



UNAH

DIRECCIÓN DE
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
Y POSGRADOS

Ciencia y Tecnología

Publicación Bianual de la Dirección de Investigación Científica de la
Universidad Nacional Autónoma de Honduras

Número 17, diciembre 2015

ISSN: 1995 - 9613



**La importancia de la autoevaluación
de las carreras de posgrado**

Ciencia y Tecnología

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Dirección de Investigación Científica y Posgrado

No. 17, diciembre 2015

ISSN: 1995-9613

Fotografía: Lilian Ferrufino

Sección transversal de tallo de *Crescentia*.

Rectora

Julieta Castellanos

Vicerrectora Académica

Rutilia Calderón

Directora de Investigación Científica y Posgrado

Leticia Salomón

Dirección Conjunta

Leticia Salomón

Nitzia Janine Vásquez

Lesbia Buitrago

Iving Zelaya

Consejo Editorial

Mirna Flores

Facultad de Ciencias Sociales

Javier Mejuto

Facultad de Ciencias Espaciales

Jackie Alger

Facultad de Ciencias Médicas

Edmundo Orellana

Facultad de Ciencias Jurídicas

Roberto Avalos

Facultad de Ingeniería

América Alvarado

Facultad de Odontología

Ana Arévalo

Facultad de Química y Farmacia

Lilian Ferrufino

Facultad de Ciencias

Manuel Flores

Facultad de Ciencias Económicas

Departamento de Documentación e Información

Nitzia Janine Vásquez

Dirección

Leda Chávez

Edición y corrección

Johann Juárez Gallardo

Diagramación

La Dirección de Investigación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) es la instancia normativa del Sistema de Investigación Científica encargada de velar por la aplicación de políticas, planes, programas, proyectos y acciones destinados al desarrollo de la investigación científica con calidad.

Edificio Alma Mater, quinto piso, Ciudad Universitaria, Tegucigalpa, Honduras.

001 Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Un38 Dirección de Investigación Científica y Posgrado.
C.H. Ciencia y Tecnología, No. 17, Diciembre 2015 / Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Dirección de Investigación Científica y Posgrado.-- [Tegucigalpa]: [s. i], [2015] 208 p.: cuadros, gráficos

ISBN: 978-99926-854-7-1

1.- INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.

Esta es una publicación bianual de la Dirección de la Investigación Científica y Posgrado.

El contenido de cada artículo es responsabilidad de su autor.

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

Contenido

Tema central

- La importancia de la autoevaluación de las carreras de posgrado
Leslie Aguilar 3

Dialógo abierto

- La autoevaluación: una mejora continua de las carreras de posgrado
Ivy Green, Virna López 15

Diversidad temática

Área Ciencias Biológicas y de la Salud

- Efectividad de las TIC implementadas por el CEITICB en la UNAH desde 2008 a 2013
Leonel Ernesto Zúñiga Mendoza 25

- Conocimientos, actitudes y prácticas de bioseguridad de los estudiantes de las carreras del área de la salud de la UNAH, realizado en la ciudad universitaria en 2013
Ada Argentina Zelaya Discua 46

- Actitud hacia la estadística por parte de los estudiantes de Medición Psicológica de la UNAH, 2015
Miguel Landa Blanco 68

- Dinámica de conservación en el lugar de las variedades criollas de maíz en la aldea El Trapiche, Choluteca, Honduras
Iris Rodríguez, Yensi Flores y Jorge Carrasco 79

- Parasitismo intestinal y síndrome anémico en preescolares y escolares, San Vicente Centenario, Santa Bárbara, 2014
Tania Licon, Silvia Acosta, Mirna Medina, Roberto Tinoco 94

- Flora de la ciudad universitaria, UNAH: un proyecto de ciencia ciudadana realizado por estudiantes universitarios
Lilian Ferrufino, Olvin Oyuela, German Sandoval y Francia Beltrán 112

Área Ciencias Económico Administrativas

- Comportamiento de la deuda pública del Gobierno Central de Honduras 2002 – 2012
Eric Yovanny Andino Amaya 135

- Un análisis descriptivo sobre el producto financiero denominado “factoraje” en Honduras, periodo 2015-2016
Jesús David Argueta Moreno 160

Área Ciencias Espaciales

- Eyecciones corales de masa solar a 1 unidad astronómica
Maribel S. Guerrero Vásquez 179

Notas informativas

- Otros anuncios 197
- Criterios para la publicación en la revista Ciencia y Tecnología 199

Tema
Central

La importancia de la autoevaluación de las carreras de posgrado

Leslie Aguilar A.¹

A comienzos del siglo XX, específicamente en 1918, tiene lugar la primera reforma de la educación superior, la que es conocida como la Reforma de Córdoba, que surgió como respuesta a las nuevas demandas de las capas medias urbanas, a los requerimientos que implicaba la conformación de los Estados modernos, a la industrialización por sustitución de importaciones y a la vigorosa urbanización; todo lo cual requirió la democratización y la expansión de las universidades y una nueva orientación hacia la formación de los profesionales (Rama, 2006).

En ese momento, el modelo de desarrollo imperante era el de sustitución de importaciones, el cual estaba orientado a producir internamente en los países latinoamericanos algunos bienes que originalmente se importaban, buscando reducir el uso de divisas y, por tanto, generar un equilibrio en la balanza comercial y en la de pagos. Este período estuvo marcado por el papel decisivo del Estado como actor y promotor del desarrollo, siendo este propietario de empresas industriales y comerciales que representaron una valiosa fuente de empleo para la población y, a su vez, desempeñando un papel decisivo en cuanto a la inversión en educación.

Según Claudio Rama (2006), este modelo monopólico educativo universitario, público, laico, gratuito, cogobernado y autonomista, tuvo una larga y destacada vigencia y se fue aplicando progresivamente en cada uno de los países de la región hasta los años setenta, tiempo en el cual los fenómenos importantes en el contexto mundial, generaron una crisis del sistema capitalista, lo que significó para América Latina —entre otros aspectos— la caída de los precios de los bienes exportables, en su mayoría primarios, y la mora en el pago de su deuda externa; por tanto, dado que el modelo de sustitución de importaciones tenía una orientación al crecimiento e industrialización interna, en su contexto no era posible generar las divisas necesarias para honrar las deudas.

Aproximadamente a partir de 1982, los organismos multilaterales empiezan a plantear la necesidad de un ajuste estructural de las economías de Latinoamérica, es

¹ Jefa del Departamento de Evaluación y Acreditación de la Dirección de Investigación Científica y Posgrado de la UNAH.

así que se da paso al modelo neoliberal, el cual se caracteriza por un marcado énfasis en el crecimiento hacia afuera, mismo que en Honduras se materializó a través del Decreto 18/90, que contiene la Ley de Ordenamiento Estructural de la Economía. Este ajuste implicó la reducción de la inversión social, y en coherencia con este nuevo modelo de desarrollo, el mercado pasa a desempeñar funciones que anteriormente eran del Estado, entre ellas, la promoción y la oferta de educación superior.

Lo anterior constituyó para el continente americano, el centro de la segunda reforma de la educación superior, la cual: “Promovió un incremento de la cobertura en el marco de una fuerte diferenciación de las instituciones y de la calidad de los servicios educativos, y que terminó conformando un nuevo modelo universitario de carácter dual” (Rama, 2006, p12). En tal sentido, por un lado existe una educación pública, que dadas las limitaciones del financiamiento público, se enfrenta a la necesidad de restringir el acceso con base a cupos y exámenes de conocimiento y, por el otro, un sector privado, cuyos altos precios en matrículas y mensualidades imposibilitan el acceso de las personas que no tienen capacidad de pago.

En este contexto, se pueden observar dos tendencias: la primera, es el crecimiento acelerado de las instituciones de educación superior privadas y, la segunda es el predominio de posgrados autosostenibles o cofinanciados a lo interno de las universidades públicas; lo cual es el resultado de lo que Brunner y Villalobos (2014), señalan como una diversificación de la plataforma institucional manifestada en una fuerte diferenciación horizontal y vertical de los sistemas nacionales, dentro y entre las instituciones. De esta forma, se multiplican las oportunidades de formación, pero, también se observan diferentes estilos de funcionamiento, ya sea entre centros de educación superior como al interior de los mismos.

Todo lo anterior se conjuga para determinar el prestigio y la reputación de las instituciones públicas y privadas, así como de sus programas o carreras y, al mismo tiempo, surge la inquietud y el debate sobre la calidad con que estas operan; consecuentemente, se desprende la necesidad de desarrollar mecanismos de evaluación que permitan una consistencia interna en lo que atañe al cumplimiento de la normativa institucional y del nivel de educación superior; asimismo, una consistencia externa en lo que concierne a la pertinencia social de los títulos que son otorgados.

La calidad y su evaluación

La Conferencia Regional sobre Educación Superior, realizada en La Habana, Cuba, en noviembre de 1996, señala que: “El conocimiento es un bien social que solo puede

ser generado, transmitido, criticado y recreado, en beneficio de la sociedad, en instituciones... que posean una profunda conciencia de su responsabilidad y una indeclinable voluntad de servicio en la búsqueda de soluciones a las demandas, necesidades y carencias de la sociedad, a la que deben rendir cuentas como condición necesaria para el pleno ejercicio de la autonomía” (UNESCO, 1996).

No obstante, esta importante misión de la educación superior, y en consecuencia de las universidades, solo podrá lograrse en la medida en que se exija a sí misma la máxima calidad, para lo cual la evaluación continua y permanente es un valioso instrumento de mejoramiento de la calidad. En este orden de ideas la evaluación se concibe como una actividad permanente que sirve de base para conocer las prácticas habituales de una institución o programa y que, por lo tanto, se constituye en una valiosa fuente de información para la toma de decisiones.

La evaluación de la calidad fue también tratada ampliamente en la Conferencia Mundial de la Educación Superior (CMES), realizada en 1998, declarando lo siguiente: “La calidad de la enseñanza superior es un concepto pluridimensional que debería comprender todas sus funciones y actividades: enseñanza y programas académicos, investigación y becas, personal, estudiantes, edificios, instalaciones, equipamiento y servicios a la comunidad y al mundo universitario” (UNESCO, 1998). Lo anterior deja entrever que las instituciones de educación superior, así como los programas o carreras de este nivel, son sistemas complejos, cuyos componentes funcionan o deben funcionar de manera interrelacionada.

La CMES realizada en 1998, también señala a la evaluación como el instrumento para la mejora de la calidad, agregando la necesidad de una evaluación interna, lo que se conoce como autoevaluación, así como de una evaluación externa realizada por especialistas ajenos a la institución evaluada; además, resalta que se deben definir normas comparativas de calidad reconocidas en el contexto internacional y señala la importancia de tomar en cuenta las particularidades de los contextos regionales, nacionales e institucionales, a fin de formular indicadores de evaluación que permitan elaborar un diagnóstico sobre la calidad de las instituciones y programas.

Diez años después, se señala que la pertinencia, la calidad y la internacionalización, son los tres aspectos clave que determinan la posición estratégica de la educación universitaria, agregando que: “La calidad, su evaluación y acreditación, representa la columna vertebral o eje articulador de las modernas políticas de educación superior” (UNESCO, 2008, 179). Lo anterior implica reconocer a la calidad y su evaluación

como parte de la cultura organizacional en la que todos los miembros de una institución comprenden y valoran sus beneficios, de esta manera se adhieren voluntariamente a los procesos de cambio.

La Conferencia Regional de la Educación Superior (2008), resalta que expandir la cobertura de la educación superior es una inmensa tarea para los países de América Latina y el Caribe, pero agrega que los Estados, las sociedades nacionales y las comunidades académicas, deben ser quienes definan los principios básicos en los cuales se fundamenta la formación de los ciudadanos, velando para que sea pertinente y de calidad. Agrega que esta calidad se encuentra vinculada a la pertinencia y la responsabilidad con el desarrollo sostenible de la sociedad.

Lo señalado anteriormente, exige impulsar un modelo académico caracterizado por la indagación de los problemas en sus contextos, la producción y transferencia de conocimientos, el trabajo conjunto con las comunidades; una investigación científica, tecnológica, humanística y artística fundada en la definición explícita de problemas a atender, de solución fundamental para el desarrollo del país o la región y el bienestar de la población; un trabajo de vinculación que enriquezca la formación, que colabore en detectar problemas para la agenda de investigación y cree espacios de acción conjunta con distintos actores sociales, especialmente los más postergados (UNESCO, 2008).

La autoevaluación con fines de mejora continua

En el Modelo Educativo de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), asume el concepto de calidad señalado en la CMES (1998) y a su vez se refiere a la autoevaluación como: “Un proceso adelantado por cada institución, a partir de lineamientos definidos... cuyos objetivos son identificar las fortalezas y debilidades de los programas, trazar estrategias para el mejoramiento académico y definir metas para su transformación” (UNAH, 2009, 78).

En consecuencia, la autoevaluación es vista como un medio o el camino para la mejora continua de las instituciones y sus carreras de grado y posgrado; a su vez representa la oportunidad de juzgar los logros, reflexionar colectivamente en torno a cómo se está trabajando y llegar a acuerdos en lo que se debe y puede hacer para mejorar.

En lo que respecta a los posgrados, la experiencia refleja que su autoevaluación genera aprendizajes que, a la luz de diversos indicadores, dictan las pautas sobre

cómo estos desarrollan su vida académica mediante la integración de la docencia, la investigación y la vinculación, a través de la gestión académica; por consiguiente, este proceso resulta ser una herramienta valiosa para conocer los avances y las desviaciones respecto a la normativa, los objetivos, programas y planes que atañen a la carrera de posgrado, lo cual se refleja en la identificación de fortalezas que se pueden potenciar y de debilidades que a partir de acciones de mejora se pueden superar.

Los juicios que se emiten en la autoevaluación se desarrollan con base a evidencias documentales y de opinión, que son el insumo primordial para la conformación de un sistema de información y de gestión documentado, el cual posteriormente facilita la evaluación externa realizada por expertos, así como los procesos de acreditación de la calidad realizados por organismos nacionales o regionales, los cuales dan fe pública de la calidad con que funciona el posgrado.

Hacia una visión operativa para la autoevaluación de las carreras de posgrado de la UNAH

La visión pluridimensional de la calidad establecida por la UNESCO (1998) y asumida por la UNAH, permite deducir que este concepto se construye a partir de diferentes significados, que los actores, grupos de interés u observadores involucrados le atribuyen a la calidad de una institución y en el caso que nos atañe, a una carrera de posgrado. Según (Tiana, 1998), nos encontramos ante la paradoja del acuerdo en la generalidad, en la que todos abogan por elevar la calidad de la educación y el desacuerdo en el detalle, centrado en qué rasgos sirven para definirla.

Al respecto, desde el ámbito del diseño curricular, un posgrado de calidad podría ser visualizado como aquel que tiene un plan de estudios actualizado, basado en un diagnóstico de lo que requiere la sociedad y el país, coherente con los avances de la disciplina y que integra la docencia, la investigación y la vinculación como parte del proyecto educativo; sin embargo, para un empleador, el posgrado de calidad es el que desarrolla en los estudiantes las competencias necesarias para el éxito de su empresa o institución; para un profesor, la calidad de un posgrado se le atribuye a la existencia de programas de formación y capacitación permanente y de espacios para realizar movilidad e intercambios académicos; para un graduado es aquel que lo formó para ser competitivo en el mercado laboral, que le hace un seguimiento permanente, que lo involucra en los cursos de actualización de sus conocimientos y también en las actividades de investigación y vinculación del posgrado.

Igualmente, para un estudiante, un posgrado de calidad es el que le proporciona información oportuna en cuanto a su plan de estudios y los diferentes programas de asignaturas, también que en el desarrollo de las asignaturas o experiencias educativas se apliquen estrategias de enseñanza-aprendizaje coherentes con los objetivos planteados en la clase, con las evaluaciones, con las actitudes y valores que se pretenden lograr; además, que tenga un sistema de becas y de estímulos para la movilidad estudiantil, con una infraestructura de acuerdo a las normas establecidas, recursos bibliográficos y tecnología adecuada para el buen desarrollo del proceso educativo, con profesores investigadores formados con el grado académico necesario para desempeñarse satisfactoriamente y capacitados continuamente en el ámbito pedagógico, de investigación científica y de vinculación.

Siguiendo esta línea, para la sociedad conformada por el Gobierno, el Sector Social y el Sector Productivo un posgrado de calidad es aquel en el cual sus profesores y estudiantes aplican el conocimiento adquirido en beneficio de la población, con base a los resultados de una investigación científica o a una necesidad real y que en general, hace aportes y transformaciones en su contexto. Del mismo modo, para un gestor académico, la calidad del posgrado, podría representar: la existencia de líneas de investigación disciplinares en coherencia con las prioridades de investigación de la UNAH; el desarrollo de la investigación dentro de estas líneas; investigar a través de diferentes redes de colaboración; publicar, difundir y monitorear su labor de investigación científica; y participación en las diferentes instancias de gestión y ejecución de la investigación científica y tecnológica.

De igual forma, desde la perspectiva de la vinculación universidad-sociedad, el posgrado debe tener líneas de vinculación claramente definidas en coherencia con la normativa institucional, que identifique y declare los sectores de la economía con los que según su disciplina hará vinculación, que establezca relaciones claras con los empleadores potenciales de sus graduados, que difunda y monitoree sus proyectos o actividades de vinculación. Finalmente, para la comunidad académica en general, un posgrado de calidad podría ser el que se incorpora al proceso de cambio y que representa el cumplimiento de lo establecido en la reforma universitaria, específicamente en el Plan General de la Reforma Integral de la UNAH y en el Modelo Educativo de la UNAH.

Todo lo anterior es una muestra de la realidad compleja que se gesta interna y externamente a los posgrados, lo que evidencia la necesidad de diseñar modelos de evaluación que permitan una representación simplificada de dicha realidad; en consecuencia, para desarrollar un proceso de autoevaluación no basta con una

definición filosófica o académica de dicho concepto, pues es necesario identificar determinadas variables que mediante su operacionalización permitan la elaboración de una guía, modelo o procedimiento de evaluación.

En tal sentido, el Plan General de la Reforma Integral de la (UNAH, 2005) presenta un concepto de calidad que comprende las funciones sustantivas de la UNAH y que lleva implícito el concepto de apreciación o evaluación ligado a la pertinencia social, el cual es el siguiente: “En la UNAH la calidad es entendida como el esfuerzo continuo y sostenido de la comunidad universitaria para cumplir en forma responsable con las exigencias que la sociedad le pide en el cumplimiento de cada una de sus funciones: la formación de profesionales, la investigación y la vinculación universidad–sociedad” (UNAH, 2005, 55).

Como se puede observar, todo esfuerzo por elevar la calidad en la UNAH, en particular de sus carreras de posgrado, debe ir dirigido a la consecución de las tres funciones básicas de la educación superior: docencia, investigación y vinculación universidad-sociedad, las que deben desarrollarse de manera interrelacionada y sistémica, para lo cual se necesita el apoyo de los procesos de gestión académica. Con base en lo anterior, se pueden formular criterios que guíen los procesos de autoevaluación que se constituyan en herramientas básicas para la construcción de una cultura del trabajo, que de forma natural fluya hacia la calidad de los posgrados. En consecuencia, la autoevaluación constituirá una estrategia para el desarrollo permanente del proyecto educativo y de sus dos sujetos fundamentales: profesores y estudiantes (UNAH, 2009).

De esta forma, la Dirección de Investigación Científica y Posgrado DICYP, ha diseñado el *Modelo de calidad y guía para la autoevaluación de las carreras de posgrado académicas y profesionalizantes de la UNAH* (ver cuadro 1), el cual contiene un conjunto de indicadores y referentes de calidad, cuya aplicación y análisis permitirá a los diferentes actores de las carreras de posgrado reflexionar en torno el cumplimiento de la normativa en el nivel de educación superior, la normativa institucional y los estándares internacionales de calidad. Este documento representa la metodología a seguir en la autoevaluación de las carreras de posgrado, proceso que una vez finalizado podrá dar lugar a decisiones como las siguientes: elaborar un plan de mejora tomando como base las debilidades identificadas para superarlas, así como fortalezas para potenciarlas; ejecutar el plan de mejora del cual es parte primordial el rediseño del plan de estudios; iniciar una autoevaluación con fines de acreditación de la calidad y definir su cierre por falta de pertinencia.

Cuadro 1. Síntesis del modelo de calidad y guía para la autoevaluación con fines de mejora de las carreras de posgrado, académicas y profesionalizantes, de la UNAH

Dimensión		Maestrías académicas y doctorados	Especialidades y maestrías profesionalizantes
	Ámbito	Componente	Componente
Función docencia	Desarrollo curricular	- Demanda social - Modelo educativo - Definición de la carrera - Perfil profesional - Coherencias del plan de estudios - Objetivos - Malla curricular - Recursos para el diseño y ejecución del plan	- Demanda social - Modelo educativo - Definición de la carrera - Perfil profesional - Coherencias del plan de estudios - Objetivos - Malla curricular - Recursos para el diseño y ejecución del plan
	Profesores	- Formación - Competencias - Desempeño - Metodologías de enseñanza aprendizaje - Evaluación de los aprendizajes	- Formación - Competencias - Desempeño - Metodologías de enseñanza aprendizaje - Evaluación de los aprendizajes
	Estudiantes	- Ingreso, permanencia y promoción - Diversidad - Eficiencia terminal	- Ingreso, permanencia y promoción - Diversidad - Eficiencia terminal
	Graduados	- Seguimiento de graduados - Programas de actualización permanente	- Seguimiento de graduados - Programas de actualización permanente
Función investigación	Gestión de la investigación	- Normativa y financiamiento para la investigación científica y tecnológica	- Normativa y financiamiento para la investigación científica y tecnológica
	Desarrollo de la investigación científica	- Investigación básica	- Investigación aplicada
Función vinculación universidad-sociedad	Entorno	- Normativa y gestión de la vinculación - Área de influencia - Relaciones	- Normativa y gestión de la vinculación - Área de influencia - Relaciones
	Impacto	- Científico - tecnológico - Económico - social	- Científico - tecnológico - Económico - social

Dimensión		Maestrías académicas y doctorados	Especialidades y maestrías profesionalizantes
	Ámbito	Componente	Componente
Proceso de gestión académica	Organización	- Estructura - Normativa - Planificación - Difusión	- Estructura - Normativa - Planificación - Difusión
	Talento humano	- Selección, contratación, permanencia, promoción y retiro de los profesores y personal administrativo de la carrera - Capacitación y formación	- Selección, contratación, permanencia, promoción y retiro de los profesores y personal administrativo de la carrera - Capacitación y formación
	Recursos	- Recursos financieros - Infraestructura y equipamiento - Recursos bibliográficos	- Recursos financieros - Infraestructura y equipamiento - Recursos bibliográficos
	Evaluación	- Objeto de evaluación - Estrategias de mejora	- Objeto de evaluación - Estrategias de mejora

Fuente: Modelo de calidad y guía para la autoevaluación con fines de mejora de las carreras de posgrado académicas y profesionalizantes de la UNAH.

REFERENCIAS

- Brunner, J. y Villalobos, C. (2014). *Políticas de educación superior en Iberoamérica, 2009-2013*. Santiago de Chile: Cátedra UNESCO de Políticas Comparadas de Educación Superior.
- García Guadilla, C. (2006) Financiamiento de la educación superior en América Latina. En *la Educación Superior en el Mundo 2006: el financiamiento de las universidades*. Madrid. Ediciones Mundiprensa.
- Rama, Claudio. (2006). *La tercera reforma de la educación superior en América Latina y el Caribe*. Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- Tiana, A. (1998). Evaluación de la calidad de la educación: modelos e indicadores. Biblioteca Virtual de la OEI. Recuperado de:
- UNAH. (2005). *Plan General de la Reforma Integral de la UNAH*. Tegucigalpa – Honduras
- UNAH. (2009). *El Modelo Educativo de la UNAH*. Tegucigalpa, Honduras.
- UNAH. (2015). *Modelo de calidad y guía para la autoevaluación con fines de mejora de las carreras de posgrado académicas y profesionalizantes de la UNAH*. Tegucigalpa – Honduras.
- UNESCO. (2007). Compendio mundial de la educación 2007, comparación de las estadísticas de educación en el mundo, Montreal: Instituto de Estadísticas de la UNESCO.
- UNESCO. (1996). *Conferencia regional sobre políticas y estrategias para la transformación de la educación superior en América Latina y el Caribe*. La Habana – Cuba.
- UNESCO. (1998). Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción. París: UNESCO.
- UNESCO. (2008). La educación superior en América Latina y el Caribe: diez años después de la Conferencia Mundial de 1998/*editado por Carlos Tünnermann Bernheim*. - Cali: lesalc-Unesco.



La autoevaluación: una mejora continua de las carreras de posgrado

Ivy Lou Green Arrechavala ¹

Virna Julisa López ²

CT/ ¿Cuáles son los criterios de calidad que debe tener un posgrado?

IG/ Tomando como referencia las propuestas de la UNESCO, específicamente en su documento *Educación de calidad para todos: un asunto de derechos humanos*, en el cual esta organización, en conjunto con la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC), han propuesto a los ministros de educación de la región latinoamericana un abordaje del concepto de calidad de la educación sobre la base de tres rasgos sustantivos: la equidad, la relevancia y la pertinencia en los sistemas educativos. Además, se destacan dos aspectos operativos centrales. En primer lugar, la eficacia en los programas de estudio. En segundo lugar, la consecución de la eficiencia. Por tanto, se obtienen cinco dimensiones: pertinencia, relevancia, equidad, eficacia y eficiencia. Dichas dimensiones deben aplicarse en todos los niveles del sistema educativo, lo cual incluye a los posgrados. Es interesante entender el significado de tales dimensiones sobre el aspecto de la calidad de los posgrados.

VL/ Antes de hablar de los criterios de calidad es preciso comentar sobre temas transversales en los posgrados. Desde lo que se maneja en la comunidad de expertos en el tema, con los que concuerdo, se plantea que la educación superior tiene que ser congruente con el desarrollo sostenible. Todos sabemos la relevancia de la disposición de conocimientos acerca del impacto ambiental de nuestras actividades, por ejemplo cuestiones como el cambio climático.

¹ La Dra. Green es licenciada en Matemáticas, por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras y profesora en Matemáticas por la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. Posee una Maestría en Currículum, por la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán y un Doctorado en Educación por la misma institución. Posee experiencia en procesos de gestión de la calidad, diseño curricular, procesos de autoevaluación y evaluación externa en el ámbito de la educación superior. Actualmente se desempeña como miembro titular del Consejo Centroamericano de Acreditación de la Educación Superior (CCA).

² La Dra. Virna López es licenciada en Biología por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Posee dos maestrías en el área biológica y un doctorado enfocado en la biología del aprendizaje. Asimismo, ha recibido formación académica en gestión de la calidad en educación superior. Actualmente es parte del consejo de la Agencia Centroamericana de Acreditación de Posgrado (ACAP).

Estos temas han pasado a ser prioritarios para las agendas de muchas instituciones académicas. Además, concuerdo con ellos dada mi formación académica como bióloga. Otro tema importante es la promoción de una cultura de paz, temática ampliamente conocida y debatida en los ámbitos educativos. Por último, podríamos hablar de la necesidad que tiene la educación superior de preparar y educar para el aprendizaje permanente. En el marco del trabajo de la Agencia Centroamericana de Acreditación de Posgrado (ACAP) se hace énfasis en la capacidad de innovar en un mundo que demanda diversos tipos de habilidades y conocimientos. Particularmente, y con lo que respecta al trabajo de la ACAP, básicamente se puede hablar de cuatro criterios centrales para comprender y evaluar la calidad de un posgrado: pertinencia, equidad, transparencia e impacto. Todos estos criterios son centrales para considerar si un posgrado posee la calidad para ser acreditado. Por tanto, todo posgrado debe evaluarse rigiéndose bajo estos cuatro criterios de calidad.

CT/ ¿A su criterio, cuáles son las principales causas que limitan la acreditación de mayor número de posgrados?

IG/ En términos generales, nuestras universidades surgieron bajo el esquema de formación de profesionales a nivel de grado. De esta forma, la atención a los posgrados es una demanda que es producto de las necesidades de desarrollo de la universidad contemporánea y la competitividad en el marco de la transnacionalización de la educación y la globalización del mercado de trabajo. En este contexto, se requiere que las universidades inicien un proceso de reconceptualización y reorientación de sus funciones, definiendo políticas y estructuras para atender con calidad los nuevos servicios. Dadas las limitaciones económicas, los posgrados necesitan de académicos con mucha capacidad de gestión, de trabajo en redes colaborativas, con talento para transformar las tecnologías de información y comunicación en tecnologías al servicio de la educación. Además, resulta indispensable la creación de alianzas estratégicas para poder atender con calidad la gestión y oferta a nivel de posgrados. Esta gestión permitirá agenciarse de los recursos didácticos, curriculares y talento humano para elevar el nivel académico de los posgrados.

VL/ Iniciar un proceso de acreditación de un posgrado significa adquirir un compromiso con la calidad. Desde mi punto de vista, comprometerse también implica que existirán espacios para evaluar. Es importante reconocer que se someterán a evaluaciones continuas, evaluaciones externas y de pares, es decir, diferentes mecanismos que nos permitan ponderar la calidad del posgrado.

Muy desafortunadamente, los procesos de evaluación no han sido plenamente aceptados en nuestra cultura institucional. Esa cuestión quizás está relacionada a una tradición de evaluación con fines punitivos o de control. Sin embargo, la evaluación para fines de mejora y de acreditación no se trata de eso. Es más, se trata de cambiar la concepción que se tiene de la evaluación. Mientras no se logre desarrollar una cultura de evaluación, difícilmente podremos obtener una cultura de calidad.



Ivy Lou Green Arrechavala

CT/ ¿Cuál es la importancia de la autoevaluación con fines de mejora continua en las carreras de posgrado?

IG/ En primer lugar, percibo que nuestros posgrados deben mejorar mucho, dentro de los posgrados no se maneja una óptima planificación de acuerdo a los estándares de calidad. Cuando se carecen de sistemas de aseguramiento de la calidad, entonces, se tiene un impacto negativo en calidad de los posgrados, una cuestión es cumplir los requisitos mínimos académicos de un programa académico, sin embargo, una aspiración a mediano plazo debe ser el

mejoramiento de cada programa. Por tanto, se tiene que promocionar una cultura de calidad en los posgrados. En consecuencia, la importancia de una autoevaluación con fines de mejora radica en la capacidad de enmarcarnos en un sistema de estándares de calidad que permitan orientar el mejoramiento en los posgrados, teniendo un concepto claro de lo que significa calidad en a programas académicos. Esta perspectiva, definitivamente, tiene que estar, por un lado, en consonancia con las necesidades del país y, por otro, con las demandas de formación de profesionales. El beneficio de un programa que inicia su proceso de autoevaluación con fines de mejora se manifiesta en la credibilidad que obtiene frente a agentes de gobierno, empresa privada y organizaciones internacionales. Además, con esta autoevaluación se pueden sentar las bases organizativas para la acreditación. En el marco del proceso de transnacionalización de la educación, universidades extranjeras buscan socios estratégicos en universidades que poseen un aseguramiento de la calidad de sus programas académicos. En este sentido, nuestra universidad tiene que ganar estos espacios. Por tanto, la autoevaluación con fines de mejora es un paso muy significativo para generar programas de calidad en los posgrados.

