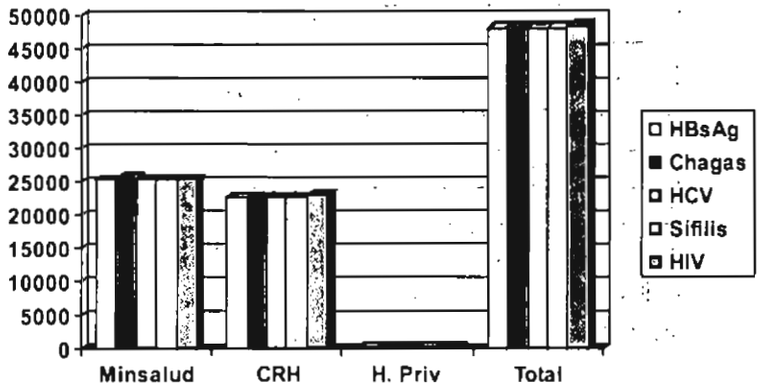


Fig. 3. Tamizaje de ITT, 2004

Chagas se ha mantenido todavía en cifras altas de 1.5%, sífilis alrededor de 1.2% y VIH ha bajado a 0.2%.

El Banco Nacional de Referencia designado en la CRH, hace evaluaciones internas a la red de servicios, utilizando paneles de sueros positivos y negati-

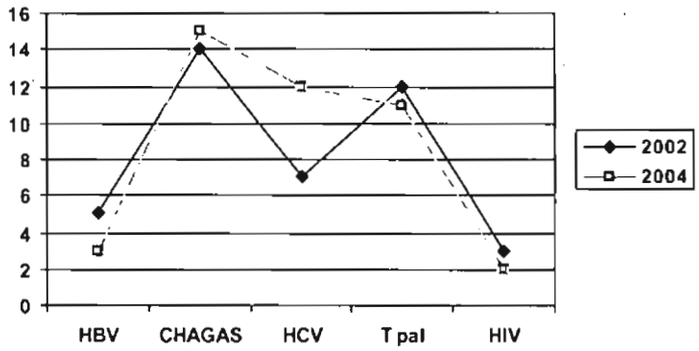


Fig. 4. Seroprevalencia de ITT

vos de las diferentes infecciones. En 2002 participaron 17 centros, a los que se les envió ocho muestras positivas y dos negativas de cada agente infeccioso; los resultados obtenidos se muestran en la figura 5, de donde se colige que de 170 sueros probados en los diferentes centros, hubo 17 resultados falsos positivos- que significarían unidades de sangre descartadas- y, 6 falsos negativos indicativo de potenciales infecciones transmitidas(15).

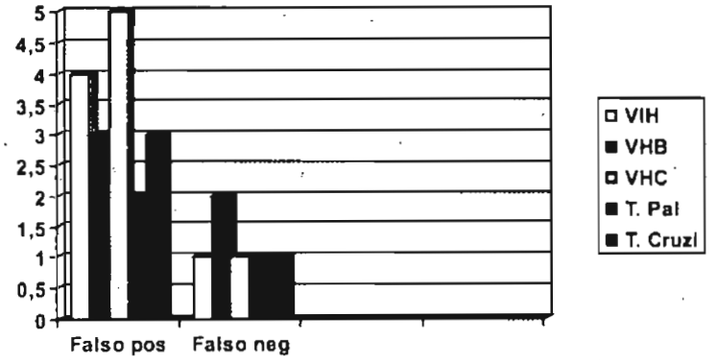


Fig. 5. Evaluación del desempeño en ITT, 2002

Más del 90% de la transfusión nacional ocurre en los hospitales públicos del Ministerio e IHSS. Los productos sanguíneos más utilizados en la práctica diaria son sangre total, glóbulos rojos empacados, plaquetas, plasma y crioprecipitado. En la gráfica 6 se aprecia- en forma comparativa- el uso terapéutico de los diferentes productos. En el 2002 se transfundieron alrededor de 58,000 productos, que para el 2004 subieron a 78,000; la sangre total se sigue utilizando en proporciones altas, más del 40% del total de productos durante el 2002, aunque cayó a menos de 30% en el último año estudiado. El paquete globular tiende a ser más empleado en los últimos años, i.e., alrededor de 45% de la transfusión total, el plasma ha disminuido su empleo por otros productos como albúmina, al igual que el crioprecipitado que es sustituido por factor VIII, en tanto que las plaquetas fluctúan por las variaciones de la pandemia de dengue. Tanto el Hospital Escuela como CRH cuentan con equipos de aféresis, lo que ha permitido ampliar la captación de plaquetas- aunque a un

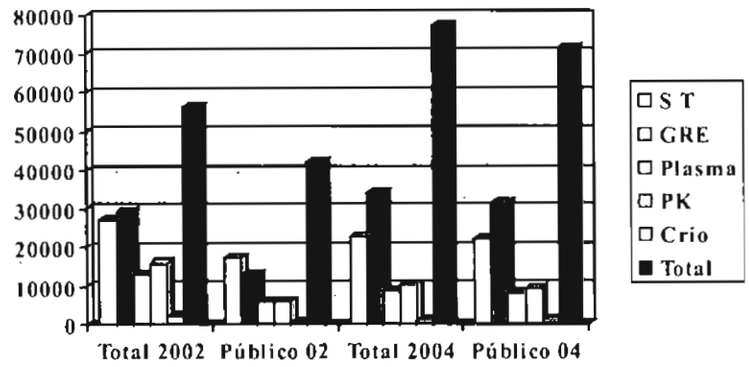


Fig. 6. Productos sanguíneos transfundidos, 2002-2004

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

costo mucho más elevado- especialmente por la inexcusable situación que el BSHE no cuente con centrífuga refrigerada desde principios de este milenio.

Cabe resaltar que los servicios de transfusión preparan un promedio de 30% más de los productos transfundidos, e.g., en 2004 se prepararon 38,253 unidades de sangre total pero solo se transfundieron 22,476 debido a que gran parte de las solicitudes provienen de las cirugías programadas que luego no requieren el producto. Este hecho obliga a la reflexión para buscar alternativas que impliquen menos gastos de procesamiento, para el caso mencionado pudiera pensarse en la coordinación entre los servicios quirúrgicos y el banco para reservar la sangre y prepararla al aviso de su requerimiento.

Otra preocupación administrativa es la referente al descarte de unidades ya captadas o procesadas, por ejemplo en 2004 se desecharon cerca de 16,000 productos por serología positiva, vencimiento u otras causas (gráfica

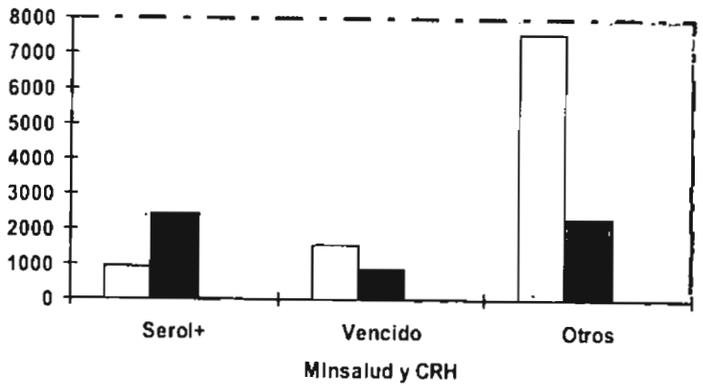


Fig. 7. Descarte de unidades, 2004

7), particularmente en un país con escasos recursos que debiera hacer óptimas las actividades en este rubro de alto costo.

Aunque todavía no se cuenta con un sistema de vigilancia epidemiológica referente a complicaciones de la transfusión, en el 2004 se informaron 50 reacciones transfusionales, tipificadas como fiebre 47 casos, urticaria 2 casos y hemólisis aguda 1 caso. Hubo 78 cirugías canceladas por falta de sangre, pero no se reportó muerte alguna por deficiencia en el suministro.

Perpectivas a Futuro

Honduras es signataria de la iniciativa regional de la OPS/OMS sobre seguridad sanguínea (16), esto significa que se deben centrar los esfuerzos por alcanzar la meta al 2007, de donación voluntaria en 50%, situación que se avizora como quimera al conocer la evolución actual hegemónica de la donación familiar, que sigue perpetuando las transacciones comerciales en los vestíbulos del Hospital Escuela. Asimismo, existe el compromiso de reorganizar el sistema, siguiendo las recomendaciones del Consejo de la Sangre, pero el vacío en el compromiso político, es el principal obstáculo que será difícil de superar en el próximo quinquenio. De existir voluntad, la decisión pudiera darse en una de las siguientes direcciones:

1. Adherir el BSHE al abastecimiento por Cruz Roja, quien en este momento no tiene la capacidad absoluta de absorberlo, pero puede ampliar su volumen de respuesta en corto término. Esto implicaría establecer acuerdos de suplencia de productos en forma ascendente hasta alcanzar la meta que se establezca.

2. Invertir en una reingeniería para hacer del BSHE un centro acreditado en el manejo de la sangre y sus componentes. Esta empresa la pudiera liderar el Departamento de Bancos de Sangre del Ministerio, a partir de un plan estratégico de desarrollo, como instrumento de negociación ante inversionistas del Estado o de la cooperación externa.

Cabe mencionar que, cuando se logró separar el BSHE del Departamento de Laboratorios Clínicos hace ya cinco años (2002), se presentó una propuesta de desarrollo ante las autoridades del Hospital y del Ministerio(17), pero su cumplimiento global no ha superado el 30%. La promoción social de la donación voluntaria de sangre es una prioridad que debería obligar una inversión decorosa, acorde con el respeto mínimo de los derechos humanos, por parte del Estado. Las imágenes del Banco son tristes, como las del Hospital en general; es parte de una política estatal de gélida prioridad, una invisibilización del dolor humano que pretendemos cubrir con ágiles maniobras burocráticas de acreditación con estándares que luego se degradan para alcanzar el objetivo y satisfacer al organismo administrativo criollo y al cooperante internacional por préstamo o donación. El soporte técnico y financiero suficiente, expresaría una sensibilidad extraordinaria de las autoridades centrales, para superar las condiciones precarias del principal centro de uso de productos de la sangre en el país. Es más, se trata de toda la red de servicios de transfusión que tiene el Ministerio, una tarea titánica que solo se resuelve con el compromiso y acuerdo proveniente del sector oficial, con los demás entes públicos y privados involucrados en la materia.

El panorama a un próximo futuro tiene matices de satisfacciones y sinsabores, los éxitos alcanzados en los últimos diez años son notables, pero las debilidades y obstáculos para lograr parámetros de confiabilidad siguen ahogando a las instituciones públicas de salud. El Consejo de la Sangre tiene escasa capacidad resolutiva en los procesos administrativos de las unidades

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

hospitalarias, así que sus logros han sido más en áreas de capacitación de personal, normatización e investigación. No obstante, es el ente designado por la ley para desarrollar una propuesta de país, que recoja un análisis concienzudo de las condiciones imperantes y una ruta crítica de desarrollo de actividades para cumplir la meta de sangre segura.

Bibiografía

1. Raudales Martha: Comunicación personal. Tegucigalpa, 2001.
2. Sierra M, Paredes C., Pinel R., Fernández J., Mendoza S., Meza R., et al.: Estudios seroepidemiológicos de sífilis, hepatitis B y VIH en diferentes grupos de población. Publicaciones del Departamento ITS/VIH/Sida. Ministerio de Salud, Tegucigalpa, diciembre de 2000.
3. Sierra M.: Análisis de la situación epidemiológica del VIH/sida y tuberculosis en Honduras. Publicación del Departamento ITS/VIH/Sida. Ministerio de Salud, Tegucigalpa, junio de 1998.
4. Primer Plan Estratégico Nacional de Prevención y Control de VIH/sida en Honduras (1998-2002). Publicación del Departamento de ITS/VIH/Sida. Ministerio de Salud, Tegucigalpa, 1998.
5. Decreto legislativo No. 206-85. La Gaceta, Tegucigalpa, 5 de diciembre de 1985.
6. Decreto legislativo. Código de Salud. La Gaceta, Tegucigalpa, 1992.
7. Resolución ministerial No. 40-93, para la creación del Consejo Consultivo de la Sangre. Secretaría de Salud, Tegucigalpa, diciembre de 1993.
8. Consejo Consultivo de la Sangre: Informe de la situación de los bancos de sangre del país. Mimeo, Secretaría de Salud, Tegucigalpa, 1994.
9. Decreto legislativo No. 34-97. Ley para la creación del Consejo Nacional de la Sangre. La Gaceta, Tegucigalpa, 31 de mayo de 1997.
10. Acuerdo presidencial No.0302. Reglamento sobre la política nacional de sangre y de la organización del sistema nacional de sangre. La Gaceta No. 28,487. Tegucigalpa, 11 de febrero de 1998.
11. Acuerdo presidencial No. 199. Convenio de cooperación entre la Secretaría de Salud y la CRH para asegurar la calidad, accesibilidad y suficiencia de la reserva de sangre para toda la población. La Gaceta No. 28,745. Tegucigalpa, 19 de diciembre de 1998.
12. Acuerdo presidencial No. 629. Norma técnica para el manejo de la sangre y los componentes sanguíneos. La Gaceta No. 29,078. Tegucigalpa, enero de 2000.
13. Consejo Nacional de la Sangre/Secretaría de Salud: Guías clínicas para el manejo de la sangre y sus productos. Mimeo, Ministerio de Salud, Tegucigalpa, 2001.
14. Consejo Nacional de la Sangre/Secretaría de Salud: Situación de la transfusión en Honduras. Informe anual del DBST, Tegucigalpa, 2001-2004.
15. Consejo Nacional de Sangre/Programa Nacional de la Sangre: Informe técnico de control de calidad interno en la red de bancos de sangre. CRH, Tegucigalpa, 2002.

1. Jorge A. Fernández V., Asesor del Consejo Nacional de la Sangre, Hospital Escuela. Email: joralfer@hotmail.com
2. Vladimir Guzmel, Médico Inmunólogo en Servicio Social, Hospital Escuela.

ANÁLISIS DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE TRES SISTEMAS COMERCIALES DE IMPLANTES

Jorge León-Gómez Marini

RESUMEN

ANTECEDENTES. La calidad de la superficie del implante es uno de los seis factores que influye en la cicatrización en el sitio de implantación y que posteriormente afecta el proceso de oseointegración. La mayoría de los reportes que se encuentran en la literatura no cumplen con las guías propuestas para análisis de superficie de implantes roscados con superficies tratadas, que es el diseño mas comúnmente utilizado.

OBJETIVO. Evaluar la topografía superficial de tres sistemas comerciales de implantes dentales con superficie tratada utilizados en la Pontificia Universidad Javeriana según índices de rugosidad.

MATERIALES Y MÉTODOS. Se realizó un estudio descriptivo comparativo. Se seleccionaron dos implantes Restore (RBM/Lifecore), dos implantes Screw Vent (MTX/Calcitek) y dos implantes XP (Osseotite/3i). La topografía superficial se valoró con un sistema de perfilometría óptica que utiliza microscopia láser confocal. Se escogió el valor R_a como parámetro de altura y el valor S_m como parámetro espacial.

RESULTADOS. La topografía superficial varía sustancialmente entre los diferentes sistemas de implantes utilizados siendo los implantes con superficie RBM de Lifecore y superficie MTX de Calcitek muy similares según los dos parámetros evaluados. El implante con superficie Osseotite de 3i fue el menos rugoso en todos los sitios analizados para ambos parámetros. Las diferencias que se observaron entre los implantes RBM y

ABSTRACT

BACKGROUND. The surface topography of dental implants is one of the six factors that affect osseointegration. The vast majority of reports on surface topography do not meet with the proposed guidelines for the correct evaluation of screw – type implants with rough surfaces.

OBJECTIVE. Evaluate the surface topography of three commercial implant systems currently available at the Pontificia Universidad Javeriana.

MATERIALS AND METHODS. Two Restore (RBM/Lifecore), two Screw Vent (MTX/Calcitek) and two XP (Osseotite/3i) implants were selected for a total of six implants. Optical profilometry that incorporates confocal laser microscopy was used to evaluate the surface roughness. A height parameter (R_a) and a space parameter (S_m) were selected.

RESULTS. Surface topography varies considerably among the different implant systems, being the RBM (Lifecore) the most rough, followed by MTX (Calcitek) that was slightly smoother according to the two parameters evaluated. In contrast, the Osseotite implant was the least rough in all the sites evaluated for both parameters. The differences were most obvious on the thread tops. Statistically significant differences were observed between Osseotite and the RBM and MTX surfaces with a significance level of $p \leq 0.05$.

CONCLUSION. The roughness evaluated individually accor-

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

MTX en relación al implante Osseotite fueron estadísticamente significativas con un valor de $p \leq 0.05$.

CONCLUSIÓN. La rugosidad que presentan estos tres sistemas de implantes es uniforme en todo lo largo de los implantes incluyendo crestas, flancos y valles.

Palabras Clave: Perfilometria óptica. Implantes dentales. Topografía superficial. Técnicas y procedimientos de laboratorio

ding to brands was very uniform in all three systems.

Keywords: Optic profilometry. Dental Implants. Surface topography. Laboratory procedures and techniques

Introducción

Actualmente, los implantes endóseos son una modalidad de tratamiento muy bien aceptada para la reconstrucción oral y craneofacial, sirviendo como estructuras transmucosas que soportan dientes únicos, dentaduras parciales fijas, reconstrucciones de arcadas completas y dentaduras completas removibles, o para reconstruir defectos maxilofaciales. La tecnología de los implantes está evolucionando constantemente a medida que nuevos hallazgos proporcionan un mejor entendimiento de los principios biológicos que dirigen el desarrollo de una interfase dinámica entre el tejido vital y una estructura artificial.[1,2]

La calidad de la superficie del implante es uno de los seis factores descritos por Albrektsson y colaboradores, citado por Cochran (1999), que influye en la cicatrización en el sitio de implantación y que posteriormente afecta el proceso de oseointegración.[3,4] La topografía superficial puede producir orientación y guiar la locomoción de células específicas y tiene la habilidad de afectar la forma y función celular.[5,6] Dentro de los parámetros de la topografía superficial del implante se encuentra la rugosidad. Es por esto que las superficies rugosas de los implantes dentales se han convertido en un tema importante de discusión.[7]

Actualmente, se desconoce la "rugosidad ideal" que un implante debe tener para que presente un buen pronóstico a largo plazo. Se requieren evaluaciones de superficie que sean confiables y cuantitativas antes de emitir conclusiones en cuanto a la rugosidad de superficie que ofrezca la mayor respuesta del tejido óseo. Existen estándares industriales para la evaluación de superficies pero desafortunadamente no son aplicables específicamente a los implantes dentales. Además, los reportes iniciales de implantes con superficies supuestamente aumentadas, en su mayoría no incluyeron evaluaciones cuantitativas

de superficie; una superficie que un autor consideró rugosa, otro la consideró lisa. En el mejor de los casos, las superficies fueron documentadas con la utilización de fotografías de análisis por medio de microscopia electrónica (SEM). A pesar de que la técnica SEM proporciona imágenes de alta calidad, el método es más útil para la descripción morfológica que la descripción topográfica.[8]

Para superar estos problemas, Wennerberg y colaboradores[8] sugiere guías para la evaluación de implantes dentales. Los perfilómetros ópticos que utilizan microscopia láser confocal y los interferómetros son los únicos métodos aceptables con los que se cuenta actualmente para poder evaluar diseños de implantes dentales roscados con superficies tratadas.