VL/ Los procesos de evaluación comienzan, precisamente, por la autoevaluación de las carreras de posgrado. Eso permitirá lograr una acreditación. En este sentido, creo que deberíamos apreciar el proceso de autoevaluación con fines de mejora como un mecanismo de aseguramiento de la calidad. Entonces, buscar la acreditación es darle un aval de calidad a nuestros procesos de autoevaluación en las carreras de posgrado. Asumo que hacer autoevaluación es, en cierta medida, hacer una radiografía. En las autoevaluaciones que se han realizado en las carreras de posgrado básicamente no se ha encontrado nada nuevo, se identificaron problemas que ya se sabían que existían. Sin embargo, la autoevaluación es un proceso sistemático, organizado y documentado, entonces nos permite producir un documento sustentado que nos diga en qué hemos fallado, pero mostrando evidencia sobre esos fallos en los posgrados. Por tanto, se encuentran las debilidades propias del posgrado con fines de mejoramiento de los mismos.

CT/ ¿Qué beneficios representa para un posgrado, tener una acreditación de calidad a nivel nacional e internacional?

IG/ En primer lugar está el prestigio del programa. Cuando un programa de posgrado cuenta con un certificado de calidad extendido por una agencia de reconocida acreditación, se hace pública la calidad del programa. Esta acreditación, lo

posiciona frente a la sociedad. En segundo lugar, los programas que pasan por este proceso se convierten en ofertas más atractivas por las personas que buscan formarse a nivel de posgrado. Tercero, y no menos importante, por su pertinencia estos programas tienen prioridad de asignación de fondos de parte de la cooperación internacional o de “stakeholders”, es decir, grupos interesados en formar talento humano para nuestros países cuando existe una garantía académica sobre su calidad y sus aportes al desarrollo, lo cual permite al programa acceder y otorgar becas a sus estudiantes.

VL/ Acreditar un posgrado significa, en cierta medida, que estamos formando ciudadanos para el siglo XXI. Asimismo, estamos diciendo que este programa académico es pertinente y que tiene un impacto en su disciplina y en la realidad del país. Obtener una acreditación significa también obtener una imagen institucional de reconocimiento de la sociedad, además de que estamos satisfaciendo las demandas de diversos sectores de la sociedad. Por tanto, mostramos un sello de calidad que se traduce en una confianza y credibilidad en el ámbito académico y con reconocimiento social de los aportes del programa. Sin embargo, existen otros beneficios más concretos como, por ejemplo, el servicio de intercambio alemán (DAAD, por sus siglas en alemán) tiene un compromiso de dar prioridad de becas, en la región centroamericana, a aquellos aspirantes que quieren estudiar en un programa que está acreditado. Si el programa está acreditado, el DAAD sin muchas reservas le otorga apoyo. Esto es bueno para el programa y también para los estudiantes. Así, se obtienen distintos recursos de apoyo para el programa de posgrado. Asimismo, existen organizaciones nacionales e internacionales para dar apoyo con becas a los posgrados acreditados por la ACAP.

CT/ ¿Qué expectativas se tienen tanto a nivel nacional como regional, en lo que respecta a la mejora continua y acreditación de los posgrados?

IG/ En Honduras hay mucha necesidad de mejorar el nivel de la calidad en la educación superior. Es necesario revisar los estándares de calidad, los planes de mejoramiento y áreas de prioridad, con el fin de plantear una agenda de desarrollo de la mejora sistemática y acreditación de los posgrados. Paralelamente, es necesario asegurar condiciones que fijen los logros esperados, especialmente con la planta de profesores que conformarán el cuerpo académico de los posgrados.

VL/ Es importante señalar que la misma ACAP debe pasar por un proceso de

autoevaluación, en este hemos podido detectar algunas de las debilidades que hay con respecto a los pocos programas que están acreditados. Con ese punto de referencia, hemos dedicado nuestro trabajo a desarrollar un plan estratégico que nos permita tener un mayor impacto en la acreditación de programas de posgrado. Nuestras expectativas es incrementar el número de acreditaciones. Si hasta el año pasado teníamos 21 programas acreditados, esperamos incrementar su número en los próximos años a un ritmo más acelerado. Nosotros debemos incentivar y dar a conocer los beneficios de la acreditación, así como generar un compromiso con la calidad, como un estilo de vida institucional.



Virna Julisa López



*Diversidad
Temática*

Área
Ciencias Biológicas
y de la Salud

Efectividad de las TIC implementadas por el CEITICB en la UNAH desde 2008 a 2013

Leonel Ernesto Zúniga Mendoza¹

RESUMEN

La presente investigación buscó determinar cuál ha sido la efectividad de las principales tecnologías de información y comunicación (TIC) implementadas por el CEITICB desde el año 2008, tanto a nivel de los estudiantes como a nivel docente en la UNAH. Se aplicó un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo). Se usaron encuestas sobre el uso del software de visualización de modelos moleculares (RASMOL y JMOL) en laboratorio a un total de 328 estudiantes del área de la salud que cursaron las clases de Biología General, Biología Médica, Genética Médica y Biología General II. Se encuestaron 30 docentes de los centros regionales de la UNAH sobre el uso de la Intranet del CEITICB como medio de acceso a recursos educativos. Se realizaron 6 grupos focales para evaluar el uso de las TIC y el Proyecto Aulas Multimedia Autosuficientes en profesores y estudiantes del Departamento y Carrera de Biología. Los resultados mostraron que las TIC implementadas por el CEITICB han sido efectivas en el desarrollo de competencias en los estudiantes y profesores, favoreciendo el proceso enseñanza aprendizaje de forma diferencial. Para lograr un mayor impacto en el uso de software de visualización de modelos moleculares es necesario que los profesores integren su uso en el salón de clases. El Proyecto Aulas Multimedia Autosuficientes, mostró ser un eficiente modelo de equipamiento multimedia de aulas a nivel universitario.

Palabras claves: *TIC, modelos moleculares, RASMOL, JMOL, 3D, proyección multimedia, recursos educativos.*

¹ Beneficiario de una beca básica de la DICYP. Coordinador del Centro de Innovación en Tecnologías de Información y Comunicación para Ciencias Biológicas (CEITICB), Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, UNAH: ceiticb@unah.edu.hn

ABSTRACT

This research sought to determine what has been the effectiveness of the main Information and Communication Technologies (ICTs) implemented by the CEITICB since 2008, both at the level of students and teachers in the UNAH. A mixed approach was applied (quantitative and qualitative). Surveys were applied on the use of molecular visualization software models (Rasmol and Jmol) in laboratory to a total of 328 students that coursed the following classes: General Biology, Medical Biology, Medical Genetics and General Biology II. 30 teachers of the Regional Centers of the UNAH were surveyed on the use of the CEITICB Intranet as a means of access to educational resources. Six focus groups were performed to evaluate the use of TICs and the Self Sufficient Multimedia Classrooms project for teachers and students of the Biology department. The results showed that the ICTs implemented by the CEITICB have been effective, the students and teachers have developed competences stimulates teaching and learning process differentially. To achieve a greater impact on the use of molecular visualization software models, the teachers need to integrate the use in the classroom. The Self Sufficient Multimedia Classrooms project proved to be an efficient model of multimedia classroom equipment at university level.

Keywords: *TIC, molecular models, Rasmol, Jmol 3D multimedia projection, educational resources.*

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Biología de la UNAH ha llevado un proceso sostenido de implementación de las TIC desde el año 2003, fecha en la cual se instaló la primera red de acceso a internet en el edificio de Ciencias Biológicas, sede de este departamento. En el 2004, se instala el primer laboratorio de cómputo con acceso a internet y en el 2007, se abrió la primera sala de proyecciones multimedia en el mismo edificio, dando origen en el mismo año a la creación de la Unidad de Tecnología Educativa para las Ciencias Biológicas (UTECEB), que luego pasó a denominarse Centro de Innovación en Tecnologías de Información y Comunicación para Ciencias Biológicas (CEITICB) en el 2011.

Desde el año 2008, el CEITICB ha implementado en el Departamento de Biología, varios proyectos de tecnologías de información y comunicación a nivel educativo, siendo algunos de las más importantes los siguientes:

1. Proyecto RASMOL: práctica de visualización de modelos moleculares orientada a estudiantes del área de la salud que cursan las asignaturas de Biología General y Biología Médica utilizando los softwares RASMOL y JMOL.
2. Intranet Escuela de Biología: servicio web de acceso interno en la UNAH que permite a los centros regionales de la UNAH acceder a recursos educativos utilizados en el Departamento de Biología en Ciudad Universitaria.
3. TIC implementadas en la asignatura Biología General II: la asignatura de Biología General II ha brindado el espacio para hacer pruebas piloto de varias tecnologías que posteriormente han sido implementadas en otras asignaturas del Departamento de Biología.
4. Proyecto Aulas Multimedia Autosuficientes: un modelo de equipamiento multimedia de aulas implementado en el Departamento de Biología.

Caber resaltar, que el proceso de Reforma en la UNAH y la actual administración favorecieron, directa e indirectamente, el avance de las TIC que ha tenido el Departamento de Biología gracias al funcionamiento del CEITICB.

Sin embargo, hay un desconocimiento de la efectividad que han tenido las TIC implementadas por el CEITICB en la UNAH desde el año 2008 a 2013, tanto a nivel de los

profesores como a nivel de los estudiantes en competencias y conocimientos adquiridos. Asimismo, se desconoce cuál ha sido la efectividad en los estudiantes de las carreras del área de la salud que cursan clases impartidas por la Escuela de Biología y en los estudiantes de los centros regionales de la UNAH.

METODOLOGÍA

En la realización de esta investigación se utilizó un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo) y se realizó durante el segundo periodo académico de 2014. El segmento cuantitativo de la presente investigación es no experimental, ya que las tecnologías a ser evaluadas se utilizan periódicamente en la UNAH desde el 2008.

El segmento cualitativo utilizado en la investigación es de tipo narrativo, ya que pretende recolectar datos de la experiencia de estudiantes y profesores de la Escuela de Biología, con el uso de las TIC, para describirla y analizarla. Es de tipo transversal, puesto que la recolección de datos será en un momento único del tiempo.

Para medir la efectividad de RASMOL y JMOL se diseñaron pruebas escritas con imágenes de los modelos moleculares observados en las prácticas de estos (instrumentos II-1, II-2, II-3, II-4) y se aplicaron a estudiantes de carreras del área de la salud que cursaban la asignatura de Biología General, de la Carrera de Medicina y Nutrición que llevaban la materia de Biología Médica y de la carrera de Medicina en la clase de Genética Médica. Para medir la efectividad de la Intranet de la Escuela de Biología, se diseñó una encuesta electrónica que se aplicó a los profesores de los centros regionales de la UNAH que impartieron las asignaturas de Biología General, Biología Médica y Educación Ambiental, durante el segundo periodo académico de 2014.

Para determinar cualitativamente la efectividad de las TIC implementadas en la asignatura de Biología General II, se realizaron tres grupos focales durante el primer y segundo periodo académico de la UNAH del año 2014. Para determinar cualitativamente la efectividad del Proyecto Aulas Multimedia Autosuficientes (Proyecto AMA) se realizaron tres grupos focales con estudiantes y profesores.

RESULTADOS

1. Efectividad de los softwares RASMOL y JMOL, nivel de identificación

Los instrumentos de investigación se aplicaron a un total de 432 estudiantes (238 de Biología General y Biología Médica, 148 de Genética Médica y 46 de Biología General II), una semana después de la finalización del desarrollo de las prácticas en evaluación.

Del grupo a analizar se aislaron los estudiantes que cursaban dichas asignaturas por segunda vez, por lo que la población se redujo a 328 estudiantes, de los cuales 79 no realizaron las práctica de RASMOL y 249 si realizaron las prácticas RASMOL (99) y JMOL (150).

Se determinó por estudiante, el porcentaje de identificación de estructuras moleculares presentadas en los instrumentos II-1 para la práctica RASMOL para los estudiantes de Biología General BI-121 y Biología Médica BI-123, instrumentos II-2 y II-3 para las prácticas JMOL1 y JMOL2 para Genética Médica y el instrumento II-4 para la práctica JMOL 3D para los estudiantes de Biología General II.

Debido a que las prácticas RASMOL para Biología General BI-121 y Biología Médica BI-123, JMOL1 y JMOL2 para Genética Médica y JMOL 3D para los estudiantes de Biología General II son diferentes, se determinó el porcentaje de estructuras que cada estudiante logró identificar de los instrumentos aplicados para poder integrar los datos en un solo análisis.

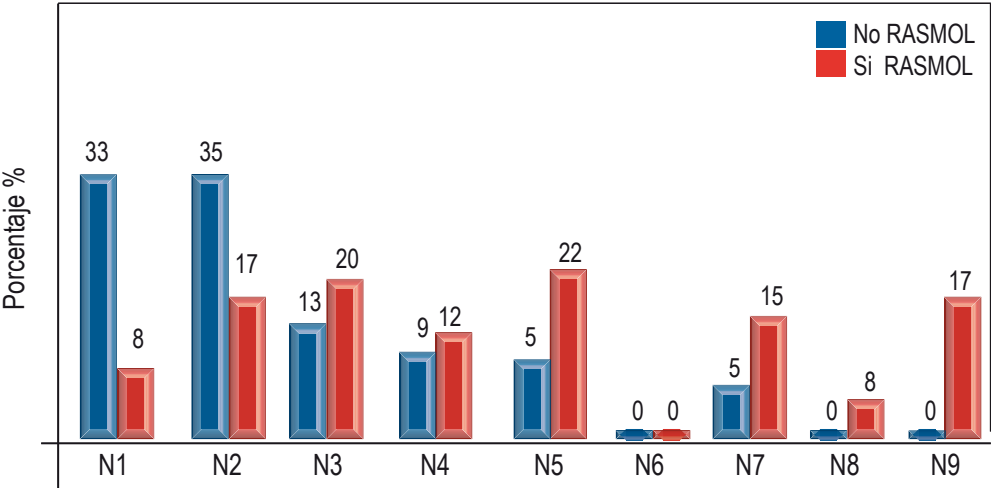
Para el análisis de los porcentajes de identificación se establecieron 9 niveles con base al porcentaje de estructuras identificadas (ver cuadro 1 y gráfico 1):

1= 0 %	4= 31-50	7= 71-80
2= 1-20	5= 51-60	8= 81-90
3= 21-30	6= 61-70	9= 91-100

Cuadro 1. Distribución porcentual de los estudiantes según la práctica evaluada con base en los niveles de identificación, mediante aplicación de los instrumentos II-1, II-2, II-3 y II-4

Niveles de identificación										
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	
RASMOL no*	33	35	13	9	5	0	5	0	0	100
RASMOL sí*	8	17	20	12	22	0	15	8	17	100
JMOL1, 2	4	21	17	24	9	4	8	6	7	100
JMOL 3D	12	18	0	15	6	30	0	0	18	100
** Estudiantes que no desarrollaron la práctica RASMOL										
*Estudiantes que sí desarrollaron la práctica RASMOL										

Gráfico 1. Comparación del porcentaje de estudiantes de las clases Biología General y Biología Médica que identificaron modelos moleculares específicos mostrados en el instrumento II-1, una semana después del abordaje del tema de composición Qu



Como puede observarse en el gráfico 1, de los estudiantes que no realizaron la práctica RASMOL, el 33 % no logró identificar ninguna estructura y el 35 % de los estudiantes alcanzaron únicamente el nivel 2; lo que implica que el 68 % de estos estudiantes mostró una pobre competencia para identificar modelos moleculares. El 57 % de los estudiantes (35+13+9) no logró identificar más del 50 % de las estructuras mostradas en el instrumento. Un 10 % (5+0+5+0+0) logró identificar más de la

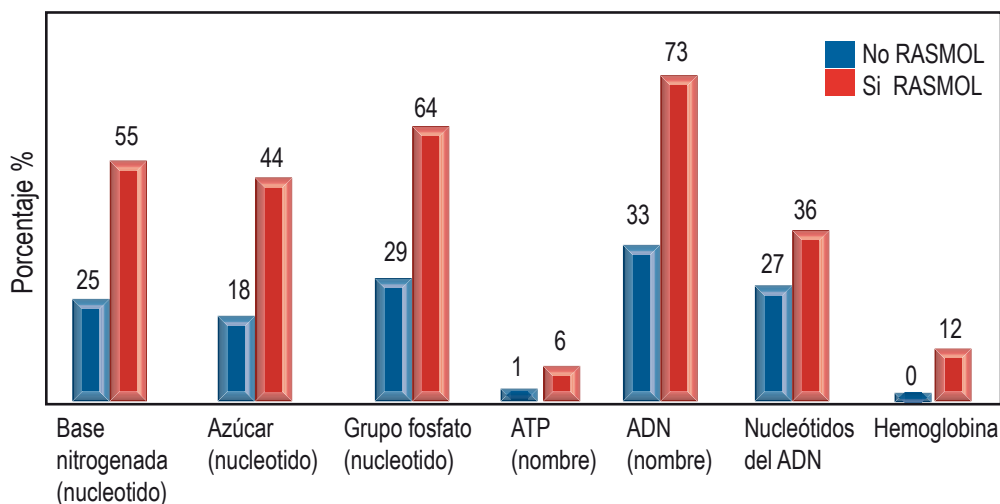
mitad de los modelos moleculares y, de este grupo, ningún estudiante mostró una alta competencia para identificar modelos moleculares (niveles 8 y 9).

En contraste, en el caso de los estudiantes que sí realizaron la práctica RASMOL, solo el 8 % no logró identificar ninguna estructura y el 17 % de los estudiantes alcanzaron únicamente el nivel 2; lo que significa que solo el 25 % de estos estudiantes tiene una pobre competencia para identificar modelos moleculares. El 49 % de los estudiantes (17+20+12) no logró reconocer más del 50 % de estructuras mostradas en el instrumento. Un 42 % (22+0+15+4+1) pudo señalar más de la mitad de los modelos moleculares y, de este grupo, 5 % (4+1) tuvo una alta competencia para identificar modelos moleculares (niveles 8 y 9).

2. Efectividad de los softwares RASMOL y JMOL, identificación específica y relación

Con los datos obtenidos de la aplicación del instrumento II-1 en la evaluación de RASMOL, también se determinó el porcentaje de estudiantes que logró identificar modelos de moléculas específicas, las partes de dichas moléculas, la relación de las moléculas con temas abordados en sus clases y su apreciación personal del beneficio de la realización de la práctica; tanto para el grupo que sí realizó la práctica, como para el que no la hizo.

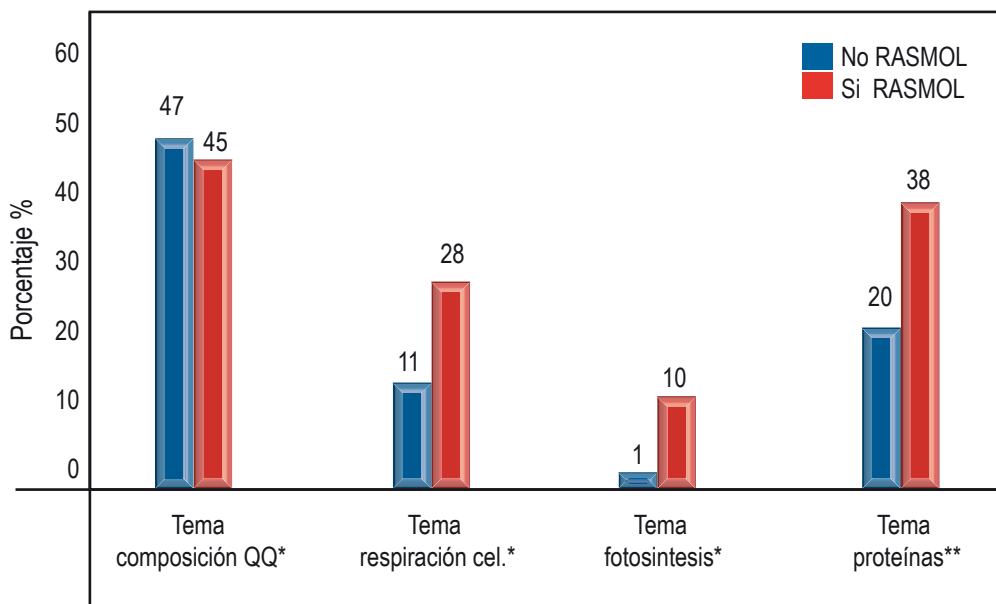
Gráfico 2. Comparación del porcentaje de estudiantes de las clases Biología General y Biología Médica que identificaron modelos moleculares específicos, mostrados en el instrumento II-1, una semana después del abordaje del tema de composición Qu



En el gráfico 2 se nota que el grupo de los estudiantes que sí desarrolló la práctica RASMOL, logró porcentajes más altos de identificación de modelos moleculares específicos, en comparación con el grupo de estudiantes que no desarrolló la práctica. De hecho, en la mayoría de los ítems puede notarse una relación de 2:1 o mayores, excepto en la identificación de los nucleótidos como subunidades del ADN. La identificación del modelo del compuesto conocido como ATP, fue baja en ambos grupos, aunque siempre mayor en el grupo de los estudiantes que sí desarrollaron la práctica. La identificación del modelo molecular de la hemoglobina únicamente ocurrió en el grupo de los estudiantes que sí desarrollaron la práctica (12 % contra un 0 %).

En el gráfico 3 se presentan los resultados de los incisos del instrumento II-1 orientados a medir en los estudiantes si la práctica con el software RASMOL favorecía su capacidad de relacionar una molécula biológica específica con temas específicos de la clase.

Gráfico 3. Comparación del porcentaje de estudiantes de las clases Biología General y Biología Médica que relacionó correctamente los modelos moleculares de ATP y hemoglobina mostrados en el instrumento II-1 con temas específicos de teoría.



En el gráfico 3 también se puede observar que al relacionar la molécula de ATP con el tema composición química del protoplasma abordado en la clase, ambos grupos mostraron casi el mismo nivel de establecimiento de relación. De hecho, el grupo que no realizó la práctica mostró un nivel levemente mayor (47 % contra 45 %). Sin embargo, los estudiantes que desarrollaron la práctica mostraron porcentajes más altos en establecer la relación entre el ATP y los temas de respiración celular y fotosíntesis en una relación de 3:1 y 10:1, respectivamente. Es particularmente interesante este resultado, ya que estos temas no habían sido abordados en las clases teóricas para cuando se aplicó el instrumento.

En cuanto a relacionar el modelo molecular de hemoglobina con el subtema de las proteínas del tema “composición química del protoplasma”, la relación es 2:1. Esta pregunta estaba directamente relacionada con la identificación de la hemoglobina (ver gráfico 2), por lo que llama la atención el hecho que fue mayor la identificación del modelo molecular de la hemoglobina como parte del tema de las proteínas en ambos grupos (ver gráfico 3), que recordar su nombre específico (ver gráfico 2).

3. Efectividad de los softwares RASMOL y JMOL, apreciación del estudiante

La apreciación de los estudiantes en cuanto al aporte de la práctica de RASMOL para comprender la estructura de las moléculas biológicas, mostró que un 76 % de los encuestados reconoció que el desarrollo de la práctica con el software RASMOL benefició su comprensión de la estructura de las moléculas biológicas, aunque el mayor porcentaje (62 %) considera que la misma le “ayudó poco”. Un factor que puede haber influido en esta valoración es que la redacción de la segunda opción (me ayudó poco), no representa un real intermedio en las opciones de valoración, ya que la misma tiende a ser más asociada a un bajo nivel más que a un nivel intermedio. Esto no se notó en la validación del instrumento II-1, sino hasta después de su aplicación, pero se tomó en cuenta en los instrumentos II-2 y II-3 para el software JMOL. Un quinto de los encuestados (21 %) consideró que la práctica no mejoró su comprensión de la estructura de las moléculas biológicas, lo cual siempre es representativamente importante.

Para los estudiantes de Medicina, acerca de su valoración sobre la clase Genética Médica, en cuanto al aporte de las prácticas de JMOL 1 y JMOL 2 para comprender la estructura de las moléculas biológicas involucradas en el proceso genético, mostró que un 81 % de los encuestados reconoció que el desarrollo de la práctica JMOL1 benefició su comprensión de la estructura de las moléculas biológicas, distribuido en un 54 % que califica como de “poca ayuda”, un 25 % que considera que la práctica

“mejoró” su comprensión y un 2 % que considera que posee una comprensión superior de las estructuras moleculares estudiadas en genética. Aproximadamente un quinto de los encuestados (19 %) consideró que la práctica, no mejoró su comprensión de la estructura de las moléculas biológicas, lo cual siempre es representativamente importante. Las valoraciones de la práctica JMOL 2 es muy similar a la práctica JMOL 1.

La apreciación de los estudiantes en cuanto al aporte de la práctica de JMOL 3D para comprender la estructura de las moléculas mostró que un 91 % de los encuestados reconoció que el desarrollo de la práctica JMOL 3D benefició su comprensión de la estructura de las moléculas biológicas, distribuido en un 61 % que califica como de “poca ayuda” y un 30 % que considera que posee una comprensión superior de las estructuras moleculares estudiadas. Solo el 9 % de los encuestados consideró que la práctica no mejoró su comprensión.

4. Efectividad de la intranet de la Escuela de Biología como servicio web interno de recursos educativos a nivel de los centros regionales de la UNAH

De los 48 docentes identificados en los 9 centros regionales de la UNAH que impartieron la clase de Biología General, Biología Médica y Educación Ambiental, se logró encuestar a 30 docentes (UNAH-Valle de Sula: 8, CURC: 3, CUROC: 3, CURNO: 4, CURLP: 1, CURVA: 2, CURLA: 7, UNAH Tec-Danlí: 1 y ITST-Tela: 1).

De los docentes encuestados, solo el 30 % confirmó haber participado en el curso: *Uso de las TIC para la enseñanza de ciencias biológicas*, llevado a cabo en julio del año 2012 por el CEITICB. En este curso no participó ningún profesor del ITST de Tela, ya que para entonces no había entrado en funcionamiento formalmente.

El 63 % de los profesores confirmó tener conocimiento de la existencia de la intranet Escuela de Biología como recurso educativo TIC. El 43 % de los encuestados confirmó haber ingresado anteriormente a la intranet Escuela de Biología de la UNAH en su propio centro regional. Solo un poco más de un tercio de ellos (37 %), únicamente cinco de los centros regionales, afirmó haber descargado recursos de esta intranet. Sin embargo, el 50 % afirmó haber usado alguno de los recursos disponibles en la intranet con los estudiantes de las asignaturas que imparte.

En cuanto a los recursos descargados de la intranet de la Escuela de Biología por los profesores, el 37 % afirmó haber descargado videos, un 17 % instaladores de programas especializados, un 30 % instaladores de programas comunes, un 23 %

archivos PDB de modelos moleculares para RASMOL, un 13 % formatos de notas automatizados para Excel y un 7 % archivos KML para Google Earth.

En cuanto a la pregunta: marque cuál de las TIC (de la intranet de la Escuela de Biología) ha implementado en su centro regional con los estudiantes de las asignaturas que imparte, se identificó que a excepción del ITST de Tela, en todos los centros regionales han descargado al menos un recurso TIC de la intranet.

La cuarta sección de la encuesta implicó preguntas abiertas como: cuántos estudiantes por periodo son beneficiarios de las TIC de la Intranet Escuela de Biología implementadas por su persona y comentarios y observaciones. Las respuestas a la primera pregunta dieron como resultado un rango de 519 a 604 estudiantes a nivel de todos los centros regionales beneficiados por las TICs provistas mediante la intranet.

5. Efectividad de las TICs implementadas en la clase de Biología II

Después de un proceso de reducción y triangulación de la transcripción de los grupos focales se obtuvieron los siguientes resultados:

- a. Categoría campus virtual: sirve como un canal eficaz para la entrega de materiales de estudio al estudiante, accesible en cualquier momento, siendo a la vez una base de datos, ya que si el estudiante extraviaba los archivos de estudio, solo tenía que volver a ingresar a este servicio. Gracias a la planificación de la clase, los estudiantes pueden orientarse continuamente en los diferentes trabajos y actividades de la misma. Asimismo permite que el maestro pueda dar en cualquier momento contenido adicional al estudiante, el cual aunque no necesariamente puede ser evaluado, servía para enriquecer su clase. Reduce los costos al estudiante que posee medios para visualizar las presentaciones de la clase, ya que evita el costo de imprimirlas.
- b. Categoría animaciones multimedia 2D y 3D: las demostraciones de procesos mediante estas animaciones ayudan al estudiante a aclarar y comprender mejor los procesos celulares y moleculares. Para los estudiantes la explicación no es suficiente.
- c. Categoría práctica JMOL 3D: ver modelos moleculares en esta opción les permite a los estudiantes, comprender mejor la estructura tridimensional y las partes

que componen la molécula estudiada, crea un clima atractivo de aprendizaje. La práctica JMOL 3D, puede ayudar a orientar a un estudiante hacia el estudio de biología molecular, ya que le ayuda a integrar el conocimiento del funcionamiento de una molécula con su estructura. Es una herramienta de enseñanza útil si finalmente se desempeñan como profesores después de graduarse.

- d. Categoría Programa Visible Body y el IPAD: el software le permitió al estudiante tener una mayor comprensión espacial de los órganos del cuerpo humano. Con software como este es más fácil para los estudiantes establecer comparaciones con la anatomía de otros animales y les permitió exponerse a tecnologías de punta en el estudio anatómico de seres vivos.
 - e. Categoría Biblioteca Virtual: facilita a los estudiantes acceder a información confiable y selecta. Es una herramienta útil no solo para la clase en curso, sino también para el resto de las clases que el estudiante cursa o cursará. Las búsquedas de artículos en las bibliotecas virtuales les permitirán encontrar investigaciones interesantes que despierten su interés por leerlas, aunque no necesariamente estuvieran relacionadas con su tema de investigación, esto le da un gran valor al uso de la tecnología para el estudio e investigación. Otra ventaja es poder acceder a esta biblioteca en cualquier momento durante el día o la noche, incluso en la casa si se dispone de internet. Los estudiantes pueden realizar investigaciones bibliográficas con mucha facilidad y los capacita para saber cómo mantenerse actualizados después de finalizar su carrera.
6. Efectividad del Proyecto Aulas Multimedia Autosuficientes (Proyecto AMA): después de un proceso de reducción y triangulación de la transcripción de los grupos focales se obtuvieron los siguientes resultados:
- a. Categoría que representa el Proyecto AMA para los profesores y estudiantes: para los profesores contar con este Proyecto, ha representado proveer a los estudiantes, desde el primer día de clases, un ambiente favorable para el aprendizaje, en una generación muy vinculada con la tecnología. Los estudiantes confirman esta actitud hacia la clase cuando el profesor dispone y usa el equipamiento multimedia en el aula, mostrando mayor interés cuando el profesor recurre a ayudas audiovisuales más que simplemente dictar y escribir en el pizarrón. Tanto el profesor como el estudiante valoran el hecho de no perder tiempo de clase en instalar un equipo portátil cada día y aprovechar al 100 % de la hora clase. El equipamiento multimedia reduce la improvisación y permite

compartir fácilmente recursos educativos multimedia entre profesores que imparten las mismas clases en la misma aula. El profesor puede explicar un concepto complejo con mayor rapidez al poder mostrar la ayuda visual apropiada, ya sea video, animación o imagen fija, cuando en el pasado el profesor debía invertir excesivo tiempo en dibujar un esquema en la pizarra, lo cual podía ser eficaz dependiendo de las habilidades artísticas del mismo profesor. Lo anterior también se aplica en clases como Educación Ambiental, en donde la creación de conciencia es un objetivo importante y el fácil acceso a proyección posibilita exponer a los estudiantes a situaciones reales que influyen en un cambio actitudinal. La disponibilidad de equipo multimedia permanente en las aulas favorece la actualización en TIC del profesor.