El propósito de este trabajo de investigación es establecer como es la topografía superficial de 3 de los sistemas de implantes endóseos con superficie tratada, utilizados en la facultad de odontología de la Pontificia Universidad Javeriana.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron tres sistemas de implantes dentales utilizados en la facultad de odontología de la Pontificia Universidad Javeriana, disponibles comercialmente por diferentes fabricantes. Se analizaron dos implantes de cada casa comercial. De la casa 3i se seleccionaron 2 implantes XP Osseotite (5-6 × 15.0 mm). De Calcitek se seleccionaron 2 implantes Screw Vent MTX (4.7 × 16mm). De Lifecore se seleccionaron 2 implantes Restore RBM (5x10mm / 3.75x 15mm).

Se enviaron los implantes al Instituto Tecnológico de Aragón (ITA) en Zaragoza, España para ser analizados por medio de microscopia láser confocal (FOCODYN de la marca Mahr Perthen, No. serie 6112001). Este ofrece un rango de trabajo Max. ± 250µm. con una resolución de 0.01µm – 0.002 µm y una longitud de onda del láser de 780nm.

En la microscopia confocal láser de barrido (LSCM), el láser es transformado en un rayo de barrido a través de un mecanismo de deflección x-y que se enfoca a un pequeño punto de la muestra por un lente objetivo. La luz reflejada y la posición puntual xyz del láser de helio – neon (HeNe) son medidas simultáneamente al ser enfocadas a un fotodetector mediante un espejo dicroico. Una apertura confocal se coloca frente al fotodetector de manera que sea la posición xyz del láser en puntos de la muestra, y no la luz reflejada, la que sea captada. De esta forma la información fuera de foco por encima y debajo del plano focal es reducida por la apertura confocal. Esto proporciona una elevada resolución de la profundidad. Para eliminar los errores de forma y ondulación, se utilizó un filtro Gausiano.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

A medida que el láser realiza el barrido sobre la muestra, la señal de luz análoga que es detectada por el fotomultiplicador, es convertida en una señal digital que contribuye a crear una imagen que es presentada en el monitor de un computador que va conectado al microscopio confocal láser. El área analizada de todos los casos fue de 250 × 250 µm. La profundidad se estableció a 108 µm.

Se analizaron tres roscas en cada implante; una cervical, una central y una apical; haciendo barridos independientes para cada cresta, flanco y fondo, teniendo en total 9 barridos por espécimen. Los barridos se realizaron en la dirección x y dirección y. En cada uno de estos sitios se calculó un parámetro de análisis de altura de las irregularidades (R_a), y un parámetro de análisis de espacio (horizontal) entre las irregularidades (S_m).

Para el análisis de los datos se calcularon los promedios por cada zona analizada en cada implante y entre los implantes de cada sistema. Se realizaron comparaciones entre las zonas por cada espécimen utilizando estadística no paramétrica (Kruskal Wallis) y U de Mann Whitney con un nivel de significancia de 0.05.

Resultados

En este estudio se utilizó el Sistema FOCODYN que permite realizar medidas apropiadas para poder establecer los índices de rugosidad para R_a y S_m.

Se analizaron 3 sitios en cada implante (cervical, medial y apical) tomando en cuenta en cada sitio la cresta, flanco y valle. La tabla 1 muestra los resultados de la perfilometría óptica para cada uno de los parámetros seleccionados.

Análisis intragrupo.

Al hacer la comparación intragrupo no se observaron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las tres casas comerciales. Los promedios de rugosidad R_a, obtenidos en crestas, flancos y valles, fueron muy similares para cada una de las marcas. Sin embargo, los implantes con superficie RBM mostraron un promedio R_a mayor a nivel de los flancos al igual que los implantes con superficie Osseotite, mientras que el promedio de mayor rugosidad de los implantes con superficie MTX se observó a nivel de las crestas, como se observa en la tabla 2.

Al evaluar el promedio de rugosidad S_m intragrupo, no se observaron diferencias estadisticamente significativas, sin embargo la superficie RBM mostró mayor rugosidad a nivel de las crestas, al igual que la superficie MTX. En contraste los implantes con superficie Osseotite, mostraron mayor rugosidad a nivel de los valles, como se observa en la tabla 3.

Tabla 1. Resultados de la perfilometría de los sitios analizados en cada muestra.

Muestra		Raµm	X Raµm	Smµm	X Smµm
RBM					
1	cresta	0.53		21.8	
1	cresta	3.39		20	
1	cresta	1.85	1.92	25	22.50
1	Flanco	3.04		18.18	
1	Flanco	2.87		21.05	
1	Flanco	2.24	2.72	16.67	18.63
1	Valle	1.75		20	
1	Valle	2.29		14.29	
1	Valle	3.89	2.64	26.67	20.32
RBM					
2	cresta	2.79		26.67	
2	cresta	3.01		21.82	
2	cresta	2.76	2.85	17.14	21.88
2	Flanco	4.07		26.67	
2	Flanco	2.9		24	
2	Flanco	2.32	3.10	20	23.56
2	Valle	3.1		24	
2	Valle	3.27		15	
2	Valle	2.99	3.12	16	18.33
Osseotite					
3	cresta	1.69		10.53	
3	cresta	1.75		12.5	
3	cresta	1.54	1.66	14.81	12.61
3	Flanco	2.88		18.18	
3	Flanco	1.79		13.79	
3	Flanco	1.72	2.13	13.79	15.25
3	Valle	2.11		20	
3	Valle	1.45		11.11	
3	Valle	1.51	1.69	12.5	14.54

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Osseotite					
4	cresta	1.54		16	
4	cresta	1.6		14.23	
4	cresta	1.9	1.68	11.38	13.87
4	Flanco	2.7		17.32	
4	Flanco	1.4		12.89	
4	Flanco	1.79	1.96	12.89	14.37
4	Valle	2		19	
4	Valle	1.56		12.56	
4	Valle	1.5	1.69	16.78	16.11
MTX					
5	cresta	2.62		20	
5	cresta	3.13		20	
5	cresta	3.25	3.00	26.67	22.22
5	Flanco	2.82		18.18	
5	Flanco	2.39		17.39	
5	Flanco	1.89	2.37	13.33	16.30
5	Valle	2.58		21.05	
5	Valle	2.23		21.05	
5	Valle	3.22	2.68	19.05	20.38
MTX					
6	cresta	2.58		24	
6	cresta	3.1		22	
6	cresta	3.04	2.91	25.56	23.85
6	Flanco	2.56		21	
6	Flanco	2.1		17.56	
6	Flanco	1.98	2.21	19.32	19.29
6	Valle	2.8		20	
6	Valle	2.26		24.03	
6	Valle	3.15	2.74	18.2	20.74

Tabla1 (Continuación) Resultados de la perfilometría de los sitios analizados en cada muestra

Tabla 2. Valores promedio de R_a.

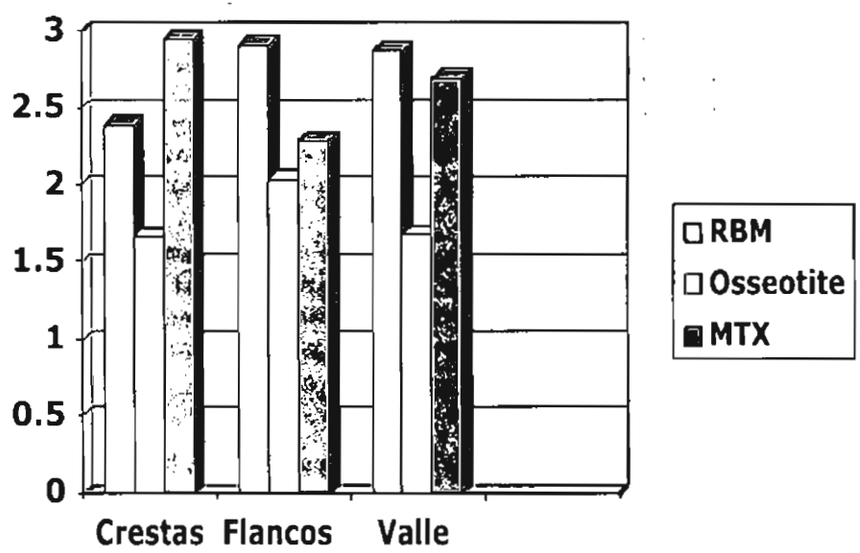
	R_a							
	cresta			Flanco		Valle		
Muestra	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Ra total	DS
RBM Lifecore	2.39	0.66	2.91	0.27	2.88	0.34	2.73	0.44
Osseotite 3i	1.67	0.1	2.04	0.11	1.68	0.002	1.80	0.07
MTX Calcitek	2.96	0.06	2.29	0.1	2.7	0.04	2.65	0.07

Tabla 3. Valores promedio de S_m

	S_m							
	cresta		Flanco		Valle			
Muestra	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Sm total	DS
RBM Lifecore	22.19	0.44	20.26	2.29	19.33	1.40	20.59	1.79
Osseotite 3i	12.24	0.88	14.81	0.62	14.99	1.11	14.01	0.87
MTX Calcitek	22.2	1.15	17.79	2.11	20.56	0.25	20.18	1.17

Análisis Intergrupo (R_a)

Al comparar las tres superfices de las distintas casas comerciales se observaron diferencias estadísticamente significativas a nivel de crestas y valles. Las crestas de la superficie RBM y de la superficie MTX, presentan rugosidades similares entre sí y mayores que la rugosidad de la superficie Osseotite, con un valor de p= 0.01 y p= 0.002 respectivamente. Al comparar la rugosidad a nivel de los valles se observó que la superficie RBM y la superficie MTX presentaron promedios muy similares y mayores que los mostrados por la superficie Osseotite, con valores de p= 0.03 y p=0.05 respectivamente. Al comparar los flancos, no se observó diferencias significativas, como se muestra en la gráfica 1.



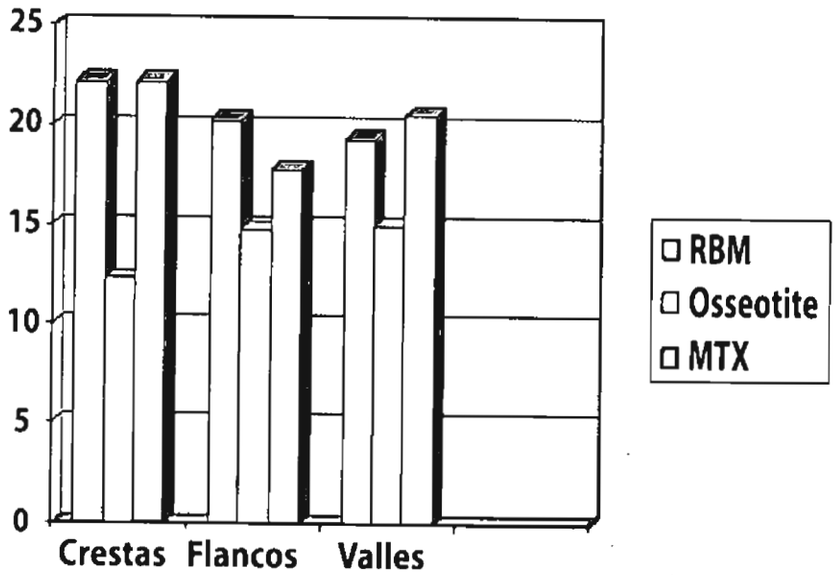
Gráfica 1. Análisis intergrupo de R_a

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Análisis Intergrupo (S_m)

Al hacer la comparación entre las tres superficies se observó diferencias estadísticamente significativas a nivel de crestas y flancos. Las crestas de la superficie RBM y de la superficie MTX presentaron rugosidades similares entre sí y mayores que la superficie Osseotite con valores de p= 0.004 y p= 0.01 respectivamente. La superficie RBM y la superficie MTX mostraron índices de rugosidad muy similar a nivel de los flancos y mayores que la superficie Osseotite, sin embargo, solo la diferencia con la superficie RBM fue estadísticamente significativa, con un valor de p=0.04, como se observa en la gráfica 2.



Gráfica 2. Análisis intergrupo de S_m

Discusión

La mayoría de los estudios sobre topografía superficial, han utilizado el R_a como único parámetro de altura para describirla. A pesar de que este parámetro describe muy bien la altura promedio de las irregularidades, no brinda información sobre la separación de éstas, por lo que se han reportado Ra similares para superficies muy distintas. En este estudio se utilizó un parámetro de altura R_a y un parámetro espacial S_m. De esta manera, se puede obtener una idea más cercana a la realidad de la topografía del implante que se analice.[9]

Las superficies RBM y MTX mostraron rangos de rugosidad muy parecidos, probablemente porque reciben tratamientos de superficie similares (arenado).

En cambio, la superficie Osseotite mostró promedios de rugosidad diferentes a los que exhibieron los implantes RBM y MTX, probablemente porque el tratamiento que estos implantes reciben es diferente (grabado ácido).

Los implantes Osseotite, mostraron consistentemente promedios menores de rugosidad en todos los sitios analizados, tanto para R_a como para S_m. Esto puede ser malinterpretado como un menor potencial para que se logre la oseointegración. Sin embargo, Han y colaboradores (1998), proponen que los implantes excesivamente rugosos (≥ 2.1µm) no ofrecen beneficios adicionales a aquellos menos rugosos ya que los resultados que han reportado sugieren que el R_a de 1.5µm y Sm de 11µm ofrecen la mayor respuesta hueso/implante.[10] De esta manera los implantes excesivamente rugosos podrían comportarse en una forma muy similar a los implantes lisos. El porcentaje de oseointegración es inversamente proporcional a la rugosidad del implante cuando esta supera los 2µm. Esto se debe a que los implantes más rugosos tienen una mayor probabilidad de que liberen iones metálicos que pueden inhibir la diferenciación de células estromales de la matriz ósea a osteoblastos maduros, por lo tanto inhibiendo la deposición ósea normal.

Los implantes de la casa 3I con superficie Osseotite, mostraron menor desviación estándar, tanto para R_a como para S_m, lo que puede garantizar con mayor seguridad una rugosidad constante a lo largo de todo el implante. Esto es importante ya que el proceso de oseointegración se lleva a cabo en crestas, flancos y valles, por lo que se espera que si la rugosidad es constante en toda la longitud del implante, esta puede ser más predecible.

Con los resultados obtenidos de esta investigación es posible establecer rangos de rugosidad superficial para las superficies de los implantes analizados. Sin embargo, se requieren estudios histológicos que relacionen estos rangos con los porcentajes de oseointegración que se han reportado en estudios previos.

Conclusiones

- Los tres sistemas de implantes analizados mostraron rugosidades constantes en toda la longitud de las muestras cuando fueron analizados individualmente.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

- El implante más rugoso según ambos parámetros de rugosidad es el RBM (Lifecore).

- Los implantes con superficie RBM (Lifecore) y los implantes con superficie MTX (Calcitek) mostraron una topografía superficial muy similar, según los parámetros (R_a) y (S_m), siendo el implante RBM levemente más rugoso.

- El implante Osseotite es el implante menos rugoso de los tres sistemas analizados en este estudio, observándose diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las crestas y valles según el (R_a), y en cuanto a las crestas y flancos según el (S_m).

Recomendaciones

- Realizar estudios histomorfométricos que se correlacionen con los resultados obtenidos de la perfilometría óptica para poder emitir juicios sobre la verdadera respuesta tisular.

Bibliografía

1. Brånemark P – I, Zarb GA, Albrektsson T. Prótesis Tejido – integradas. Editorial Quintessence, S.L., Barcelona, 1999, pg 11.
2. Schwartz Z, Kieswetter K, Dean DD, Boyan BD: Underlying mechanisms at the bone-surface interface during regeneration J Periodont Res 1997;32:166-171.
3. Cochran DL. A Comparison of Endosseous Dental Implant Surfaces J Periodontol 1999;70:1523-1539.
4. Schenk RK, Buser D. Osseointegration: a reality Periodontology 2000 1998;17:22-35.
5. Schwartz Z, Lohmann CH, Oefinger J, Bonewald LF, Dean DD, Boyan BD. Implant Surface Characteristics Modulate Differentiation Behavior of Cells in the Osteoblastic Lineage Adv Dent Res 1999;13:38-48.
6. Cooper LF. A role for surface topography in creating and maintaining bone at titanium endosseous implants J Prosthet Dent 2000;84:522.
7. Sykaras N, Iacopino AM, Marker VA, Triplett RG, Woody RD. Implant Materials, Designs, and Surface Topographies: Their Effect on Osseointegration. A Literature Review. Int J Oral Maxillofac Implants 2000;15:675-690.
8. Wennerberg A, Albrektsson T. Suggested Guidelines for the Topographic Evaluation of Implant Surfaces. Int J Oral Maxillofac Implants 2000;15:331-344.
9. Wennerberg A, Albrektsson T, Andersson B. Design and surface characteristics of 13 commercially available oral implant systems. Int J Oral Maxillofac Implants 1993;8:622-633.
10. Han C-H, Johansson CB, Wennerberg A, Albrektsson T. Quantitative and qualitative investigations of surface enlarged titanium and titanium alloy implants. Clin Oral Implants Res 1998;9:1-10.

Jorge León Gómez Marini, Odontologo y profesor Axiiar III UNAH. Periodoncista, Pontificia Universidad Javeriana., Bogota, Colombia. leongomez12@yahoo.com

COAXANA PURPUREA: UN REGISTRO NUEVO PARA LA FLORA DE HONDURAS

Cyril Hardy Nelson Sutherland ,
Yensi Alejandra Flores &
Carlos Augusto Andino

Resumen

La planta Coaxana purpurea ha sido encontrada en Honduras

Abstract.

Coaxana purpurea has been found in Honduras.

Palabras clave. Coaxana, Honduras, Umbelíferas

Key words. Coaxana, Honduras, Umbelliferae

Introducción

En el laboratorio de la clase de Taxonomía Vegetal, los estudiantes tienen que presentar una colección de 100 plantas de Honduras. Por este motivo, cuatro estudiantes, Yensi Alejandra Flores, Carlos Augusto Andino, José Noel Galeas y Luis Adolfo Reyes (Fig. 1), organizaron una expedición, que se llevó a cabo del 20 al 23 de marzo de 2005, a la aldea de El Cipresal, municipio de Belén Gualcho, Departamento de Ocotepeque, en la zona de amortiguamiento del parque nacional de Celaque, 2300 m sobre el nivel del mar, 14°30'N 88°44'W, con el fin de recolectar plantas de esa zona. El sitio de colecta está ubicado en un bosque húmedo montano bajo, según Holdridge (1962), o en un bosque tropical siempre verde estacional mixto montano inferior, según Mejía Ordóñez y House (2002).

Yensi Alejandra Flores y Carlos Augusto Andino colectaron una planta de la familia de las Umbelíferas o Apiáceas que resultó ser un registro nuevo para la flora de Honduras. La planta fue identificada por Cyril Nelson, director del herbario de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), como Coaxana purpurea J.M. Coulter & Rose.

Las Umbelíferas son una familia cosmopolita de plantas con alrededor de 300 géneros y 3,000 especies. Algunas de ellas son comestibles u ornamen-

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

tales, pero también hay unas pocas que son sumamente venenosas, como la tristemente célebre cicuta de Sócrates, sentenciado a morir bebiéndola en el año 399 a. de J.C.