Los docentes utilizan el proyecto AMA para mostrar presentaciones de Power Point, videos, animaciones 2D y 3D, imágenes, páginas web educativas, artículos de la Biblioteca Virtual UNAH, archivos PDF, videos en Youtube, búsquedas inmediatas de recursos que aclaren un concepto a los estudiantes.

Para los profesores ser trasladados a un edificio sin equipamiento multimedia implicaría costos personales en la compra y mantenimiento de un proyector multimedia para mantener la calidad de su educación, con todos los inconvenientes implicados. La opción de impartir clases sin equipo multimedia, únicamente con pizarrón y marcador, representa para los docentes una evidente limitante para lograr cubrir con eficiencia los contenidos durante el periodo trimestral y a la vez descenso en la calidad de la enseñanza brindada, así como un menor interés del estudiante durante la clase.

Los estudiantes expresan que provocaría desmotivación en ellos, ya que por la orientación de la biología como ciencia, la visualización de imágenes del contenido estudiado es de vital importancia tanto para su estudio como para su competencia en el ejercicio profesional. Los estudiantes también expresaron la importancia para ellos del recurso multimedia como ayuda memoria para el docente, evitando explicaciones erradas. Algunos profesores expresaron también la importancia de tener cuidado de una sobredependencia de la tecnología en la educación.

- b. Categoría actitud hacia la enseñanza y el aprendizaje: los profesores consideran que el uso de TIC en sus clases influye en una alta valoración de sus clases en las evaluaciones realizadas por los estudiantes. Estos también expresaron su actitud motivada cuando el profesor hace uso de recursos multimedia en el aula

de clases, así como prestar más atención en las explicaciones al no tener que concentrarse en copiar todo lo que el profesor explica, si este facilita las presentaciones a los estudiantes. Tanto para los profesores como para los estudiantes, los recursos multimedia logran una mayor comprensión de procesos y estructuras macro y microscópicas, así como el uso de imágenes en estudios de casos, más que una simple explicación con marcador. Algunos estudiantes pueden buscar en internet los recursos para entender conceptos que no se logró comprender en la clase presencial.

- c. Categoría funcionalidad del Proyecto AMA: para los profesores poder mostrar videos en el aula sin tener que visitar un salón de proyecciones es una gran utilidad del Proyecto AMA, ya que asegura la asistencia de los estudiantes durante su presentación, permite una presentación contextualizada, le evita al profesor los inconvenientes de la logística e imprevistos al utilizar un salón de proyecciones de poca disponibilidad de horarios. Para los estudiantes elimina los inconvenientes de trasladarse a otra aula o edificio; estos consideran la presentación de videos un valioso factor de motivación en una clase presencial, especialmente en horarios en los que prestar atención se les dificulta más. Igualmente, es una gran ventaja para el profesor poder mantener almacenados los videos en la computadora, ya que agiliza su presentación a los estudiantes, evita las pérdidas de tiempo y reduce los riesgos de fallas técnicas. También mejora el intercambio de recursos educativos entre profesores.
- d. Categoría accesibilidad a internet en el aula de clase: permite al profesor acceder e involucrar al estudiante fácilmente con la Biblioteca Virtual. También le permite dinamismo si durante la clase percibe la necesidad de mayor claridad en una explicación o reforzarla, lo puede hacer en la misma buscando y mostrando una imagen o un artículo de internet. Provee una herramienta eficaz para que el profesor vincule al estudiante con un recurso web al mostrárselo durante la clase, cuando son usuarios del campus virtual pueden acceder a internet en el aula, lo cual facilita su labor docente, ya que en caso de rotación de aula solo acceden a la base de datos del campus y descargan las presentaciones para sus respectivas clases. Los estudiantes pueden revisar con el profesor durante la clase fechas e instrucciones de tareas pendientes.

ANÁLISIS DE DATOS E INFORMACIÓN

1. Efectividad de los softwares RASMOL y JMOL

Comparando tanto los datos integrados como los de cada grupo de estudiantes que realizaron las prácticas RASMOL, JMOL Y JMOL 3D, se nota que las evaluaciones muestran que un poco más de un tercio de los estudiantes logró identificar más de la mitad de los modelos moleculares presentados y sus partes, una semana después de realizar dichas prácticas. En contraste, tomando como ejemplo los resultados del grupo de estudiantes que no realizó la práctica RASMOL, en el cual solo el 10 % de los estudiantes reconoció más de la mitad de los modelos moleculares presentados (ver gráfico 1), queda en evidencia el beneficio educativo de realizar esta práctica con los estudiantes; asimismo muestra una fuerte evidencia del beneficio del desarrollo de las otras prácticas como JMOL y JMOL 3D.

En este punto, es importante señalar que el libro de texto utilizado en las clases Biología General y Biología Médica a la fecha del estudio, no incluían modelos moleculares a colores de los compuestos estudiados, lo cual puede ser un factor influyente en el nivel de reconocimiento de las estructuras moleculares biológicas.

Como lo expresa Stueker y otros (2003) y Muzyka (2008), el uso de modelos de moléculas generados por computadora proporcionan una mayor comprensión de los compuestos orgánicos. Esto implica que los estudiantes que realizan la práctica RASMOL podrían tener una ventaja significativa al llevar asignaturas como Química Orgánica y Bioquímica; en el caso de los estudiantes que realizan las prácticas JMOL y JMOL 3D, es una ventaja en las asignaturas de sus cursos subsiguientes que impliquen el estudio de moléculas relacionadas.

Lo anterior concuerda con los datos obtenidos por ítem de cada instrumento de evaluación. En el caso de la evaluación de RASMOL, el grupo de estudiantes que sí realizó esta práctica, mostró el doble o más del porcentaje de identificación de cada modelo molecular individual o sus partes, en comparación con el grupo que no realizó la práctica (ver gráfico 3). Esto es importante, ya que en casos como entender las partes de un nucleótido está directamente relacionado con la comprensión de temas importantes como la dinámica energética del ATP o la estructura del ADN; o como en el caso de la estructura de un aminoácido, cuyo nombre genérico implica sus partes básicas (ver gráfico 2).

Llama la atención que los estudiantes que sí realizaron la práctica RASMOL, lograron establecer una mayor relación de los modelos moleculares con temas de la teoría estudiada en clase, aun de temas no abordados a la fecha de la aplicación del instrumento de evaluación (ver gráfico 3).

A pesar de los datos comentados anteriormente, un quinto de los estudiantes que realizaron estas prácticas calificaron su desarrollo implicando que no habían mejorado su comprensión de las moléculas biológicas y solo en el caso de la práctica JMOL 3D se reflejó un valor menor (9 %). Para discriminar el origen de esta apreciación se aislaron los datos de los estudiantes que expresaron esta opinión de la práctica RASMOL y resultó que el 70 % de ellos fueron estudiantes que no sobrepasaron el nivel 4 de identificación, es decir, no identificaron más del 50 % de las estructuras mostradas; igualmente, el 23 % no sobrepasó el nivel 6 de identificación, o sea, no identificaron más del 60 % de las estructuras mostradas, por lo que puede concluirse que esta apreciación en el caso de la práctica RASMOL, procede de estudiantes con un bajo rendimiento en la identificación de modelos de moléculas. Para JMOL, los valores son muy similares.

Lo expresado anteriormente también implica considerar las limitaciones de los estudiantes en habilidades tecnológicas y el nivel de complejidad de las guías desarrolladas, ya que como lo expresa Thomas y Williamson (2005), la sencillez y la interactividad son características importantes en la visualización molecular.

También es importante resaltar el papel que puede desempeñar el uso que el mismo profesor haga de estos softwares de forma personal y en el aula de clases, lo que hasta la fecha del estudio no es obligatorio ni común entre los profesores que imparten estas asignaturas. Como lo expresa Williamson y Thomas (2008), el uso de la visualización molecular eleva las habilidades espaciales de los profesores y disminuye con la falta o carencia de uso.

La integración de la visualización molecular por el profesor en la clase magistral y como una práctica de laboratorio es necesaria y no mutuamente excluyente. Lo anterior fue demostrado por el estudio de White y otros (2002), el cual compara los resultados en el aprendizaje de los estudiantes mediante una conferencia y una práctica de laboratorio en las que se utilizó la visualización de modelos moleculares, con lo cual se evidenciaron los efectos diferentes y en gran parte no traslapados, lo que sugiere que el uso efectivo de visualización molecular debe involucrar ambos tipos de actividades.

2. Efectividad de la Intranet de la Escuela de Biología como servicio web de recursos educativos a nivel de los centros regionales de la UNAH

Aunque el 63 % de los profesores encuestados manifestó tener conocimiento de la Intranet Escuela de Biología, solo el 37 % confirmó haber descargado recursos desde este servicio web. Se destaca que un 50 % de los encuestados confirmó haber utilizado recursos como los disponibles en la Intranet, lo que podría implicar que otros docentes han compartido con ellos estos recursos, o ellos mismos los han descargado de otros sitios desde el internet. Sin embargo, docentes de 7 de los 9 centros regionales confirmaron haber descargado recursos TIC de la Intranet.

Considerando las respuestas a la pregunta abierta de la encuesta (observaciones y comentarios) es probable que las limitaciones en el acceso a equipo de cómputo conectado a la plataforma tecnológica de la UNAH, las velocidades de transferencia, así como aspectos técnicos de descargas masivas, sean dificultades para que los profesores hagan uso de los recursos disponibles en la Intranet en sus centros regionales.

Otro aspecto que fue evidenciado durante el proceso de aplicación de las encuestas es que algunos de los profesores que fueron capacitados en el 2012 para el uso de la intranet de la Escuela de Biología, ya no estaban asignados a las asignaturas en estudio, factor que implica un menor uso de este recurso en el centro regional, si no hay un proceso de transferencia y capacitación entre profesores. También, este aspecto debe ser considerado por el planificador académico, al rotar el personal en diferentes asignaturas.

Al menos 519 estudiantes por periodo de 7 centros regionales diferentes (CURLA, CURLP, CURNO, CUROC, CURVA, Tec-Danlí y UNAH-VS) son beneficiarios de las TIC de la Intranet Escuela de Biología que han sido implementadas por profesores, lo que permite concluir que a pesar de las limitaciones en cuanto a la representatividad, la Intranet Escuela de Biología ha sido un medio eficiente para la transferencia de TIC.

3. Competencias adquiridas por los estudiantes de la asignatura de Biología II por las TIC implementadas en la clase

Es notorio que en todas las TIC evaluadas de la asignatura Biología II, la interactividad de estos recursos crea un clima amigable en los estudiantes. Estos valoran mucho que el profesor utilice recursos multimedia que faciliten su proceso de gestión educativa (como el campus virtual) y la comprensión de temas difíciles (animaciones

2D y 3D) que los puedan orientar en su estudio futuro (JMOL 3D), que los capacite para las asignaturas siguientes, en su desempeño profesional (Programa Visible Body) y que les permita cumplir con asignaciones de otras asignaturas (Biblioteca Virtual).

4. Actitudes de los profesores y estudiantes favorables a la enseñanza y aprendizaje gracias al Proyecto Aulas Multimedia Autosuficientes (AMA)

Como lo expresa el educador, escritor y conferencista británico Ken Robinson (2010), vivimos en una época en la cual, los jóvenes se exponen a la mayor estimulación intensiva de la historia, por su exposición a tantos medios poderosos de información multimedia de forma simultánea, con la cual debe competir la educación formal. De cierta manera, la afirmación anterior concuerda con lo evidenciado en los grupos focales, en donde los profesores percibían una actitud favorable de los estudiantes hacia el aprendizaje al utilizar recursos multimedia desde el primer día de clases, lo que también fue confirmado por los estudiantes. Es notorio que los estudiantes tienden a valorar más que los mismos profesores el uso de video y animaciones para comprender temas específicos de sus clases; de hecho, estos buscan resolver sus falencias en la comprensión de un tema buscando ellos mismo recursos en internet.

Para los profesores contar con el equipamiento multimedia permanente en el aula constituye un factor de seguridad en su labor académica. Movilizar un equipo diariamente e instalarlo es considerado una fuente de inconvenientes en la labor académica y su total carencia como un retroceso enorme en la calidad por él brindada. En este punto, es importante discriminar el hecho de que esta evaluación ha sido aplicada en el área de las ciencias biológicas, que por su orientación como ciencia y su objeto de estudio, los seres vivos, requiere de un recurso visual abundante para su enseñanza; por lo que esta apreciación no necesariamente puede ser aplicada en su totalidad a todas las áreas de la ciencia.

La característica del Proyecto AMA de permitir almacenar los videos y las presentaciones, presentar videos con audio y poder ingresar a internet, lo vuelven profundamente eficaz para darle dinamismo a las clases, reduciendo los problemas por fallas técnicas y asegurando un uso eficiente de la hora-clase cada día.

CONCLUSIONES

1. Los softwares RASMOL y JMOL han mostrado ser recursos educativos eficaces, mejorando la capacidad de los estudiantes del área de la salud de la UNAH de comprender la estructura de las moléculas biológicas, pero es necesario contrastar esta información con la integración que el profesor haga de estas herramientas en su salón de clases.
2. La intranet Escuela de Biología, en cuanto a la representatividad de los centros regionales de la UNAH, puede ser considerado como un recurso eficaz para las distribución nacional de recursos TIC, sin embargo, su efectividad ha sido baja en cuanto a los estudiantes beneficiarios de estas tecnologías considerando la matrícula total por periodo, lo que se debe en parte a las limitantes de los centros regionales en cuanto a la accesibilidad que se le brinda a los profesores a equipo de cómputo e internet, la falta de asistencia técnica especializada, la movilidad académica de los profesores capacitados, entre otros.
3. Los centros regionales de la UNAH deben considerar la figura de un profesor “integrador de tecnologías” que pueda ser capacitado constantemente en ciudad universitaria (Tegucigalpa), quien al regresar a su centro regional sea un agente constante de apoyo para el resto de los profesores de su área en la implementación de las TIC. Esta labor requiere que sea considerada como carga académica para asegurar su enfoque, ya que algunas TIC son muy especializadas, por lo que exigen la dedicación constante y la actualización. Lo anterior también implica reducir la movilidad de este profesor a otras áreas o asignaturas que signifiquen la pérdida de su labor como “integrador de tecnologías”.
4. Las TIC implementadas en la asignatura Biología General II han contribuido al desarrollo de competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales en los estudiantes de la Carrera de Biología.
5. El Proyecto Aulas Multimedia Autosuficientes ha cumplido el papel de una eficiente plataforma tecnológica-educativa en la Escuela de Biología.
6. El equipamiento multimedia permanente en las aulas puede ser considerado como una herramienta indispensable en la enseñanza de las ciencias biológicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Canning, D. & Cox, J. (2001). Teaching the structural nature of biological molecules: molecular visualization in the classroom and in the hands of students. *Chemistry Education Research and Practice*, 2, 109-122. DOI: 10.1039/B1RP90013G.
- Eskicioglu, A. & Kopec, D. (2003). The Ideal Multimedia-Enabled Classroom: Perspectives from Psychology, Education, and Information Science. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*. 12 (2). Recuperado de: http://www.edit-lib.org/index.cfm?fuseaction=Reader.ViewAbstract&paper_id=14575&from=NEWDL&a=1
- García Ruiz, M.; Valdez Velázquez, L. y Gómez Sandoval, Z. (2008). Integración de visualización científica molecular en el salón de clases. *Química Nova*, 31(8), 2184-2189. Recuperado de: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422008000800046&lng=en&tlng=pt.10.1590/S0100-40422008000800046
- Groot, M. D. (2002). Multimedia Projectors: A Key Component in the Classroom of the Future. *THE Journal*, 29(11), 18. Recuperado de: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail?sid=431ef07b-462c-49fb-bc8b-b56f23dcd64e%40sessionmgr114&vid=1&hid=117&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=b-th&AN=7670436>
- Laurillard, D. (1996). The Changing University. *IT FORUM*. Recuperado de: http://www.researchgate.net/profile/Diana_Laurillard/publication/228938368_The_changing_university/links/0912f51156b52772eb000000.pdf
- Muir Herzig, R. G. (2004). Technology and its impact in the classroom. *Computers & Education*, 42(2), 111-131. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131503000678>
- Muzyka, J. (2008). Visualization Tools for Organic Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 86(2). Recuperado de: <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/ed086p25>
- Peat, M. & Fernández, A. (2000). The role of information technology in biology education: an Australian perspective. *Journal Of Biological Education (Society Of Biology)*, 34(2), 69. DOI:10.1080/00219266.2000.9655688
- Pontes Pedrajas, A. (2005). Aplicaciones de las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(1), 2-18. Recuperado de: http://www.cienciamia.com.mx/fised/07tics/lecturas/aplicacion_tics2.pdf
- Robinson, K. (2010). *Changing education paradigms*. RSA Animate. London: The Royal Society of Arts. Recuperado de: <http://www.cfpscourseseb.com/pluginfi->

- le.php/1099/block_html/content/RSA%20%20Ken%20Robinson%20Lecture%20-%20transcript.pdf
- Stueker, O.; Brunberg, I.; Fels, G.; Borkent, H. & Rooij, J. (2003). Web-Based Interactive Animation of Organic Reactions. *Journal of Chemical Education*, 80 (5). Recuperado de: <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/ed080p582>
- Thomas, J. & Williamson, V. (2005). Molecular Visualization in Science Education: An Evaluation of the NSF-Sponsored Workshop. *Journal of Chemical Education*, 82 (6), 937. Recuperado de: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed082p937>
- Vicerrectoría Académica, UNAH. (2009). *El Modelo Educativo de la UNAH*. Tegucigalpa.
- White, B.; Kim, S.; Sherman, K. & Weber, N. (2002). Evaluation of molecular visualization software for teaching protein structure differing outcomes from lecture and lab: Differing outcomes from lecture and lab. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 30, 130-136. DOI: 10.1002/bmb.2002.494030020026
- Williamson, V. & Thomas, J. (2008). The Effects of a Two-Year Molecular Visualization Experience on Teachers' Attitudes, Content Knowledge, and Spatial Ability. *Journal of Chemical Education*, 85(5), 718-723. Recuperado de: <http://eric.ed.gov/?id=EJ826729>
- Zúniga, L. (2011). *Innovación en el uso de tecnologías de información y comunicación en la UNAH: El caso de la Escuela de Biología. Informe técnico*. Tegucigalpa: CEITICB-UNAH. Recuperado de: <https://www.unah.edu.hn/?cat=4163&fcats>

Conocimientos, actitudes y prácticas de bioseguridad de los estudiantes de las carreras del área de la salud de la UNAH, realizado en la ciudad universitaria en 2013

Ada Argentina Zelaya Discua¹

RESUMEN

El presente estudio identifica los riesgos biológicos, químicos y físicos a los que están expuestos los estudiantes de las carreras del área de la salud, así como el conocimiento que tienen los estudiantes de estos riesgos y las prácticas de bioseguridad que se llevan a cabo durante el proceso enseñanza-aprendizaje. También relaciona los conocimientos y la percepción de riesgo con las prácticas de prevención que llevan a cabo los estudiantes de las diferentes carreras. Se utilizó un cuestionario sobre conocimiento, medidas de prevención, percepción de riesgo, controles administrativos y controles de ingeniería. El 83 % de los estudiantes identifica el riesgo biológico y el 5 % el riesgo químico. El 58 % conoce la forma de eliminar desechos bioinfecciosos, el 70 % identifica el VIH como un virus que se transmite por fluidos corporales. Solamente el 37 % utiliza bolsas rojas para eliminar los desechos. El 89 % de los estudiantes consideran que el personal de salud está más expuesto a riesgos laborales que en otro tipo de carreras. Existe una adecuada percepción de riesgo de los estudiantes, el 84 % se considera en riesgo de adquirir una enfermedad durante el proceso enseñanza-aprendizaje. Se encontró relación directa entre el conocimiento que tienen los estudiantes de los riesgos a los que se exponen en su carrera y las prácticas de prevención que realizan. No se encontró relación entre percepción de riesgo de contraer una infección durante el proceso-enseñanza aprendizaje y la puesta en práctica de medidas de prevención.

Palabras claves: *bioseguridad, riesgo, percepción de riesgo, prevención, equipo de protección personal.*

¹ Beneficiaria de una beca sustantiva de la DICYP. Profesora investigadora de la Escuela de Microbiología, Facultad de Ciencias, UNAH: adazelaya@yahoo.com

ABSTRACT

This study identifies the biological, chemical and physical risks to which students from health related careers are exposed to, as well as the knowledge students have of these risks and the practice of bio-safety during the teaching-learning process. It also relates knowledge to the risk perception used by students from different career in preventive practices. A questionnaire was used to gather the information about preventive measures, risk perception, administrative controls and engineering controls.

About 83% of the students are able to identify biological risks and 5% identify the chemical risks. Approximately 58% of the students know how to get rid of biochemical waste, and 70% identify the HIV as a virus that is transmitted by bodily fluids. Only 37% of the students use red bags to get rid of the waste. Nearly 89% of the students consider that health professionals are more exposed to biological risks than other career professionals. There is an adequate risk perception, of 84% who consider themselves in risk of contracting a disease in the teaching-learning process. There is a direct relationship between what students know about the risks they are exposed to in their career and the preventive practices they perform. There was no relationship found between the risk perception of getting infected during the teaching-learning process and the implementation of preventive measures.

Keywords: *biosafety, risk, risk perception, prevention, personal protection equipment.*

INTRODUCCIÓN

Los trabajadores del área de la salud deben poseer competencias que los habiliten para realizar su trabajo de tal modo que mitiguen los riesgos de infectarse o dañarse con variados agentes biológicos, químicos y físicos a los que están expuestos en su trabajo diario. Asimismo, deben tomar todas las medidas necesarias y adecuadas para evitar que alguno de estos agentes llegue al ambiente y la comunidad.

Estas competencias se desarrollan mediante un entrenamiento planificado, el cual implica no solo conocimientos teóricos, sino prácticas en ambientes adecuadamente diseñados y equipados para lograr tal fin (Ferreira, Barrozo y García, 2004). Al respecto, la presente investigación identifica los conocimientos sobre bioseguridad que han incorporado los estudiantes de las carreras del área de la salud de la UNAH en su formación académica, la actitud que manifiestan ante los riesgos biológicos, químicos y físicos propios de su quehacer y las prácticas de protección que se observan durante el proceso enseñanza-aprendizaje en los laboratorios y clínicas de docencia. Los resultados obtenidos serán utilizados en el Centro Nacional de Capacitación en Bioseguridad (CENCAB) para elaborar los programas y contenidos de las capacitaciones que se desarrollarán con docentes, alumnos y personal auxiliar de las diferentes carreras del área de la salud.

La falta de estudios de bioseguridad que determinen el nivel de conocimiento sobre las normas universales de bioseguridad entre estudiantes de las carreras del área de la salud de la UNAH y la correlación de este con la percepción de riesgo y las medidas de contención, así como el elevado riesgo de infecciones transmisibles de gran impacto en la comunidad como el VIH/sida o el virus de la hepatitis B, llevó a plantear este trabajo de investigación a fin de contar con la información necesaria (línea base) para diseñar el programa de capacitación en cada carrera del área de la salud y establecer mecanismos que permitan mejorar la percepción de riesgo y el comportamiento seguro ante el riesgo biológico, químico o físico al que diariamente se exponen los estudiantes, docentes y personal auxiliar en las carreras del área de la salud de la UNAH.

El estudio analizó cada una de las carreras individualmente, en esta oportunidad se presenta únicamente el consolidado de todas las carreras del área de la salud, pero existe un informe individual por carrera, los que ya se han entregado a las diferentes carreras y están siendo utilizados en el CENCAB.

MÉTODO

El presente estudio es de tipo descriptivo y transversal, que evalúa conocimientos, actitudes y prácticas de bioseguridad de los estudiantes de las carreras del área de la salud de la UNAH. Analiza si existe relación entre el conocimiento del riesgo, de las medidas de prevención, la percepción de riesgo, las condiciones de infraestructura con la práctica de las medidas de bioseguridad en cada una de las carreras. El estudio se llevó a cabo durante el año 2013.

Se define al alumno que participa en la investigación, como el estudiante que cursa las asignaturas de Microbiología para Medicina (MB-610), Microbiología para Odontología (MB-111), Microbiología para Enfermería (MB-110), Bioquímica Clínica I (MB-159); Bacteriología Médica (MB-066) de la Carrera de Microbiología y Bioquímica (QQ-321) de la Carrera de Química y Farmacia; asimismo, estudiantes de segundo y tercer año de las Carreras de Radiotecnología y Terapia Funcional.

El tamaño de la muestra fue de 1,055 estudiantes. Las asignaturas fueron seleccionadas por conveniencia, con el requisito de que fueran asignaturas que el estudiante cursa, al menos, en el tercer año de la carrera, exceptuando las carreras de Terapia Funcional y Radiotecnología, que incluyen alumnos de segundo y tercer año.

A todos los alumnos de las asignaturas escogidas se les aplicó el cuestionario de 80 preguntas. Una vez recolectada la información se elaboró la base de datos en EPI INFO 7, se determinó la frecuencia y porcentaje para las diferentes variables y se realizó una prueba no paramétrica de Chi cuadrada (prueba estadística para evaluar hipótesis acerca de la relación entre dos variables categóricas); se utilizó para la variable dependiente: cumplimiento de normas y para las variables independientes: conocimiento de normas de bioseguridad y percepción de riesgo. Los resultados se organizaron en gráficos y tablas.

RESULTADOS

La muestra fue de 1,055 estudiantes, 741 (70.3 %) del sexo femenino y 313 (29.7 %) del sexo masculino. El 97 % tenían edades en el rango de 18 a 29 años, 86 % de los estudiantes cursaban el 3 año de su respectiva carrera y el 14 % el segundo año (ver tabla 1).

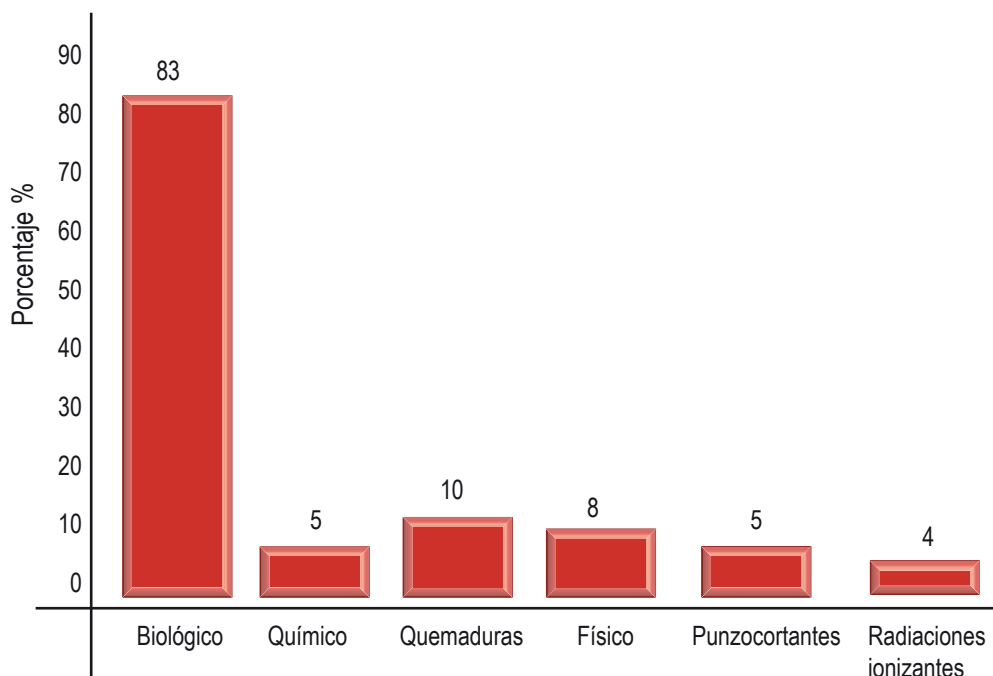
Tabla 1. Número y porcentaje de participación de los estudiantes de las diferentes carreras del área de la salud

Carrera	Asignatura	Número de estudiantes	%
Enfermería	Microbiología MB-110	105	10.0
Química y Farmacia	Bioquímica QQ-321	181	17.2
Medicina	Microbiología MB-610	396	37.5
Microbiología	Bioquímica Clínica MB 159	108	10.0
Odontología	Microbiología MB-111	168	16.0
Radiotecnología	Segundo y tercer año	25	2.5
Terapia Funcional	Segundo y tercer año	72	6.8
Total		1,055	100.0

1. Tipos de riesgo

Los estudiantes de las carreras del área de la salud están expuestos a riesgo biológico, químico y físico. El tipo de riesgo a los que se exponen los estudiantes depende de la naturaleza de la carrera, la exposición y del tipo de trabajo que se realice. En el gráfico 1 se observa el riesgo biológico que es identificado por el mayor número de estudiantes.

Gráfico 1. Tipos de riesgo identificados por los estudiantes de las carreras del área de la salud de la UNAH



2. Conocimiento de las medidas de prevención

El conocimiento que tienen los estudiantes con respecto a las infecciones transmitidas por sangre y otros fluidos corporales, sobre los desinfectantes y la disposición de desechos se observa en la tabla 2.

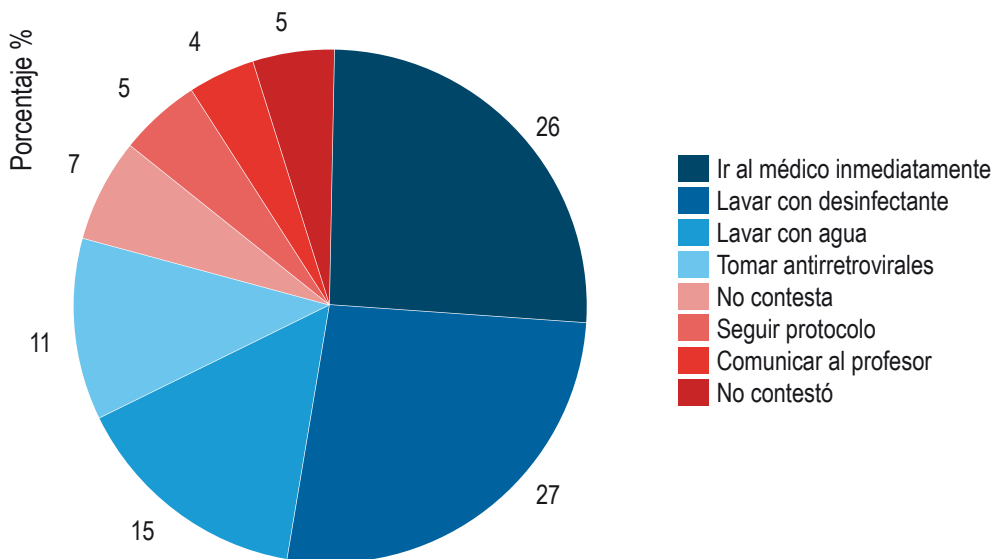
Las hojas de seguridad de las sustancias químicas (MSDS) contienen la información necesaria para el uso, manejo y medidas de seguridad, de modo que es necesario que los usuarios de estos reactivos conozcan la información contenida en estas hojas de seguridad. Pero, se observa diferente nivel de conocimiento al respecto, así, 84 % de los estudiantes de la Carrera de Química y Farmacia conocen las hojas MSDS, 56 % de Radiotecnología, 46 % de Microbiología, 38 % de Odontología y 26 % de Enfermería. Los alumnos de Medicina y de la Carrera de Terapia Funcional no mencionan el conocimiento de las hojas de seguridad.

Tabla 2. Conocimientos relacionados con la bioseguridad que tienen los estudiantes de las carreras del área de la salud

Conocimientos generales de bioseguridad	Número de estudiantes	%
Identifican la sangre como uno de los medios de transmisión del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH)	739	70
Identifican la sangre como uno de los medios de transmisión del virus de la hepatitis B	454	43
Identificaron el virus de la hepatitis B como el que permanece durante más tiempo viable fuera del organismo	675	64
Conocen la concentración de cloro adecuada para ser utilizado como desinfectante	206	19
Conocen la concentración de alcohol adecuada para ser utilizado como desinfectante	599	57
Conocen la concentración del cloro que se compra en el comercio (supermercados y pulperías)	235	22
Conocen la forma adecuada de eliminar los desechos bioinfecciosos provenientes de clínicas y laboratorios (bolsas rojas)	616	58

La amenaza de una pinchadura con un objeto punzocortante que existe en la práctica de las carreras relacionadas con la salud, requiere del conocimiento de las medidas de prevención y mitigación del daño en caso de que este ocurra. El gráfico 2 muestra las medidas de mitigación que aplicarían los estudiantes en caso de sufrir una pinchadura.

Gráfico 2. Medidas de mitigación identificadas por los estudiante en caso de sufrir una pinchadura con un objeto punzocortante para evitar la transmisión de enfermedades



Los aerosoles y salpicaduras son una fuente importante de transmisión de microorganismos y de contaminación química, el conocimiento que tienen los estudiantes de las medidas de bioseguridad para evitar la transmisión de enfermedades por este medio se aprecia en el gráfico 3.

El equipo de protección personal que el alumno de las diferentes carreras considera que se debe utilizar para evitar la transmisión de infecciones por sangre u otros fluidos corporales en las diferentes carreras se observa en el gráfico 4.

Gráfico 3. Medidas de bioseguridad contra los aerosoles identificadas por los estudiantes del área de la salud

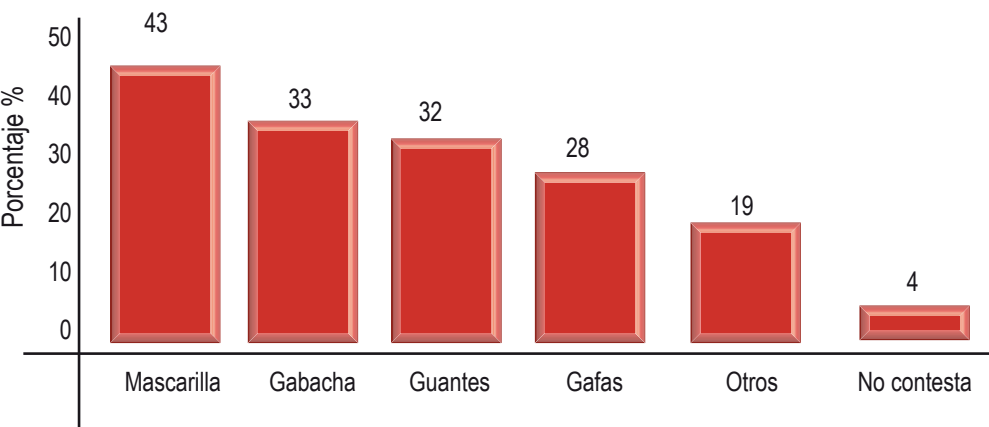
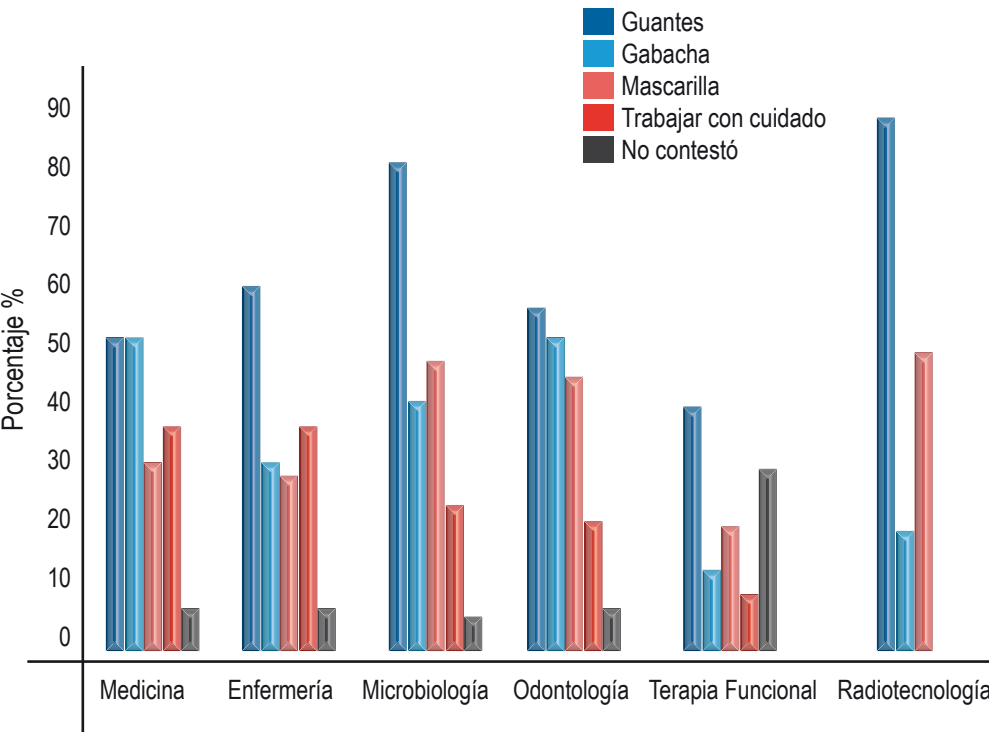


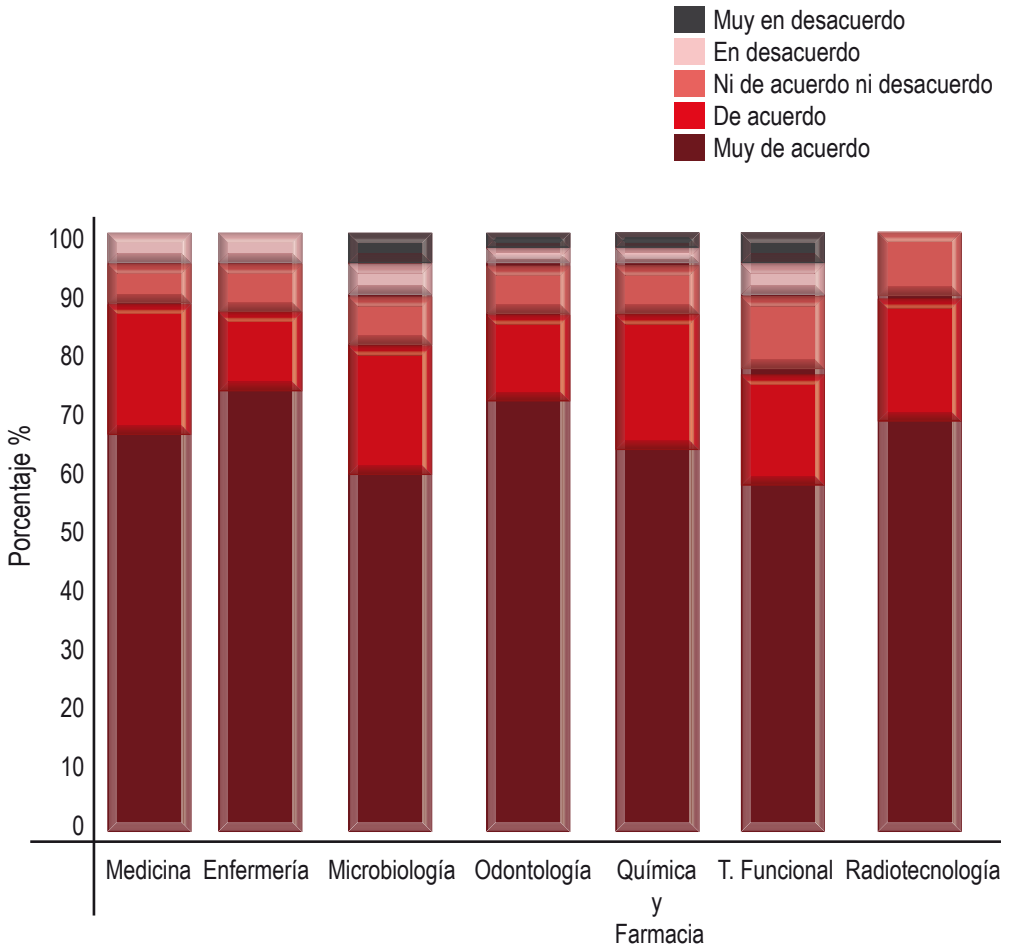
Gráfico 4. Equipo de protección personal identificado por los estudiantes para evitar la transmisión de enfermedades por contacto con sangre u otros fluidos corporales



3. Percepción de riesgo

Ante la afirmación: “El personal del área de la salud está expuesto a más riesgos laborales que otro tipo de profesional”, los resultados que arrojaron los estudiantes se describen en el gráfico 5.

Gráfico 5. Percepción de riesgos laborales en los estudiantes, en porcentaje



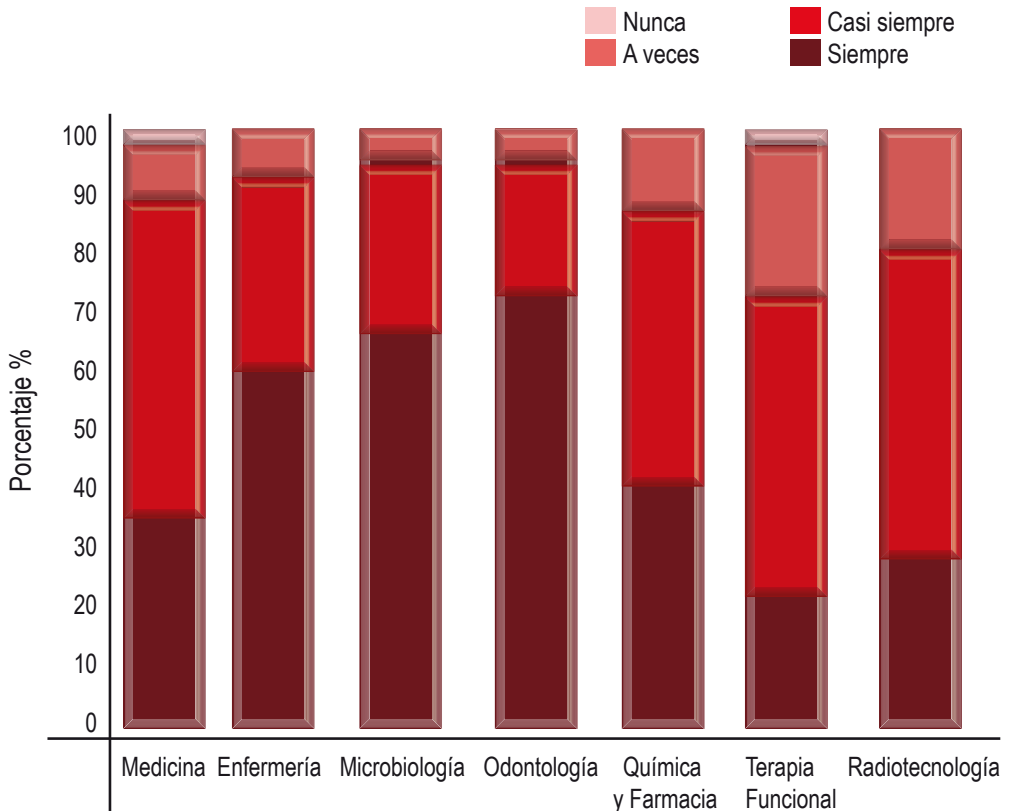
El 84 % (886 estudiantes) se considera en riesgo de adquirir una enfermedad durante el proceso enseñanza- aprendizaje. Las razones por las que se consideran en riesgo se describen en la tabla 3.

Tabla 3. Riesgo de adquirir una infección durante el proceso enseñanza-aprendizaje en los estudiantes

Razones por las que se consideran en riesgo los estudiantes de las carreras del área de la salud	Número de estudiantes	%
Puede ocurrir un accidente	736	70
Tenemos compañeros descuidados	570	54
Hay muchos estudiantes en poco espacio	556	53
Las instalaciones o el equipo no son adecuados	471	45
Mal uso de materiales y equipo	348	33
Poco control y vigilancia de los maestros	277	26
Muestras clínicas muy contaminadas	153	14
No exigen el cumplimiento de medidas de bioseguridad	125	12
No cumpla las medidas de bioseguridad	122	12
No conozco las formas de protegerme	69	7
Otras	127	12

Del total de estudiantes, el 47 % (487 alumnos) reporta utilizar las medidas de bioseguridad siempre. En el gráfico 6 se observa el grado de cumplimiento de las medidas de prevención en las diferentes carreras.

Gráfico 6. Frecuencia del cumplimiento de las medidas de bioseguridad de los estudiantes de las carreras del área de la salud



El 84 % (886) de los estudiantes se considera en riesgo de adquirir una infección durante sus clases prácticas. En el gráfico 7 se muestra que los estudiantes se consideran en riesgo y los que cumplen con las medidas de bioseguridad en las diferentes carreras.

Las razones por las cuales los estudiantes aplican las medidas de bioseguridad son principalmente por el deseo de protegerse ante los riesgos existentes (87 %), porque han adquirido los conocimientos necesarios para llevar a cabo prácticas de protección (53 %), porque lo exigen las normas (37 %) y porque lo piden los profesores (36 %). En el gráfico 8 se observa el grado de protección que perciben los estudiantes en cada una de las carreras.

Gráfico 7. Relación entre percepción de riesgo y el cumplimiento de medidas de bioseguridad

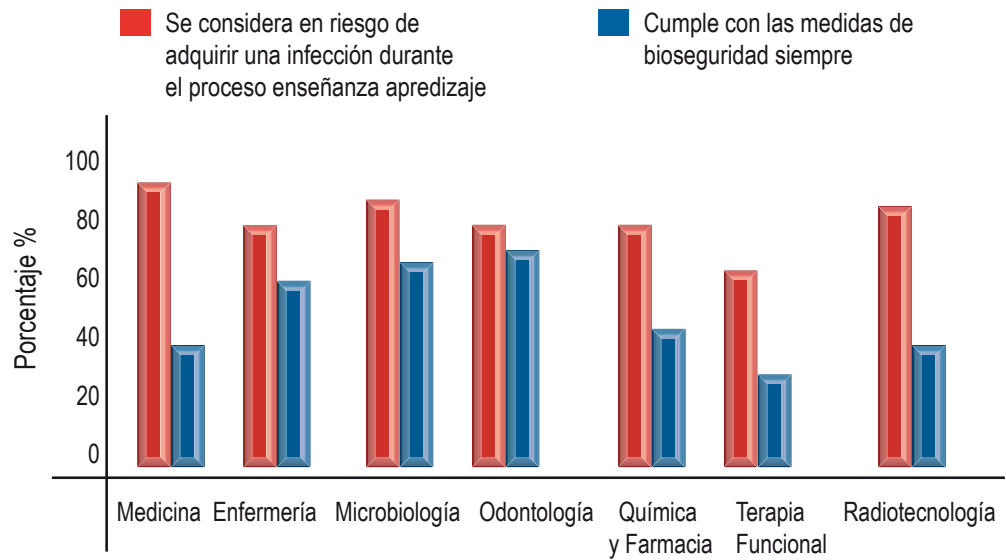
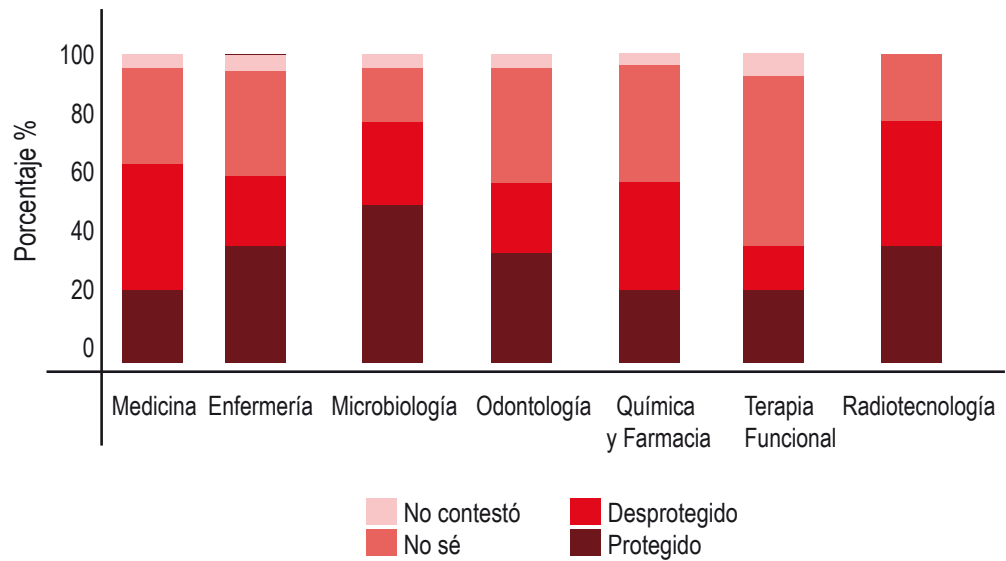


Gráfico 8. Grado de protección que perciben los estudiantes en cada una de las carreras del área de la salud de la UNAH

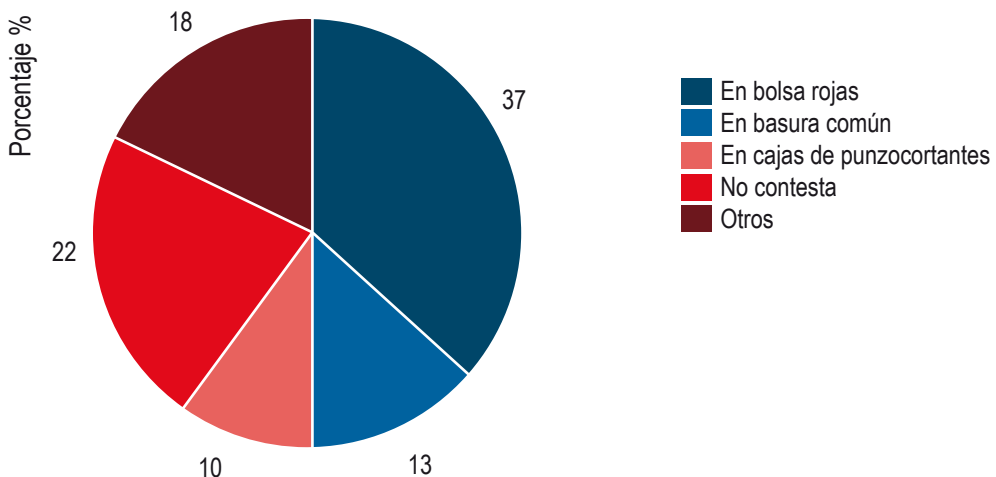


4. Prácticas de bioseguridad

El 61 % de los estudiantes (642) reportan el uso de equipo de protección personal (EPP): gabacha, guantes, mascarilla, durante sus prácticas. El promedio de guantes utilizados diariamente por los estudiantes varía desde un par (24 %), dos pares (21 %), tres pares (12 %) y los que no utilizan guantes (19 %).

El material bioinfeccioso o contaminado que sale de laboratorios, clínicas, hospitales, clínicas odontológicas, etc., debe ser depositado y esterilizado antes de salir del lugar en donde se generó para ser eliminado. En el gráfico 9 se observan los diferentes métodos que utilizan los estudiantes para eliminar los desechos. Otras prácticas de bioseguridad que realizan los estudiantes se observa en la tabla 4.

Gráfico 9. Recipientes utilizados por los estudiantes de las carreras del área de la salud para eliminar el material bioinfeccioso durante sus prácticas



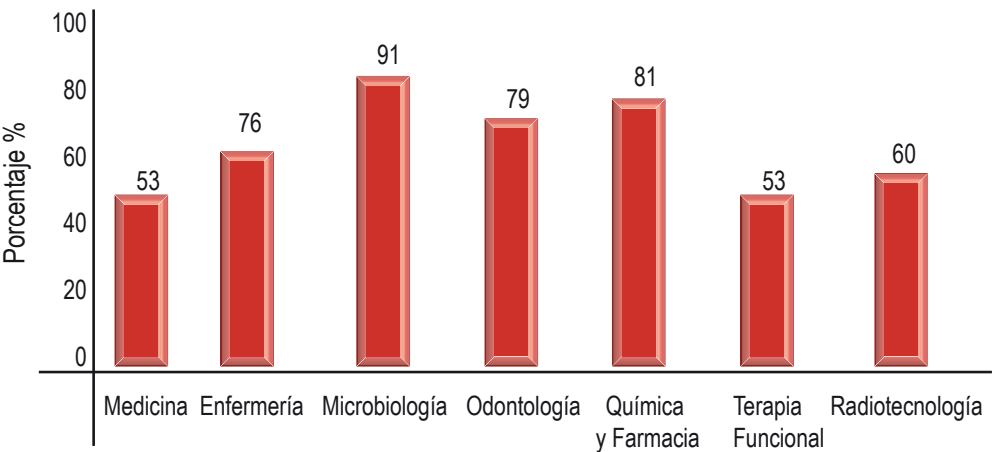
El 11 % (120) de los estudiantes reportan haber sufrido pinchadura con objeto punzo-cortante durante sus actividades académicas; el 55 % manifestó que ha sufrido pinchadura y que reportó el incidente al profesor.

Asimismo, los estudiantes mencionan haber adquirido conocimientos sobre bioseguridad en las diferentes carreras. En el gráfico 10 se observa el porcentaje de estudiantes por carrera.

Tabla 4. Prácticas de bioseguridad que realizan los estudiantes de las carreras del área de la salud

Práctica de bioseguridad	Número	%
Utilizan zapatos adecuados (no sandalias) en sus clases prácticas en laboratorios, clínicas, hospitales, etc.	1016	96
Limpian y desinfectan el área de trabajo antes de comenzar su actividad	759	72
Realizan cambio de gabacha diariamente	388	37
Respetan la prohibición de consumir alimentos o agua en las prácticas de laboratorio, clínicas, hospitalarias, etc.	413	39
Depositán el material bioinfeccioso en bolsas rojas para ser eliminado	390	37

Gráfico 10. Porcentaje de estudiantes por carrera que han adquirido conocimientos sobre bioseguridad



DISCUSIÓN

Se define bioseguridad como el conjunto de principios, normas, técnicas y prácticas que deben aplicarse para la protección del individuo, la comunidad y el medioambiente, para protegerse ante el contacto natural o accidental con agentes que son potencialmente nocivos. También es considerada como la aplicación de conocimientos, técnicas y equipamientos para prevenir a personas, laboratorios, áreas hospitalarias y medioambiente de la exposición a agentes potencialmente infecciosos o considerados de riesgo biológico (OMS, 2005).

Los estudiantes de las carreras del área de la salud están expuestos a riesgos biológicos: transmisión de infecciones por contacto directo con los microorganismos provenientes de cultivos, uso frecuente de objetos punzocortantes, muestras biológicas, sangre y otros fluidos corporales, desechos bioinfecciosos, exposición a aerosoles y salpicaduras, contacto con fómites (materiales, superficies, equipo de protección personal contaminado), derrames biológicos, desechos biológicos. Riesgo químico: debido a la exposición frecuente a sustancias químicas tóxicas, irritantes, explosivas o cancerígenas utilizadas en las prácticas de laboratorio o clínicas; desinfectantes, exposición a sustancias químicas para el revelado de radiografías, medicamentos citostáticos, derrames químicos, desechos químicos. Riesgo físico: radiaciones ionizantes, mecheros de gas, sobrecarga de las líneas eléctricas, uso de electrodos, calor, etc.

En consecuencia, el 83 % de los estudiantes identifica algún tipo de riesgo biológico. En todas las carreras se observó la exposición al riesgo químico, sin embargo, solamente el 5 % señala este riesgo, de igual manera el 6.8 % de los estudiantes que participaron en la investigación pertenecen a la Carrera de Radiotecnología; pero solamente el 4 % de los estudiantes de esta Carrera manifestó estar expuesto a las radiaciones ionizantes.

La capacidad de reconocer los peligros es el primer paso para prevenir la exposición ocupacional y ambiental, igualmente, desarrollar competencias asociadas con el uso de barreras primarias y secundarias para prevenir la exposición a materiales peligrosos, así como las competencias relativas a la descontaminación y gestión de residuos peligrosos, precauciones universales, precauciones con las muestras de sangre, manipulación de ropa contaminada, manejo de agujas o instrumentos punzocortantes, manejo de derrames biológicos y químicos, exposición a radiaciones ionizantes, manejo de la hidroterapia, desinfección, esterilización, etc. (Rivera, 2005).

La hepatitis B, la hepatitis C, el sida y la tuberculosis se encuentran entre los riesgos más significativos para los trabajadores de la salud en general (OPS, 2005). El 70 % de los estudiantes identifica el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y el 43 % el virus de la hepatitis como transmitidos por fluidos corporales; aunque se observa un mayor conocimiento sobre el VIH, probablemente porque en el ámbito académico y en la sociedad en general se habla más de esta enfermedad que de la hepatitis B.

Los aerosoles y salpicaduras son los medios más eficaces de transmisión de enfermedades infecciosas debido a su pequeño tamaño y a que se producen en múltiples procedimientos; al respecto, menos del 50 % de los estudiantes conoce las medidas de bioseguridad para protegerse de los aerosoles y salpicaduras, situación que aumenta el riesgo, ya que no están siendo entrenados en procedimientos críticos como la centrifugación, el trasvasado de sustancias, el uso de instrumentos dentro de la boca de los pacientes, etc.

El 58 % identifica medidas adecuadas en caso de sufrir una pinchadura con un objeto cortopunzante potencialmente infeccioso, porcentaje muy bajo considerando que la administración de salud y bienestar ocupacional (OSHA) determina cinco actividades principales relacionadas con las heridas con objetos punzocortante: el manejo de agujas, la administración de inyectables, la extracción de sangre, el reencapuchamiento de agujas y el manejo de desperdicios; siendo las agujas las implicadas con mayor frecuencia en las heridas con objeto punzocortante (CDC, 2011). Los estudiantes realizan diariamente estos procedimientos, sin embargo, solo el 58 % identifica medidas de protección.

La mayoría de los estudiantes identifican la gabacha, guantes y, en menor grado, el uso de la mascarilla como la forma de protegerse de la transmisión de enfermedades transmitidas por fluidos y líquidos corporales. El 61 % reporta el uso de EPP durante sus prácticas de laboratorio o en las clínicas, porcentaje que es muy bajo considerando que este uso es la barrera principal de protección contra los riesgos bioinfecciosos, químicos y algunos físicos.

Conocen muy poco sobre los desinfectantes utilizados en la práctica y sobre las hojas de seguridad de las sustancias químicas utilizadas en sus carreras; exceptuando la Carrera de Química y Farmacia, en la cual un 84 % reporta conocerlas. Más del 90 % está de acuerdo con la afirmación: "El personal del área de la salud está expuesto a más riesgos laborales que otro tipo de profesionales" y el 84 % se considera en riesgo de adquirir una infección durante el proceso enseñanza-aprendizaje, lo que demuestra una percepción de riesgo alta. La importancia que debemos ofrecerle

a este aspecto es que quien no percibe el riesgo, no asume una posición constructiva de enfrentamiento; los individuos que se sienten seguros y aquellos cuyas actitudes reflejan algún grado de conocimiento sobre el riesgo, experimentan menos obstáculos para modificar su ambiente que los que responden con actitudes de defensa.

Las razones por las que los estudiantes se consideran en riesgo de contaminarse o de sufrir un daño durante el proceso enseñanza- aprendizaje son las siguientes: puede ocurrir un accidente (70 %), hay compañeros descuidados (54 %) y porque hay muchos estudiantes en poco espacio (53 %). Se observa que los estudiantes tienden a culpabilizar a otros del riesgo al que están expuestos y no consideran sus actitudes como un factor que predispone a la exposición al riesgo.

En consecuencia, es indispensable que los profesionales de la salud en formación conozcan y pongan en práctica las precauciones universales como el uso de guantes, lavado de manos, uso de gabacha, delantales y anteojos protectores, etc. Estas son las medidas higiénicas generales que tienen como objetivo evitar la transmisión de enfermedades a través de los fluidos corporales (Hernández, 2006), ya que solamente el 47 % utiliza siempre las medidas de bioseguridad, siendo los estudiantes de las Carreras de Odontología y Microbiología los que más las usan, lo que está en relación directa con el entrenamiento que han recibido sobre bioseguridad.

No se encontró relación directa entre percepción de riesgo y la aplicación de medidas de bioseguridad, pero sí se halló relación entre haber recibido en la carrera conocimientos adecuados de bioseguridad y la aplicación de medidas de bioseguridad en el proceso enseñanza- aprendizaje ($p < 0.0001$).

Las razones por las cuales los estudiantes aplican las medidas de bioseguridad son principalmente el deseo de protegerse ante los riesgos existentes y porque han adquirido los conocimientos necesarios para llevar a cabo prácticas de protección. El grado de protección que experimentan los estudiantes en sus respectivas carreras es bajo, siendo los estudiantes de la Carrera de Microbiología los que se sienten más protegidos.

El material bioinfeccioso o contaminado que sale de laboratorios, clínicas, hospitales, clínicas odontológicas, etc. debe ser depositado y esterilizado antes de salir del lugar en donde se generó, para ser eliminado, realizar una correcta clasificación de los residuos para su adecuado manejo en las bolsas correspondientes y desechar agujas u otros objetos punzocortantes sin reencapuchar en recipientes cerrados, rígidos,

rotulados y no perforables; pues de otro modo se tendrían problemas serios en la salud de los trabajadores asistenciales (Soto, 2004). Solamente el 47 % de los estudiantes deposita los desechos bioinfecciosos en los recipientes adecuados, lo cual pone en riesgo al personal de limpieza de las diferentes carreras y a las personas que recogen los desechos reciclables en el depósito municipal.