Discusión

El género Coaxana, un anagrama del estado mejicano de Oaxaca, así acuñado por habérsele encontrado ahí por vez primera, tiene dos especies, *Coaxana bambusoides y C. purpurea*. Esta última fue descrita originalmente por los botánicos estadounidenses John Merle Coulter y Joseph Nelson Rose en 1895. Ciento diez años más tarde ha sido encontrada en Honduras.

Paul C. Standley y Louis O. Williams (1966) describen a *Coaxana purpurea* en la flora de Guatemala. Sin embargo, no describen la raíz, la que, según las muestras colectadas por Flores y Andino, es leñosa. Lincoln Constance (1985) no la menciona para la flora de Nicaragua.

El hábito (Fig. 2) de *Coaxana purpurea* es herbáceo a semileñoso y puede alcanzar los dos metros de altura, de color glauco a menudo purpuráceo.

Las hojas (Fig. 3) son triternadas o bipinnadas a menudo lobadas y desigualmente doblemente aserradas con dientes acuminados, más pálidas en el envés; las vainas conspicuamente infladas.

Los pedúnculos de las flores de la inflorescencia (Fig. 4) pueden ser cortos o alargados; puberulentos en la base de la umbela; el involucro puede poseer una sola bráctea foliácea o carecer de ella; los pedicelos son de 5 mm de largo o menos; los involucelos lanceolados o lineares, mucho más largos que las flores, verdes, la mayor parte con unos pocos dientes o lacinias.

Los frutos (Fig. 5) miden alrededor de 5 mm de largo, cada mericarpo (porción del fruto dividido) con tres o cuatro alas anchas conspicuas.

En el herbario de la UNAH se depositaron los especímenes de Flores y Andino (Fig. 5). El herbario de la UNAH se conoce internacionalmente con el acrónimo TEFH que significa Tegucigalpa, Flora de Honduras (Holmgren y otros 1990).

Conclusión

Con el descubrimiento de *Coaxana purpurea* en Honduras, se amplía aún más el número de angiospermas a nivel de género de la flora de Honduras publicado por Antonio Molina Rossitto en 1975, lo mismo que su distribución en América, pues hasta ahora sólo era conocida de México y Guatemala.

Literatura Citada

1. Constance, L. (2001). Apiaceae Lindl. En: W.D. Stevens, C. Ulloa Ulloa, A. Pool, O.M. Montiel, A.L. Arbeláez & D.M. Cutaia (eds.) Flora de Nicaragua. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 85(1): 110-115.

2. Coulter, J.M. & J.N. Rose (1895). Report on Mexican Umbelliferae, mostly from the State of Oaxaca, recently collected by C.G. Pringle and E.W. Nelson. Contr. U.S. Natl. Herb. 3(5): 289-306 (1895).

3. Holdridge, L.R. (1962). Mapa ecológico de Honduras. Washington, D.C.: Organization American States.

4. Holmgren, P.K., N.H. Holmgren & P.L. Barnett (1990). Index Herbarioum. Part I: The Herbaria of the World. 8th ed. The Bronx, New York: The New York Bot. Gard.

5. Mejía Ordóñez, T.M. & P. House (2002). Mapa de sistemas vegetales de Honduras. Tegucigalpa.

6. Molina Rossitto, A. (1975). Enumeración de las plantas de Honduras. Ceiba 19(1): [1-2]-118.

7. Standley, P.C. & L.O. Williams (1966). Umbelliferae. En: Flora of Guatemala. Fieldiana, Bot. 24, part 8(1-2): 21-66.

Fig. 1. Integrantes de la excursión, de izquierda a derecha: José Noel Galeas, Carlos Augusto Andino y Yensy Alejandra Flores.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Fig.2. Especímenes depositados en el herbario de la UNAH, Tegucigalpa.
Foto: G. Sandoval.

Fig.3. Hojas de *Coaxana purpurea.*
Fotos: G. Sandoval.

Fig.4. Inflorescencia de *Coaxana purpurea*
Foto: G. Sandoval.

Fig.5. Frutos de *Coaxana purpurea.*
Foto: G. Sandoval.

1. Cyril Hardy Nelson Sutherland. Herbario, Departamento de Biología, Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Tegucigalpa, Honduras, correo electrónico: chnelsons@yahoo.com
2. Yensi Alejandra Flores. Carrera de Biología, Departamento de Biología, Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Tegucigalpa, Honduras.
3. Carlos Augusto Andino. Carrera de Biología, Departamento de Biología, Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Tegucigalpa, Honduras.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

DETERMINACION DE FOSFORO EN BEBIDAS DE COLA

Henry Ponce Rodríguez

Resumen

Método espectrofotométrico para fósforo

Los ácidos molíbdicos formados cuando un exceso de molibdato reacciona en solución ácida con fosfato, silicato, arseniato, germanato y otros oxo-aniones son la base de métodos sensibles utilizados para la determinación del elemento correspondiente (Sandell, 1978).

En el presente trabajo se aplicó un método espectrofotométrico basado en la reacción del fósforo, presente en la muestra, con molibdato de amonio para producir el complejo de color azul de fosfomolibdato; como agente reductor se utilizó el ácido ascórbico. Las muestras fueron adquiridas en diferentes comercios de la facultad de Química y Farmacia de la UNAH.

Se observó en los resultados que los refrescos dietéticos contiene una menor cantidad de Fosforo que los normales y de acuerdo con los datos obtenidos un refresco de cola de 500mL proporcionarían entre 76.39 y 83.53mg de Fosforo.

Lo que deberá tomarse en cuenta es que los riesgos a la salud provocados por la ingesta de refrescos depende de que grupo de la población lo este tomando pero sobre todo de la frecuencia con lo que lo haga.

Palabras Clave: Determinacion colorimetrica de Fosforo en bebidas de cola

Abstract.

Espectrofotométrico method for phosphorus

The formed molíbdicos acids when an excess of molibdato reacts in acid solution with phosphate, silicate, arseniate, germanato and other oxo-anions are the base of used sensible methods for the determination of the corresponding element (Sandell, 1978). In the present work a espectrofotométrico method based on the reaction of phosphorus, present was applied in the sample, with molibdato of ammonium to produce the complex of blue color of fosfomolibdato; as reducing agent were used ascórbico acid. The samples were acquired in different commerce from the faculty of Chemistry and Pharmacy of the UNAH.

It was observed in the results that the dietetic refreshments a smaller amount of Phosphorus contains than the normal ones and in agreement with the collected data a refreshment of tail of 500mL would provide between 76,39 and 83.53mg of Phosphorus.

What will have to be taken into account is that the risks to the health caused by the ingestion of refreshments depend on which group of the population the east taking but mainly of the frequency with which it does it

Keys word: Determination colorimetric of Phosphoro in cola drinks

¿Qué es la Química Análitica?

"Química Analítica es lo que hacen los Químicos Analíticos".

Puede parecer que esta pregunta es engañosamente simple. Como sucede en todos los campos de la Química, la Química analítica es una disciplina demasiado amplia y activa como para poder definirse fácilmente o completamente. En su lugar, trataremos de explicar algo acerca de lo que es la Química analítica y algo también lo que no es.

La Química analítica se describe a menudo como el área de la Química responsable de caracterizar la composición de la materia, tanto del punto de vista cualitativo (que hay) y cuantitativo (cuanto hay). Esta descripción puede inducir a error. Después de todo, casi todos los químicos realizan mediciones cualitativas o cuantitativas de manera habitual. Se ha argumentado que la Química analítica no es una rama separada de la Química, sino que consiste, simplemente, en la aplicación del conocimiento químico. De hecho, es probable que el lector haya efectuado ya análisis cualitativos y cuantitativos en otros cursos de la carrera.

Por desgracia, esta descripción no tiene en cuenta la perspectiva característica que los químicos analíticos introducen en el estudio de la Química. El objeto de la Química analítica no consiste en efectuar un análisis sistemático sobre una muestra habitual (lo que se denomina, con mayor propiedad, análisis químico), sino en mejorar los métodos establecidos, extendiéndo los ya existentes a nuevos tipos de muestra y desarrollando métodos nuevos para medir los fenómenos químicos.

En resumen, una descripción mas adecuada de la Química analítica sería "... la ciencia de inventar y aplicar los conceptos, principios y ... estrategias para medir las características de los sistemas y especies químicas".

Los químicos analíticos operan en los bordes extremos del análisis, ampliando y mejorando la capacidad de todos los químicos para llevar a cabo mediciones significativas en muestras cada vez mas pequeñas o mas complejas, o en escalas temporales mas cortas, y en especies presentes en concentraciones menores.

Los Refrescos de Cola y la Salud

En general, se piensa que los refrescos de cola son bebidas relativamente inofensivas y que un excesivo consumo de estos productos no causa más daño que caries dental y aumento de peso debido al alto contenido de azúcar. Sin embargo, los daños pueden ir más allá. Además de azúcar, un refresco de cola tiene ácido fosfórico, cafeína y nuez de cola, y estos elementos pueden llegar

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

a causar diferentes trastornos al organismo. El fósforo está íntimamente relacionado con el calcio tanto en la nutrición humana como en la absorción de este mineral. Un aporte alto de fósforo impide la absorción de calcio y aumenta la cantidad de hormona paratiroidea, la cual puede disminuir la formación de huesos. Un grupo importante de consumidores de productos de cola es el de la población universitaria. Con la información dada anteriormente sobre estos productos de cola y sus posibles efectos sobre la salud creemos que el realizar la determinación de fósforo y conocer la cantidad de estos productos que se ingiere por bebida consumida sería un tema que lograría captar el interés de los estudiantes.

Determinación de Fósforo en Bebidas de Cola

Método espectrofotométrico para fósforo

Los ácidos molíbdicos formados cuando un exceso de molibdato reacciona en solución ácida con fosfato, silicato, arseniato, germanato y otros oxo-aniones son la base de métodos sensibles utilizados para la determinación del elemento correspondiente (Sandell, 1978). Para la determinación de fósforo la reacción es la siguiente:

$$7PH3PO4 + 12(NH4)6Mo7O24.4H2O \rfloor 7(NH4)3(PO4(MoO3)12) + 51NH4 + 51\ OH + 32H2O$$

El complejo de fosfomolibdato tiene una mezcla de Mo+5 y Mo+6, su composición es indefinida. Este complejo es reducido a un compuesto azul soluble cuya absorbancia es medida espectrofotométricamente y es proporcional a la cantidad de fósforo presente en la muestra. Varios agentes reductores se han utilizado para este fin, entre ellos el cloruro estanoso, agentes reductores orgánicos como el ácido 1-amino-2-naftol-4-sulfónico + sulfito e hidroquinona. Recientemente se ha utilizado el ácido ascórbico con buenos resultados (Egan, 1988; Sandell, 1978). En el presente trabajo se aplicó un método espectrofotométrico basado en la reacción del fósforo, presente en la muestra, con molibdato de amonio para producir el complejo de color azul de fosfomolibdato; como agente reductor se utilizó el ácido ascórbico. Las muestras fueron adquiridas en diferentes comercios a la facultad de Química y Farmacia de la UNAH.

Curva de calibración para la determinación de Fósforo	
CONCENTRACION ppm	ABSORBANCIA A 827.2nm
0.4115	0.1441
0.8230	0.2867
1.2345	0.4296
1.6460	0.5719

Estándares y blanco de la determinación de Fósforo en bebidas de cola.

Curva Estándar de Calibración para Fósforo

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Cantidad de Fósforo en Refrescos de Cola

El contenido de Fosforo en los refrescos analizados se muestran en la tabla 2. Se observó que los refrescos dietéticos contiene una menor cantidad de Fosforo que los normales y de acuerdo con los datos obtenidos un refresco de cola de 500mL proporcionarían entre 76.39 y 83.53mg de Fósforo, lo que puede dar la idea que es una dosis baja y no causa daño a la salud, pero, según Amato (1995) la ingestión de cuatro refrescos de 355mL a la semana en escolares se asocia con hipocalcemia y daños a los dientes.

Lo que deberá tomarse en cuenta es que los riesgos a la salud provocados por la ingesta de refrescos depende de que grupo de la población lo esté tomando pero sobre todo de la frecuencia con lo que lo haga.

Los posibles daños son muy diversos por lo que vale la pena difundir esta información y recomendar ser prudente con el consumo de estos productos sobre todo cuando se trata de lactantes, niños y adolescentes.

El presente trabajo busca crear en el lector un mejor y amplio panorama de los campos en que la Química Analítica tiene invaluables aplicaciones y además tiene como finalidad la de hacer un llamado a las Universidades en general para interesarse en solventar y dilucidar los problemas y temas de interés para la sociedad.

Refresco	Contenido Promedio ppm	CV %
Pepsi Cola	162.417	2.1960
Pepsi Cola Dieta	152.77	1.4290
Coca Cola	167.06	0.7751
Cola Cola Dieta	155.095	0.9130

Bibliografía

1. calero-lozano.pdf "Como se experimenta"; Departamento de Química Analítica, Facultad de Medicina, UANL, México.

2. Internet. Datos obtenidos de la red de información. Lozano-Calero D., Martín-Palomeque P., Madueño- Loriguillo S. Determination of Phosphorus in Cola Drinks, J. Chem. Educ., 73 [12] 1173-1174 (1996).

Dr. Henry Ponce Rodriguez
Instuctor del Laboratorio de Quimica Analitica IV y Laboratorio Instrumental
Facultad de Ciencias Quimicas y Farmacia, UNAH

EL BOSQUE SECO, UN RESERVORIO GENÉTICO NATURAL PARA LOS CACTUS DE HONDURAS

Paul House,
Cindy Midence,

RESUMEN

La familia Cactáceas esta representada en Honduras por 45 especies. Esta colección es un reservorio genético, para especies de cactus amenazados o en peligro de extinción, recuperados a través de colectas realizadas durante un año en 5 áreas de bosques seco. De las tres zonas de Vida investigadas el Bosque Seco Subtropical de los valles intermontanos fue el más diverso, pero al mismo tiempo el más amenazado, conservando solo 3.28 % de su vegetación original. El alto nivel de amenaza y el alto número de especies restringidas a estos ecosistemas implica una irrecuperable pérdida de biodiversidad para el país, si no se toman medidas que garanticen la protección de este valioso hábitat.

ABSTRACT

The Cactus family is represented in Honduras by 45 species. The actualization of species list for the cactus family in Honduras and the collection en vivo is an important genetic resource for these endangered species, collected during 5 years of research in the countries dry forests. The study showed that of the three dry forest life zones in Honduras the Subtropical Dry Forest of the intermountain dry valleys is the most diverse in cactus species, but it is also the most endangered in that it conserves only 3.28 % of its original vegetation. The high levels of threat and the high numbers of national endemics restricted to this ecosystem suggest that the nation is facing an unrecoverable loss in its biodiversity if nothing is done to conserve the last surviving fragments of this forest type.

Introducción

Este proyecto, se sustenta en la necesidad de realzar la importancia de las colecciones botánicas como medio de preservación Ex situ de la diversidad genética de especies nativas de cactáceas; pertenecientes al Bosque Deciduo de Honduras. La importancia radica en la preservación de material genético nativo, indispensable para conservar la variabilidad genética de muchas especies vegetales afectadas por la disminución o fragmentación de su hábitat.

Los cactus son plantas xerofíticas de amplia distribución geográfica, originarias del continente Americano, generalmente crecen en lugares de clima desértico o muy seco, registrándose especialmente desde el sur de Canadá hasta el estrecho de Magallanes en América del Sur. Cuya principal característica es poseer tallos gruesos y acostillados generalmente cubierto de espinas para protegerse del calor y los predadores así como de un reconocido mecanismo para evitar la pérdida de líquidos llamado proceso MAC (Metabolismo ácido de las crasuláceas).Por el cual abren sus estomas por la noche, toman

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

el CO_2 y fotosintetizan durante el día, con la luz del sol, (Salisbury & Ross, 1996).

Sin embargo no todos los miembros de la familia CACTACEAE son específicos de zonas secas, algunos tipos de cactus viven en Bosques lluviosos tropicales como los géneros Epiphyllum, Disocactus y Rhipsalis., sus tallos no tienen espinas, son aplanados y delgados ya que no necesitan almacenar tanta agua producto de la precipitación ambiental que evita la perdida de agua en sus tejidos, (Anderson, 2001).

La familia cactácea, es la única del orden y, contiene alrededor de 100 a 150 géneros con unas 2000 especies conocidas en el mundo.

Ecología

Por su posición geográfica Honduras posee un clima tropical húmedo, biestacional, es decir que en el año se presentan dos estaciones: una lluviosa de mayo a octubre y una estación seca de noviembre a abril donde se pueden observar 8 tipos de zonas de vida bien definidas según Holdridge, 1961.El Bosques Deciduo de Honduras corresponde a una pequeña porción de estos ecosistemas con comunidades vegetales caducifolias cuya característica es la pérdida de follaje por parte de especies arbustivas y arbóreas durante la época de verano y que brotan al inicio de la época lluviosa, comprende especies vegetales del Bosque Seco Tropical (bs-T), del Bosque Muy Seco Tropical (bms-T) y del Bosque Seco Subtropical (bs-S) localizados en su mayoría en los valles interiores del país entre los 100 y 1150 msnm.

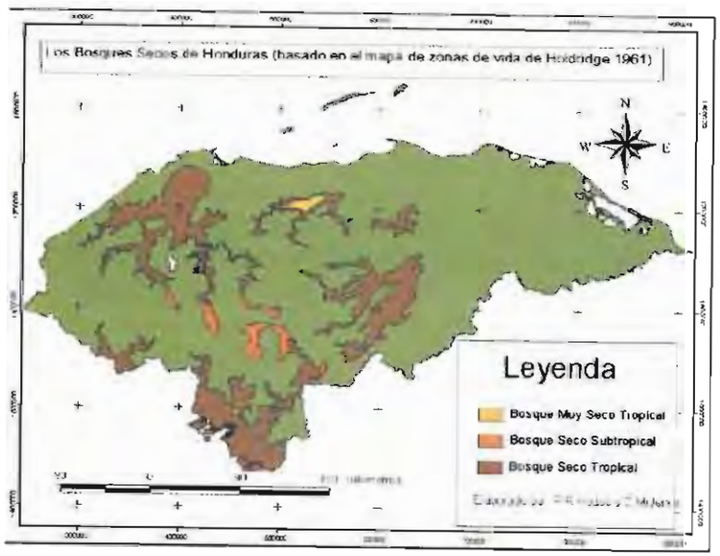


Fig. 1 Mapa de los Bosques secos de Honduras

Los cactus desempeñan un papel ecológico y económico muy importante, pues sus frutos son muy apetecidos por la fauna silvestre y algunas culturas americanas, sobre todo en México, donde se concentra más del 70 % de los cactus del mundo (Garcías. 1996). La especies comestibles en Honduras son Pitahaya (Hylocereus undatus) Pitahaya de Montaña (Acanthocereus tetragonus) y Tuna (Stenocereus priunosus), este especie también es usado como cerca viva.

Metodología

La selección de los sitios del estudio se planteó en base a los registros reportados en los Herbarios de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras y Paúl Standley de la Escuela Agrícola Panamericana. Además de criterios climáticos de las zonas de vida seleccionadas en base a altitud, precipitación y temperatura, tomando como modelo el sistema de clasificación de Holdridge, (1961).

Conjuntamente se realizó una comparación con la descripción de Bosque Deciduo que utilizó Carr (1950) basado en un sistema de clasificación de Hábitat para designar zonas áridas bajas.

Las estimaciones de cobertura actual fueron tomadas del Mapa de Ecosistemas de Honduras (Mejìa M. T. & P. R. House 2002). Basada en imágenes de satélite y utilizando la clasificación de ecosistemas de la UNESCO. En este sistema toda cobertura vegetal menor de 5 metros de altura en los valles secos son considerados ARBUSTAL DECÍDUO SUBMONTANO lo que corresponda a una altura de 400 a 700 msnm. El uso de estos insumos en conjunto determinó la selección de los sitios comprendidos entre 100 – 1200 msnm. con una precipitación anual promedio que fuese desde los 500- 1000 mm. y una temperatura superior a los 24 °C.

Se realizaron un total de siete giras de campo a cinco regiones del País en el que predominaba este tipo de ecosistemas, permitiendo la recolección de esquejes sanos y fuertes para la propagación por vía vegetativa que nos permitiera respaldar científicamente la veracidad del estudio al obtener la siguiente información: material genético, verificación taxonómica de la especie, registro fotográfico y fenológico. Las especies fuerón identificadas usando las claves de la Flora de Guatemala (Standley P. & L. Williams. 1962) y la Flora de Nicaragua (Stevens et al 2001) y comparando con las colectas de los Herbario de La Universidad Nacional y la Escuela Agrícola Panamericana del Zamorano.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Resultados

Este proyecto es el primero en su género, ya que registra un inventario completo de las cactáceas de Honduras haciendo un énfasis particular en aquellas especies que corresponden al Bosque deciduo; por lo que tiene un alto valor Científico, Educativo y Social ya que estas especies representan parte de la identidad nacional de nuestra flora.

Taxonomía

La Familia CACTACEAE está representada por 3 subfamilias Pereskioideae, Opuntioideae y Cactoideae (Gibson & Nobel, 1986). La subfamilia Pereskiodeae esta representada en Honduras por 2 géneros Pereskia y Pereskiopsis, no fue posible confirmar la existencia del último género durante el transcurso del estudio. La subfamila Opuntiodeae esta representada por 2 géneros Opuntia y Nopalea. La separación de Nopalea de Opuntia sigue siendo un punto de discusión entre taxónomos. En Honduras estos géneros son fáciles de separar, debido a su estructura anatómica, Nopalea, es una especie de hábito arborescente con flores rojas, semicerradas y estambres exsertos que sobresalen de los pétalos, mientras las Opuntias son arbustos con flores rotaceas amarillas, y estambres cortos. Investigaciones recientes han confirmado la validez de Nopalea como un género aparte,(Wallace & Dickie. 2002). Reconocida en la lista de Flora Mesoamericana del Jardín Botánico de Missouri. La inclusión de Nopalea en Opuntia fue la causa de confusión entre Nopalea guatemalensis Rose, y Opuntia guatemalensis Britt y Rose, dos especies distintas, descritas con 12 años de diferencia y con typos diferentes. Este estudio también reconoce Nopalea hondurensis como un especie distinta de Nopalea lutea por ser una especies tetraploide con una morfología mas aparecida al diploide Nopalea guatemalensis. (Wallace, &. Dickie. 2002).

Cuadro 1.Listado de especies de cactus colectadas.

Subfamilia: PERESKIOIDEAE (P),OPUNTIODEAE (O) Y CACTOIDEAE (C)			
Nombre Científico	Subfamilia	Nombre Científico	Subfamilia
Pereskia lychnidiflora	P	Mammillaria columbiana	C
Nopalea hondurensis	O	Melocactus curvispinus	C
Nopalea lutea	O	Pachycereus lepidanthus	C
Nopalea guatemalensis	O	Pilosocereus maxonii	C
Opuntia deamii	O	Pilosocereus chrysacanthus	C
Opuntia decumbens	O	Peniocereus hirschtianus	C
Opuntia guatemalensis	O	Selenicereus grandiflorus	C
Opuntia pubescens	O	Selenicereus testudo	C
Opuntia tomentella	O	Stenocereus aragonii	C
Acanthocereus tetragonus	C	Stenocereus pruinosus	C
Acanthocereus horridus	C	Stenocereus yunkerii	C
Hylocereus undatus	C	Stenocereus eichlamii	C
Hylocereus minutiflora	C	Weberocereus glaber	C
Mammillaria eichlamii	C		

La subfamilia Cactoideae tiene 12 géneros, en Honduras. Algunos géneros en esta obra fueron considerados sinónimos tal es el caso de Heliocereus un sinónimo de Disocactus (Kimnach, M. 1993) y Willmatea considerado un sinónimo de Hylocereus (Cota & .Wallace. 1996).

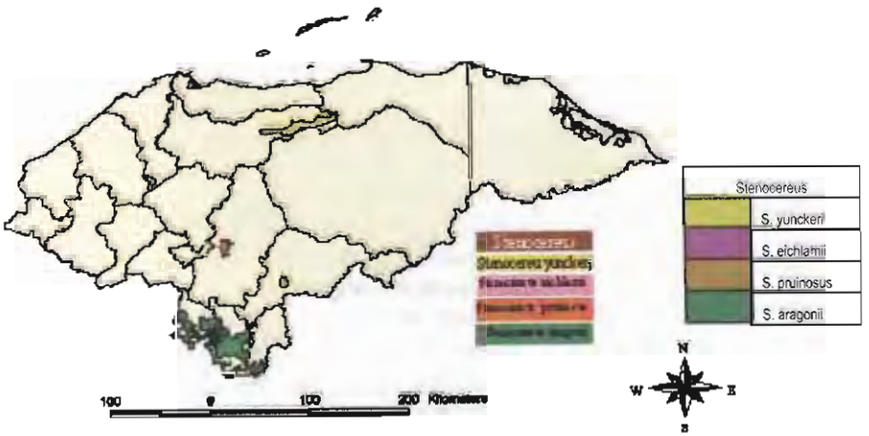
Diversidad

Según la bibliografía, la revisión de herbario y el trabajo de campo, la familia Cactáceae está representada en Honduras por 45 especies. Este dato es cercano a las 44 especies reportadas para Guatemala (Mario Velez pers. com.) muy por arriba de las 22 especies reportada para la flora de Nicaragua (Stevens et al 2001). Y las 32 especies reportadas para Costa Rica (Hammel, 2000). Pese a esto, es evidente que las colecciones botánicas en esta familia están pobremente representadas y en algunos casos desactualizada en los herbarios y la información literaria a cerca de estos ejemplares en el país es muy pobre.

Honduras tiene dos especies endémicas de cactus, Nopalea hondurensis y Stenocereus yunckerii que representa 4.6 % del total. Pero hay 16 especies endémicas a Centroamérica que representa 37 % de los especies del país. Casi 90 % de los cactus de Honduras son restringidos a Meso América.

Como producto del trabajo de campo es posible resaltar, cinco novedades para el país: Pilososcereus chrysacanthus (valle del Aguán), Opuntia pubescens (Río Hondo), Opuntia tomentella, (El Paraíso), Stenocereus aragonii (Morolica y Aramecina) y Stenocereus pruinosus (Oropolí) además de la inclusión de una posible especie nueva para la ciencia, aun en estudio de verificación (Acanthocereus sp Nov.) También es importante mencionar la sorprendente diversidad del género Stenocereus en Honduras, en el que se reportan 4 especies, el doble de cualquier otro país de Centroamérica.

Fig. 2 Mapa de Distribución de Stenocereus en Honduras



Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Distribución

La revisión de herbario y el trabajo in situ en las áreas muestreadas nos revelaron la alta incidencia de diversidad de especies de Cactus (Mapa 1) en los valles secos intermontanos como Tegucigalpa, el valle de la Aguan y Oropolí. Estos valles son algunos de los lugares mas secos de Honduras principalmente por el efecto de Sombra de Lluvia de las Montañas en sus alrededores. El clima árido de los valles intermontanos obviamente favorece a los Cactus, pero también la separación de estos valles por grandes cordilleras montañosas promueve una diversidad única en cada fragmento provocando un alto nivel de endemismo.

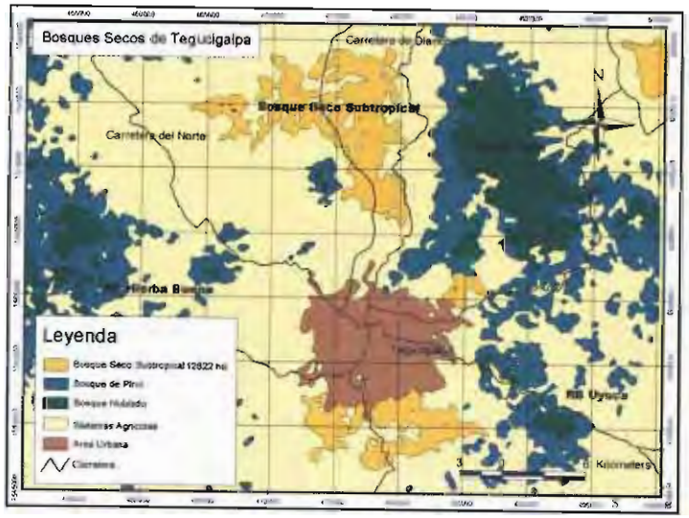
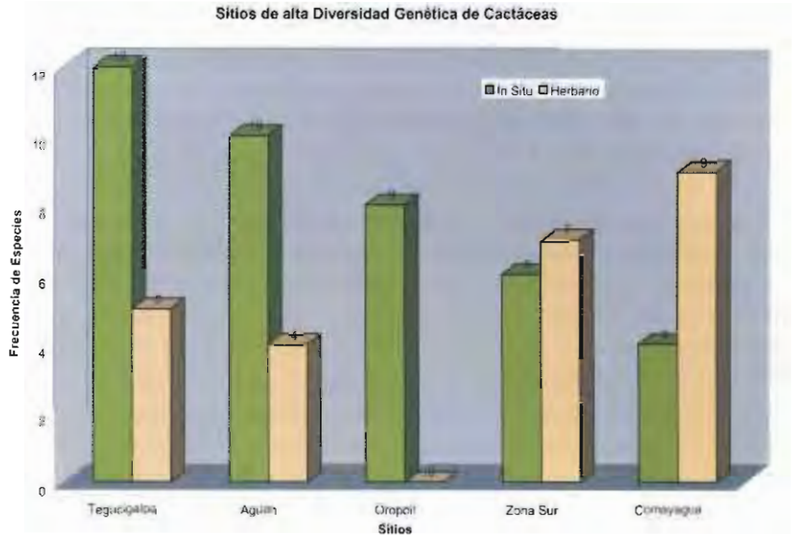


Fig.3 El Bosque Seco de Tegucigalpa

Región Tegucigalpa

En Tegucigalpa, específicamente en el suroriente de la ciudad capital y en el noreste por Río Hondo carretera a Olancho, es donde curiosamente se contabilizarón la mayor concentración de especies de cactus reportadas para Honduras con un total de 12 especies. Una cifra significativa si se toma en cuenta la cercanía de las áreas muestreadas con el principal centro urbano del País. Las especies mas comunes son: Nopalea lutea, N. guatemalensis, Pilosocereus maxonii, Opuntia deamii, Mammillaria colombiana, M. eichlamii, Acanthocereus tetragonus, Selincereus testudo S. grandiflorus, Hylocereus undatus, y Epiphyllum crenatum Pero las dos especies mas características son Stenocereus eichlamii, y Opuntia pubescens que en Honduras están restringido a esta zona.



Región del Aguan

El Bosque Muy Seco Tropical del Valle del Aguan, es considerado en el país como uno de los sitios de mayor concentración de especies raras en flora y fauna concentradas en un área de 1200 Ha (hectárias) conocida como "Colibrí Esmeralda", recientemente declarada Reserva Biológica (2004), la que se destaca por ser hábitat de la única ave endémica de Honduras, El Colibrí Esmeralda Hondureño (Amazilia luciae), el saurio endémico (Ctenosaura melanosterna) y además reportar 10 especies de cactáceas entre las que sobresalen Stenocereus yunckeri (endémico), Nopalea hondurensis (endémico), Pilososcereus chrysacanthus (Distribución en Honduras restringida al Valle del Aguan) Acanthocereus sp.Nov, (especies nueva de Honduras). Otras especies encontrado son Acanthocereus tetragonus, Peniocereus hirschtianus, Melocactus curvispinus, Hylocereus undatus, H. minutiflorus, y Mammillaria colombiana. Debido a su importancia ecológica, esta área es la única de los Valles Intermontanos del país ubicado dentro de la categoría de área protegida.

Región Oropoli y Texiguat

Esta región abarca los municipios de Oropolí y Texíguat, y es el tercer fragmento más grande de este ecosistema en el país. Se encuentra al alrededor de 300 msnm por lo cual esta considerado como un Bosque Seco Tropical, pero siendo que la precipitación anual en este zona es menos de 800 mm se parece mucho mas aun Bosque Muy Seco Tropical como el Valle del Aguan. La especie más destacada es Stenocereus pruinosus cuya distribución esta restringida en Honduras a esta zona pero también se puede observar Pereskia lychnidiflo-

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

ra único cactus arborescente con hojas desarrolladas, considerada una especie rara, y otras especies como Opuntia guatemalensis, O. decumbens, Nopalea lutea, Peniocereus hirschtianus, Mammellaria eciihlamii y Acanthocereus tetrgonus

Región Comayagua

A escasos kilómetros de la ciudad de Comayagua y en el valle del mismo nombre, la pérdida y fragmentación del hábitat por motivos urbanístico y proyectos agrícolas, son consideradas la principal amenaza de este ecosistema donde más de 90 % del Bosque original ha desaparecido por lo que fue perceptible in situ la escasa diversidad biológica en esta zona lo que limitaría una categorización de conservación a futuro debido al alto grado de intervención humana. La presencia de Opuntia lutea y Pilosocereus maxonii muestra un afinidad con el valle de Tegucigalpa, la presencia de Opuntia decumbens y Melocactus curvispinus muestra un afinidad con valles mas tropicales como Oropolí y Texíguat. El sitio donde fueron colectada estas muestras fue destruido en Junio del 2005. Pero tan solo 2 años después en julio del 2007 fue posible dar con el segundo espécimen columnar de cactus Pachycereus lepidanthus reportado solamente en 2 sitios en el mundo, en el valle del Motagua en Guatemala y en el valle de Comayagua en 1945 y del que no se había vuelto a tener registro desde esa época. Lastimosamente el área en la que crece está severamente fragmentada y seriamente amenazada por el desarrollo urbanístico de la zona. Si este fragmento desaparece será la última vez que Honduras, contará dentro de sus record con esta especie y con la oportunidad de conocer y estudiar otras especies de interés para la humanidad. Dejando la tarea de buscar otros posibles fragmentos de este bosque en el valle o declarar el ecosistema extinto en este sitio.

Cuadro 2. Bosque actual en las zonas de vida de Holdridge, 1961

Zona de Vida	Área	Área Original ha	Porcentaje
Bosque Seco Subtropical	5,223	159,022	3.28%
Bosque Seco Tropical	105,342	1,764,537	5.96%
Bosque Muy Seco Tropical	3,000	33,689	8.90%
Bosque Húmedo Montano Bajo	67,383	296,738	22.70%
Bosque Húmedo Subtropical	1,025,706	3,692,457	27.77%
Bosque Muy Húmedo Montano Bajo	87,420	229,764	38.04%
Bosque Muy Húmedo Subtropical	984,947	1,672,980	58.87%
Bosque Húmedo Tropical	2,245,023	3,293,176	68.17%

Zona Sur

La zona Sur por su nivel de degradación y también por su tamaño fue difícil de muestrear. En un estudio más profundo se podría identificar nuevos sitios con mayor diversidad que los detectados en el muestreo. La especie mas sobresaliente de esta área es Stenocereus aragonii, una especie columnar endémica de Centroamérica solo reportada por Costa Rica y Honduras (Municipio de Aramecina, Valle). Otras especies son Acanthocereus tetragonus, Opuntia guatemalensis, O. decumbens, Selincereus testudo, Selenincereus grandiflorus y Pereskia lychnidiflora.

Consevación

En Honduras sobrevive menos del 10% (113,565 Ha) del Bosque Deciduo o Caducifolio original, concentrado en pequeños remanentes de los valles interiores, Zona Litoral Pacífico (Valle y Choluteca) y Zona Litoral Atlántico (Valle de San Pedro Sula). Estas áreas están amenazada por actividades agrícolas no sostenibles; sin riego por la aridez del clima y el desarrollo urbanístico lo que ha venido alterando y empobreciendo el poco recurso genético nativo existente.

El bosque seco caducifolio comprende 3 zonas de vida según Holdridge (1961) La cobertura actual de bosque adentro de ellos esta muy reducida.

El Bosque Seco Subtropical es la zona de vida mas amenazado de las tres con solo el 3.28 % de su área original con cobertura boscosa. Esta es la zona de vida de la mayoría de los valles secos intermontanos del país incluyendo la región de Tegucigalpa.

El Bosque Seco Tropical la zona sur y los grandes valles como San Pedro Sula y Olancho contiene un 5.96 % de su área original con cobertura, pero esta bosque se encuentra muy fragmentado y degradado.

El Bosque Muy Seco Tropical el Valle del Aguan contiene un área original de 8.9 % de cobertura boscosa y el mejor fragmento esta concentrado en el valle de Aguan (Colibrí esmeralda) designada área protegida.

Es común escuchar hablar de la diversidad de la flora del bosque húmedo, sin reparar en la importancia de las zonas semiáridas del país consideradas erróneamente áreas de poca diversidad biológica pero en realidad representa uno de los ecosistemas más raro, más amenazados y menos estudiados del país.

Debido a lo anterior surge la necesidad de indagar sobre especies indicadores, como las cactáceas por ejemplo, cuya población está en peligro de

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

extinción al mismo ritmo que el bosque seco desaparece. Las colecciones botánicas ex situ son un manera de conservar el patrón genético original de las especies mas amenazadas y evitar su extinción en las regiones de origen. En este momento el reto mas grande a nivel de conservación en el país es el rescate de por lo menos un fragmento representativa del bosque seco nativo en el área de Tegucigalpa.La legalización de esta área elevaría el potencial turístico de la ciudad pero también, podría actuar como pulmones para la capital, sitios de esparcimiento, protección de cuencas y como defensa contra desastres naturales en zonas de alto riesgo. La capital del país esta enfrentado en este momento un proceso masivo de extinción de su flora natural, proceso ya visto en el valle de Comayagua, pero aun hay tiempo de parar esto si actuamos ahora.