Se considera que entre las causas más frecuentes de infección en el personal de salud se encuentran: accidentes de trabajo al manipular las muestras, negligencia e inobservancia de reglamentos al manipular agentes infecciosos, no disponer de medios adecuados de protección, personal inadecuadamente entrenado, etc. Se detectó que entre los casos de accidentes laborales por fluidos biológicos, un 54 % fueron de gravedad moderada, de los cuales el 57 % fue producto de un objeto punzocortante como las agujas hipodérmicas (Mohamad, 2003).

En el presente estudio se observó que el 11 % (120) de los estudiantes ha sufrido alguna pinchadura con objeto punzocortante durante sus actividades académicas llevadas a cabo en laboratorios de la UNAH o en clínicas y hospitales, el 55 % reportó el incidente al profesor, sin embargo, el 45 % no notificó el incidente sufrido, por lo que se presume que no se tomaron medidas de contención para prevenir algún efecto adverso ante la exposición biológica con objeto punzocortante contaminado.

La bioseguridad es una acción educativa y como tal puede ser representada por un sistema enseñanza-aprendizaje. En ese sentido, podemos entenderla como un proceso de adquisición de contenidos y habilidades con el objetivo de preservar la salud del hombre y del medioambiente (Ferreira, Barrozo y García, 2004). Es importante lograr la concienciación adecuada del personal que trabaja en áreas de alto riesgo del hospital sobre la importancia del cumplimiento de las normas de bioseguridad, pues de otro modo se tendrían problemas serios en la salud de los trabajadores asistenciales (Soto, 2004).

Una encuesta de conocimiento realizada en el país por expertos internacionales en mayo de 2010 (Sánchez, 2010), durante el Primer Taller Nacional de Bioseguridad organizado por la Escuela de Microbiología, muestra que el 43 % de los asistentes no habían participado en cursos o talleres de entrenamiento en bioseguridad en el último año; además, el 56 % de la audiencia manifestó sentirse en riesgo de adquirir una infección durante su quehacer profesional (Sánchez, 2011). Más del 50 % reporta haber recibido capacitación en bioseguridad, siendo los estudiantes de las Carreras de Microbiología, Química y Farmacia y Odontología los que han recibido mayor número de cursos o talleres de bioseguridad.

CONCLUSIONES

1. El conocimiento sobre los riesgos y las medidas de prevención que tienen los estudiantes del área de la salud se enfoca principalmente al riesgo biológico, lo mismo se observa en el conocimiento que tienen sobre las medidas de prevención. Existe poca información sobre el riesgo químico y físico al que se exponen diariamente durante el proceso enseñanza aprendizaje. En general, se observa aplicación adecuada de las medidas de bioseguridad.
2. Existe una adecuada percepción del riesgo de los estudiantes de las carreras del área de la salud, el 89 % considera que el personal de salud está más expuesto a riesgos laborales que otro tipo de carreras. Sin embargo, esta percepción no les lleva necesariamente a tomar medidas de prevención, pues no se encontró relación directa entre percepción de riesgo y la práctica de medidas de protección.
3. En términos generales, los estudiantes perciben un nivel de protección bajo en sus carreras y otros, lo que es aún más preocupante, desconocen el nivel de protección con que trabajan.
4. No se encontró relación directa entre la percepción de riesgo y las prácticas de prevención que realizan los estudiantes del área de la salud de la UNAH. De acuerdo a la hipótesis planteada se esperaría que los estudiantes, al tener una mayor percepción de riesgo, su comportamiento relacionado con la prevención se manifestara en cumplimiento de las medidas de prevención. La discusión al respecto lleva a plantear que la capacidad del estudiante para tomar decisiones que lo conduzcan a adoptar medidas de prevención está sujeta a múltiples variables: el conocimiento, existencia de normas y materiales, equipo, super-visión, etc. Sí se encontró relación directa entre haber adquirido conocimientos adecuados de bioseguridad en las carreras y la aplicación de medidas de bioseguridad.

RECOMENDACIONES

1. Cada carrera debe identificar y capacitar a los estudiantes acerca de los riesgos biológicos, físicos y químicos a los que se exponen los estudiantes en el proceso enseñanza-aprendizaje y las medidas de contención para disminuir el riesgo; además, elaborar los procedimientos operativos estándares de las diferentes técnicas de prevención, incluirlas en un manual de bioseguridad y dar entrenamiento a los estudiantes sobre el uso y manejo de los mismos.
2. Mejorar la percepción de riesgo de los estudiantes aumentando el conocimiento de los riesgos a los que se exponen, fomentando la cultura de bioseguridad entre docentes, estudiantes y personal administrativo. También realizar evaluaciones de riesgo, monitorear el cumplimiento de las normas, asignar presupuesto para insumos y materiales de bioseguridad para que las prácticas de bioseguridad se implementen en cada una de las carreras del área de la salud.
3. Incorporar la bioseguridad como un eje transversal en cada una de las carreras del área de la salud, iniciar la capacitación y el entrenamiento en las diferentes prácticas de prevención desde los primeros periodos académicos de los estudiantes; asimismo, en cada asignatura entrenar, monitorear y exigir el cumplimiento de las medidas de bioseguridad.
4. Gestionar para que sea posible contar con los controles de ingeniería, administrativos y del material y equipo necesario para llevar a cabo procesos que conduzcan a la bioseguridad personal y colectiva, así como la del medioambiente, integrar un comité de bioseguridad, elaborar un reglamento interno de bioseguridad y nombrar un comité de vigilancia para que vele por el cumplimiento de las prácticas de bioseguridad.
5. Modificar o replantear los contenidos de bioseguridad en las diferentes asignaturas y cursos a fin de que el alumno sea capaz de identificar y categorizar los riesgos biológicos, químicos o físicos a los que se enfrenta durante su formación académica y su vida profesional. Además, el alumno deberá comprender y seleccionar los diferentes tipos de barreras para el control o mitigación de tales riesgos y proponer soluciones integrales y adecuadas para el manejo integral del riesgo.

REFERENCIAS

- CDC. (2011). Guidelines for Biosafety Laboratory Competency and the Association of Public Health Laboratories. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 60(15), 1-11.
- Ferreira, M.; Barrozo, M. y García, L. (2004). Educación en bioseguridad en Brasil: reflexiones y competencias necesarias. *Revista Cubana Salud Pública*, 30, 3.
- Hernández, V. (2006). Intervención educativa para incrementar los conocimientos sobre bioseguridad en el personal de enfermería de una institución hospitalaria. *Revista Cubana Enfermería*, 22(2), 62-71.
- Organización Mundial de la Salud. (2005). *Manual de bioseguridad en el laboratorio*. Ginebra.
- Organización Panamericana de la Salud. (2005). *Salud y seguridad de los trabajadores del sector salud: manual para gerentes y administradores*. Washington, D.C.
- Rivera Valdivia, Á.; Paz, M.; Bratti, L. y Chinchilla, A. (Abril de 2005). Accidentes ocupacionales y conocimiento sobre precauciones universales en internos universitarios costarricenses. *Acta Médica Costarricense*, 47(2), 89-93. San José.
- Sánchez, A.; Zelaya, A.; Enríquez, L. y Bautista, R. (2010). *Informe técnico de entrenamiento y evaluación de bioseguridad*. Canadá: Brock University.
- Sánchez, A.; Kaufman, S.; Zelaya, A.; Enríquez, L. y Canales, M. (2011). Biosafety Competencies in Developing Countries: The Role of Universities. *Applied Biosafety*, 16(4), 240-252. EE.UU.
- Soto, V. y Olano, E. (2004). *Conocimiento y cumplimiento de medidas de bioseguridad en personal de enfermería*. Chiclayo: Hospital Nacional Almanzor Aguinaga.

Actitud hacia la estadística por parte de los estudiantes de Medición Psicológica de la UNAH, 2015

Miguel Landa Blanco¹

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal conocer la actitud hacia la estadística por parte de los estudiantes de las clases de Medición Psicológica, de la UNAH, durante el primer período académico de 2015. El abordaje se realizó con un enfoque cuantitativo de alcance descriptivo. Para ello se tomó una muestra de 316 alumnos a los cuales se les aplicó la escala de actitudes hacia la estadística (Auzmendi, 1992), versión validada por Tejero y Castro (2011).

Los resultados indican que el 16 % de los sujetos manifiestan una actitud negativa hacia la estadística, mientras que el 43 % de los alumnos se muestra indiferente ante ella y el 41 % tiende a tener actitudes favorables hacia tal disciplina.

El análisis por factores indica que existe resistencia por parte del alumno a involucrarse en asignaciones con carga estadística. Igualmente, se reconoce la utilidad de la estadística en la psicología, pero existe renuencia a relacionarse personalmente en tareas relacionadas con tal disciplina. Se encontró que la actitud hacia la estadística no varía en función de la asignatura que cursa el alumno, finalmente se concluye que, dentro de la muestra de estudio, los hombres tienden a mostrar una mejor actitud hacia la estadística que las mujeres.

Palabras claves: *actitudes, estadística, psicología, psicometría.*

¹ Profesor investigador de la Carrera de Psicología, Facultad de Ciencias Sociales, UNAH: mlandablanca@gmail.com

ABSTRACT

The main objective of this research is to know the student's attitude towards statistics, only those enrolled in the Psychological Measurement classes, in the UNAH, during the first term of 2015. It was quantitative study, with a descriptive approach. The sample consisted of 316 students who were administered the Scale of Attitudes towards Statistics (Auzmendi, 1992), validated by Tejero & Castro (2011). The results indicate that 16% of the students have a negative attitude towards statistics, while 43% of the sample showed indifference towards it, on the other hand, 41% of the students reported favorable attitudes.

A detailed analysis indicates that students consider a burden to be involved in statistical assignments, this includes participation in additional courses and a low level of satisfaction and stimulation associated with such work. Moreover, they recognize the usefulness of statistics in psychology, but are reluctant to become personally involved in related tasks. There is no variation in attitude towards statistics regardless of the subject attended by the student. Finally it is concluded that, within the sample study, men tend to have a better attitude toward statistics than women,

Keywords: attitudes, statistics, psychology, psychometrics.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la evolución histórica de la psicología como ciencia se fueron implementando diversas técnicas que procuraban no solo capturar las subjetividades humanas, sino además brindar una medida objetiva de las características psicográficas. Para ello fue necesario implementar abordajes positivistas que permitieran la cuantificación de tales variables. Las pruebas son instrumentos o técnicas de medición útiles para describir y predecir comportamientos (Kaplan y Saccuzzo, 2006). Dichas mediciones incluyen dimensiones relacionadas con la inteligencia, el desarrollo psiconeurológico, personalidad, intereses vocacionales, aptitudes, etc.

El diseño e interpretación de tales test psicológicos requieren de un fuerte componente estadístico, el cual es fundamental para la toma de decisiones en las diversas áreas de aplicación de la psicología. Las pruebas psicométricas comúnmente basan su estructura sobre medidas de tendencia central, percentiles, medidas de dispersión, curva normal, intervalos de confianza y la estadística inherente a la confiabilidad y validez de los test psicológicos.

El plan de estudios de la Carrera de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) contempla cuatro clases asignadas a la medición psicológica. Dicho bloque tiene como requisito la asignatura de Métodos de investigación psicológica II, la cual basa su contenido en principios de estadística descriptiva e inferencial. Consecuentemente, se asume que el alumno es capaz de aplicar dichos conocimientos en el ámbito psicométrico.

La actitud es una construcción dinámica-evaluativa hacia determinado estímulo, tal elaboración conjuga aspectos afectivos, cognitivos y conductuales. Por lo tanto, son ampliamente influyentes en la ejecución funcional del sujeto, la misma puede tener un impacto constructivo o destructivo en la realización de una tarea. Es por ello que las actitudes intervienen sobre las conductas finales del sujeto, variando en función a su orientación e intensidad (Baron y Byrne, 2005).

Los alumnos de pregrado tienden a percibir la estadística como uno de los mayores desafíos de su vida estudiantil (Coetzee y Van Der Merwe, 2010), por consiguiente, esto plantea una situación problemática entre las exigencias académicas profesionales y las actitudes personales. La resolución positiva de dicha fricción resultaría en estudiantes capaces y dispuestos a aplicar la estadística a las labores psicométricas; mientras que una actitud negativa limitaría la adecuación de tal integración.

En consecuencia, se plantea el objetivo general de conocer la actitud hacia la estadística de los estudiantes cursando las clases de Medición Psicológica, de la UNAH-CU, durante el primer período académico de 2015. Para ello es necesario describir la orientación actitudinal hacia la estadística, así como los factores psicológicos que influyen en ella; para luego contrastar la actitud hacia la estadística en función del género y la asignatura de Medición Psicológica que cursa la población de estudio.

Esto permitirá determinar las fortalezas y puntos de mejoras que deben ser atendidos para poder fomentar una actitud favorable hacia la estadística en los estudiantes de psicología. Asimismo, será posible establecer tales estrategias psicopedagógicas basándose en mediciones objetivas, congruentes con la realidad. De igual manera, beneficiará a estudiantes y profesores de la carrera de psicología, extensivamente será posible ofrecer un mejor servicio para aquellos sujetos que se sometan a evaluaciones psicométricas, con lo cual se podrá aportar al desarrollo de la psicología en sus diferentes campos de acción.

METODOLOGÍA

Diseño

La presente investigación se enmarca en el paradigma positivista, el cual plantea la existencia de una realidad objetiva (Sandoval, 1996). Para lograr tal conocimiento se realizó un abordaje basado en el enfoque cuantitativo, ya que se estudió el fenómeno de manera numérica, con la utilización instrumentos que permitieron una medición del mismo. El método usado fue el deductivo, ya que utilizó las particularidades para inferir generalidades acerca del objeto de estudio.

El alcance es predominantemente descriptivo, ya que se limita a caracterizar la actitud de los estudiantes hacia la estadística. El tipo de investigación es de corte transversal con un diseño no experimental, lo que indica que no existió manipulación de variables.

Población

La presente investigación tomó como población de estudio a todos los alumnos matriculados en las clases de Medición Psicológica I, Medición Psicológica II, Medición

Psicológica III y Medición Psicológica IV. Según los datos obtenidos, tal universo consta de 490 sujetos, dicha información incluye el conteo de alumnos que se retiraron de la asignatura, pero no cancelaron la misma, por lo que el verdadero conteo poblacional es inferior a tal cifra.

Se calculó el tamaño de la muestra utilizando el programa Epi Info 7, con el cual a un nivel de confianza del 99 % ($z=2.58$), con una frecuencia esperada del 50 %, un límite de confianza del 5 %, se obtuvo una muestra de 312 individuos. La selección de dichos casos fue de manera no probabilística, de tipo incidental. Finalmente, se encuestaron a 316 sujetos, lo cual equivale al 64 % de la población de estudio. De dicha muestra, el 80.4 % de los individuos eran del género femenino (80.4 %) y el 19.6 % masculino. La edad promedio de los participantes fue de 25 años de edad.

Instrumento

Para la recolección de datos se utilizó la escala de actitud hacia la estadística elaborada por Auzmendi (1992), versión validada por Tejero y Castro (2011). Dicha escala obedece a un formato de autorreporte tipo Likert, con 5 posibilidades de respuesta. Los factores que componen esta escala revisada son la respuesta fisiológica de calma o no ansiedad ($\alpha=.87$), la predisposición activa y positiva ($\alpha=.83$) y la percepción de utilidad e importancia ($\alpha=.76$).

La escala consta de 12 ítems, a continuación se presenta una muestra de tales reactivos: “la estadística es una de las asignaturas que más temo, el utilizar la estadística es una diversión para mí, considero la estadística como una materia muy necesaria en la carrera”. Complementariamente, se recogieron datos demográficos y educativos de los participantes, con el fin de enriquecer el análisis de los resultados. Fue necesario realizar una recodificación inversa para las puntuaciones de ítems con orientación negativa.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. Consideraciones previas

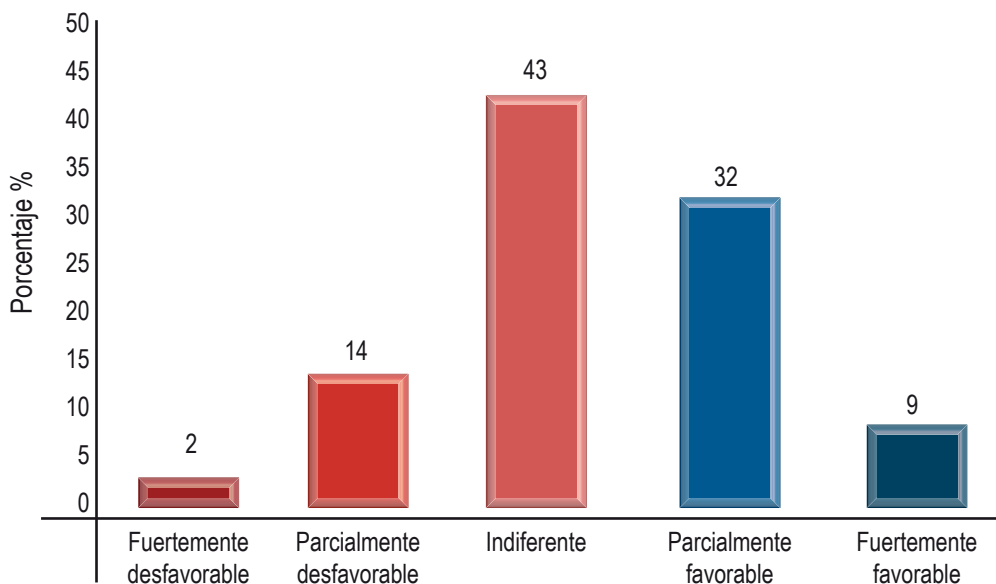
No hay consenso en cuanto al nivel de medición a la cual pertenecen los datos que ofrece una escala Likert. Para el presente estudio se utilizó un tratamiento de datos de tipo intervalar, similar al manejado por los autores de la versión revisada del

instrumento aplicado (Tejero y Castro, 2011). Se considera apropiado el uso de estadísticos descriptivos como la media y la desviación estándar, así como el uso de pruebas paramétricas, tales como análisis de varianza y correlaciones de Pearson (Carifio y Perla, 2008). Complementariamente, se ha encontrado que el tipo de análisis, paramétrico o no paramétrico, no afecta las conclusiones obtenidas en los resultados de las escalas Likert (Murray, 2013; Sullivan y Artino, 2013); es común que se analicen dichos instrumentos como pertenecientes a la escala de intervalo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

2. Descripción general de la actitud hacia la estadística

El 16 % de los sujetos manifiestan una actitud negativa hacia la estadística (ver gráfico 1). El 43 % se muestra indiferente y el 41 % tiende a tener actitudes favorables hacia la estadística. Por lo tanto, la mayor parte de los alumnos tienen actitudes indiferentes o negativas hacia la estadística.

Gráfico 1. Distribución de los resultados generales de la actitud hacia la estadística

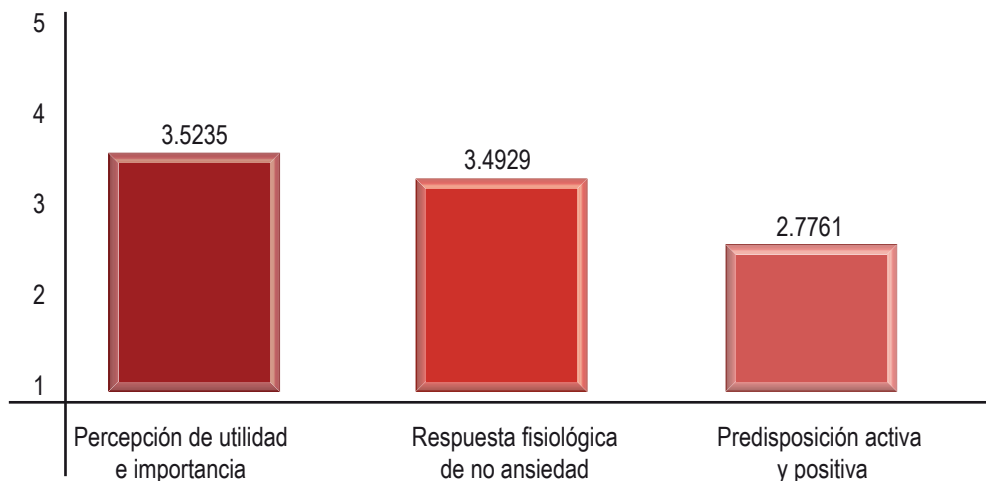


El factor actitudinal que obtuvo el mayor puntaje ($x=3.5235$, $s=.81612$) fue la percepción de utilidad e importancia que los alumnos le otorgan a la estadística. Sin embargo, tal estimación se clasifica como parcialmente favorable, por lo cual únicamente se podría interpretar como una tendencia a valorar el rol de la estadística en la

vida profesional y académica. Otros estudios han encontrado que otorgar valor a la estadística está positivamente relacionado con las calificaciones de los alumnos, sugiriendo que la metodología de enseñanza debe ofrecer las condiciones necesarias para que el alumno logre distinguir la utilidad de la estadística en las aplicaciones profesionales (Slootmaeckers, 2012).

El segundo factor con mayor puntaje ($x=3.4929$, $s=.85623$) corresponde a la respuesta fisiológica de no ansiedad o calma, el cual describe la respuesta de sosiego o zozobra del alumno ante la ejecución de labores estadísticas. La puntuación obtenida indica que, en promedio, los encuestados tienen manifestaciones fisiológicas parcialmente favorables ante la estadística. El factor de predisposición activa y positiva obtuvo una puntuación clasificada como indiferente ($x=2.7761$, $s=.90035$). Lo cual indica resistencia del alumno a involucrarse en asignaciones con carga estadística, esto incluye la participación en cursos complementarios y el nivel de satisfacción y estimulación que se obtiene al realizar tales labores (ver gráfico 2).

Gráfico 2. Descripción de los resultados disgregados por factores



Se realizó una prueba T para muestras dependientes, con el fin de comparar los puntajes entre los tres factores evaluados por la escala aplicada. Los resultados indican que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias para los factores de percepción de utilidad e importancia ($x=3.5235$, $s=.81612$) y los de respuesta fisiológica de calma o no ansiedad ($x=3.4929$, $s=.85623$); $t(315)=.579$, $p=.563$. Lo que indica que ambas variables se desarrollan de manera similar.

También existe diferencia estadísticamente significativa entre los puntajes de percepción de utilidad e importancia ($x=3.5235$, $s=.81612$) y los de predisposición activa y positiva ($x=2.7761$, $s=.90035$); $t(315)=14.021$, $p=.000$. De tal forma que los estudiantes encuestados tienden a reconocer, de manera moderada, el valor de la estadística y sus aplicaciones académicas-laborales. Sin embargo, esta apreciación es predominantemente contemplativa, ya que existe una actitud indiferente hacia la participación activa en asignaciones con contenido estadístico. Por lo tanto, se reconoce la utilidad de la estadística en la psicología, pero existe renuencia a involucrarse personalmente en faenas relacionadas a ella.

3. Actitud hacia la estadística en función a la asignatura cursada

Se puede observar que los puntajes más bajos para la escala total se encuentran en la clase de Medición Psicológica IV ($x=3.16$, $s=.73$). Al ejecutar la prueba ANOVA, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas $\{F(3,312)=1.007$, $p=.390\}$ entre la actitud hacia la estadística en función a la clase que cursaban los sujetos.

En teoría, los alumnos con mayor experiencia previa en estadística tienden a reportar actitudes más positivas hacia la misma (Ramírez, Schau y Emmioglu, 2012). Considerando el contenido estadístico de la psicometría, se esperaría que un estudiante cursando la clase de Medición Psicológica IV hubiese tenido mayor contacto con la estadística y, por lo tanto, una mejor actitud hacia ella.

Sin embargo, la presente investigación muestra que la actitud hacia la estadística se mantiene estática a lo largo de la evolución académica del alumno de psicología de la UNAH. Así, un alumno que esté finalizando el bloque de clases de Medición Psicológica ha tenido mayor exposición a la estadística utilizada en la psicometría, pero muestra la misma actitud que un principiante en dicha área. Esto podría indicar que las clases de medición psicológica no hacen suficiente énfasis en el fundamento estadístico de las pruebas psicométricas, sino que se centran en la aplicación e interpretación teórica de los test enseñados.

4. Actitud hacia la estadística en función al género

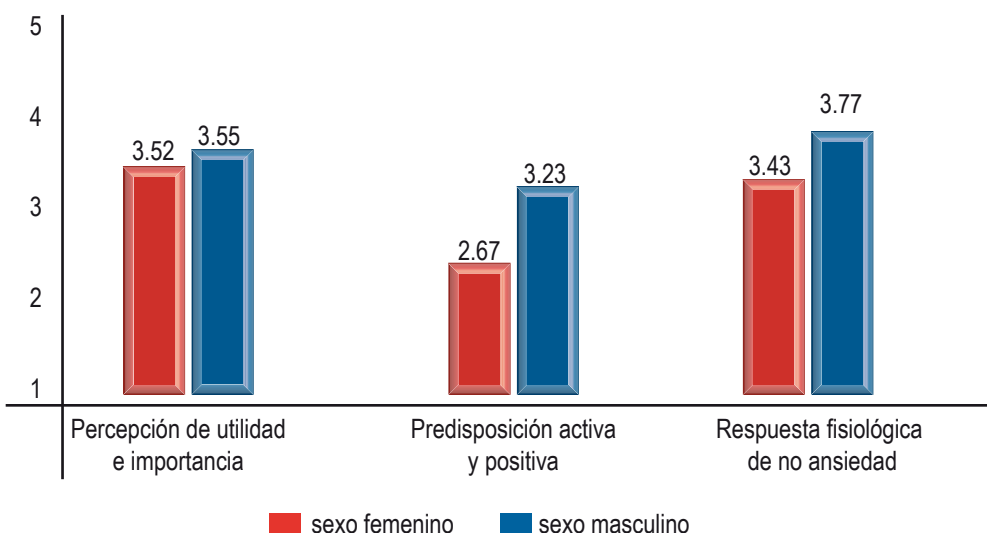
Se encontró que los hombres ($x=3.52$, $s=.77$) tienden a mostrar una mejor actitud hacia la estadística que las mujeres ($x=3.20$, $s=.64$). Se realizó el análisis de varianza para determinar que dicha diferencia es estadísticamente significativa $\{F(1,314)=11.123$, $p=.001\}$. Otros estudios han encontrado que los hombres tienden, con moderación, a tener afectos más positivos hacia la estadística, en comparación a

las mujeres (Coetzee y Van Der Merwe, 2010). Sin embargo, estos resultados son contrarios a los obtenidos por otras investigaciones (García, Fallas y Romero, 2015). Por ejemplo, la prueba de aptitud académica (PAA) aplicada por la UNAH, muestra que los varones tienen puntajes más altos que las mujeres en la PAA de matemática y verbal (Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2014).

La disgregación por factores permite apreciar que el género masculino muestra, en promedio, una mejor actitud que las mujeres en todos los componentes escalares (ver gráfico 3). Se ejecutó ANOVA para conocer si las puntuaciones difieren significativamente entre sí. Al respecto, se encontró que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones de hombres y mujeres en cuanto a la percepción de utilidad e importancia $\{F(1,314)=.097, p=.756\}$. Sin embargo, el género masculino obtuvo puntuaciones estadísticamente diferentes, en comparación a las mujeres, para los factores de predisposición activa y positiva $\{F(1,314)=20.954, p=.000\}$ y respuesta fisiológica de calma o no ansiedad $\{F(1,314)=8.031, p=.005\}$.

Esto indica que, en términos relativos, los hombres tienden a ser más permeables ante la formación y aplicación de la estadística, en comparación a las mujeres. De igual forma, se orientan a afrontar dichas labores con más calma que el género femenino. Se ha reportado que los hombres tienen mayores expectativas de rendimiento, autoconcepto y motivación intrínseca hacia la matemática en comparación a las mujeres (Skaalvik y Skaalvik, 2004).

Gráfico 3. Descripción factorial por género



CONCLUSIONES

1. El 16 % de los sujetos manifiestan una actitud negativa hacia la estadística, mientras que el 43 % de los alumnos se muestra indiferente ante ella y el 41 % tiende a tener actitudes favorables hacia tal disciplina. El factor con la puntuación más alta corresponde a la percepción de utilidad e importancia que los alumnos otorgan a la estadística, dicho promedio se clasifica como parcialmente favorable.
2. El segundo factor con mayor puntaje corresponde a la respuesta fisiológica de no ansiedad o calma. La puntuación obtenida indica que, en general, los encuestados tienen manifestaciones fisiológicas equilibradas ante la estadística.
3. El factor de predisposición activa y positiva obtuvo una puntuación clasificada como parcialmente desfavorable, lo cual indica resistencia del alumno a involucrarse en asignaciones con carga estadística, esto incluye la participación en cursos complementarios y el nivel de satisfacción y estimulación que se obtiene al realizar tales labores.
4. Existe diferencia estadísticamente significativa entre los puntajes de percepción de utilidad e importancia y la predisposición activa/positiva. De esta forma, los estudiantes encuestados tienden a reconocer, de manera moderada, el valor de la estadística y sus aplicaciones académicas-laborales. Sin embargo, esta apreciación es predominantemente contemplativa, ya que existe una actitud indiferente hacia la participación activa en asignaciones con contenido estadístico.
5. Se encontró que la actitud hacia la estadística no varía en función de la asignatura que cursa el alumno, es decir, que un alumno que esté finalizando el bloque de clases de Medición Psicológica muestra la misma actitud que un principiante en la psicometría.
6. Los hombres tienden a mostrar una mejor actitud hacia la estadística que las mujeres, dicho resultado es consistente para todos los componentes factoriales de la escala.

BIBLIOGRAFÍA

- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitaria*. España: Bilbao y Mensajero.
- Baron, R. y Byrne, D. (2005). *Psicología social*. Madrid: Pearson Educación.
- Carifio, J. y Perla, R. (2008). Revising the 50 year debate around using and misusing Likert scales. *Medical Education*, 42(12), 1150-1152.
- Coetzee, S. y Van Der Merwe, P. (2010). Industrial Psychology Student's Attitudes Towards Statistics. *SA Journal of Industrial Psychology*, 36(1), 1-8.
- García, J.; Fallas, M. y Romero, A. (2015). Las actitudes hacia la estadística del estudiantado de orientación. *Revista Electrónica Educare*, 19(1), 25-41.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Perú: McGraw-Hill.
- Kaplan, R. y Saccuzzo, D. (2006). *Pruebas psicológicas*. Méjico: Thomson.
- Murray, J. (2013). Likert data: What to use, Parametric or Non-Parametric. *International Journal of Business and Social Science*, 4(11), 258-264.
- Ramírez, C.; Schau, C. y Emmioglou, E. (2012). The Importance of Attitude in Statistics Education. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 57-71.
- Sandoval, C. (1996). *Investigación cualitativa*. Bogotá: ARFO.
- Skaalvik, S. y Skaalvik, E. (2004). Gender Differences in Math and Verbal Self-Concept, Performance Expectations, and Motivation. *Sex Roles*, 50(3), 241-252.
- Slootmaeckers, K. (2012). *Too afraid to learn?! Attitudes towards statistics as a barrier to learning statistics and acquiring quantitative skills*. 4th International Conference on Education and New Learning Technologies. Barcelona: Edulearn12.
- Sullivan, G. y Artino, A. (2013). Analyzing and Interpreting Data From Likert-Type Scales. *Journal of Graduate Medical Education*, 5(4), 541-542.
- Tejero, C. y Castro, M. (2011). Validación de la escala de actitudes hacia la estadística en estudiantes españoles de ciencias de la actividad física y del deporte. *Revista Colombiana de Estadística*, 34(1), 1-14.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2014). *Informe estadístico: resultados de los procesos de admisión del año 2014*. Tegucigalpa: Dirección del Sistema de Admisión de la UNAH.

Dinámica de conservación en el lugar de las variedades criollas de maíz en la aldea El Trapiche, Choluteca, Honduras

Iris Rodríguez y Yensi Flores¹
Jorge Carrasco²

RESUMEN

La diversidad y la conservación de los cultivos tradicionales han sido poco estudiadas, por eso el objetivo de este estudio es describir la dinámica de conservación en el lugar del cultivo de maíz en una aldea rural de Honduras, a través del análisis de las prácticas de manejo y la caracterización morfológica de las variedades criollas de maíz que son utilizadas en esta localidad, lo cual permite evaluar algunas de las características claves en su identificación.

Este trabajo se llevó a cabo en cuatro caseríos pertenecientes a la aldea El Trapiche, municipio de Choluteca, en la región sur de Honduras. Se consultó a través de una encuesta a 26 cultivadores de maíz de esta zona sobre las características que les permiten identificar las variedades criollas de maíz que cultivan, prácticas agrícolas y el intercambio de material de siembra. Además, se realizó una caracterización morfológica de las variedades criollas que cultivan mediante la medición de caracteres morfológicos de planta y mazorca.

Los resultados demuestran cómo las actividades de manejo tradicional originan un proceso dinámico de conservación en el sitio a través del tiempo para el germoplasma de maíz cultivado. Los agricultores reportaron siete variedades: cinco criollas, una variedad foránea y la variedad comercial donada por el Gobierno de Honduras. Las variedades identificadas fueron: maicito, amarillo, planta baja, cuarenteño, negro y maizón; esta última considerada una variedad foránea y mejorada. La mayoría de ellas son de grano blanco y destinada para la alimentación humana, la variedad amarillo es utilizada principalmente para la alimentación animal. La estrategia de siembra

¹ Beneficiarias de una beca sustantiva de la DICYP, profesoras investigadoras de la Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, UNAH: iris.rodriguez@unah.edu.hn; yensiflores@gmail.com

² Profesor investigador de la Escuela de Microbiología, Facultad de Ciencias, UNAH: jcarrasco60@yahoo.es

es a bordón, no se reporta uso de trabajo animal, el 50 % de los encuestados manifiestan el uso de gramoxone para la limpieza del terreno; mientras que el 38.5 % indican que usan urea para fertilizar el suelo. Con respecto al intercambio de semilla para siembra, el 53 % de los encuestados notifica el intercambio de material a través de procesos de compra y regalo de familiares y amigos. Es evidente la persistencia de un sistema tradicional en el cultivo del maíz, lo que se observó en sus prácticas y el uso de semillas locales adaptadas a suelos pedregosos que dificulta la modernización agrícola y el uso de semillas mejoradas en esta zona.

Palabras clave: *dinámica de conservación, maíz, variedad criolla, manejo tradicional.*

ABSTRACT

Diversity and conservation of traditional crops have been scarcely studied. The objective of this study is to describe the in situ conservation dynamics of corn crops in a rural village of Honduras, through the analysis of management practices and the morphological characterization of native corn varieties that are being used at this location, which permits the evaluation of key characteristics for its identification.

This work was carried out in four communities in the village of El Trapiche, Choluteca in southern Honduras. Consultations were conducted through a survey of 26 corn growers in the area, about the characteristics that allow them to identify the cultivated varieties of corn, agricultural practices and planting material exchanges. We also carried out a preliminary assessment of the varieties they grow through the measurements in situ of morphological characteristics of the plant and corncob.

The results demonstrate how traditional management creates an overtime dynamic process in situ for grown corn germplasm. Farmers reported seven identified varieties, five native and one foreign, and the commercial variety donated by the Honduran government. The identified varieties were: young corn, yellow, ground, cuarenteño, black and maízón (considered a foreign and improved variety).

Most of the varieties are white grain, which is intended for human consumption, the yellow variety is used mainly for animal feed. The planting strategy reports an absence of animal labor, 50% of respondents report using Gramoxone for land clearing and 38.5 % of respondents indicate the use urea as soil fertilizer. Regarding the exchange of sowing seeds, 53% of respondents report sharing process material

through purchase and gifts from family and friends. Clearly the persistence of a traditional corn can be observed in their practices and the use of local seeds that has been adapted to rocky soils which hinders agricultural modernization and the use of improved seeds in the area.

Keywords: maize, conservation dynamics, native variety, traditional management

INTRODUCCIÓN

En América Latina, los agricultores siguen cultivando sus variedades criollas de maíz y el uso de germoplasma mejorado está concentrado en zonas en donde el maíz es un cultivo comercial (Ferro y otros, 2008). La dinámica en el manejo de recursos locales que los campesinos desarrollan en sus parcelas, ha ganado interés por sus posibles implicaciones en la conservación en el lugar de la diversidad cultivada.

Las prácticas de cultivo, que incluyen en muchas ocasiones el manejo de numerosas poblaciones diferentes de maíz en un área pequeña, ha propiciado toda la variabilidad que existe en los sistemas de fincas tradicionales (Jarvis y otros, 1999; Fernández y otros, 2010). Por lo anterior, es importante conocer cómo se dan estos procesos en comunidades rurales en donde los campesinos aún practican formas tradicionales de cultivo, con un predominio del trabajo humano y animal, gran variedad de cultivos, múltiples variedades de cada cultivo y mayor uso de variedades adaptadas localmente (Tuxill y Nabhan, 2001).

Desde épocas ancestrales hasta la actualidad, el maíz es el eje de nuestra alimentación, ya que su origen y evolución bajo domesticación se inició en Mesoamérica y continúa hoy en día en la milpa tradicional (Hernández, 1985). La diversidad maicera está relacionada con la persistencia cultural, los factores bióticos y abióticos tales como suelo, clima y sistemas de cultivo tradicionales manejados por los milperos locales.

Los agricultores toman decisiones concernientes a la siembra, manejo y cosecha, además seleccionan plantas de maíz con las características morfológicas preferidas; la mayoría de las veces sembrando numerosas poblaciones en una misma área, lo cual origina un proceso dinámico de conservación en ese lugar que perdura hasta este tiempo (Hernández, 1993).

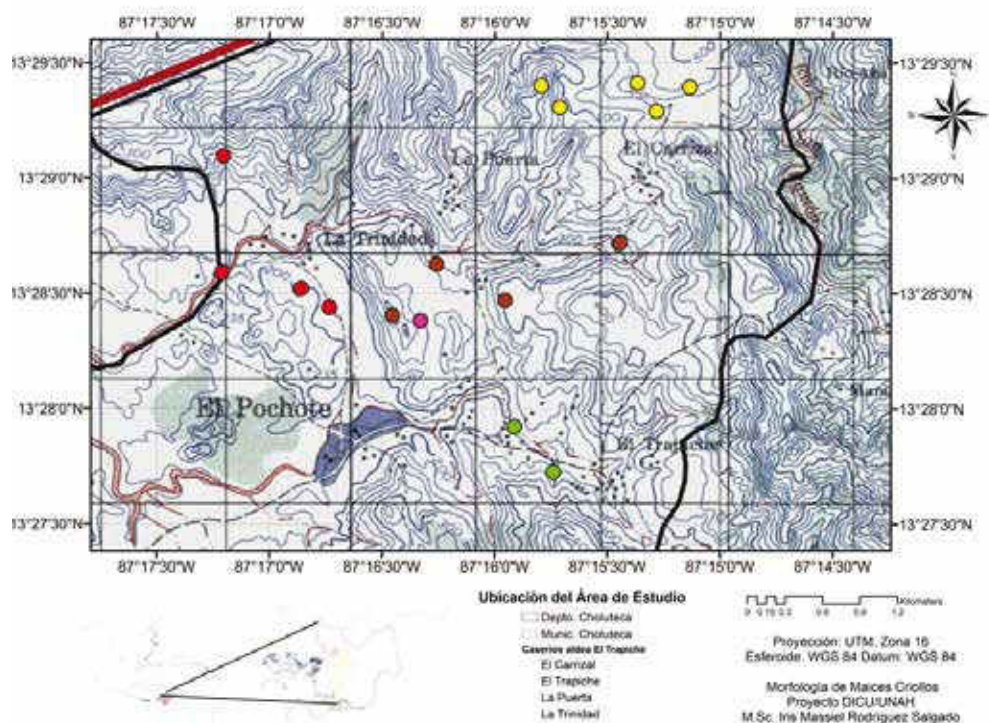
En consecuencia, el objetivo de este estudio es describir la dinámica de conservación en el lugar del cultivo de maíz en una aldea rural de Honduras, a través del análisis de las prácticas de manejo y la caracterización morfológica de las variedades criollas de maíz que son utilizadas en esta localidad, lo cual permite evaluar algunas de las características claves en su identificación.

METODOLOGÍA

Área de estudio

Este estudio se llevó a cabo en cuatro caseríos pertenecientes a la aldea El Trapiche, del municipio de Choluteca, departamento de Choluteca, ubicado en la región sur de Honduras. Las comunidades visitadas fueron: El Trapiche, La Trinidad, La Puerta y El Capulín (ver figura 1). La aldea El Trapiche tiene un área de aproximadamente 34.14 km², a una altura entre 200-500 msnm. Su topografía es irregular, constando básicamente de laderas con pendientes altas. El suelo es pedregoso, erosionado, áspero y seco, perteneciente a la categoría VII según las categorías de capacidad agroecológica (Simmons, 1959).

Figura 1. Mapa del área de estudio de la aldea “El Trapiche”



Las condiciones climáticas son las regidas por las condiciones de la zona de vida del bosque seco tropical, cuya característica principal es presentar dos estaciones marcadas, la seca con duración promedio de siete meses y la lluviosa entre los meses de mayo a agosto, con un veranillo intermedio entre los meses de julio y agosto, presentando una pluviosidad de 0 a 64 mm en la época seca y de 100

a 340 mm en la estación lluviosa. Las actividades económicas que fueron reportadas para esta aldea son la agricultura y ganadería (Toledo, 1990).

Obtención y medición de datos

El estudio se realizó con la colaboración de 26 agricultores de la aldea y se visitaron las parcelas de cultivo de maíz pertenecientes a estos agricultores. El muestreo se realizó entre los meses de septiembre a diciembre del año 2008, durante el ciclo productivo de postrema. Se colectaron datos usando las siguientes técnicas:

1. Aplicación de encuesta y observación de prácticas de siembra, manejo de cultivo y de semilla. Se aplicó a los agricultores una encuesta semiestructurada, se registró el nombre, edad, sexo y ocupación de cada uno de los encuestados, también se indagó sobre las estrategias de manejo proporcionado al cultivo, tales como propósito del cultivo, prácticas de siembra, cantidad sembrada y manejo de plagas asociadas. Asimismo, se hicieron preguntas acerca del manejo de las semillas cultivadas para conocer su origen, actividad de intercambio, preferencia, caracteres diferenciadores de las variedades y su conservación.
2. Medición en el lugar del cultivo de caracteres morfológicos de planta y mazorca. La medición de caracteres de la planta se llevó a cabo en los meses de septiembre y octubre. Para cada parcela muestreada se incluyó de 20 a 30 individuos de cada parcela. Para asegurar la muestra se marcaron dos transeptos lineales cruzados de 20 m de longitud, tomando la información de las plantas que caían en los transeptos. Para cada parcela de cultivo se tomaron los siguientes datos: coordenadas geográficas de ubicación, altitud (msnm), tipo de terreno, técnica de siembra, tipo de suelo, tipo de vegetación circundante, otros cultivos, tamaño aproximado de parcela en metros cuadrados, presencia de plagas.

La medición de los caracteres morfológicos de la planta se llevó a cabo posteriormente al periodo de floración de las plantas, asegurando la madurez completa de los caracteres vegetativos. Los transeptos fueron demarcados en el centro de la parcela de cultivo para evitar el efecto de borde. Se marcaron a las plantas incluidas en cada transepto con un número único y se procedió a medir los siguientes caracteres vegetativos: altura de planta y altura de mazorca. Las mazorcas de las plantas señaladas fueron recolectadas y trasladadas al Laboratorio de Histología Vegetal y Etnobotánica SL-W del Departamento de Biología, en donde fueron almacenadas y se realizaron las siguientes mediciones de la mazorca: longitud y número de granos por hilera.

ANÁLISIS DE DATOS

Los datos de la encuesta fueron tabulados en una hoja de Excel 2010, se hizo un análisis de los factores socioculturales y antropológicos que determinan la dinámica del manejo de siembra, cultivo y semilla a través de un análisis de frecuencias y porcentajes.

Los datos obtenidos en la caracterización morfológica de la planta y la mazorca también fueron tabulados en una hoja de Excel y analizados con el programa estadístico Minitab 16, utilizando los parámetros de la estadística descriptiva, tales como medida de tendencia central, medidas de dispersión y distribución de frecuencias.

RESULTADOS

Todas las personas encuestadas fueron del sexo masculino, agricultores de oficio, con una edad promedio de 48 años. Las 26 parcelas que fueron evaluadas pertenecen a estos agricultores, de las cuales el 93 % se ubican en la zona agrícola, situada en laderas de pendiente alta que bordean a los caseríos.

Domina la mano de obra familiar, poca tecnificación de cultivos y la producción destinada mayormente al autoconsumo. Las parcelas de cultivo presentan un tamaño que varió entre 0.7- 2.9 ha, con un promedio de 1.55 ha. El 71 % (19/26) de los productores tienen dos ciclos productivos, el de primera que se da con el inicio de la estación lluviosa en la zona sur de Honduras, en el mes de abril y el ciclo de postrera, que inicia en el mes de agosto, correspondiente a la reanudación de la estación lluviosa después del periodo de canícula.

La dinámica de conservación llevada a cabo por los agricultores se puede determinar con base en las prácticas de siembra y manejo del cultivo, origen e intercambio de semillas y la utilización de variedades locales cultivadas.

Prácticas de siembra y manejo del cultivo

Para evaluar el manejo del cultivo de maíz, se consultó a los entrevistados con respecto a la técnica de siembra, preparación de suelo y uso de agroquímicos. Los

agricultores reportaron metodologías de siembra convencionales, colocando de 3 a 4 semillas por agujero con una distancia promedio de 60 cm, sin reportar el uso de trabajo animal. Todos reportaron una previa preparación del suelo mediante limpieza y deshierbe, el 50 % (13/26) informa el uso del herbicida gramoxone para la limpieza del terreno y el 38.5 % (10/26) señala el uso de urea para fertilizar el suelo. También se observó el mantenimiento de policultivo, en cinco de las parcelas estudiadas, en donde del maíz se acompañó con maicillo (*Sorghum bicolor*) y ocasionalmente con frijol (*Phaseolus vulgaris*).

También se observó que los agricultores mezclan las variedades cultivadas dentro de la misma parcela y hasta en el mismo surco de siembra. Adicionalmente, se registró que el periodo de desarrollo de las plantas muestreadas de las diferentes variedades, es el mismo o muy similar, por lo que son tratados como una sola población. Sin embargo, al momento de recolección de los granos, ellos los clasifican según sus características más diferenciadoras, tales como color de grano, y almacenan las semillas de las mejores mazorcas de cada variedad para el cultivo del siguiente ciclo.

Adicionalmente, ellos expresaron que la selección de las variedades a cultivar en el ciclo de siembra está íntimamente ligado a las condiciones climáticas de ese momento, pues al tener mejores inviernos pueden sembrar variedades de mayor rendimiento; pero, en el caso de inviernos cortos y veranos muy secos, se ven obligados a utilizar variedades de ciclos muy cortos, con menores tasas de rendimiento.

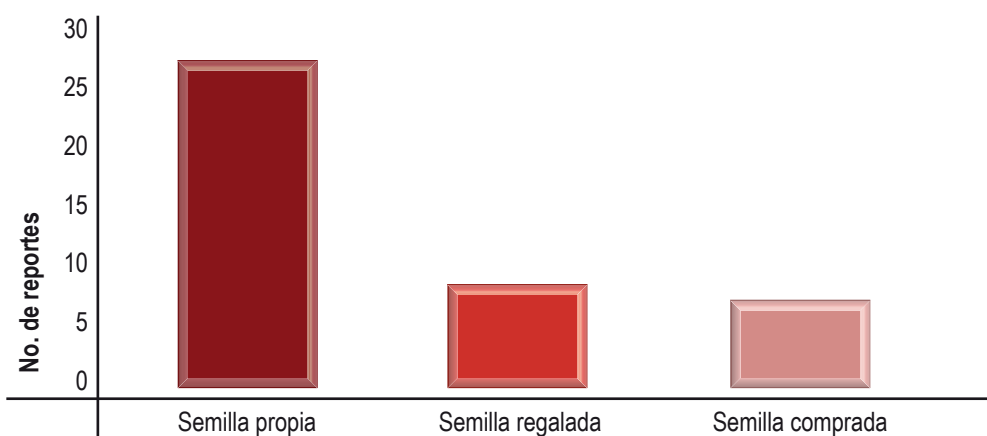
Origen e intercambio de semillas

Las variedades criollas reportadas en este estudio son adquiridas por medio de la herencia de las semillas de una generación a otra. Los agricultores entrevistados afirmaron haber obtenido sus primeras semillas como herencia y haberlas cultivado durante toda su vida. Ellos indicaron que la principal razón para el sustento persistente de estas variedades, se debe a su alta adaptación a las condiciones climáticas de la zona; específicamente, su resistencia a la sequía y capacidad de crecimiento en suelo árido, no apto para el cultivo. Sin embargo, expresaron que estas variedades presentan bajos niveles productivos, lo que se reflejó en el tamaño de la mazorca y la cantidad de granos recuperados en cada una. Como consecuencia, los productores de la zona, han introducido algunas variedades foráneas de mayor rendimiento, para el mejoramiento de la productividad de sus variedades criollas.

Igualmente se documentó el intercambio de semilla entre agricultores de diferentes

caseros, a través de la forma de obtención de las semillas y el intercambio intencional de semillas con otros agricultores. Se consultó a cada agricultor cómo consigue cada una de las semillas de los materiales que siembra, los resultados se reflejan en la figura 2, en donde se indica que aunque los agricultores obtienen sus semillas de cosechas anteriores, estos adquieren semillas de otras parcelas, pudiendo ser estas de las mismas o diferentes variedades para la introducción de características de interés a su cultivo.

Figura 2. Origen de las semillas sembrada por los agricultores en El Trapiche



Según el análisis realizado, el 62.2 % (16/26) de los entrevistados indican que la forma tradicional de obtención de semilla es a partir de la cosecha previa, mediante la selección y almacenamiento de los mejores materiales.

La incorporación de nuevo material para siembra se evidencia a través del proceso de compra y regalo de semillas entre los miembros de la comunidad. También se indagó con cada agricultor si hay intercambio intencional de semilla para siembra, aproximadamente el 73 % (19/26) respondió que sí, un 15 % (4/26) dice que no lo hace y el 12 % (3/26) no sabe o no responde.

Variedades cultivadas

En este trabajo de investigación se consideró el concepto “variedad”, utilizado por los campesinos, definida como el conjunto de lotes de semilla que llevan el mismo nombre y valorado como un conjunto de granos de maíz de un mismo tipo,

seleccionado para ser sembrados durante un ciclo de cultivo y la progenie directa de estas semillas (Louette, 1996).

Considerando la definición previa, se determinó que en la aldea El Trapiche fueron reportadas siete variedades: cinco criollas, una foránea y una comercial. Las variedades criollas mencionadas son: maicito, amarillo, planta baja, cuarenteño y negro; la variedad foránea es denominada maizón y la variedad comercial, donada por el Gobierno, se conoce como semilla de bono agrícola. La mayoría de las variedades son de grano blanco y se destinan a la alimentación humana, mientras que la variedad de grano amarillo es utilizada principalmente para la alimentación animal.

De las siete variedades mencionadas en las encuestas, cuatro fueron encontradas durante el muestreo para caracterización. El maicito es la variedad predominante, encontrado en 18 de las parcelas muestreadas. Le sigue a este, el maíz amarillo y planta baja, ambos encontrados en tres parcelas. La variedad foránea, el maizón, se encontró en una sola parcela. El 30 % (N=26) de las parcelas muestreadas presentaban áreas de cultivo en las que se sembró más de una variedad, combinando maicito con planta baja o amarillo.

Los agricultores establecen diferencias entre las variedades que cultivan, el maicito es identificado principalmente por ser una planta alta, con tuza morada, mazorca pequeña de granos blancos y planos, dispuestos de forma regular. La variedad planta baja fue identificada por ser una planta de baja estatura, mazorca pequeña de forma redonda, con granos blancos, redondos y de disposición regular. La variedad amarillo fue identificada por ser una planta de baja estatura, de mazorca larga con granos amarillos, blancos, rojos, anaranjados y combinaciones de amarillo y blanco, dispuestos en espiral. La variedad maizón fue caracterizada por ser la planta de menor estatura, de granos blancos, con mazorca de mayor longitud y cobertura de granos.

Los resultados obtenidos en la caracterización morfológica de las variedades encontradas presentaron, en su mayoría, resultados homogéneos entre variedades y alta variabilidad intravarietal, denotando un continuo morfológico (ver cuadros 1 y 2).

En cuanto a los resultados alcanzados en la medición de caracteres, la planta y de mazorca de las cuatro variedades estudiadas, muestra que el maíz amarillo presenta los valores más bajos en todos los caracteres evaluados; mientras que el maicito muestra valores más altos para caracteres vegetativos e intermedios en mazorca. Por último, la variedad planta baja, aunque presenta resultados intermedios

en caracteres vegetativos, exhibe los valores más altos para caracteres de mazorca entre las variedades criollas. La variedad foránea, el maizón, similar a la variedad criolla planta baja, presentó los resultados más bajos en caracteres vegetativos y los más altos en caracteres de mazorca.

Cuadro 1. Características vegetativas de las variedades estudiadas en las 26 parcelas muestreadas

Variedad		Altura planta (cm)		Altura mazorca (cm)		No. total de hojas	
Maicito	$(\bar{x})$	138.61		50.36		8.60	
	δ	46.45		42.00		3.05	
Planta baja	$(\bar{x})$	119.46		37.30		7.38	
	δ	57.00		46.57		2.88	
Amarillo	$(\bar{x})$	116.94		26.11		7.01	
	δ	30.87		26.67		1.99	
Maizón	$(\bar{x})$	108.61		13.69		5.65	
	δ	29.18		1.14		1.37	

Cuadro 2. Características de mazorca de las variedades estudiadas en las 26 parcelas muestreadas

Variedad		Longitud mazorca (cm)		No. de granos por hilera	
Amarillo	$(\bar{x})$	11.08		19.89	
	δ	3.18		8.81	
Maicito	$(\bar{x})$	12.00		21.32	
	δ	3.05		8.43	
Planta baja	$(\bar{x})$	11.98		22.57	
	δ	2.74		8.18	
Maizón	$(\bar{x})$	13.58		26.17	
	δ	2.68		7.41	

DISCUSIÓN

Es evidente la persistencia de un sistema tradicional de cultivo del maíz en esta aldea; el uso exclusivo de trabajo humano, la poca utilización de agroquímicos y el mantenimiento de diversas variedades lo corrobora. Las variedades identificadas se encuentran bien adaptadas a las condiciones ambientales locales, acondicionadas a suelos pedregosos que dificultan la modernización agrícola y a condiciones de sequía y altas temperatura, por lo que probablemente las variedades mejoradas no pueden ser utilizadas.

Las condiciones climáticas y de suelo ejercen una gran presión sobre las variedades cultivadas en la zona. La dinámica de conservación de las variedades criollas en la aldea El Trapiche es el producto de la capacidad de adaptación de los maíces cultivados y el rendimiento esperado de los cultivos. Esta dinámica se presenta desde el proceso de obtención y selección de la variedad a cultivar en el ciclo productivo, obligando a los campesinos a mantener una amplia gama de variedades, hasta en la introducción de variedades foráneas para perpetuar características favorables en sus variedades criollas, como parte de un proceso de mejoramiento de su semilla para aumentar su rendimiento.

Esta dinámica fue observada y confirmada por los agricultores de la zona, pero aclaran que las variedades (maicito, el cuarenteño y amarillo) se utilizan primordialmente por su resistencia a la sequía, aunque sus rendimientos sean menores, pero en condiciones de sequía no asumirán el riesgo de la pérdida del cultivo y siembran variedades con mayor rendimiento.

El flujo genético de variedades foráneas que han sido introducidas para mejoramiento del rendimiento de las variedades locales, puede ser deducido a partir de los datos de las entrevistas y las observaciones hechas en las características morfológicas de las variedades reportadas. En tal sentido, se puede asumir que dos de las variedades que utilizan actualmente y que nombran como locales o propias de la región, son probablemente producto del cruce de variedades introducidas y el maicito.

Dentro de estas, la variedad planta baja, se encuentra en la aldea recientemente, muy pocos de los campesinos reportaron tenerlo o cultivarlo, adicionalmente, este presenta características similares a las del maicito, como la forma del grano, forma de mazorca, color de tallo y las diferencias esenciales son aquellas que aumentan su rendimiento, menor tamaño de planta, mayor tamaño de mazorca y mayor número de

granos. Adicionalmente, la homogeneidad obtenida en la expresión de sus caracteres fenotípicos indica que probablemente este es producto de cruce con un maíz mejorado.

La dinámica observada para la variedad amarillo, es compleja, pues muestra que fue introducida a la aldea hace aproximadamente 100 años, por lo que ya es una variedad local. Esta logró adaptarse a las condiciones de la zona manteniendo un alto rendimiento, sin embargo, por motivos de preferencias culturales al grano blanco, los productores indicaron no utilizarlo para consumo humano. En el campo se observó un alto grado de variabilidad en los caracteres morfológicos de la actual variedad amarillo, que imposibilitó su agrupación como variedad, indicando que es una mezcla. Por lo tanto, puede deducirse el cruce entre el original maíz amarillo con variedades originarias de la zona, con el propósito de aumentar el tamaño de mazorca de las variedades locales.

Las variedades criollas que han sido cultivadas por más de tres generaciones son: el maicito, producto de selección y mejoramiento de sus caracteres productivos; el cuarenteño, producto de la presión y selección para recurso de emergencia en periodos de mucha sequía y el maíz negro, aunque este último no se siembra actualmente, solo por productores de mayor edad y con propósito de mantener la variedad.

No obstante que las variedades encontradas fueron descritas por los agricultores con base a una serie de características principalmente de la mazorca, como tamaño, forma, color de grano y altura de planta, los resultados de los análisis morfológicos reflejan una considerable variabilidad intravarietal.

Estos resultados concuerdan con la premisa de que existe un manejo tradicional de las variedades como un sistema abierto de material sembrado en la aldea El Trapi-che, en el cual los campesinos promueven el flujo genético a través del intercambio y la mezcla de semillas y no aíslan, ni espacial ni temporalmente, las variedades cultivadas para evitar el intercambio de material genético. Por lo tanto, el continuo morfológico encontrado en este estudio respalda esta dinámica de conservación. Sin embargo, se requiere su confirmación a través de una evaluación estandarizada en una parcela experimental con condiciones ambientales homogéneas y una evaluación molecular para una identificación más certera y la determinación de las relaciones establecidas entre variedades.

La variedad maicito fue ampliamente caracterizada, al ser la más frecuente en las parcelas muestreadas. Tal como lo propone Louette (1996), esta es una variedad

local, ya que su semilla ha sido reproducida en la región desde hace por lo menos 100 años. Dados los resultados obtenidos, en cuanto a la caracterización morfológica, su amplia utilización, así como su adaptación al clima seco de la región sur de Honduras, indica que el maicito tiene un enorme potencial de mejoramiento.

AGRADECIMIENTO

A los agricultores de la aldea El Trapiche por habernos dado la oportunidad de trabajar con su germoplasma, a los estudiantes de Biología por su colaboración en el estudio y a la Dirección de Investigación Científica y Posgrado (DICYP) de la UNAH por el financiamiento a este proyecto. Igualmente, a Thelma María Mejía Ordoñez por la revisión y correcciones a este manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- Fernández, L. y otros. (2000). Identificación y caracterización de razas de maíz en sistemas campesinos tradicionales de dos áreas rurales de Cuba. *Revista Biociencias*, 1(1), 3-17.
- Ferro, E. y otros. (2008). Entendiendo el sistema informal de semilla de maíz cubano. La selección de variedades de maíz (*Zea mays lin.*) por campesinos de la palma, Pinar del Río. *Cultura Tropical*, 29(1), 61-68.
- Hernández, X. E. (1985). *Biología agrícola. Los conocimientos biológicos y su aplicación a la agricultura*. México: CECOSA.
- Hernández, X. E. (1993). Aspects of plant domestication in México. A personal view. In Ramamoorthy, T. P.; Bye, R. J.; Lot, A. & Fa, J. (Eds). *Biological diversity of México: Origins and distribution*. NY: Oxford University Press.
- Jarvis, D. I.; Hodgkin, T. (1999). Wild relatives and crop cultivars: detecting natural introgression and farmer selection of new genetic combinations in agroecosystems. *Molecular Ecology*, 8(1), S159-S173.
- Louette, D. (1996). Intercambio de semillas entre agricultores y flujo genético entre variedades de maíz en sistemas agrícolas tradicionales. En Serratos, J. A.; Willcox, M.C. y Castillo, F. (Eds.). *Flujo genético entre maíz criollo, maíz mejorado y teocintle: implicaciones para el maíz transgénico*. México: CIMMYT.

- Simons, C.; Tarano, J.M. and Pinto, J.H. (1959). *Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala*. Guatemala: Instituto Agropecuario Nacional.
- Toledo, V. M. (1990). The ecological rationality of peasant production. In Altieri, M. and Hecht, S. (Eds.). *Agroecology and small-farm development*. Florida: CRC Press.
- Tuxill, J. y Nabhan, G.P. (2001). *Plantas, comunidades y áreas protegidas, una guía para el manejo in situ*. Uruguay: Nordan-Comunidad.

Parasitismo intestinal y síndrome anémico en preescolares y escolares, San Vicente Centenario, Santa Bárbara, 2014

Tania Soledad Licona Rivera¹
Silvia Yolanda Acosta Ramírez²
Mirna Lizeth Medina Gámez³
Roberto Obdulio Tinoco Franzua⁴

RESUMEN

Las infecciones parasitarias son un problema serio en la salud pública, debido a que suelen causar anemia por deficiencia de hierro, mala absorción de nutrientes y diarrea, entre las principales afecciones. En consecuencia, el objetivo de esta investigación era determinar la relación entre parasitismo intestinal y anemia en la población preescolar y escolar de San Vicente Centenario, entre junio y diciembre de 2014.

El estudio es descriptivo correlacional en niños preescolares y escolares de los centros educativos del municipio, se incluyeron a los preescolares y escolares cuyos padres o tutores aceptaron participar, firmando consentimiento informado. Se aplicó un instrumento para obtener información clínica-epidemiológica.