OPUNTIODEAE

Opuntia deamii*

Opuntia pubescens

Opuntia guatemalensis

Opuntia decumbens

Opuntia tomentella

Nopalea lutea

Nopalea guatemalensis

Nopalea hondurensis

CACTOIDEAE

Mammillaria colombiana

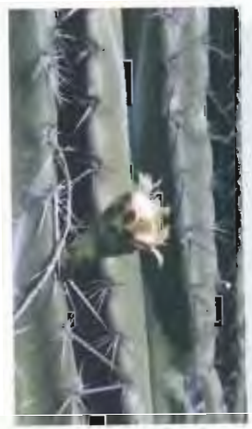
Melocactus curviespinus

Mammillaria eichlamii*

Pachycereus lepidanthus

Pilosocereus chrysacanthus

Pilosocereus maxonii



Stenocereus aragonii

Stenocereus pruinosus

Stenocereus eichlamii

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Stenocereus yunkerii

Selenicereus testudo

Hylocereus undatus

Acanthocereus tetragonus

Acanthocereus chiapensis

Hylocerus minutiflora

Peniocereus hirschtianus

Weberocereus glaber

PERESKIODEAE

Pereskia lychnidiflora

Discusión

Es indudable que estamos perdiendo la diversidad genética de especies valiosas, por la falta de conocimientos sobre su estado de conservación, lo cual hay que evitar con programas de investigación. Los resultados del estudio revelaron el alto grado de diversidad de especies de cactus en los valles secos del interior del país, refutando la teoría que las zonas semiáridas del país son áreas de poca diversidad biológica. El alto nivel de amenaza y el alto número de especies restringidas a estos ecosistemas implica una irrecuperable pérdida de biodiversidad para el país, si no se toman medidas que garanticen la protección de este valioso hábitat.

Hasta este momento la única área protegida de bosque seco intermontano se encuentra en el Polígono, Valle del Aguan. Zona recientemente integrada al Sistema Nacional de Áreas Protegidas del País como Colibrí Esmeralda Catracho. Lo que amerita un llamado de atención a las autoridades competentes para que hagan una inclusión de por lo menos tres remanentes más de bosque seco (Tegucigalpa, Oropolí y Texíguat) en el listado de áreas protegidas, basada en el estado de conservación y representatividad ecológica de las especies existentes.

Actualmente, los aspectos relacionados con la reproducción y propagación vegetal Ex situ son una necesidad y sirve como un seguro contra la pérdida de la diversidad genética y como semillero para reintroducir o reforzar las poblaciones silvestres en las regiones de origen .De esta manera se pretende involucrar cada vez más personas, que contribuyan a revertir el grave deterioro que enfrenta el planeta por la pérdida de cobertura vegetal.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Conclusiones

Resaltar la historia natural del país a través de una colección ex situ, cuya finalidad es conservar especies en vías de extinción en el Bosque Seco del País.

Enriquecimiento del listado de flora hondureño con algunas especies de cactáceas no descritas hasta ahora.

Promover la creación en los Valles Secos intermontanos como áreas de Conservación para el Bosque Seco Subtropical.

Agradecimiento

Agradecemos la colaboración brindada por personal del herbario de La UNAH y La E.A.P, en la consulta de algunos ejemplares

APENDICE : CACTUS DE HONDURAS	
1. Acanthocereus horridus Britton & Rose Guatemala y Honduras*	24. Opuntia deamii Rose México a Honduras
2. Acanthocereus tetragonus (L.) Hummelinck México a Venezuela	25. Opuntia decumbens Salm-Dyck México a Costa Rica
3. Acanthocereus chiapensis Braco Mexico a Honduras	26. Opuntia guatemalensis Britton & Rose Guatemala a Costa Rica
4. Disocactus aurantiacus (Kimnach) Barthlott Honduras y Nicaragua	27. Opuntia pubescens J.C. Wendl. México a Honduras
5. Disocactus biformis (Lindl.) Lindl. Honduras y Guatemala	28. Opuntia tomentella A.Berger México a Honduras
6. Disocactus cinnabarinus (Eichlam ex Weing.) Barthlott México a Honduras	29. Pachycereus lepidanthus (Eichlam) Britton & Rose Guatemala a Honduras*
7. Disocactus nelsonii (Britton & Rose) Linding. México a Honduras	30 Peniocereus hirschtianus (K.Schum.) Hunt Guatemala a Costa Rica
8. Epiphyllum crenatum (Lindl.) G.Don México a Honduras	31 Pereskia lychnidiflora DC. Guatemala a Costa Rica
9. Epiphyllum macropterum (Lemaire) Britton & Rose Honduras a Panama	32. Pereskiopsis kellermanii Rose México a Honduras
10. Epiphyllum oxypetalum (DC.) Haw. México a Costa Rica	33. Pilosocereus chrysacanthus (Web.) Byles. &Rowley México a Honduras
11. Epiphyllum phyllanthus (L.) Haw. México a Honduras	34. Pilosocereus maxonii (Rose) Byles & Rowley México a Nicaragua
12. Epiphyllum pumilum Britton & Rose México a Honduras	35. Pseudorhipsalis ramulosa (Salm-Dyck) Barthlott México a Bolivia
13. Epiphyllum thomasianum (K.Schum.) Britton & Rose México a Nicaragua	36 Rhipsalis baccifera (J.S. Mueller) Stear n México a Argentina, Africa
14. Hylocereus costericensis (F.A.C. Weber) Britton & Rose Costa Rica a Honduras	37. Selenicereus grandiflorus (L.) Britton & Rose México a Nicaragua y Caribe
15. Hylocereus minutiflorus Britton & Rose Belize a Honduras	38. Selenicereus hondurensis (Schumann) Britton & Rose México a Nicaragua
16. Hylocereus undatus (Haw.) Britton & Rose México a Costa Rica	39. Selenicereus macdonaldiae (Hooker) Britton & Rose Honduras y Uruguay
17. Mammilaria columbiana (Salm-Dyck) México a Nicaragua	40. Selenicereus testudo (Kart. ex Zucc.) Buxba. México a Costa Rica
18. Mamillaria voburnensis Scheer ssp.eichlamii (Quehl) D.R. Hunt Guatemala a Nicargua	41. Stenocereus aragonii (F.A.C. Weber) Buxb. Costa Rica Honduras
19. Melocactus curvispinus Pfeiff. México a Costa Rica	42. Stenocereus eichlamii (Britton & Rose) Buxb.ex Bravo Mexico a Nicaragua
20. Nopalea dejecta (Salm-Dick) México a Panama	43. Stenocereus priunosus (Otto) Buxb. México a Honduras
21. Nopalea hondurensis Standl Honduras	44. Stenocereus yunckeri Standley Honduras
22. Nopalea guatemalensis Rose Guatemala a Honduras	45. Weberocereus glaber (Eichl.) Rowley
23. Nopalea lutea (Rose) Guatemala a Nicaragua	

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Referencias

Anderson, E. F. 2001. The Cactus Family. Timber Press. l A.

Bravo-Hollis, H. & Sanchez-Mejorada, H. 1991. Las Cactaceas de Mexico. Vol 2 & 3. U.N.A.M. Mexico.

Britton N.L. & J.N.Rose, 1963. The Cactaceae. Dover Publications, Inc. USA.

Carr jr., A. F. 1950. Outline for a classification of animal habitats in Honduras. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 94: 563-594.

Cota J.N. & R.S.Wallace. 1996. La citologia y la sistematica molecular en la familia Cactaceae. Cactaceas y Suculentas Mexicanas 41: 27-46.

Garcías H. 1996. Cocina Prehispánica Mexicana. Panorama Editorial, S.A.México DF.102 Pág.

Gibson, A. C. and Nobel, P. S. 1986, The Cactus Primer. Harvard University Press, Cambridge, MA.

Gutiérrez, J.1984.Los Cactos Nativos de Cuba. Editorial Científico- Técnica. Habana.36 Pág.

Hammel B.E. 2000 Cactaceae, Manual de Plantas de Costa Rica. Traft Treatments. San Jose, Costa Rica

Holdridge, L. 1961. Mapa Ecológico de Honduras. Organización de Estados Americanos. San José, Costa Rica.

Kimnach, M. 1993. The genus Disocactus. Haseltonia 1:95-139.

Mejia M. T. & P. R. House .2002. Mapa de Ecosistemas Vegetales de Honduras. Proyecto de administración de áreas rurales P.A.A.R., SAG, Banco Mundial, AFE-COHDEFOR, Tegucigalpa D.C.

Nelson C. 1982. Nociones de Taxonomía Vegetal. Editorial Universitaria.Tegucigalpa. 122 Pág.

Stevens et al. 2001 Flora de Nicaragua. Tomo I. Missouri Botanical Garden.

Molina A. (1975). Enumeración de las plantas de Honduras. Ceiba 19(1): [i-ii], [1-2]-118.

Morales F. Orquídeas, Cactus y Bromelias del Bosque Seco de Costa Rica. INBIO. 160 Pág.

Salisbury F. & C. Ross, 1996.Fisiología Vegétal Editorial Iberoamericana.México.759 Pág.

Standley P. & L. Williams. 1962. Flora de Guatemala. Vol. 24. Publisher by Chicago Natural History Museum.

Wallace, R. S. & S. L. Dickie. 2002. Systematic implications of chloroplast DNA sequence variation in subfam. Opuntioideae (Cactaceae). Pp. 9-22 in, D. Hunt & N. Taylor (eds.), Studies in the Opuntioideae (Cactaceae). D. Hunt, Sherborne, England, U.K.

1. Paul House, Departamento de Biología, UNAH, prhouse@yahoo.com
2. Cindy Midence, Departamento de Biología, UNAH

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y ANÁLISIS ESPACIAL. RELACIONES CIENTÍFICO-METODOLÓGICAS

Gustavo D. Buzai

Resumen

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han producido una revolución tecnológica y una revolución intelectual. La primera relacionada con los métodos y técnicas de análisis espacial estandarizados en el ambiente digital y la segunda vinculada a la forma específica de pensar la realidad.

El presente trabajo analiza la relación entre los SIG y el Análisis Espacial como herramientas para la planificación territorial. Finalmente, considerando la base racionalista y cuantitativa de las aplicaciones llegamos a la presentación de campos de estudios emergentes

Palabras clave: Sistemas de Información Geográfica. Análisis Espacial. Geografía Automatizada. Geografía Cuantitativa

Abstract

Geographic Information Systems (GIS) have produced a technologic and theoretical revolution. The first one related with standardized methods and techniques of spatial analysis in a digital environment; the second one related to a specific way of thinking reality.

The present work analyze the relationship between GIS and Spatial Analysis as territorial planning tools. Finally, considering the rationalist and quantitative basis of the applications we arrive to the presentation of emergent fields of study

Keywords: Geographic Information Systems. Spatial Analysis. Automated Geography. Quantitative Geography

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Introducción

La Geografía Cuantitativa, como paradigma de la Geografía de mediados del siglo veinte, ha surgido en estrecha relación con una ciencia aplicada que tuvo por objetivo encontrar soluciones a las problemáticas concretas de naturaleza socioespacial.

La cuantificación aplicada en las ciencias humanas en general y en los estudios geográficos en particular fueron producto de la situación contextual (historia externa de la ciencia) en la cual la finalización de la segunda guerra mundial, la guerra fría y la carrera espacial cumplieron un papel de suma importancia.

La Geografía Cuantitativa tuvo utilidad para la reconstrucción de espacios regionales y urbanos buscando su máxima eficiencia en cuanto a la disposición de sus entidades sobre el territorio y la realización de modelos que posibilitaban brindar alternativas a futuro. Constituyó un avance necesario ante el comienzo de los grandes avances tecnológicos que impactarían notablemente en la organización social y en los impactos territoriales de la era de la modernidad.

A continuación será analizado el paradigma cuantitativo en su evolución de cinco décadas. Desde su comienzo en la era pre-digital hasta sus avances actuales que han desencadenado en la denominada Geografía Automatizada en estrecha relación con la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el Análisis Espacial del presente siglo.

Para finalizar se avanza sobre el impacto interdisciplinario de estas relaciones en la generación de dos nuevos campos de estudio del análisis espacial: Las Ciencias de la Información Geográfica y las Ciencias Sociales Integradas Espacialmente con las cuales estamos ingresando hacia una etapa en lo que podría denominarse una "Nueva Geografía Aplicada".

Surgimiento y Bases

La Geografía como ciencia humana nace a finales del siglo diecinueve definida como la relación entre el hombre y el medio (visión ecológica) y amplía su definición como perspectiva regional en el segundo cuarto de siglo veinte cuando se la define como ciencia que estudia la diferenciación de áreas sobre la superficie terrestre (visión corológica).

El análisis de regiones y áreas era realizado básicamente desde un punto de vista ideográfico, es decir, considerando a cada una de estas porciones de territorio como únicas e irrepetibles en el interior de una Geografía considerada como ciencia del presente.

La revolución cuantitativa en Geografía, comenzada con el trabajo de Schaefer en 1953 realiza una profunda crítica a esta perspectiva inclinándose por generar una ciencia de carácter nomotético, es decir, que preste atención a aspectos generales y con ello que se encuentre posibilitada de formular leyes y modelos del comportamiento espacial (1). La Geografía no se encargaría únicamente del presente sino que podría modelar tendencias hacia futuro.

La metodología matemática fue el mecanismo ideal para lograrlo pues era considerado el lenguaje de la ciencia y junto con él, la geometría fue considerada el lenguaje de las formas espaciales. Aparece, de esta manera, la llamada revolución cuantitativa (2) que llevó a la aparición de una Nueva Geografía, también llamada Geografía Teórica por su alto grado de abstracción, Geografía Estadística o Macro Geografía, aunque el término Geografía Cuantitativa sería el que perdurara.

Existe un rescate de los que fueron denominados aportes clásicos de esta tendencia a partir del modelo de localización agrícola de H.Von Thünen de 1826 (3), el modelo de localización industrial de A.Weber de 1909 (4), el modelo de la estructura del espacio urbano en anillos concéntricos de E.W.Burgess de 1925 (5), la teoría de los lugares centrales de W.Christaller de 1933 (6), una ampliación de la teoría de los lugares centrales realizada por A.Lösch en 1939 (7), el modelo de estructura del espacio urbano en sectores de H.Hoyt en 1939 (8) y en núcleos múltiples de Harris y Ullman en 1945 (9). Existe una ampliación que supera la geometría rígida con bases numéricas analíticas a partir de la matriz de datos geográfica propuesta por B.J.L.Berry en 1964 (10) como sistema organizativo de datos espaciales con posibilidades de trabajarlos en perspectivas regionales, generales y temporales.

La matriz de datos geográfica ha sido fundamental para el desarrollo de las aplicaciones cuantitativas que intentaban superar la rigidez de la geometría espacial a lo largo de todo el período analizado.

Fundamentos del Análisis Espacial Cuantitativo

En trabajos anteriores hemos analizado los basamentos de las aplicaciones computacionales en la Geografía (11) (12), siempre relacionada a una Geografía como ciencia espacial (13). De ellos podemos señalar los principales.

1. El abordaje geográfico es principalmente espacial: Para la Geografía Cuantitativa no existe posibilidad de realizar estudios geográficos sin base en el espacio geográfico, este abordaje distingue al punto de vista geográfico de otros puntos de vista y realizaría una clara demarcación científica.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

2. La región se construye: Para la Geografía Cuantitativa la región no es previa a la racionalidad del investigador, la delimitación de espacios sobre la superficie surgirá en base a los objetivos y marco teórico de la investigación.

3. La metodología de construcción regional es cuantitativa: A diferencia de una construcción regional por superposición de mapas (construcción cualitativa clásica) la Geografía Cuantitativa define espacios a través de métodos matemáticos. Como diversas ciencias utilizan las metodologías de análisis multivariado para clasificar sus objetos de estudio, en Geografía se utilizan para clasificar espacios, lo que llevado a un mapa genera el resultado del proceso de regionalización.

4. Se busca la construcción de modelos: Es una de las finalidades principales como ciencia nomotética, ya que atiende a las características espaciales generalizables. Los modelos espaciales son construcciones simplificadas de la realidad espacial que permiten comprenderla en sus rasgos fundamentales y también pueden actuar como una guía para la planificación territorial. La realización de modelos permite tener una base firme para avanzar en la construcción y transmisión del conocimiento.

5. Se destruye el excepcionalismo: La Geografía no es una ciencia excepcional (clasificación de Kant) y no se debe abocar al estudio de aspectos únicos e irrepetibles. Como cualquier otra ciencia, la Geografía puede utilizar metodologías de mayor rigurosidad para estudiar aspectos espaciales como configuraciones generalizables y donde el investigador pondrá a prueba sus hipótesis y generará otras.

6. Se producen capacidades interdisciplinarias: El poder estandarizar el pensamiento y la acción al lenguaje matemático le brindaría la posibilidad de tomar un lenguaje común a otras ciencias con lo cual le brindaría una mayor capacidad interdisciplinaria en un intercambio basado en el trabajo de aplicación concreto.

7. Se obtiene un mayor nivel de objetividad: En ningún momento se considera que la investigación científica sea objetiva ya que intervienen constantes niveles de subjetividad a través de diferentes niveles decisionales del investigador. Sin embargo, se considera que se avanza en el nivel de objetividad al brindar abiertamente los métodos y procedimientos seguidos en la construcción de conocimientos, es decir, que cualquier investigador podrá reproducir los procedimientos seguidos y obtener los mismos resultados.

Se han considerado estos siete puntos principales ya que ellos son considerados los acuerdos conceptuales básicos que todo usuario de Sistemas de Información Geográfica llevará adelante cuando realice trabajos de Análisis Espacial, es decir, que la objetividad sólo podrá ser encontrada al nivel del manual del usuario del sistema y desaparecerá al momento de la aplicación.

Otros aspectos se han reflexionado más recientemente, principalmente en relación a los impactos científicos de la relación entre SIG y Análisis Espacial.

1. Sobre los cambios paradigmáticos: El modelo de T.Kuhn da cuenta de la sucesión de perspectivas dentro de una ciencia para el análisis de la realidad (14). En Geografía los cambios paradigmáticos se produjeron en una periodicidad de 20-25 años, pero nunca un paradigma desplazó por completo al anterior. Como la Geografía Cuantitativa no reemplazó a la Geografía Regional tampoco ella fue reemplazada por la Geografía Crítica.

2. Sobre el monismo metodológico: La incorporación de técnicas cuantitativas en Geografía no necesariamente hace que los abordajes geográficos deban ser realizados bajos los cánones de las ciencias experimentales. Se considera que las ciencias son principalmente observacionales y como tal la cuantificación resulta ser una forma de aproximación a la realidad y búsqueda de conocimientos.

3. Sobre las temáticas incorporadas: La Geografía Cuantitativa realiza análisis y busca soluciones en un nivel espacial. Muchas temáticas de desigualdades sociales no se encuentran en este nivel y por lo tanto están fuera de sus horizontes. Ninguna ciencia intenta explicarlo todo, sino recortes temáticos específicos.

4. Sobre la esencia y la apariencia: No es interés de la Geografía Cuantitativa realizar abordajes ontológicos y deja ese nivel para la Filosofía, quien se encargaría de estudiar las primeras causas en el orden del ser y las últimas en el orden del conocer. La búsqueda de la esencia espacial en la mayoría de las veces se contrapone al nivel empírico necesario para intentar dar respuestas a problemas socioespaciales específicos. La Geografía Cuantitativa tiende a la búsqueda de soluciones concretas.

5. Sobre el nivel de abstracción: La Geografía Cuantitativa puede considerarse generadora de conocimientos abstractos, pero esto no la separa del nivel empírico, sino que ese grado de abstracción busca como finalidad altos niveles de concreción.

6. Sobre la relevancia: La Geografía Humana puede formularse múltiples preguntas sobre la compleja realidad. Las preguntas que se realiza la Geografía Cuantitativa son básicamente de orden espacial, tendientes hacia la gestión y planificación territorial. El sistema que persigue no es ayudar al cambio del sistema político, sino trabajar dentro del sistema para colaborar en el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

7. Sobre los alcances: Los estudios realizados desde la Geografía Cuantitativa no son completos, así como tampoco son completos los estudios reali-

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

zados desde otras perspectivas paradigmáticas. Ningún paradigma es el mejor, el más actual y el de mayor relevancia, adherir a uno u otro permite definir las preguntas a responder y las formas específicas de buscar el conocimiento para lograr soluciones.

La Geografía Automatizada

El primer Sistema de Información Geográfica fue el Canadian Geographical Information System (CGIS) de 1964. Muchas reflexiones aparecieron durante las siguientes dos décadas motivadas por el impacto de las tecnologías digitales en la Geografía como ciencia, sin embargo fue J.E.Dobson en 1983 quien propone el nacimiento de una nueva especialidad, la Geografía Automatizada y con ello iniciaría una década de debates (15).

El aporte de Dobson surge como resultado de su reflexión acerca de los importantes avances experimentados en materia computacional que han permitido automatizar la mayoría de los métodos utilizados para la resolución de problemáticas geográficas. Con este argumento presenta el surgimiento de la Geografía Automatizada como campo de aplicación eminentemente técnico que lo presenta como ventajoso respecto de los métodos de trabajo tradicional. Aunque vislumbra dos peligros: (a) la posibilidad de pérdida de rigor teórico –empañado por el alto potencial técnico-, y (b) la limitación que puede surgir al tener que orientar una investigación hacia procedimientos fácilmente automatizables.

Al inicio de la década del ochenta los componentes técnicos de la Geografía Automatizada (Cartografía Computacional, Computación Gráfica, Procesamiento Digital de Imágenes de Sensores Remotos, Modelos Digitales de Elevación y Sistemas de Información Geográfica) se utilizaban de forma independiente, pero transcurridas dos décadas se ha definido su integración bajo el concepto de Geoinformática y su núcleo formado por los Sistemas de Información Geográfica.

El inicial texto de J.E.Dobson inició un amplio debate. Del total de opiniones analizadas por Buzai en 1999 (16) rescatamos los aportes que también en 1983 realizan R.G.Cromley quien apunta hacia los aspectos teóricos que adquieren relevancia para que exista una importante falta de neutralidad ideológica en la aplicación de estos sistemas (17), M.Monomonier al vislumbrar un mayor capacidad interdisciplinaria para el geógrafo (18) y J.L.Morrison quien considera que la nueva situación representa una excelente oportunidad para que la Geografía ocupe un lugar destacado en el contexto de las ciencias (19).

Una década más tarde se retoma el debate con los protagonistas iniciales (publicado completamente en The Professional Geographer, volumen 45, número 4) a través de un Open Forum titulado Automated Geography in 1993.

Cabe destacar en este punto que Dobson reafirma su postura (20) mencionando que se vislumbra la integración tecnológica a partir de la fuerza innovadora de los Sistemas de Información Geográfica y avanza teóricamente al considerar que su correcto uso se aseguraría mediante el apoyo conceptual de lo que M.Goodchild en 1992 definió como Ciencias de la Información Geográfica (GIScience) (21).

Aunque el impacto de los Sistemas de Información Geográfica en el Análisis Espacial se ha visto principalmente como revolución tecnológica cada vez se presta más atención a su capacidad para una revolución científica principalmente apoyada por la perspectiva espacial que llega a diferentes ciencias y a la educación en general. Tomando la teoría de las inteligencias múltiples propuesta por H.Gardner se verifica que la inteligencia espacial (22) comienza a ocupar un lugar de importancia junto a la inteligencia lingüística y la inteligencia lógica-matemática que tradicionalmente privilegió la enseñanza.

Fundamentos de Ampliación Digital en el Análisis Espacial basado en SIG

La Geografía Automatizada revaloriza el cuantitativismo en los estudios de Análisis Espacial y amplía sus posibilidades en el marco del concepto de Geoinformática (23), tanto como para generar un impacto de la perspectiva espacial en las más diversas ciencias como para difundir mundialmente sus resultados a través del ciberespacio.

En este marco, se produce una ampliación de fundamentos hacia los siguientes puntos de análisis:

1. Sobre la aparición de un nuevo paradigma: De acuerdo a los períodos de evolución del pensamiento geográfico durante el siglo veinte, podríamos decir que estamos temporalmente ubicados en momentos de aparición de nuevos paradigmas. Sin embargo, mantenemos nuestra postura de estudios anteriores (24) en los cuales se evidencia que la Geografía Automatizada no es un nuevo paradigma de la Geografía sino que representa una revalorización de la Geografía Cuantitativa ante el nuevo ambiente digital.

2. Definición de ciclos: Tomando las ondas largas de N.Kondratieff (ciclos de 50 años) (25) el positivismo estaría cumpliendo su tercera fase en la Geografía: Positivismo geográfico (a) ligado a la Biología evolucionista a finales de siglo diecinueve, (b) ligado a la lógica-matemática a mediados del siglo veinte, y (c) ligado a la Informática de finales de siglo veinte y principios del veintiuno.

3. Sobre la explosión disciplinaria de inicios del siglo XXI: Surge tomando las dos olas extremas de desarrollo positivista anteriores (ciclos de 100 años)

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

surge: (a) a finales del siglo diecinueve la Geografía brinda objetos de estudio a campos específicos explotando en muchos fragmentos y quedando definida como ciencia humana, (b) a finales del siglo veinte a través de la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica la Geografía brinda visiones y perspectivas espaciales al resto de las ciencias. La tesis es que a través de los sistemas computacionales se trasladan saberes teórico-metodológicos de a Geografía al resto de las ciencias que comienzan a incorporar el Análisis Espacial. (26)

4. Hacia una visión espacial global: Desde las diversas ciencias las visiones espaciales incorporadas en los medios computacionales llegan paulatinamente a la sociedad a través de los diferentes servicios de información. De esta manera muchos conceptos de base geográfica aparecen utilizados en diferentes contextos (ej: mapa del genoma humano, atlas del cerebro, mapas conceptuales, entre otros). Aspecto relacionado con el desarrollo de la inteligencia espacial.

5. Sobre la incorporación del Ciberespacio: El nuevo espacio electrónico que se encuentra entre las pantallas de las computadoras también brindan la posibilidad de realización de estudios espaciales desde diferentes perspectivas. La Geografía Cuantitativa aporta mediciones a esta nueva dimensión a través de estudios globales en el ámbito de la Cibergeografía (27) o de las mismas posibilidades en computadoras personales y servicios remotos a través del SIG en línea (GIS On-line).

Nuevas Perspectivas Científicas: Campos Emergentes

La Geografía Automatizada representa un marco de Análisis Espacial basado en el conjunto de software componente de la Geoinformática. Sin embargo el impacto ha sido muy importante en un nivel interdisciplinario, y verificando la relación que la Geografía establece con otras ciencias a partir de las tecnologías digitales han aparecido nuevos campos de aplicación sintetizados en una serie de trabajos (28) (29) (30). Se presenta a continuación una síntesis de esta tendencia.

Los gIS (Geographic Information Systems) pasaron a ser Gis (Geographic Information Science) intentando darle mayor sustento a la base teórica de la tecnología, desde un privilegio en los sistemas de información (IS) hacia un privilegio geográfico (G). Lentamente, a partir de los trabajos realizados por el National Center for Geographic Information and Analysis (NCGIA) – University of California Santa Barbara (UCSB) las ciencias que intentan aplicar metodologías geográfica comienzan a considerar que los gIS como tecnología pueden ser aprovechados en su verdadera potencialidad y sus resultados pueden ser correctamente interpretados sólo si se le presta mayor atención a la G, es decir, a los conceptos geográficos en los que se basan estos desarrollos, principalmente el racionalismo y el cuantitativismo.

Queda claro que en la vertiente de las Ciencias de la Información Geográfica se encuentra muy fuertemente ubicada la impronta tecnológica en la relación de conceptos teóricos, algoritmos matemáticos, programas informáticos y el uso de computadoras para la mejor utilización de la información referenciada espacialmente.

El segundo importante surgimiento corresponde a la aparición de una Ciencia Social Integrada Espacialmente (SISS) a partir de los trabajos realizados en el Center for Spatially Integrated Social Sciences (CSISS) – University of Illinois Urbana-Champaign (UIUC), una avance de la perspectiva anterior estrictamente hacia el campo de la teoría. A diferencia de una ciencia social centrada en la Sociología este nuevo marco muestra la necesidad de centrarse en el Espacio.

Esta segunda línea de desarrollo transdisciplinario surge de los avances actuales del cuantitativismo, principalmente en cuanto a la sistematización de nuevas metodologías de análisis local y de las posibilidades de análisis de patrones espaciales que se encuentran entre el orden estricto (determinismo) y el caos (indeterminismo). Las posibilidades de lograr modelados más reales en diferentes escalas permite llegar a conseguir avances atractivos para muchas disciplinas sociales que, en ciertos estudios, necesitan sobrepasar el nivel discursivo con la finalidad de medir concretamente la realidad.

Como se ve en ambos casos, la posición que asume la Geografía depende del hecho de centrarse en la perspectiva espacial, la diferenciación de áreas como marco de la ciencia aplicada y de un correcto uso teórico-metodológico de los avances tecnológicos.

Consideraciones Finales

Desde la aparición de la Geografía como ciencia humana hasta la actualidad se ha recorrido un camino que lleva poco más de un siglo. De acuerdo al análisis realizado desde la revolución cuantitativa hasta la actualidad, se ha podido comprobar una evolución tendiente hacia la automatización y en este sentido la relación entre Sistemas de Información Geográfica y Análisis Espacial se transforman en herramientas técnico-conceptuales de primer nivel en la gestión y la planificación territorial del siglo XXI.

A partir de estas relaciones se verifica también un alto impacto interdisciplinario, conceptualizado en la Geografía Automatizada, basado en la Geoinformática y difundida a través de la Geografía Global. Este camino evolutivo lleva a la aparición de campos emergentes con alta vocación de transdisciplina.

De acuerdo a nuestra experiencia de trabajo somos muy críticos de los avances conceptuales que requieren las perspectivas transdisciplinarias, y nos

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

volcamos con mayor optimismo hacia el logro de disciplinas fuertes que permitan basamentos sólidos de estudios interdisciplinarios (31).

La etapa en la producción de conocimientos que debe transitarse a partir de este momento es sumamente interesante ya que vislumbramos el afianzamiento de la relación entre SIG y Análisis Espacial como apoyo a estudios geográficos muy concretos y con alta valoración de la componente espacial en diferentes niveles. En esta línea, abordajes disciplinarios útiles para intentar mejorar la justicia espacial en las áreas de estudio analizadas.

Agradecimientos

El texto aquí presentado corresponde a la exposición realizada por el autor como conferencista internacional del Primer Congreso de Investigación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) realizado en Tegucigalpa (Honduras) del 5 al 8 de Noviembre de 2007.

Deseo expresar mi agradecimiento a la Dra. Leticia Salomón y Dra. Leticia Banegas de la Dirección de Investigación Científica de la UNAH por la invitación que me han realizado para participar del evento y a la Dra. María Cristina Pineda de Carías y Mgter. Vilma Lorena Ochoa del Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa (UNAH) por la organización de las actividades realizadas durante la estadía.

Referencias Bibliográficas

(1) Schaefer, F. "Excepcionalism in Geography: A methodological examination". Annals of the Association of American Geographers. Vol. XLIII. pp. 226-249.

(2) Burton, I. "The quantitative revolution and theoretical geography". The Canadian Geographer. Vol. 7 N° 2. pp. 151-162.

(3) Von Thunen, H. Der Isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie. Rostock. 1826. (Trad. Inglés: The Isolated State. Oxford. Pergamon Press. 1966).

(4) Weber, A. Über den Standort der Industrien. Tubingem. 1909. (Trad. Ingles: Theory of the location of industries. Chicago. 1929).

(5) Burgess, E.W. The growth of the city: an introduction to a research project. En: Park, R.E.; Burguess, E.W. (eds) The City. Cicago. Chicago University Press. 1925. pp. 47-62. (Trad. El crecimiento de la ciudad. Introducción a un proyecto de investigación. En: Theodorson, G.A. (ed) Estudios de Ecología Humana. Barcelona. Labor. pp. 69-81).

(6) Christaller, W. Die Zentralen Orte in Süddeuschland. Jena. 1933. (Trad. Ingles: Central Places in Southern Germany. New York. Englewood Cliffs-Prentice Hall. 1966).

(7) Lösch, A. Die räumliche Ordnung der Wirtschaft. Jena. 1939. (Trad. Inglés: The Economics of Location. New Haven. Yale University Press. 1945).

(8) Hoyt, H. The structure and growth of residential neighborhoods in American cities. Washington. Federal Housing Administration. 1939.

(9) Harris, Ch.; Ullman, E. "The nature of cities. Annals of the American Academy of Political and Social Sciences". N° 242. 1945. pp. 7-17.

(10) Berry, B.J.L. "Approaches to Regional Analysis: A Synthesis". Annals of the Association of American Geographers. Wasington. AAG. N° 54. 1964. pp. 2-11.

(11) Buzai, G.D. 2005. "Geografía Cuantitativa 2000+" Revista de Geografía. San Juan. Instituto de Geografía Aplicada UNSJ. Año VIII N° 9. 2005, pp. 5-18.

(12) Buzai, G.D.; Baxendale, C.A. Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica. Buenos Aires. Lugar Editorial. 2006.

(13) Delgado, O. Debates sobre el espacio en la geografía contemporánea. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. 2003.

(14) Kuhn, T. The Structure of Scientific Revolutions. Chicago. The Chicago University Press. 1970. 2° ed. (Trad: La estructura de las revoluciones científicas. México. Fondo de Cultura Económica. 1993. 10° reimpresión)

(15) Dobson, J.E. "Automated Geography" The Professional Geographer. Washington. AAG: Vol. 35 N° 2. 1983. pp. 135-143.

(16) Buzai, G.D. Geografía Global. El paradigma geotecnológico y el espacio interdisciplinario en la interpretación del mundo del siglo XXI. Buenos Aires. Lugar Editorial. 1999.

(17) Cromley, R.G. "Automated Geography. Some Problems and Pitfalls" The Professional Geographer. Washington. AAG. Vol. 35 N° 3. 1983. pp. 340-341.

(18) Monmonier, M. "Comments on Automated Geography" The Professional Geographer. Washington. AAG. Vol. 35 N° 3. 1983. pp. 346-347.

(19) Morrison, J.L. "Automated Geography: Challenges to Academic Geography" The Professional Geographer. Washington. AAG. Vol. 35 N° 3. 1983. p. 348.

(20) Dobson, J.E. "The Geographic Revolution: A Retrospective on the Age of Automated Geography" The Professional Geographer. Washington. AAG. Vol. 45 N° 4. 1993. pp. 431-439.

(21) Goodchild, M. "Geographic Information Sciences". International Journal of Geographic Information Systems. Vol. 6 N° 1. 1992. pp. 31-45.

(22) Gardner, H. Frames of mind: The Theory of Multiple Intelligences. New York. Basic Books. 1983. (Trad. Estructuras de la mente. La Teoría de las Inteligencias Múltiples. México. FCE. 1995).

(23) Buzai, G.D.; Baxendale, C.A. 2006. op.cit.

(24) Buzai, G.D. 1999. op.cit.

(25) Hall, P.; Preston, P. La ola portadora. Nuevas tecnologías de la información y geografía de las innovaciones 1846-2003. Madrid. Fundesco. 1990.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

(26) Buzai, G.D. Impacto de la Geotecnología en el desarrollo de la ciencia geográfica. Hacia un nuevo paradigma en los albores del siglo XXI. Mendoza. Universidad Nacional de Cuyo. Tesis Doctoral. 1998.

(27) Toudert, D.; Buzai, G.D. Cibergeografía. Tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) en las nuevas visiones espacial. Mexicali. Universidad Autónoma de Baja California. 2004.

(28) Bosque Sendra, J. "La Ciencia de la Información Geográfica y la Geografía". VII Encuentro de Geógrafos de América Latina. San Juan. Universidad de Puerto Rico.

(29) Bosque Sendra, J. "Espacio geográfico y Ciencias Sociales. Nuevas propuestas para el estudio del territorio". Investigaciones Regionales. Madrid. Asociación Española de Ciencia Regional.

(30) Buzai, G.D. "Sistemas de Información Geográfica y Geografía". En: Hiernaux, D.; Lindón, A. (dir) Tratado de Geografía Humana. Barcelona. Anthropos. 2006. pp. 582-600.

(31) Buzai, G.D. "Dilemas de la relación Geografía-SIG entre la disciplina, la interdisciplina y la transdisciplina". Madrid. Grupo de Métodos Cuantitativos de la Asociación de Geógrafos Españoles. Vol. 5 Nº 5. 2007. pp. 1-3 (Editorial).

Gustavo D. Buzai
Universidad Nacional de Luján – Departamento de Ciencias Sociales
Rutas Nacionales 5 y 7, (6700) Luján, Argentina
E-mail: buzai@uolsinectis.com.ar
Web: www.gepama.com.ar/buzai

NOTAS INFORMATIVAS

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

CONCLUSIONES DEL PRIMER CONGRESO DE INVESTIGACION CIENTIFICA, 2007

A. CARACTERIZACIÓN GENERAL

Durante el Primer Congreso de Investigación Científica, que con el tema central "Universidad, Investigación Científica y realidad" realizado en la ciudad Universitaria, del 5 al 8 de noviembre de 2007, bajo la responsabilidad de la Dirección de Investigación Científica de la UNAH, se desarrollaron 43 eventos académicos de los cuales, 18 se ubicaron en el ámbito de las ciencias humanas y sociales, 13 en el ámbito de las ciencias biológicas y de la salud, 6 en el área ecónomo- administrativa, y 6 en el área físico – matemática.

En su desarrollo participaron más de 160 expositores en conferencias nacionales e internacionales, mesas redondas, paneles, mesas de trabajo y presentación de afiches, destacándose la participación de 12 expositores internacionales procedentes de España, Suiza, Estados Unidos, Argentina, Colombia, Guatemala, Costa Rica y El Salvador.

B. EL CONTEXTO MUNDIAL Y LATINOAMERICANO

Estamos en presencia de un sistema internacional más complejo pues el conflicto ha dejado de ser bipolar y se va convirtiendo en multipolar, sin que exista una base institucional adecuada al nuevo contexto. Seguimos teniendo una estructura institucional bipolar en un mundo bipolar con tendencia a la multipolaridad.

Según el nuevo sistema internacional, el poder ya no está concentrado en Estados Unidos, está mas repartido en sentido vertical y horizontal: vertical, porque Estados Unidos dispone de menos poder y horizontal, porque el poder está repartido entre varios países que compiten a través de la producción de materias primas estratégicas como petróleo, gas y algunos minerales. Los nuevos actores son: Asia, por su gran poder económico y los países del medio oriente, como dueños del petróleo.

Las Naciones Unidas como parlamento mundial de Estados y el Consejo de Seguridad ya no pueden manejar la crisis del andamiaje institucional y aun no se inicia la construcción de un orden alternativo, ni existe ningún diseño que lo sustituya.