Se realizó hemograma y examen coproparasitológico en un laboratorio clínico de Santa Bárbara. Los casos positivos fueron tratados y se realizaron exámenes de control un mes después. Se utilizó programa SPSS para calcular medidas de tendencia central y pruebas de hipótesis.

¹ Beneficiaria de una beca sustantiva de la DICYP, Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud, Facultad de Ciencias Médicas, UNAH-Valle de Sula: tania_licona@yahoo.com.mx

² Profesora auxiliar, Departamento de Educación de Enfermería, Facultad de Ciencias Médicas, UNAH: silvia.acosta@unah.edu.hn

³ Investigadora independiente, monitorea en investigación clínica: mirnamedina08@yahoo.com

⁴ Investigador independiente, profesor jubilado, UNAH: obduliotinoco@yahoo.com

Los resultados muestran que 351 niños fueron incluidos, de los cuales según el género de los participantes, 183 eran niños (52 %) y 168 (48 %) niñas; la edad promedio fue 8 años. El 61 % (214) estaba parasitado; 62 (29 %) con *Giardia lamblia*, 46 (21.5 %) y con *Ascaris lumbricoides* tenían infección leve el 17.7 %, moderada 37.7 % y severa 4.5 %. De los 102 (77 %) niños menores de 6 años, 46 (45 %) presentaban anemia y de los 249 (71 %) de siete años o más (23 %), ninguno tenía anemia. El total de niños que presentaba anemia leve fue de 103 (29 %), con valores de hemoglobina mayores de 10 g/dl. Al calcular el coeficiente de Spearman no se encontró correlación entre parásitos y anemia. Se concluye que no se encontró relación entre parasitismo y anemia, pero la prevalencia de parasitismo intestinal es elevada, afectando la salud de los niños.

Palabras claves: amebiasis, anemia, helmintiasis, infecciones por protozoos, parásitos, parasitología.

ABSTRACT

Parasitic infections are a serious public health problem, because they often cause iron deficiency anemia, malabsorption of nutrients and diarrhea, among others. The objective of this research was to determine the relationship between intestinal parasitism and anemia in the preschool and school population of San Vicente Centenario, from June to December 2014. The method used was a descriptive correlational study in preschool and school children in the municipality. Only those children whose parents or guardians signed an informed consent agreement were included in this study. An instrument was applied to obtain clinical and epidemiological information.

CBC and coproparasitological tests were run in a clinical laboratory located in Santa Barbara. Positive cases were treated and control tests were performed one month later. SPSS software was used. Results: 351 children were included. 183 children (52%) were male and 168 (48%) were female, their average age was 8 years old. Of all the evaluated children, 214 (61%) were parasitized and 62 (29%) had *Giardia lamblia*. 46 children (21.5%) had different types of *Ascaris lumbricoides*, in which 17.7% was mild, 37.7% was moderate, and 4.5% was severe. Of the 102 children under 6 years old (77%), 46 of them (45%) had anemia. Of the 249 children over age 7 (71%), only 23% were not anemic. The 103 children that had anemia was mild type, with hemoglobin levels above 10 g / dl. When calculating Spearman, no correlation between parasites and anemia was found. Conclusions: Although no relationship

between parasitism and anemia was found, the prevalence of intestinal parasites is high, thus affecting the health of children.

Keywords: amebiasis, anemia, parasites, helminthiasis, protozoan infection, parasitology.

INTRODUCCIÓN

En pleno siglo XXI, la población hondureña en general y los niños en particular, continúan con parásitos intestinales que compiten con su propia vida, ocasionándoles diferentes problemas de salud: síndrome anémico, desnutrición y problemas de aprendizaje, los cuales han sido descritos por Tranieri (2009) y, en el peor de los casos, pueden ocasionar la muerte (Cueto Montoya, 2009). Los factores que predisponen a este problema de salud son diferentes: falta de higiene, educación y servicios básicos (Barón, 2007), aunque según estudios similares, han sido en lugares y tiempo distinto (Zonta, 2007).

Según Bastidas (2012) se estima que 2,000 millones de personas a nivel mundial están en riesgo de enfermar por parasitismo intestinal, 300 millones tienen morbilidad severa asociada y 155,000 mueren anualmente. Con tales cifras, es necesario investigar el tipo de parásitos que afectan la población general de nuestro país, pues lo ideal es saber que especie afecta a cada individuo para poder dar tratamiento efectivo, porque no todas la infecciones de este tipo se tratan de igual manera, incluso se pueden encontrar infecciones por distintos tipos de parásitos.

Con el presente estudio se beneficiará directamente a la población preescolar y escolar del municipio en estudio y se aportará conocimiento científico importante a la literatura hondureña que podrá utilizarse para realizar protocolos de manejo de esta patología. No obstante, incluir a la mayoría de niños fue difícil, pues muchos se ausentaban durante la toma de muestras, pero con la ayuda del personal docente de los diferentes centros educativos fue posible lograr la participación de un alto porcentaje de estudiantes. Esta investigación se realizó con el propósito de determinar la relación existente entre el parasitismo intestinal y la anemia en la población preescolar y escolar del municipio de San Vicente Centenario, Santa Bárbara, en el periodo de junio a diciembre del año 2014.

DEFINICIONES

Las parasitosis intestinales son un problema de salud pública mundial, especialmente en áreas tropicales y subtropicales. La infección por helmintos es el resultado de la penetración de un gusano al interior del cuerpo en donde maduran, depositan huevos y obtienen nutrición del huésped. Pueden ser provocadas por nematodos intestinales

o gusanos redondos o por cestodos o gusanos planos. La amebiasis es una infección causada por las amebas *Entamoeba dispar* y *E. histolítica*. La giardiasis es la infección causada por la *Giardia lamblia*. La anemia se define (Tschudy, 2013) como una reducción del volumen de eritrocitos o de la concentración de hemoglobina por debajo de los valores normales mínimos para cada edad. En niños de 6 meses a 6 años hay anemia cuando la hemoglobina es inferior a 10.5g/dl y en niños de 7 años o más cuando es inferior a 11g/dl.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de enfoque cuantitativo, alcance correlacional y de tipo transversal en los preescolares y escolares de los centros educativos del municipio San Vicente Centenario del departamento de Santa Bárbara; en los centro de educación básica: Francisco Morazán (364 estudiantes), Jardín de Niños La Primavera (68), Jardín de Niños Mundo Infantil (30), Escuela PROHECO Dagoberto Licon (10), Jardín PROHECO Mi Mundo Feliz (11). El universo se conformó con 483 escolares y preescolares de todos los centros educativos del municipio y la muestra por 351 niños que cumplieron los criterios de inclusión. Inicialmente se socializó el proyecto de investigación con autoridades edilicias y después con los directores, maestros y padres de familia. Se solicitó consentimiento informado a los padres o tutores y asentimiento informado a los niños que cumplían con los criterios de inclusión:

1.Criterios de inclusión:

- a. Estudiante activo de uno de los centros educativos del estudio.
- b. Cursar el nivel preescolar o escolar hasta sexto grado.
- c. Que su padre, madre o tutor brindaran consentimiento informado.
- d. Los escolares que sabían leer y escribir brindaran asentimiento informado.
- e. Posibilidad del participante de cumplir con todos los procedimientos del estudio según el protocolo.

2.Criterios de exclusión:

- a. Haber recibido tratamiento antiparasitario en el último mes.
- b. Padecer síndrome anémico de otra etiología.
- c. Padecer dolor abdominal agudo el día de inicio del tratamiento.
- d. Condición médica que contraindique el uso de antiparasitarios.
- e. Hipersensibilidad conocida a alguno de los medicamentos usados en el estudio.

Procedimientos del estudio

1. Enrolamiento de participantes: se convocó a padres de familia, maestros y autoridades edilicias, para brindar charlas educativas relacionadas al parasitismo intestinal y se les invitó a participar en el estudio. Una vez que los padres/tutores de los sujetos firmaron el consentimiento, se revisaron los criterios de inclusión y exclusión. Con la ayuda de los padres/tutores y el niño se completó el formulario que incluyó: características generales de los hogares y de la población en estudio, medidas higiénicas-sanitarias, medidas antropométricas (peso y talla), resultados de exámenes de laboratorio (heces fecales, hemograma y ferritina sérica en casos necesarios). Con ayuda de estudiantes de enfermería de la UNAH se compartieron sesiones educativas con los escolares y preescolares sobre la toma correcta de la muestra de heces. Se programó un día por sección y grado para la toma de muestras de heces y sangre. Al recibir los resultados de laboratorio, estos fueron revisados por los médicos investigadores y se brindó tratamiento específico según protocolo (Behrman y otros, 2004).

Cuadro 1. Tratamiento brindado, según protocolo

Helminthos	Tratamiento
<i>Ascaris lumbricoides</i>	a. Albendazol 400 mg, dosis única v.o. para todas las edades. b. Piperazina 65 mg/kg v.o. cada 12 horas por 7 días.
<i>Trichuris trichura</i>	a. Mebendazol v.o. cada 12 horas por 3 días.
<i>Uncinaria</i>	a. Albendazol 400 mg v.o. dosis única para todas las edades.
<i>Enterobiasis</i>	a. Mebendazol 100 mg v.o. para todas las edades, repetir dosis a las 2 semanas. b. Tratamiento a familiares.
<i>Estrongyloidiasis</i>	a. Ivermectina 200 µg/kg/24 horas v.o. diario por 2 días.
Protozoos	
<i>Amebiasis</i>	a. Metronidazol 30- 50 mg/kg/24 horas dividido v.o. por 10 días.
<i>Giardiasis</i>	a. Metronidazol 15 mg/kg/24 horas v.o. dividido en tres tomas por 5 días, máximo 750 mg/24 horas.

Para los participantes con parasitosis intestinales, un mes después de tomar el tratamiento antiparasitario, se realizó una nueva toma de muestra de heces para verificar reinfección, en los casos encontrados se dio tratamiento nuevamente.

En los casos que presentaron parásitos y síndrome anémico, se dio el antiparasitario y se instruyó a la madre para que al terminar el antiparasitario continuara con el tratamiento antianémico.

En los niños que presentaron anemia microcítica hipocrómica diagnosticada con volumen corpuscular medio (VCM) y hemoglobina corpuscular media (HCM) por debajo de lo normal, se realizó ferritina sérica para evaluar el grado de deficiencia de hierro y se brindó tratamiento según protocolo: hierro elemental 4-6 mg/kg/día dividido en tres tomas por tres meses.

2. Procedimiento de toma de muestra: se realizaron sesiones educativas sobre cómo tomar la muestra de heces fecales y se les entregó un kit que contenía: instructivo, frasco limpio con tapadera y palillas de madera. La toma de muestra de heces se realizó por defecación espontánea en casa y la muestra de sangre se realizó por punción venosa. Las muestras fueron procesadas en el Laboratorio Paz Sánchez de Santa Bárbara. Se realizaron por día 40 exámenes.

Análisis estadístico

Los datos fueron tabulados y analizados en el programa de computación SPSS versión 19. Para los datos sociodemográficos de calcularon medidas de tendencia central, para la prueba de hipótesis se calculó el coeficiente de Spearman y el chi-cuadrado de Pearson.

Consideraciones éticas

Este estudio se realizó de acuerdo a las buenas prácticas clínicas. Se sometió el protocolo al Comité de Ética en Investigación Biomédica de la UNAH para su revisión y aprobación. Se aplicó consentimiento informado a los padres y asentimiento informado a los posibles participantes, en el cual se informó de qué se trataba el estudio, propósito, participación, beneficios y riesgos previos a la participación en el estudio.

RESULTADOS

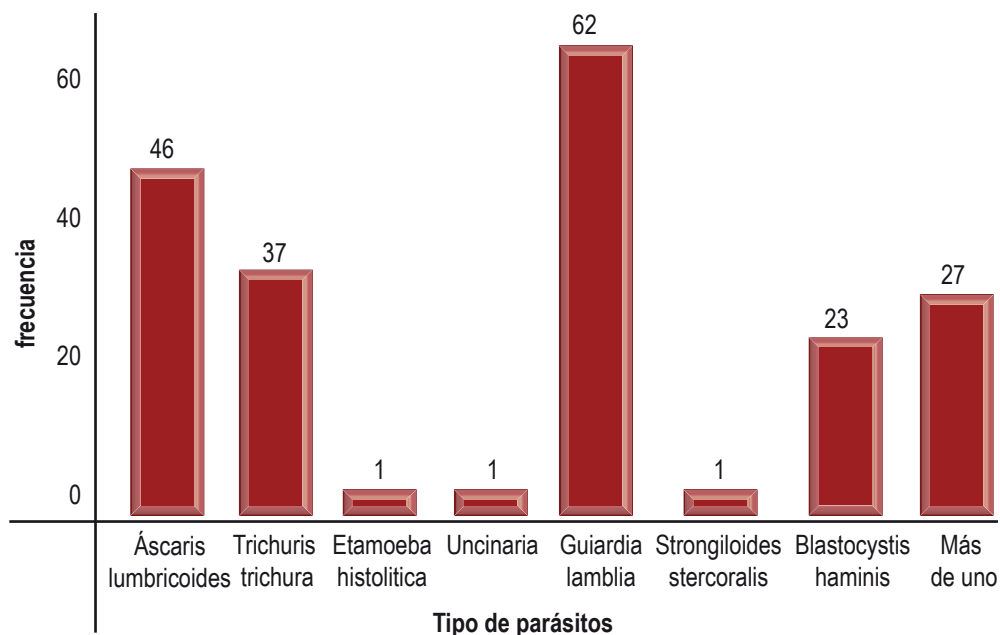
Descripción de la muestra

La muestra utilizada en el estudio fue de 351 niños y niñas de cinco centros educativos de la comunidad de San Vicente, Santa Bárbara, que presenta las siguientes características sociodemográficas:

1. Edad: la edad más frecuentes fue de ocho años (15.7 %), el promedio de edad de los participantes fue de ocho años, con una desviación estándar de más o menos 2.5; el rango de edades fue de catorce, con un máximo de 17 años y un mínimo de 3 años. El 50 % más joven de los participantes tenía menos de ocho años.
2. Sexo: la distribución por sexo fue 168 (48 %) niñas y 183 (52 %) niños. Siendo más frecuentes los niños.
3. Centro educativo al que pertenecían y grado que cursaban: CEB Francisco Morazán: 276 niños (primer grado, 43; segundo, 59; tercero, 56; cuarto, 47; quinto, 42 y sexto, 29). Jardín La Primavera: 35 niños (prekínder: 4, kínder: 11 y preparatoria: 20). Jardín Mundo Infantil: 27 niños (prekínder, 2; kínder, 11 y preparatoria, 14). Escuela Dagoberto Licon: 9 niños de primer grado. Jardín Mi Mundo Feliz: 4 niños de kínder.
4. Hábitos y condiciones de vida: se encontró que 346 (98.6 %) de los niños se lavaban las manos antes de comer y después de ir al baño. 229 (65.2 %) tomaban agua de tubería, 24 (6.8 %) de pozo y 96 (27.4 %) de botellón. El tratamiento que le dan al agua antes de consumirla: 84 (23.9 %) la hierven, 32 (9.1 %) la cloran, 87 (24.8 %) la filtran, 141 (40.2 %), la ingieren sin tratarla y 7 no contestaron. 42 (12 %) de los niños realizan la disposición de excretas al aire libre, los demás lo hacen en servicio lavable o letrina. Se encontró que 125 (35.6 %) acostumbran a andar descalzos, 60 (17.1 %) suelen jugar tierra y 64 (18.2 %) se comen las uñas. 212 (60.4 %) de los niños viven en hacinamiento (3 o más personas por habitación).
5. Parásitos: del total de niños estudiados, 137 (39 %) no tenían parásitos y 214 (61 %) estaban parasitados. De los 214 niños parasitados, 198 tenían parásitos patógenos y el resto poseían parásitos comensales o no patógenos únicamente.

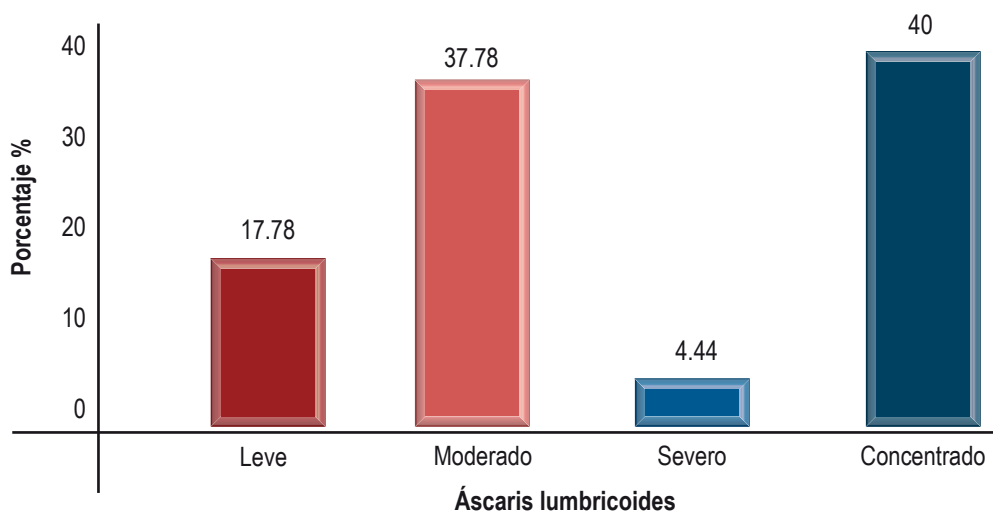
Los parásitos patógenos más frecuentemente encontrados fueron las amebas; 62 niños (17.7 %) con *Giardia lamblia*, seguido de los helmintos; 46 (13.1 %) con *Áscaris lumbricoides*, 37 (10.5 %) con *Trichuris trichura* y 27 (7.7 %) resultaron multiparasitados; siendo la *Giardia lamblia* el parásito más encontrado (ver gráfico 1).

Gráfico 1. Tipo de parásitos presentes en los escolares

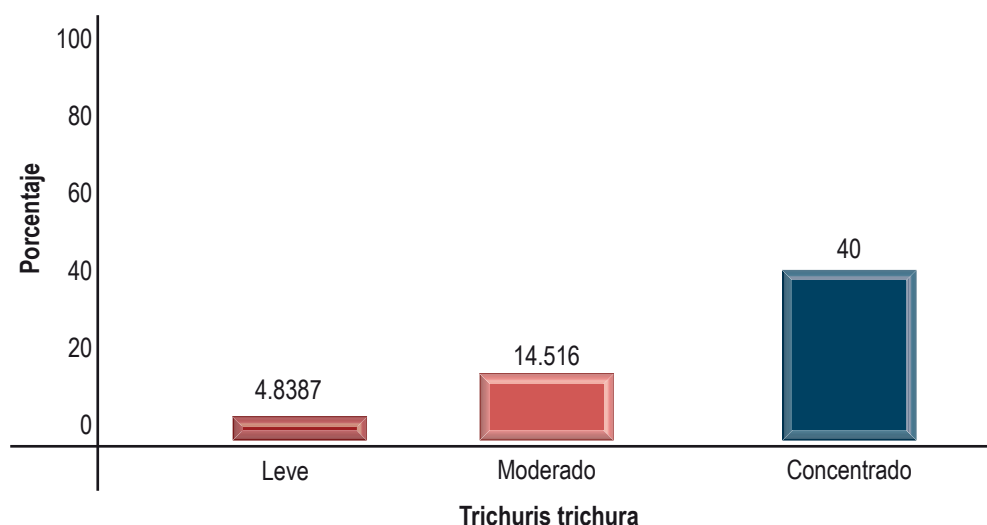


Debido a que el examen general de heces (EGH) en algunas ocasiones reporta que no hay parásitos aun con la presencia de estos, a todos los niños se les realizó, además de este, un examen con una técnica especial llamado concentrado de heces, resultando positivo en 87 niños (detectando *Áscaris lumbricoides* y *Trichuris trichura*), a pesar de que en el EGH no se habían detectado.

De los 46 pacientes que presentaban *Áscaris lumbricoides*, 18 fueron diagnosticados por el examen concentrado de heces (no brinda cantidad de huevos) y el grado de infección fue moderado en la mayoría de los casos (37.7 %) y severo en dos casos (4.4 %). Ver gráfico 2.

Gráfico 2. Grado de infección en pacientes con *Áscaris lumbricoides*

De los 62 pacientes que tenían *Trichuris trichura*, 37 tenían *Trichuris trichura* únicamente y 27 tenían *Trichuris trichura* combinados con otros parásitos; en 50 (80.6 %) el diagnóstico se realizó mediante el examen concentrado de heces (no brinda el número de huevos encontrados) y en ningún caso hubo infección severa (ver gráfico 3).

Gráfico 3. Grado de infección por *Trichuris trichura*

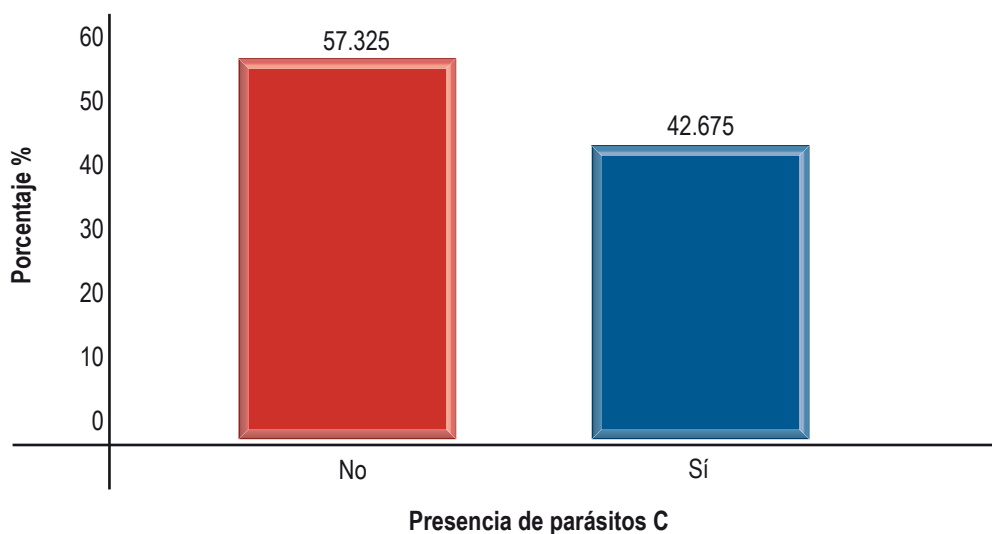
6. Anemia: se encontró que 45.1 % de los niños de seis años o menos presentaban anemia, comparado con el 22.9 % en los de siete años o más (ver tabla 1). 103 (29.3 %) de los niños tenían anemia, siendo de tipo microcítica hipocrómica en 95 de los casos. Se realizó ferritina sérica en cuatro de los casos, las cuales resultaron normales.
7. Anemia según grupos de edad: de los 103 niños con anemia, 46 (44.7 %) tenían 6 años o menos y 57 (55.3 %) tenían 7 años o más. Con relación al número de niños en cada grupo, de los 102 niños de 6 años o menos, 46 (45.1 %) tenían anemia y de los 249 de 7 años o más, 57 (22.9 %) presentaban anemia.
8. Anemia y presencia de parásitos en niños preescolares y escolares: se encontró que 35 de los 66 preescolares (53 %) tenían anemia y 46 (70 %) presentaban parásitos (ver tabla 1). Se observa que los niños preescolares presentan más anemia y parásitos.

Tabla 1. Anemia y presencia de parásitos en los niños preescolares y escolares

Patología Nivel educativo	Total de niños	Anemia	Parasitismo
Preescolares	66	35 (53 %)	46 (70 %)
Escolares	285	68 (24 %)	168 (59 %)
Total	351	103	214

9. Exámenes control: a los 214 niños que se encontraron con parásitos, se les brindó tratamiento médico según el tipo de parásitos encontrados. Un mes después fueron citados nuevamente para realizarles exámenes de control, presentándose 155 de ellos, encontrando que 88 (57.32 %) estaban sin parásitos y 67 (42.68 %) todavía los tenían (ver gráfico 4). De los 103 niños con anemia, 40 (39 %) se presentaron a la realización del hemograma control, encontrándose que 31 (77.5 %) de ellos ya no tenían anemia, ya que había aumentado considerablemente su hemoglobina.

Gráfico 4. Presencia de parásitos en el examen de heces control



Prueba de hipótesis

1. **H1.** A menor edad, mayor grado de infección parasitaria intestinal: se encontró que no existe correlación entre la edad y el grado de infección parasitaria, el coeficiente de *Spearman* = -0.046 , el valor de $P = 0.505$ (P mayor que 0.05). Lo cual indica que la correlación no es estadísticamente significativa.
2. **H2.** A mayor grado de infección parasitaria, menor concentración de hemoglobina: no se encontró correlación entre el grado de infección parasitaria y la concentración de hemoglobina. El coeficiente de *Spearman*, $Rho = -0.080$, $P = 0.244$ (P mayor que 0.05), lo que significa que no es estadísticamente significativo.
3. **H3.** A mayor grado de infección parasitaria intestinal, mayor presencia de anemia: según la evidencia mostrada en la tabla 1, se observa que el coeficiente de *Spearman* $Rho = 0.112$ y $P = 0.102$ (P mayor que 0.05), lo cual significa que la correlación es estadísticamente no significativa.
4. **H4.** Existe relación positiva entre parasitismo intestinal y anemia: no se encontró relación entre parasitismo intestinal y anemia. En el chi cuadrado de Pearson $= 0.592$, el valor de $P = 0.442$ (P mayor que 0.05), lo cual significa que no existe relación.

DISCUSIÓN

Frecuentemente, la elevada prevalencia de parasitosis está relacionada con la contaminación fecal del suelo y agua de consumo o de los alimentos, unida a deficientes condiciones sanitarias y socioculturales. Específicamente, la *Trichuris trichiura* es mucho más frecuente en las comunidades rurales en condiciones sanitarias inapropiadas y suelos contaminados por heces animales o humanas y la *E. histolytica* se transmite por alimentos o agua contaminada con heces fecales.

Por tales motivos, es de suma importancia indagar sobre los hábitos higiénicos-sanitarios y condición socioeconómica de la población en estudio, en este caso se encontró que la fuente de obtención del agua para consumo y el tratamiento que le dan a esta, se relaciona con la presencia de parasitismo intestinal en los participantes, pues solamente el 59 % de la población trata el agua que ingiere y la principal fuente de abastecimiento es la tubería; una minoría (27.4 %) consume agua embotellada.

Hay un porcentaje considerable (12 %) de familias que hacen sus necesidades fisiológicas al aire libre, lo que puede contaminar las fuentes de agua, esta necesidad insatisfecha sumada a otras condiciones socioeconómicas desfavorables, está contribuyendo a las parasitosis intestinales. Otro factor es el hacinamiento entre los participantes, que es alto, ya que el 60 % de las familias viven en esta situación y el 8 % de la población en estudio tienen piso de tierra.

Una de las actividades realizadas como parte del estudio, fue el proyecto que se denominó “Si a los parásitos quieres matar, las manos te debes lavar”, este fue desarrollado por estudiantes de la Carrera de Enfermería de la UNAH y abarcó a los 5 centros educativos participantes. Debido a este proyecto, el 90 % manifiesta lavar sus manos en diferentes momentos: antes de ingerir los alimentos, después de ir al baño y después del contacto con animales, práctica que se espera mantener para que contribuya a disminuir el parasitismo intestinal.

Jugar con tierra o comerse las uñas no son prácticas comunes entre los participantes del estudio, menos del 20 % lo hacen. Andar descalzo es la práctica más frecuente, con un 36 %.

En Caldas, Colombia, en una investigación realizada por Cardona Arias y otros (2014), se encontró que el hacinamiento domiciliario afecta al 35 % de las familias, sin

embargo, en esta investigación se encontró que más de la mitad de los niños (60.4 %) viven en hacinamiento.

En un estudio realizado en Costa Rica por Abrahams Sandí y otros (2005), se observó positividad por organismos parásitos y comensales del 47,6 %; en contraste con esta investigación en donde se encontró que el 61 % de los niños estaban parasitados.

En Honduras, Kaminsky y otros (1998) realizaron una investigación en diferentes poblaciones, encontrando que en niños de hogar temporal, la prevalencia de parásitos intestinales de 106 niños se diagnosticaron 33 (31 %) infecciones por *Ascaris lumbricoides*, de las cuales 5 tenían cuenta de huevos mayor de 100/2 mg 25 (23.5 %) por *Trichuris trichiura*, todas leves; 14 (13.2 %) por *Strongiloides stercoralis*; 3 (2.8 %) por *Himenolepis nana*; 28 (26.4 %) por *Giardia lamblia* y 6 (6 %) por *E. histolytica*/*E. dispar*.

G. lamblia estuvo presente en niños 0-11 meses (2 casos, 8 %), difiriendo de los resultados de este estudio, en el cual se encontró que los parásitos más frecuentemente encontrados son *Giardia lamblia* en 62 niños (17.7 %), seguido de *Áscaris lumbricoides* 46 (13.1 %) y *Trichuris trichura* en 37 (10.5 %) niños. Además, se encontró que la intensidad de la infección por *Áscaris lumbricoides* fue severa en un 5 % de los casos y para *Trichuris trichura* no se encontró ningún caso severo.

En otra investigación realizada por Kaminsky (2012) en el Hospital de Tela, se encontró que las infecciones por *A. lumbricoides* fueron del 14.5 %, entre las cuales un paciente presentaba ascaridiasis severa; también se encontraron 64 infecciones (8.8 %) por *T. trichiura*, de las cuales había una tricuriasis severa (72h/2mg) y se informó también una uncinariasis (0.7 %), con menos frecuencia; 5.4 % de las muestras resultó positivo por quistes de *G. lamblia*. En contraste con los resultados de esta investigación, aquí predominaron los protozoos, específicamente *Giardia lamblia*. Además, se encontró un niño parasitado por uncinarias.

CONCLUSIONES

1. La prevalencia de parasitismo intestinal en la población preescolar y escolar de los centros educativos de San Vicente Centenario, Santa Bárbara, en el periodo de junio a diciembre de 2014 fue del 61 %.
2. Las especies parasitarias que afectan a la población preescolar y escolar de los centros educativos de San Vicente Centenario son, en orden de importancia: *Giardia lamblia*, *Áscaris lumbricoides*, *Trichuris tichiura*, *Blastocystis hominis*, *Uncinaria*, *Taenia solium* y *Entamoeba histolytica*.
3. El grado de infestación por *Áscaris lumbricoides* y *Trichuris trichura* en la población preescolar y escolar de los centros educativos de San Vicente Centenario en la mayoría de los casos es moderado.
4. El grupo etario de 6 y menos años es el más afectado por las parasitosis intestinales en los centros educativos de San Vicente Centenario.
5. Los factores relacionados o predisponentes a las parasitosis intestinales que tienen los preescolares y escolares de San Vicente Centenarios son: falta de tratamiento o calidad del agua para consumo, seguridad de la fuente de abastecimiento del agua, eliminación inadecuada de excretas, hacinamiento y piso de tierra.
6. Los hábitos relacionados con las parasitosis intestinales que practican los preescolares y escolares de San Vicente Centenarios son: jugar con tierra, comerse las uñas y andar descalzos. La prevalencia de anemia en la población preescolar y escolar de los centros educativos de San Vicente Centenario, Santa Bárbara, en el periodo de junio a diciembre de 2014 fue del 29.3 %.
7. La anemia microcítica hipocrómica es la más frecuente entre los preescolares y escolares con anemia de los centros educativos de San Vicente Centenario. No se encontró relación entre parasitismo intestinal y anemia.