La globalización ha sido hasta ahora un fenómeno fundamentalmente financiero. Además de los flujos financieros que circulan libremente, también lo hacen las ideas, la información y la comunicación, pero su desarrollo está lleno de conflictos y malestar. Se puede afirmar que en los años venideros la globalización continuará en medio de fuertes luchas sociales en los países desarrollados y subdesarrollados por la redistribución de los beneficios, en especial el conflicto sobre el desempleo tecnológico.

La lucha por la defensa del empleo formal será parte de la agenda social y política en los países desarrollados y subdesarrollados, también crecerán las demandas de nuevos convenios internacionales para regular la migración y buscar coordinar en el plano internacional el desarrollo de una plataforma de negociación con los países receptores de migrantes, respecto de las políticas restrictivas que estos imponen, dado que las remesas continúan aumentando y se transforman en instrumentos para el desarrollo macroeconómico de los países expulsores de migrantes.

Con respecto a los recursos, se incrementará la escasez del agua, pero mejorando la gestión en la reutilización y realizando cambios en los procesos industriales, se evitará una crisis global. En lo relativo a la energía, las reservas alcanzan para 30 años pero son altamente contaminantes y debe procurarse un cambio a energía renovable por lo que hay que estimular el ahorro y la creación de energía eólica, solar, hidráulica, geotérmica, de biomasa y oceánica.

Las tendencias demográficas apuntan al incremento de la esperanza de vida y reducción del crecimiento; los flujos migratorios continuarán creciendo, al igual que las remesas y su fundamentación como instrumento para la estabilidad macroeconómica. El desempleo tecnológico muestra una tendencia creciente, redefiniéndose el papel del trabajo humano en la empresa, los problemas del cambio climático van más rápido que las soluciones y los avances en los derechos económicos y sociales se plantean como los mayores desafíos para la democracia.

Lo anterior supone una redefinición de la política, la economía, el papel del Estado, los partidos políticos y la sociedad civil, la capacidad del Estado para analizar y prever las grandes tendencias y la promoción de consensos.

C. EL CONTEXTO DE CENTROAMÉRICA

El panorama centroamericano se presenta muy sombrío en todos los ámbitos, particularmente en el social. Se presenta un cuadro de violencia creciente con un manejo político – electoral de mano dura y súper dura que va siendo derrotado; una actividad creciente de las maras como fenómeno de rebeldía y exclusión social, al igual que la migración, como expresión del cierre de oportunidades y de la expulsión provocada por el modelo económico y social.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

Se debilitan la cohesión y la solidaridad social, y se incrementa la privatización de los derechos sociales en salud, educación y seguridad, todo ello en un contexto de debilidad institucional, corrupción generalizada, un marcado individualismo, una alianza económico-político-mediática, influencia creciente del narcotráfico y una percepción de impunidad generalizada.

Los problemas nacionales se van volviendo regionales y su solución demanda un enfoque regional en energía, seguridad, migración y otros, ciudadanías alertas y una sociedad civil regional para enfrentar una agenda regional.

D.EL CONTEXTO NACIONAL

Honduras presenta muy acentuadas las características de la región centroamericana. Nuestro modelo económico-social es altamente excluyente y desigual, presentando una polarización creciente entre los que tienen mucho y los que tienen poco o nada. El problema de la pobreza se convierte en un eje prioritario para impulsar el desarrollo económico y social, al igual que la migración, que es un problema social que se presenta como una solución macroeconómica.

El problema de la violencia y criminalidad se presenta exclusivamente como un problema policial y no se destacan los aspectos sociales que influyen en su dimensión, lo cual se observa en la ttendencia a interpretar el aumento de la violencia y criminalidad con un enfoque monocausal, las dificultades para distinguir entre conflicto, violencia y delito, y las respuestas unidimensionales que relacionan a los operadores de justicia entre sí.

En cuanto al sistema de justicia, la información de mayor calidad se da desde el espacio de la sociedad civil, y podemos decir que es todavía muy cerrada porque sólo participan las ONGs más relevantes del país. El hecho de que se hayan incorporado analistas académicos al enfoque policial, está dando como resultado que se empiece a hablar de prevención, cambiando el enfoque del problema. En lo concerniente al sistema penitenciario, prevalece el autogobierno, dirigido por los reclusos, donde no hay un régimen o programa de trabajo y educación, convirtiendo a las cárceles hondureñas en simples depósitos de personas con excesivo tiempo libre. La Universidad en general ha estado ausente del abordaje de estos temas, lo que provoca un vacío que no se da en otros países.

Los problemas de salud en Honduras se abordan desde lo reactivo y preventivo, como el caso del dengue, que es una enfermedad endémica en nuestro país y un problema severo a nivel mundial, que exige un enfoque integral, para el cual no existe una vacuna que la contrarreste.

En materia de energía, Honduras carece de una política energética de país plenamente definida, pese a que se espera que en los próximos años pueda haber serios problemas de producción de petróleo en el mundo.

Estamos en presencia de un proceso de redefinición del papel del Estado en la Economía, pasando de un papel intervencionista, particularmente en la fijación de precios de la canasta básica de los consumidores, a un papel de mayor respeto a la competencia, impulsando iniciativas estatales de mejoría de las condiciones en que se produce la competencia. En términos de competitividad, Honduras ocupa la posición 83 de 131 países, lo que nos indica el déficit profundo que tenemos en esta materia.

El modelo de economía de mercado, iniciado en los noventa, se ha visto frenado por las propias normas constitucionales, debido a que el propio sistema constitucional promueve la emisión de leyes proteccionistas. Además, se mantiene una serie de leyes y reglamentos de los años setenta relacionados con la fijación de precios, restricciones o concesiones tributarias y arancelarias.

La captura del proceso de transición de la economía de mercado en Honduras, determina la ambigüedad de actuaciones respecto a:

- Coexistencia con un sistema económico basado en principios económicos de la teoría Keynesiana (1982).
- La discrecionalidad del Estado para intervenir la economía, hecho que anula la lógica del mercado.
- La dificultad de aplicar políticas de competencia en donde no existe una cultura o tradición de mercado.

La coexistencia de políticas económicas de libre mercado y las políticas proteccionistas, limitan la adecuada aplicación de las políticas y medidas de competencia en virtud de que:

- Una política de competencia es aplicable y orientada estrictamente para crear reglas de mercado.
- Se confunde la aplicación de medidas de competencia con las de protección al consumidor, la competencia desleal, las medidas para garantizar la protección de la propiedad intelectual; pero ni las políticas, ni la ley de competencia tienen este fin. Consecuentemente una política de competencia no es: protección al consumidor, política industrial, política de competitividad ni política comercial.

Finalmente, el fenómeno de la globalización, intensificado en los últimos años, produce un impacto positivo, en tanto abre oportunidades de acceso a la

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

información, y modernización de transacciones financieras y comerciales; sin embargo, produce un impacto negativo en aspectos básicos de agricultura de subsistencia y aspectos sociales derivados de una escasa capacidad nacional para insertarse en un mundo global que es altamente competitivo.

E. LAS POSIBILIDADES

1. Se hace necesario un modelo de desarrollo alternativo que privilegie la vida en oposición a la maximización de las ganancias, explotando los recursos y manteniendo la racionalidad social en la que el ser humano es sujeto y fin de la actividad económica.

2. Existen algunos vacíos normativos y de política que deben llenarse en el Estado, para evitar la discrecionalidad de los agentes estatales al momento de tomar decisiones en cualquiera de los ámbitos en que opera. Por ejemplo, la falta de una decisión política del Estado, para la supervisión y cumplimiento de operaciones aeronáuticas que permitan tener una aviación segura y prevenir los accidentes aéreos.

3. Un punto muy importante es el papel de la academia (UNAH), en la búsqueda de solución de los problemas de seguridad; es importante y urgente investigar las causas de la violencia desde varias disciplinas científicas, las causas e impacto de la delincuencia en sus diversas manifestaciones y el impacto del nuevo código procesal penal y su potencialidad para reducir realmente la inseguridad en nuestro país.

4. Investigación de temas relacionados con la competencia, su defensa y promoción, dada su condición de iniciativa estatal bastante nueva. Se vuelve urgente el estudio de las condiciones el mercado, las experiencias de otros países y las limitaciones o potencialidades que se dan en el ámbito interno.

5. Con respecto a la relación entre Estado y religión, debe apostarse a la secularización como separación explicita entre éste y la Iglesia, restringiendo la participación de la religión en las decisiones del Estado para procurar el bien común y evitar la ingerencia de la religión en lo político. El fundamentalismo es excluyente, porque pregona verdades absolutas y no acepta otras perspectivas, lo que contradice el principio esencial de la ciencia. En lo que se refiere al ámbito académico, preocupa la práctica cada vez más constante de invocar a Dios en la inauguración de eventos estrictamente académicos, y, en general, la creciente ocupación de los espacios universitarios por prácticas religiosas determinadas, lo cual atenta contra la condición laica del Estado que garantiza la diversidad religiosa pero también la no imposición de criterios religiosos a personas que piensan diferente. Se plantea la necesidad de separar el ámbito privado, al que pertenecen las diversas opciones religiosas, del ámbito público en el cual se espera un respeto a la diversidad de opciones, incluida la de no optar por ninguna religión, lo cual también es garantizado por la Constitución de la República.

6. Las imágenes se pueden tener en el dominio espacial o el dominio comprimido, y se deben usar algoritmos para pasar de uno a otro. Se deben usar las técnicas de filtrado para mejorar algunas características de la imágenes, tal como redistribuir la energía de la imagen y disminuir el ruido. La compresión tiene el arte reducir la cantidad de datos para representar la imagen y la principal estrategia en eliminar las redundancias o en su caso reducirlas lo más que se pueda.

7. El trabajo en equipo, preferiblemente interdisciplinario, se vuelve una necesidad en todas las áreas del conocimiento, tal como se plantea en Odontología, cuando odontólogo, cirujano micro vascular y cirujano plástico son básicos para el desarrollo de injertos vascularizados.

F. LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y LA UNIVERSIDAD

1. Análisis histórico

Las universidades nacen con características especiales, como el lugar en donde personas con afinidades e intereses comunes, en términos del desarrollo, se asocian para dedicarse a la docencia y la investigación; luego, en su proceso evolutivo, queda establecido que la universidad no nace como centro de profesionalización, sino como formula del saber universal, dando lugar a una nueva forma de concebir el poder, mediante el conocimiento en su forma más incipiente.

Con el Renacimiento surgen diversas incógnitas y la universidad no tuvo protagonismo en la solución de estas incógnitas; por ejemplo, en el período de la inquisición, la lucha entre la ortodoxia y la heterodoxia, gobiernos que se sucedieron, caracterizados por un nacionalismo creciente, desembocando en la pérdida de la relativa autonomía de la universidad y del universalismo de ésta. La universidad adquiere en ese entonces un carácter elitista que la separa del mundo de los pobres de forma sustancial.

Es a partir de la Revolución Francesa que aparece una tendencia renovada de la universidad, con identidad ciudadana y libertad de las personas como unidades indivisibles junto a la libertad de ideas, dando lugar a la autonomía universitaria y la libertad para la investigación científica.

En el siglo XVIII y XIX, la tendencia de la universidad es hacia la profesionalización, reforzándose la autonomía, la libertad de enseñanza, de cátedra y de expresión, para orientar la investigación en función de un saber concreto

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

y desentrañar la complejidad del entorno (realidad percibida por los investigadores.

2. Problemas de la Investigación en las Universidades de Centroamérica

La universidad enfrenta dificultades que van desde una organización cerrada, las facultades tiene poca relación e interacción entre sí, una estructura curricular por asignaturas, promoviendo, desarrollando la súper especialización con visiones segmentadas de la realidad; una posición poco clara respecto a la ciencia y la investigación misma, escasa visión global del mundo, pobre disponibilidad de recursos económicos para la investigación. Naturalmente esta complejidad problemática, tiene sus causas en:

- La propia realidad socio-económica de la universidad y de los países centroamericanos, con excepción de Costa Rica, que ha tenido mejor tratamiento a la importancia de la investigación científica.
- El poco aprecio que el Estado tiene a la investigación científica, debido a que la investigación pone al descubierto aspectos críticos, que el Estado no está interesado en desentrañar.
- La inversión del Estado en investigación es mínima y cuando existe la posibilidad, tampoco existe direccionalidad.
- A los grupos políticos no le interesa la investigación científica, porque no comprenden su importancia para el desarrollo de la sociedad.
- En la misma universidad encontramos que ésta no tiene infraestructura ni tampoco fortalece la que pudiera existir.
- Los presupuestos asignados a la investigación son deficientes.
- La investigación científica y tecnológica generalmente tiene costos altos y con frecuencia la universidad centroamericana es poco emprendedora.
- La empresa privada es muy conservadora respecto a la investigación científica, no apuesta por ésta, como un recurso que puede potenciar el crecimiento económico y el desarrollo social, prefiere la importación de tecnologías a pesar de los inconvenientes que muchas veces acarrea.
- Hay un desencuentro del sector privado con la universidad, muchas veces por razones políticas e ideológicas.
- La comercialización de la universidad (la educación como un bien comercializable) torna más compleja y difícil, la profesionalización de la universidad. Este enfoque privilegia las universidades garajes (son tan pequeñas que se acomodan en cualquier lugar). Este comportamiento del sector privado universitario no favorece el desarrollo de la investigación científica. La declaración del GAT, deja de manifiesto y legitimado que la educación superior es un servicio comercializable, de manera que los TLCs representan un peligro para las universidades.

3. Presupuestos Básicos

- Las universidades por definición deben estar orientadas a la función pública.
- Deben tener su propio planteamiento respecto a la investigación científica y tecnológica, tomando en cuenta que la investigación es una forma de búsqueda de la verdad y tiene un contenido moral.
- La investigación debe orientarse a la posibilidad de transformar positivamente la realidad social y eliminar la exclusión.
- La universidad debe formar alianzas efectivas a nivel centroamericano, pues en solitario será difícil avanzar. Se debe centroamericanizar las universidades, enfrentar juntos la globalización del conocimiento, no es aceptable que los valores del mercado tengan ventajas sobre el bien social.
- La universidad, está obligada a diseñar una oferta de Investigación más Desarrollo tecnológico + Innovación (I + D + i). La universidad pública tiene el deber moral y social de ser factor determinante en el desarrollo de la sociedad.
- Adecuar la infraestructura universitaria a las demandas de la generación de conocimiento científico, a fin de alcanzar estadios científicos superiores, proponiéndose mejorar en el ranking de las universidades del mundo.
- Las universidades de Centroamérica públicas deben dar un salto cualitativo, proponiendo alternativas de desarrollo en el corto, mediano y largo plazo, caso contrario estarán perdiendo su legitimidad social.

4. La investigación como pilar del desarrollo científico

Existe una coincidencia general en todas las áreas del conocimiento que participan en este Primer Congreso, sobre la necesidad de promover la investigación en cada una de las unidades académicas de la UNAH, para crear y desarrollar el conocimiento científico. Este esfuerzo, difícil en sus inicios pero redituable en su desarrollo, le permitirá a la Universidad fortalecer y actualizar la docencia universitaria y mejorar su posicionamiento ante las prioridades de la agenda nacional y del desarrollo científico y tecnológico.

5. El abordaje metodológico del objeto de estudio

- La Universidad debe formar recursos humanos, con competencias cognitivas, destrezas y actitudes de alto nivel de calidad, a fin de interpretar la

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

complejidad problemática, integrando los conocimientos codificado y explicito.

- Debe favorecerse la interdisciplinariedad, tomando en cuenta que los elementos del sistema son interdefinibles, que unos definen a otros a través de sus funciones y esto sólo puede analizarse desde la propia definición del objeto de estudio y sus relaciones conjuntas, pues ninguna postura paradigmática puede analizar el objeto de estudio en su totalidad. Como ejemplo se plantea la necesidad de realizar análisis espacial de los límites geográficos con os países vecinos, desde una perspectiva disciplinar diversa.

- El abordaje del objeto de estudio debe ser integral y, en la medida de lo posible, con perspectiva de largo plazo, que permita establecer tendencias generales y posibilidades de alterar esas tendencias o, en el peor de los casos, realizar los ajustes necesarios para evitar el impacto directo y negativo de tales tendencias.

- Deben desarrollarse por igual, enfoques cuantitativos y cualitativos de los fenómenos, siempre que se utilicen métodos y técnicas con rigurosidad científica que garanticen la confiabilidad de los datos.

- La investigación científica debe ser un factor fundamental en los postgrados en donde deben brindarse las soluciones a los problemas que más frecuentemente se presentan en sus respectivas áreas. Profesores y estudiantes de postgrado tienen la obligación de hacer de la investigación su prioridad fundamental y mantener un ritmo, intensidad y profundidad en la producción de conocimiento. Lo anterior plantea la necesidad de conformación de grupos de investigación en la que participen docentes investigadores con sus pares o como coordinadores o responsables de grupos de estudiantes,

- Los métodos tradicionales de investigacion, así como los de control y evaluación de los programas sociales, no son siempre los más adecuados para la correcta comprensión de los mismos. De ahí entonces la importancia de utilizar métodos alternativos que vinculen al investigador con la realidad que pretende conocer y transformar; uno de ellos proviene de la Etnografía que puede ser de mucha utilidad en materia de investigación y de evaluación de programas sociales, en la cual es importante la actitud, la motivación y el interés de toda la comunidad. Una situación similar se da en el tratamiento del tabaquismo, en el cual la combinación de farmacoterapia y atención individual periódica sirve para potenciar la efectividad de la terapia cognitivo conductual, como quedó evidenciado en uno de los eventos presentados.

- Utilizar los recursos de la ciencia y la tecnología para aumentar la eficiencia de la educación que, por lo general, es tradicional, repetitiva y orientada verbalmente.

6. La inserción de la Universidad en el contexto nacional en materia de investigación

Nuestra Universidad debe formar parte de una política nacional de ciencia y tecnología, y de investigación científica que establezca una visión integral y de largo plazo que coordine las actividades de los diferentes actores nacionales relacionados con el tema de la investigación: Estado, Universidades, empresa privada, centros de investigación y organizaciones no gubernamentales relacionadas con el tema.

Una política como ésta, se vuelve urgente para poder orientar, estimular y aprovechar las potencialidades de los diversos actores en la promoción de la investigación científica, pero debe insertarse en una visión de largo plazo que oriente, proponga y defina las necesidades nacionales que deben atenderse prioritariamente desde las universidades y desde la investigación científica.

Debe producirse una relación más estrecha entre las universidades públicas, entre éstas y las universidades privadas, entre todas las universidades y los centros de investigación privados, y entre las universidades y la empresa privada. Esta última relación se vuelve fundamental para beneficio de ambos siempre y cuando se tengan en cuenta los siguientes aspectos básicos:

- El objetivo último de las universidades públicas es el interés general de la sociedad, el bien común. A ello se debe su posición esencialmente crítica y no comprometida con intereses particulares.

- Bajo el planteamiento anterior, las universidades deben precisar su relación con la empresa privada, recordando que la empresa privada es uno de los principales empleadores de los profesionales que egresan de la universidad.

- La universidad debe definir sus temas de investigación con criterios de pertinencia, los cuales son definidos por las prioridades de la agenda nacional, abordados con el enfoque integral, interdisciplinario y de largo plazo, que ya hemos precisado, y que ha salido como una de las grandes conclusiones de este Primer Congreso de Investigación Científica.

Ciudad Universitaria, 8 de noviembre de 2007.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

ENTREGA DE PREMIO INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA UNAH 2007

En el marco del Primer Congreso de Investigación Científica, realizado en la Ciudad Universitaria, del 5 al 8 de noviembre de 2007, fue entregado el premio Investigación Científica 2007 al profesor CYRIL HARDY NELSON SUTHERLAND, destacado investigador en el área de las Ciencias Biológicas.

El Profesor Nelson posee un Master of Basic Science de la Universidad de Colorado, Boulder, Estado de Colorado, USA y es profesor titular III y catedrático de Botánica, del departamento de Biología, de la UNAH, desde 1986. Es director y conservador del Herbario del mismo departamento desde 1971. También es Coordinador por Honduras del proyecto de Flora Mesoamericana patrocinado por la Universidad Nacional Autónoma de México, el Jardín Botánico de Missouri, San Luís, Missouri, USA, y el Museo Británico de Ciencias Naturales, desde 1980, y es miembro fundador de la Academia Nacional de Ciencias de Honduras, en1983.

El premiado por la UNAH ha realizado 18 investigaciones con el patrocinio de organismos nacionales e internacionales, ha escrito 63 artículos como primer autor en revistas especializadas en Botánica nacional e internacional; es autor de 7 libros de Botánica, Taxonomía y Biología; ha colaborado escribiendo 8 capítulos de libros de Botánica y Taxonomía; ha realizado 14 visitas de investigación a instituciones internacionales de Botánica como: Museo Británico de Historia, Smithsonian Institute, Ginebra, París, Madrid, San Luís, Missouri; ha participado en 37 congresos internacionales, en calidad de conferencista y ha obtenido 31 becas de investigacion de organismos internacionales para asistir a congresos, dictar charlas o conferencias en universidades extranjeras.

El investigador galardonado ha recibido los siguientes honores: Profesor Emérito de la Escuela Superior del Profesorado "Francisco Morazán", el 15 diciembre de 1987; Premio Nacional de Ciencias de Honduras, el 22 noviembre 1987: y Doctorado Honoris Causa en Ciencias Biológicas, por parte de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, el 17 octubre de 1985.

CONVOCATORIA AL PREMIO INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, UNAH 2008

DESCRIPCIÓN

El ganador/a será seleccionado por un Jurado de cinco miembros integrado por la Vicerrectora Académica, la Directora de Investigación Científica y tres personalidades más nombradas por la Dirección de Investigación Científica.

El premio consistirá en L.30.000 (treinta mil lempiras) en efectivo, un pergamino y una estatuilla alusiva al premio. El mismo será entregado por el Rector o Rectora de la UNAH en la inauguración del Segundo Congreso de Investigación Científica, UNAH, 2008, que se realizará del 27 al 30 de octubre de 2008.

REQUISITOS

Se evaluarán las labores de Investigación que los y las investigadoras estén llevando a cabo o hayan efectuado durante su carrera universitaria en la UNAH. Para otorgar este premio no se considerará el trabajo docente, de acción social, labor administrativa ni de gestión, pero sí se tomará en consideración la labor de investigación que se detalla en el trifolio de la Dirección: "Criterios de clasificación de Investigadores". Todos los nominados deberán estar registrados como investigadores en la Dirección de Investigación Científica.

INSCRIPCIÓN

La presentación de nominaciones al Premio se hará el día viernes 26 de septiembre de 2007, adjuntando la información requerida. La premiación del ganador o ganadora se hará el día lunes 27 de octubre de 2007.

RESPONSABLE

Departamento de Capacitación, Dirección de Investigación Científica, UNAH (Javier Sánchez: javiersm@hotmail.com y Ana María Pon pon_am@yahoo.com).

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

CRITERIOS PARA LA PUBLICACION DE ARTICULOS A LA REVISTA CIENCIA Y TECNOLOGIA

De los requisitos generales:

1. Doble espacio en todo el artículo, letra Arial Narrow, tamaño 12.

2. Inicie cada sección o componente del artículo después de donde terminó el anterior.

3. El artículo debe contener como mínimo:

◊ Página del título

◊ Resumen y palabras clave (en español e Inglés)

◊ Texto

◊ Agradecimientos académicos y técnicos

◊ Referencias bibliográficas

◊ Tablas (en páginas por separado) y leyendas.

4. La estructura del artículo y el peso porcentual de sus componentes serán los siguientes:

◊ Título y autores en una página

◊ Resumen y palabras clave en una página

◊ Introducción 5%-10%

◊ Métodos y técnicas 5%-10%

◊ Análisis o Desarrollo del tema 0% (dividirlo en tres o cuatro capítulos)

◊ Conclusiones 5%-10%

◊ Bibliografía 5%

5. La extensión total de los artículos tendrá un máximo de 17 páginas, a doble espacio

6. Tamaño de ilustraciones, no debe superar las 4´x 5´ pulg.

7. Incluya las autorizaciones para la reproducción de material anteriormente publicado o para la utilización de ilustraciones que puedan identificar a personas.

8. Adjunte la cesión de los derechos de autor y formularios pertinentes.

9. El texto del artículo se mecanografiará o imprimirá en papel blanco (8,5´x 11 pulgadas), con márgenes de 2.cm. a cada lado (superior, inferior, derecho e izquierdo). El papel se escribirá a una sola cara.

10. Las páginas se numeran consecutivamente comenzando por el título. El número de página se ubicará en el ángulo inferior derecho de cada página.

11. La copia en soporte electrónico (en disquete, ship o correo electrónico); debe tener las siguientes consideraciones:

◊ Cerciorarse de que se ha incluido una versión del manuscrito en el disquete.

◊ Incluir en el disquete solamente la versión última del manuscrito.

◊ Especificar claramente el nombre del archivo.

◊ Etiquetar el disquete con el formato y nombre del fichero.

◊ Facilitar la información sobre el software y hardware utilizado.

De los requisitos del Artículo:

1. La página del título contendrá:

◊ El título del artículo, que debe ser conciso pero informativo. Su objeto es dar a conocer al lector el contenido esencial del artículo. No debe sobrecargarse con información. Debe ser corto (no exceder de 15 palabras)

◊ El nombre de cada uno de los autores, acompañados de su grado académico más alto y su afiliación institucional.

◊ El nombre del departamento o departamentos e institución o instituciones a los que se debe atribuir el trabajo.

◊ El nombre, email, teléfono o extensión (si es UNAH) y la dirección del autor responsable de la correspondencia.

◊ El nombre y la dirección del autor al que pueden solicitarse separatas, o aviso de que los autores no las proporcionarán.

2. Autoría, para concederle a alguien el crédito de autor, hay que basarse únicamente en su contribución esencial en lo que se refiere a:

a. La concepción y el diseño del estudio, recogida de los datos, o el análisis y la interpretación de los mismos;

b. La redacción del artículo o la revisión crítica de una parte sustancial de su contenido intelectual; y

c. La aprobación final de la versión que será publicada.

Los requisitos anteriores tendrán que cumplirse simultáneamente. La participación exclusivamente en la obtención de fondos o en la recogida de datos o la supervisión general del grupo de investigación no justifica la autoría.

3. Resumen y Palabras Clave, la segunda página incluirá un resumen (entre las 150 y 250 palabras). En él se indicarán los objetivos del estudio, los procedimientos básicos (la selección de los sujetos del estudio o de los animales de laboratorio, los métodos de observación y analíticos), los resultados más destacados (mediante la presentación de datos concretos y, de ser posible, de su significación estadística), y las principales conclusiones. Se hará hincapié en aquellos aspectos del estudio o de las observaciones que resulten más novedosos o de mayor importancia. Tras el resumen los autores deberán presentar e identificar como tales, de 3 a 10 palabras clave que

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

facilita el indizado del artículo y se publicarán junto con el resumen (versión en español e inglés de ambos).

4. Introducción. Se indicará el propósito del artículo y se realizará de forma resumida una justificación del estudio. En esta sección del artículo, únicamente, se incluirán las referencias bibliográficas estrictamente necesarias y no se incluirán datos o conclusiones del trabajo. La introducción debe explicar la finalidad del artículo. Los autores deben aclarar qué partes del artículo representan contribuciones propias y cuáles corresponden a aportes de otros investigadores.

5. Método. Puede organizarse en cinco áreas:

a. Diseño: se describe el diseño del experimento (aleatorio, controlado, casos y controles, ensayo clínico, prospectivo, etc.)

b. Población sobre la que se ha hecho el estudio. Describe el marco de la muestra y cómo se ha hecho su selección

c. Entorno: indica dónde se ha hecho el estudio (escuela, comunidades, hospitales, campos agrícolas, etc.).

d. Intervenciones: se describen las técnicas, tratamientos (utilizar nombres genéricos siempre), mediciones y unidades, pruebas piloto, aparatos y tecnología, etc.

e. Análisis estadístico: señala los métodos estadísticos utilizados y cómo se han analizado los datos.

◊ Describa con claridad la forma como fueron seleccionados los sujetos sometidos a observación o participantes en los experimentos (pacientes o animales de laboratorio, también los controles). Indique la edad, sexo y otras características destacadas de los sujetos. Dado que en las investigaciones la relevancia del empleo de datos con la edad, sexo o raza puede resultar ambiguo, cuando se incluyan en un estudio debería justificarse su utilización.

◊ Se indicará con claridad cómo y porqué se realizó el estudio de una manera determinada. Se ha de especificar cuidadosamente el significado de los términos utilizados y detallar de forma exacta cómo se recogieron los datos (por ejemplo, qué expresiones se incluyen en la encuesta, si se trata de un cuestionario autoadministrado o la recogida se realizó por otras personas etc.).

◊ Describa los métodos, aparataje (facilite el nombre del fabricante y su dirección entre paréntesis) y procedimientos empleados con el suficiente grado de detalle para que otros investigadores puedan reproducirlos resultados. Se ofrecerán referencias de los métodos acreditados entre ellos los estadísticos; se darán referencias y breves descripciones de los métodos que aunque se hallen publicados no sean ampliamente conocidos; se describirán los métodos nuevos o sometidos a modificaciones sustanciales, razonando su utilización y evaluando sus limitaciones. Identifique con precisión todos los fármacos y sustancias químicas utilizadas, incluya los nombres genéricos, dosis y vías de administración.

En los ensayos clínicos aleatorios se aportará información sobre los principales elementos del estudio, entre ellos el protocolo (población a estudio, intervenciones o exposiciones, resultados y razonamiento del análisis estadístico), la asignación de las intervenciones (métodos de distribución aleatoria, de ocultamiento en la asignación a los grupos de tratamiento), y el método de enmascaramiento.

Cuando se trate de artículos de revisión, se ha de incluir una sección en la que se describirán los métodos utilizados para localizar, seleccionar, recoger y sintetizar los datos. Estos métodos se describirán también en el resumen del artículo.

6. Ética. Cuando se trate de estudios experimentales en seres humanos, indique qué normas éticas se siguieron. No emplee, sobre todo en las ilustraciones, el nombre, ni las iniciales, ni el número de historia clínica de los pacientes. Cuando se realicen experimentos con animales, se indicará la normativa utilizada sobre cuidados y usos de animales de laboratorio.

7. Estadística. Describa los métodos estadísticos con el suficiente detalle para permitir que un lector versado en el tema con acceso a los datos originales, pueda verificar los resultados publicados.

En la medida de lo posible, cuantifique los hallazgos y presente los mismos con los indicadores apropiados de error o de incertidumbre de la medición (como los intervalos de confianza). Se evitará la dependencia exclusiva de las pruebas estadísticas de verificación de hipótesis, tal como el uso de los valores P, que no aportan ninguna información cuantitativa importante. Analice los criterios de inclusión de los sujetos experimentales.

◊ Proporcione detalles sobre el proceso que se ha seguido en la distribución aleatoria. Describa los métodos de enmascaramiento utilizados. Haga constar las complicaciones del tratamiento. Especifique el número de observaciones realizadas.

◊ Indique las pérdidas de sujetos de observación (como los abandonos en un ensayo clínico). Siempre que sea posible, las referencias sobre el diseño del estudio y métodos estadísticos serán de trabajos vigentes (indicando el número de las páginas). Especifique cualquier programa de ordenador, de uso común, que se haya empleado. En la sección de métodos incluya una descripción general de los métodos empleados. Cuando en la sección de resultados resuma los datos, especifique los métodos estadísticos que se emplearon para analizarlos. Se restringirá el número de tablas y figuras al mínimo necesario para explicar el tema objeto del trabajo y evaluar los datos en los que se apoya. Use gráficos como alternativa a las tablas extensas.

8. Resultados. Presente los resultados en el texto, tablas y gráficos siguiendo una secuencia lógica. No repita en el texto los datos de las tablas o ilustraciones; destaque o resuma tan sólo las observaciones más importantes.

9. Discusión. Haga hincapié en aquellos aspectos nuevos e importantes del estudio y en las conclusiones que se deriven de ellos. No debe repetir, de forma detallada, los datos u otras informaciones ya incluidas en los apartados de introducción y resultados. Explique en el apartado de discusión el significado de los resultados, las limitaciones del estudio, así como, sus implicaciones en futuras investigaciones. Se compararán las observaciones realizadas con las de otros estudios pertinentes.

10. Conclusiones. Relacione las conclusiones con los objetivos del estudio, evite afirmaciones poco fundamentadas y conclusiones insuficientemente avaladas por los datos. En particular, los autores deben abstenerse de realizar afirmaciones sobre costes o beneficios económicos, salvo que en su artículo se incluyan datos y análisis económicos. Podrán incluirse recomendaciones cuando sea oportuno.

11. Agradecimientos. Incluya la relación de todas aquellas personas que han colaborado pero que no cumplan los criterios de autoría, tales como, ayuda técnica recibida, ayuda en la escritura del manuscrito o apoyo general prestado por el jefe del departamento. También se incluirá en los agradecimientos el apoyo financiero y los medios materiales recibidos.

12. Referencias bibliográficas. Numere las referencias consecutivamente según el orden en que se mencionen por primera vez en el texto. Evite citar resúmenes o referencias de originales no publicadas. Tampoco cite una "comunicación personal", salvo cuando en la misma se facilite información esencial que no se halla disponible en fuentes públicamente accesibles, en estos casos se incluirán, entre paréntesis en el texto, el nombre de la persona y la fecha de la comunicación. En los artículos científicos, los autores que citen una comunicación personal deberán obtener la autorización por escrito.

◊ Las referencias bibliográficas se conforman generalmente de la siguiente manera:

◊ Libro: Apellidos e iniciales del nombre. Si son más de 7 autores necesitan sólo los 7 primeros y se pone la expresión et al. Título del libro. Número de Edición (ed.). Lugar de Publicación. Editorial. Año de Publicación.

◊ Revista: Apellidos e iniciales del nombre. Título del artículo (entre comillas). Título de la Revista. Lugar de Publicación. Editorial. Volumen y Número de la Revista. Fecha de Publicación y Número de Página.

◊ Periódico: Apellidos e iniciales del nombre. Título del artículo (entre comillas). Título del Periódico. Ciudad donde se edita. País. Año y número del periódico. Fecha de Publicación y Número de Página.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH

◊ Página Web: Apellidos e Iniciales del nombre. Título del artículo (entre comillas). Dirección de Web. Fecha de Publicación.

13. Tablas. Numere las tablas consecutivamente en el orden de su primera citación en el texto y asígneles un breve título a cada una de ellas. En cada columna figurará un breve encabezamiento. Las explicaciones precisas se podrán en notas a pie de página, no en la cabecera de la tabla.

En estas notas se especificarán las abreviaturas no usuales empleadas en cada tabla. Como llamadas para las notas al pie, utilícense los símbolos siguientes en la secuencia que a continuación se indica:*, †, ‡, ¶, **, ††, ‡‡, etc. Identifique las medidas estadísticas de variación, tales como la desviación estándar, el error estándar de la media. Asegúrese de que cada tabla se halle citada en el texto.

14. Ilustraciones (Figuras) Las figuras estarán dibujadas y fotografiadas de forma profesional; no se aceptará la rotulación a mano. Se aceptará un tamaño aproximado de 127 ´ 17 mm (5 ´ 7 pulgadas), sin que en ningún caso supere 203 ´ 254 mm (8 ´ 10 pulgadas). Las letras, números y símbolos serán claros y uniformes en todas las ilustraciones; tendrán, además, un tamaño suficiente para que sigan siendo legibles. Los títulos y las explicaciones detalladas se incluirán en las leyendas de las ilustraciones y no en las mismas ilustraciones. Las figuras no se doblarán ni se montarán sobre cartulina. Las microfotografías deberán incluir en sí mismas un indicador de la escala. Los símbolos, flechas y letras usadas en éstas tendrán el contraste adecuado para distinguirse del fondo Si se emplean fotografías de personas, éstas no debieran ser identificables; de lo contrario, se deberá anexar el permiso por escrito para poder utilizarlas. Las figuras se numerarán consecutivamente según su primera mención el texto.

15. Leyendas de las ilustraciones. Los pies o leyendas de las ilustraciones se mecanografiarán.

16. Unidades de medida Las medidas de longitud, talla, peso y volumen se deben expresar en unidades métricas (metro, kilogramo, litro) o sus múltiplos decimales Las temperaturas se facilitarán en grados Celsius y las presiones arteriales en milímetros de mercurio Todos los valores de parámetros hematológicos y bioquímicos se presentarán en unidades del sistema métrico decimal, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

17. Abreviaturas y símbolos Utilice únicamente abreviaturas normalizadas. Evite las abreviaturas en el título y en el resumen. Cuando en el texto se emplee por primera vez una abreviatura, ésta irá precedida del término completo, salvo si se trata de una unidad de medida común

18. Conserve una copia de todo el material enviado.

Derechos Reservados

Digitalizado y Procesado UDI-CRA-DEGT-UNAH
Revista CIENCIA Y TECNOLOGÍA, No. 1, Segunda época, diciembre 2007

CONTENIDO

Tema Central

Universidad e Investigación Científica
5 María Cristina Pineda, Oscar Montes Pineda. Universidad, Investigación Científica e Innovación.

Entrevista
20 Leticia Salomón: La Transformación de la Investigación en la UNAH: Un sueño que se vuelve realidad con la reforma

Diversidad Temática

28 Alex Geovanny Flores Maradiaga, Leslie Suyapa Aguilar Aguilar. El Maíz, base de la Seguridad Alimentaria en Honduras.
47 Jorge A. Fernández, Vladimir Guzneli. Situación Actual de la Transfusion Sanguínea en Honduras.
59 Jorge León Gómez Marini. Análisis de Rugosidad Superficial de Tres Sistemas Comerciales de Implantes.
69 Cyril Hardy Nelson Suthreland, Yensi Alejandra Flores, Carlos Augusto Andino. Coaxana Purpurea: Un Registro nuevo para la Flora de Honduras.
74 Henry Ponce Rodríguez. Determinación de Fósforo en las bebidas de cola.
79 Paul House, Cindy Midence. El Bosque Seco, un Reservorio Genético Natural para los Cactus de Honduras.
95 Gustavo D. Buzai. Sistemas de Información Geográfica y Análisis Espacial. Relaciones Científico-Metodológicas.

Notas Informativas

108 Conclusiones del Primer Congreso de Investigación Científica 2007
118 Entrega de Premio: Investigación Científica 2007"
119 Convocatoria al Premio "Investigación Científica 2008"
120 Criterios para la publicación en la Revista Ciencia y Tecnología

Derechos Reservados