RECOMENDACIONES

A la comunidad científica nacional

1. Que se utilicen estos resultados como línea de base para realizar estudios relacionados al tema de parasitismo/anemia y sus consecuencias en preescolares y escolares.
2. Los resultados obtenidos pueden ser utilizados para análisis más profundos por parte de expertos en varias ramas de la medicina.

A las autoridades edilicias municipales

3. Que los resultados obtenidos en el estudio sirvan de insumo para gestionar proyectos de mejora en los centros educativos participantes.
4. Que las autoridades locales gestionen proyectos de mejora de las viviendas encontradas en situación desfavorable.

A los maestros de los centros educativos

5. Que los maestros continúen cultivando las buenas prácticas higiénicas-sanitarias entre los preescolares y escolares para que mantengan y mejoren su salud.
6. Dar seguimiento, conjuntamente con las autoridades locales, a todos los preescolares y escolares que se encontraron parasitados o con anemia.

A la Secretaría de Salud

7. Considerar el uso de antiparasitarios de amplio espectro cuando se realicen campañas masivas de desparasitación, pues según los resultados obtenidos, los niños además de ser afectados por helmintos también presentan protozoos.

AGRADECIMIENTO

A la DICYP de la UNAH, por brindarnos una beca sustantiva de investigación para realizar este proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Abrahams Sandí, Elizabeth; Solano, Mayra y Rodríguez, Beatriz. (2005). Prevalencia de parásitos intestinales en escolares de Limón Centro, Costa Rica. *Revista Costarricense de Ciencias Médicas*, 26(1-2). Recuperado de: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-29482005000100004&lng=es
- Baron, M. A.; Solano, R. L.; Páez, M.C. y Pabón, M. (2007). Estado nutricional de hierro y parasitosis intestinal en niños de Valencia, Estado Carabobo, Venezuela. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 20(1), 5-11. Recuperado de: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-07522007000100002&script=sci_arttext
- Bastidas, Gilberto; Rojas, Carolina; Martínez Silva, Elisa; Loaiza, Lisbeth; Guzmán, María y otros. (2012). Prevalencia de parásitos intestinales en manipuladores de alimentos en una comunidad rural de Cojedes, Venezuela. *Acta Médica Costarricense*. Recuperado de: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022012000400007&lng=es
- Behrman, Richard E.; Kliegman, Robert M. y Jenson Hal, B. (2004). *Tratado de pediatría*. España: Elsevier.
- Cardona Arias, Jaibert Antonio; Rivera Palomino, Yennifer; Carmona Fonseca, Jaime. (2014). Salud indígena en el siglo XXI: parásitos intestinales, desnutrición, anemia y condiciones de vida en niños del resguardo indígena Cañamomo-Lomapieta, Caldas, Colombia. *Médicas UIS*, 27(2), 29-39. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-03192014000200004&lng=en&tlng=es
- Cueto Montoya, Gladys Antonia; Pérez Cueto, María del Carmen; Mildestein Verdés, Silvia; Núñez Linares, María Elena; Alegret Rodríguez, Milagros; Martínez Flores, Nilda. (2009). Características del parasitismo intestinal en niños de dos comunidades del policlínico "XX Aniversario". *Revista Cubana Medicina General Integral*, 25(1). Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252009000100008&lng=es

- Kaminsky, Rina y otros. (1998). Prevalencia de parasitismo intestinal en diferentes poblaciones de Honduras. Niños y adultos institucionalizados. *Revista Médica Hondureña*, 66(2), 62-70.
- Kaminsky, Rina. (2012). Aspectos epidemiológicos y conceptuales de parasitosis intestinales en el Hospital Regional de Tela, Honduras. *Revista Médica. Hondureña* 80, (3), 90-95.
- Tschudy Megan, M.; Arcada Kristin, M. (2013). *Manual Harriet lane de Pediatría*. Barcelona: Elsevier.
- Tranieri, Mirna; Silva, Ivana; Molina, Yanira; Monges, Darai; Montenegro, Leiby; Morales, Miguel y otros. (2009). Parasitosis intestinales en alumnos de la Unidad Educativa Carabobo: Belén, Municipio Carlos Arvelo, Estado Carabobo, Venezuela. *Comunidad y Salud*, 7(1), 23-28. Recuperado de: http://www2.scielo.org.-ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932009000100005&lng=es
- Zonta, María Lorena; Navone, Graciela Teresa; Oyhenart, Evelia Edith. (2007). Parasitosis intestinales en niños de edad preescolar y escolar: situación actual en poblaciones urbanas, periurbanas y rurales en Brandsen, Buenos Aires, Argentina. *Parasitología Latinoamericana*, 62(1-2), 54-60. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-77122007000100009>

Flora de la ciudad universitaria, UNAH: un proyecto de ciencia ciudadana realizado por estudiantes universitarios

Lilian Ferrufino, Olvin Oyuela, German Sandoval y Francia Beltrán¹

RESUMEN

Las áreas urbanas constituyen sitios fragmentados de los ecosistemas naturales, convirtiéndose en barreras entre las poblaciones de plantas y animales que habitan en ellas. En la ciudad universitaria se han realizado varios inventarios para contribuir a los estudios de impacto ambiental como un requisito para la construcción de edificios en el área, en consecuencia, este estudio tiene como objetivo hacer un inventario florístico del campus.

Para la colecta se estableció la zonificación de la ciudad universitaria: áreas verdes de la parte frontal y central, Palacio de los Deportes, Facultad de Ingeniería y al Observatorio Astronómico. Se colectaron las muestras en flor y fruto durante un año y estas fueron colectadas por los estudiantes de las clases de Taxonomía vegetal I y Taxonomía vegetal II. Se identificaron usando claves dicotómicas, ejemplares depositados en el herbario y con la colaboración de expertos.

Se identificaron cerca 172 especies, pertenecientes a 55 familias, de estas las más comunes son: Fabaceae, Myrtaceae y Asteraceae. Los grupos de plantas que predominan en el área son las angiospermas, con un bajo porcentaje de helechos y gimnospermas. Este estudio servirá de base para proponer un plan de mejoramiento ambiental, ya que la ciudad universitaria constituye uno de los espacios para el conocimiento de la flora urbana de Tegucigalpa. Además, estas acciones contribuirán a impulsar el desarrollo local y la participación de estudiantes universitarios en la investigación científica.

Palabras clave: *flora, campus universitario, UNAH, ciencia ciudadana.*

¹ Profesores universitarios y asistentes técnicos del Herbario Cyril Hardy Nelson Sutherland, Carrera de Biología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, UNAH: ferrufinolilian@yahoo.com; lilian.ferrufino@unah.edu.hn

ABSTRACT

Urban areas are fragmented sites of natural ecosystems, with barriers between populations of plants and animals that inhabit them. On campus, there have been several inventories that contribute to environmental impact studies required for the construction of buildings in the area. This study aims to create a floristic inventory of the campus. For the collection, campus zoning was established as follows: green areas of the front and center, Sports Center, Engineering, and the Observatory.

The students of the courses Plant Taxonomy I and Plant Taxonomy II collected the flower and fruit samples during one year. The material was identified using dichotomous keys, specimens in the herbarium and with the collaboration of experts. About 172 species belonging to 55 families were identified.

The most common families are Fabaceae, Myrtaceae and Asteraceae. The plant groups that dominate the area are angiosperms and a low percentage of ferns and gymnosperms. This study will be the basis for proposing a plan for environmental improvement, due to the fact that the campus is one of the spaces for knowledge of urban flora of Tegucigalpa. Furthermore, these actions contribute to the drive of local development and participation of university students in scientific research.

Key words: flora, campus universitario, UNAH, united citizen's science.

INTRODUCCIÓN

Los programas de participación ciudadana han jugado un rol muy importante en el estudio de la biología de especies, estudios de ecología, educación ambiental e inventarios. Esta participación se considera un nuevo concepto para personas que participan y contribuyen a realizar estudios científicos durante años.

La escasez de recursos financieros y la acelerada destrucción de los bosques han despertado el interés en estos programas, llevados a cabo por estudiantes universitarios y científicos, voluntarios, de manera que este programa es parte de muchas instituciones educativas, gubernamentales y no gubernamentales (Krasny y Bonney, 2005; Cohn, 2008; Dickinson y otros, 2010; Gardiner y otros, 2012).

Las áreas urbanas constituyen áreas de fragmentación de los ecosistemas naturales, siendo barreras entre las poblaciones de plantas y animales que habitan en ellas (Correa y otros, 2005). En este contexto, en la ciudad universitaria se han realizado varios inventarios para contribuir con los estudios de impacto ambiental como un requisito para la construcción de edificios en el área. House y otros (sin publicar) realizan un inventario arbóreo de tres sitios propuestos para la construcción del futuro edificio de ingeniería dentro de las instalaciones de la UNAH, así como un inventario del complejo polideportivo y del jardín botánico.

El inventario de la flora de la ciudad universitaria tiene como objetivo identificar las especies de plantas vasculares con el propósito de tener un mejor manejo de los recursos. La colección principal consta de una colección de plantas vivas y la segunda consiste en un ejemplar de herbario. Asimismo, en este proyecto se elaboró un catálogo con base en las fotografías de la flora del campus

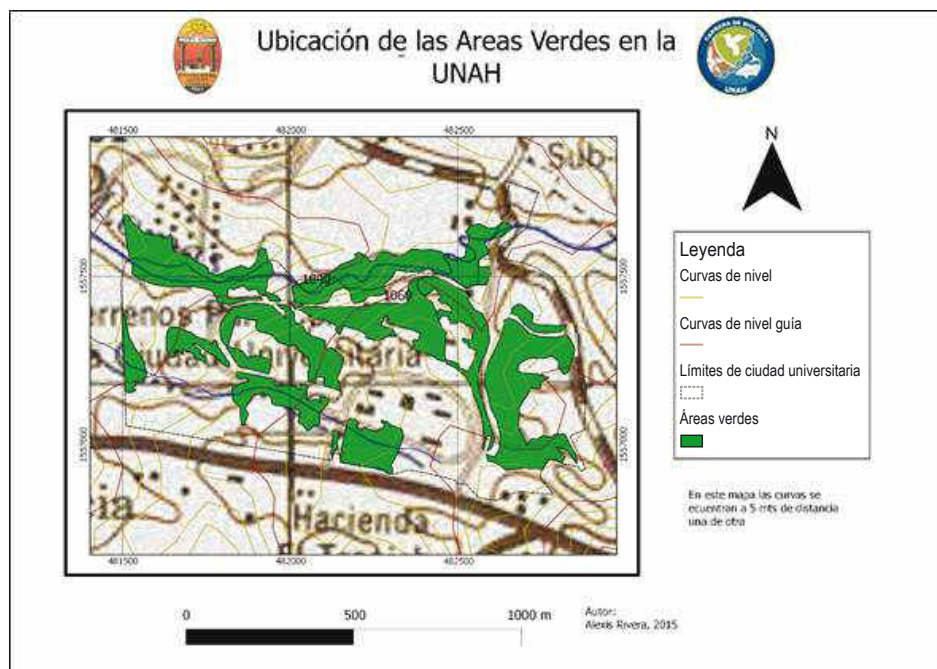
MATERIALES Y MÉTODO

Área de estudio

La ciudad universitaria, UNAH, está ubicada en el bulevar Suyapa, Tegucigalpa, en el departamento de Francisco Morazán, entre las coordenadas de latitud 14 °5'N y longitud 87 °9'W; a una altura entre 700-900 msnm y con un área de 100 hectáreas aproximadamente.

Este campus representa un bosque seco subtropical. Se estableció la zonificación del mismo así: áreas verdes de la parte frontal y central, Palacio de los Deportes, Facultad de Ingeniería y Observatorio Astronómico (ver figura 1).

Figura 1. Zonificación de la ciudad universitaria, UNAH



Inventario

Entre 2014-2015 se realizaron colectas de los árboles, arbustos y hierbas que se encuentran en el campus con la colaboración de los alumnos de las asignaturas de Taxonomía vegetal I y Taxonomía vegetal II de la Carrera de Biología. Se tomaron las muestras vegetales con flor y fruto. Estas muestras posteriormente se prensaron (ver figura 2), se les asignó un número de colecta y finalmente se secaron a una temperatura entre los 50 y 70 °C. Las muestras se identificaron por comparación, usando claves dicotómicas y con la ayuda de expertos.

Se elaboraron etiquetas para las muestras botánicas colectadas. Asimismo, se montó este material en pliegos de cartón libre de ácido. Posteriormente, se depositaron en el herbario TEFH y un duplicado fue distribuido en un herbario de la región. Se tomaron fotografías de las plantas con flor y fruto que se encuentran en la colección viva. Los nombres comunes han sido consultados en el catálogo de plantas vasculares de Honduras (Nelson, 2008).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De un total de 172 especies, que representan a 55 familias y 150 géneros (ver cuadro 1 en el anexo), la mayoría de las especies pertenecen al grupo de eudicotiledóneas (87.7 %), angiospermas basales (2.4 %), monocotiledóneas (7 %), gimnospermas (1.75 %) y pteridofitas (1.2 %), tal como se muestra en la figura 2. La mayoría de las especies registradas son arbóreas (46.8 %), arbustivas (8.6 %), herbáceas (42.7 %) y lianas (3 %) (ver figura 3). La flora de la ciudad universitaria está constituida por plantas nativas (92 especies) e introducidas (80 especies), como se observa en las figuras 4, 5, 6, 7 y 8.

Las diez familias más comunes son: Fabaceae, Asteraceae, Myrtaceae, Solanaceae, Euphorbiaceae, Bignoniaceae, Meliaceae, Malvaceae, Boraginaceae y Arecaceae (ver figura 6). Las especies más comunes pertenecen a la familia Fabaceae, seguidas de Myrtaceae y Asteraceae. La familia Fabaceae representa el grupo de plantas con mayor número de especies en el bosque seco del campus.

Estudios de estructura y composición florística y diversidad en Honduras también han registrado que Fabaceae es la familia más común en los bosques secos, tales como Garcés López (2004) en Masicarán, El Paraíso; Mora y otros (2015) en el valle de Agalta, Olancho; Menéndez Posada y Melara Estrada (2002) en la quebrada Güisisi-re, Morocelí, El Paraíso.

Figura 2. Número de especies por grupo de plantas

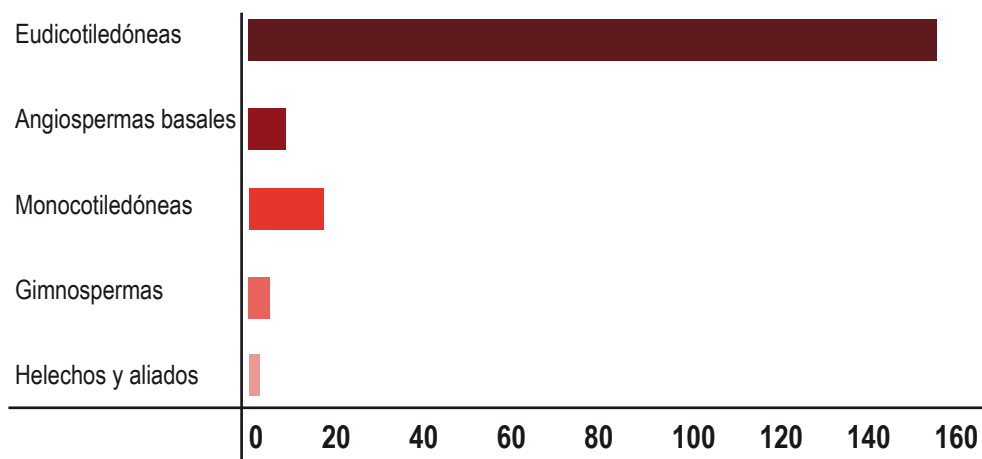
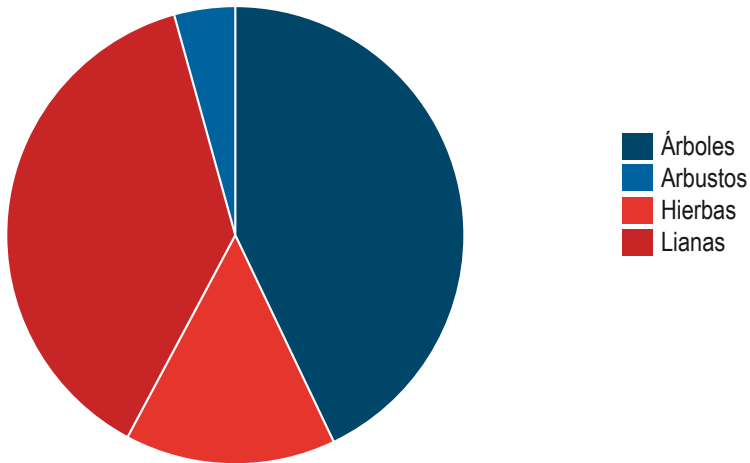
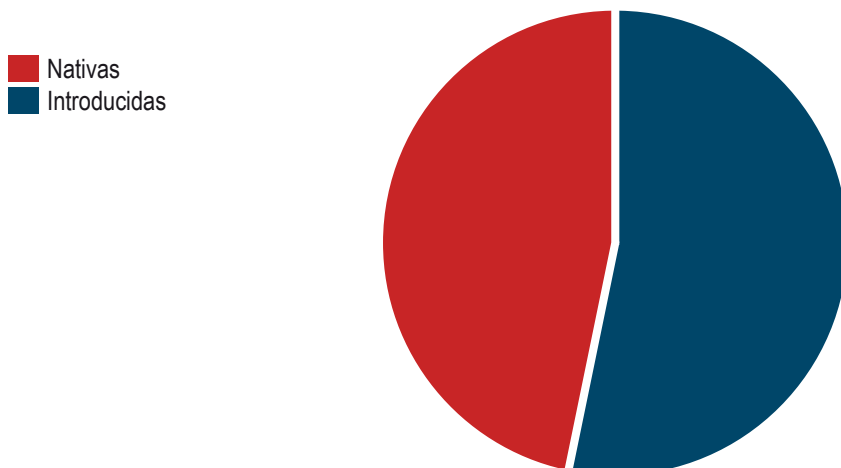


Figura 3. Número de especies según el hábito



Sin lugar a duda, la ciudad universitaria cuenta con plantas de importancia económica y ecológica, entre las cuales hay plantas comestibles como la anona (*Annona muricata*), guaba (*Inga vera*), mamón (*Melicoccus bijugatus*), limón (*Citrus limon*), naranja (*Citrus x sinensis*), granada (*Punica granatum*), guayaba (*Psidium guajava*, *Psidium friedrichsthalianum*), manzana rosa (*Syzygium jambos*), higo (*Ficus pertusa*), coyol (*Acrocomia aculeata*), mango (*Mangifera indica*), morro (*Crescentia alata*), níspero (*Eriobotrya japonica*), jocote (*Spondias purpurea*) y nance (*Byrsonima crassifolia*).

Figura 4. Número de especies según origen de las especies



También se registran plantas medicinales, tales como: liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), espinillo blanco (*Acacia farnesiana*), espinillo negro (*Acacia pennatula*), eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), higuera (*Ricinus communis*), jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), madriado (*Gliricidia sepium*), morro (*Crescentia alata*), cinco negritos (*Lantana camara*), sábila (*Aloe vera*). Igualmente se reportan plantas maderables: caoba (*Swietenia humilis*), cedro (*Cedrela odorata*), jenizero (*Samanea saman*), espinillo blanco (*Acacia farnesiana*), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), madriado (*Gliricidia sepium*), morazán (*Delonix regia*), pochote (*Ceiba aesculifolia*), (ver figura 5 y 6).

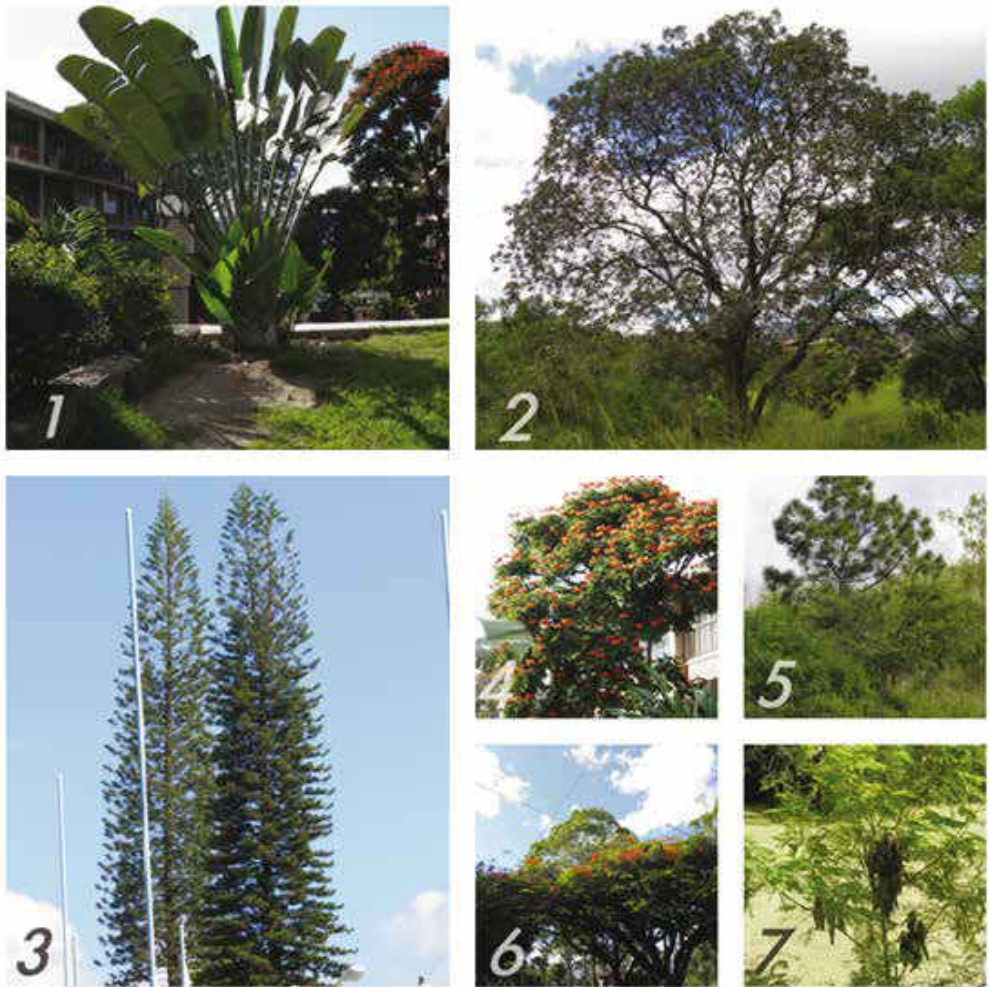
Figura 5. Plantas nativas del campus universitario.



1. *Muntingia calabura*, 2. *Byrsonima crassifolia*, 3. *Lonchocarpus sanctuarii*, 4. *Punica granatum*, 5. *Lantana camara*, 6. *Tecoma stans*, 7. *Spathodea campanulata*.

También están presentes plantas ornamentales como: benjamina (*Ficus benjamina*), casco de burro (*Bauhinia divaricata*), casuarina (*Casuarina equisetifolia*), ciprés (*Cupressus lusitanica*), cinco negritos (*Lantana camara*), cola de quetzal (*Nephrolepis biserrata*), corona de Cristo (*Euphorbia milii*), gravilea (*Grevillea robusta*), jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), llama del bosque (*Spathodea campanulata*), leucena (*Leucaena leucocephala*), morazán (*Delonix regia*), napoleón (*Boungainvillea spectabilis*) y pascua (*Euphorbia pulcherrima*); las cuales se aprecian en la figura 7.

Figura 6. Árboles del campus universitario.



1. *Ravenala madagascariensis*, 2. *Ehretia latifolia*, 3. *Araucaria heterophylla*, 4. *Spathodea campanulata*, 5. *Pinus oocarpa*, 6. *Delonix regia*, 7. *Lysiloma auritum*

Figura 7. Plantas cultivadas del campus universitario.



1. Mussaenda erythrophylla, 2. Ixora coccinea, 3. Hibiscus rosa-sinensis 4. Duranta erecta, 5. Bougainvillea spectabilis, 6. Callistemon citrinus, 7. Heliconia psittacorum.

Figura 8. Plantas nativas del campus universitario.



1. *Zinnia peruviana*, 2. *Melia azedarach*, 3. *Bauhinia divaricata*, 4. *Ceiba aesculifolia*, 5. *Stachytharpheta cayennensis*, 6. *Psidium guianense*, 7. *Verbesina guatemalensis*

Otras plantas son usadas en la elaboración de nidos de pájaro, como la llama del bosque (*Spathodea campanulata*), sin embargo, en el campus se registra la presencia de la planta invasora *Eichhornia crassipes*, llamada comúnmente lirio de agua, que ha sido introducido en las represas en Honduras para fitorremediación; así como los zacates *Melinis repens*, *Hyparrhenia rufa* y *Urochloa máxima*.

Figura 9. Plantas cultivadas del campus universitario.



1. *Hibiscus rosa-sinensis*, 2. *Russelia equisetiformis*, 3. *Duranta erecta*, 4. *Delonix regia*, 5. *Hydrangea* spp., 6. *Euphorbia milii*, 7. *Psidium guajava*.

En la lista roja de especies UICN se registran como especies vulnerables el cedro (*Cedrela odorata*) y la caoba (*Swietenia humilis*). Según CITES, ubica estas dos últimas especies en el apéndice III, que incluye a las especies que están protegidas en más de un país y en donde se solicita colaboración de otros países para controlar el comercio.

Muchos inventarios de plantas se han realizado en campus de universidades y se han elaborado listados de plantas georreferenciadas, catálogos y bases de datos, como

el caso de la Universidad de San Diego, Florida; en Gainesville, Ohio y Luisiana en Lafayette, entre otros; no obstante, en las áreas verdes de las ciudades se registran especies introducidas (Correa y otros, 2005). En síntesis, estos estudios han contribuido a la conservación y manejo de la flora urbana a través de la investigación, educación y participación de la comunidad.

CONCLUSIONES

Las especies más comunes pertenecen a la familia Fabaceae en este ecosistema. En la ciudad universitaria se registran especies medicinales, ornamentales, maderables y comestibles; entre estas especies se reportan dos especies maderables vulnerables: *Cedrela odorata* y *Swietenia humilis*; así como una especie en peligro crítico: *Lonchocarpus sanctuarii*. La mayoría de las especies son angiospermas con un hábito arbóreo o herbáceo. Estas especies son nativas o introducidas.

No cabe duda que la participación de los catedráticos, asistentes técnicos y estudiantes de la Carrera de Biología en el estudio de la flora de la ciudad universitaria será la base para proponer un plan de mejoramiento ambiental, ya que este campus constituye uno de los espacios para el conocimiento de la flora urbana de Tegucigalpa. Además, estas acciones contribuirán a impulsar el desarrollo local y la participación de estudiantes universitarios en la investigación científica.

AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes de la asignatura de Taxonomía vegetal I y Taxonomía vegetal II, del I periodo de 2014 y 2015. También se agradece a Alexis Rivera por la elaboración de mapas y a los revisores anónimos por su colaboración.

BIBLIOGRAFÍA

- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). Apéndices I, II & III (s.f.). Recuperado: <https://www.cites.org>
- Cooper, C. B.; Dickinson, J.; Phillips, T. & Bonney, R. (2007). Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. *Ecology and Society*, 12(2), 11. Recuperado de: <http://www.ecologyandsociety.org>.
- Correa M., M.A.; Trujillo, T.E. & Frausin, B.G. (2005). Inventario de la flora del campus de la Universidad de la Amazonía, municipio de Florencia (Caquetá – Colombia). *Momentos de Ciencia*, 2(2), 107-115.
- Dickinson, J. L.; Zuckerberg B. & Bonter, D. N. (2010). Citizen Science as an Ecological Research Tool: Challenges and Benefits. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 41, 149-172.
- Garcés López, P. Á. (2004). Composición florística del bosque seco Masicarán, valle de Yeguaré, Honduras, C.A. Tesis. UNAH. Tegucigalpa.
- Gardiner, M. M.; Allee, L.L.; Brown, M.J.; Losey, J. E.; Roy, H. E. & Smyth, R. R. (2012). Lessons from lady beetles: accuracy of monitoring data from US and UK citizen-science programs. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10, 471-476. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1890/110185>
- Menéndez Posada, R. N. y Melara Estrada, N. W. (2002). Composición florística del bosque de Galería de la Quebrada, Güisisire, Morocelí, El Paraíso, Honduras, C.A. Tesis. UNAH. Tegucigalpa.
- Mora, J. M.; Espinal, M. R.; López, L. I. y Quezada, B. O. (AÑO). Caracterización del bosque seco tropical remanente en el valle de Agalta, Honduras. *La Ceiba*, 53(1), 38-56.
- Nelson, S. (2008). *Catálogo de las plantas vasculares de Honduras: espermatofitas*. Tegucigalpa: Guaymuras y Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente.
- IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Recuperado: <http://www.iucnred-list.org>

Anexo

Lista de especies registradas en ciudad universitaria

No.	Familia	Especie	Origen	Nombre común	Hábito
1	Altingiaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	N	Liquidámbar	A
2	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	N	Bledo manso, moco de pavo	H
3	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	I	Marañón	A
4	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	N	Jocote, ciruela	A
5	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	I	Mango	A
6	Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	N	Guanábana	A
7	Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.	N	Anona	A
8	Annonaceae	<i>Polyalthia longifolia</i> (Sonn.) Thwaites	I	Falsa ashoka, árbol de buda, árbol indio mástil	A
9	Annonaceae	<i>Sapranthus violaceus</i> (Dunal) Saff.	N	Ala de murciélago, urraco	A
10	Apocynaceae	<i>Cascabela thevetia</i> L. Lippold	N	Campanilla amarilla	A
11	Apocynaceae	<i>Allamanda cathartica</i> L.	N	Amor de estudiante, bejuco de San José	L
12	Araceae	<i>Philodendron lacerum</i> (Jacq.) Schott	I	Mano de león	H
13	Araucariaceae	<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	I	Araucaria, pino australiano	A
14	Arecaceae	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i> (Griseb. & H. Wendl.) H. Wendl. ex Becc.	N	Cubas, suyate	H
15	Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	N	Coyol	H
16	Arecaceae	<i>Caryota mitis</i> Lour.	I	Cola de pescado	H
17	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	D	Coco, cocotero	H
18	Arecaceae	<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	I	Palma areca, areca	H
19	Arecaceae	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F. Cook	N	Palma real	H
20	Arecaceae	<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendl.	I	Palmera de abanico	H
21	Asparagaceae	<i>Agave americana</i> L.	I	Maguey	H
22	Asparagaceae	<i>Asparagus densiflorus</i> (Kunth) Jessop	I	Esparraguera plumosa, cola de zorro	H
23	Asparagaceae	<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques	I	Malamadre, lazo de amor	H

No.	Familia	Especie	Origen	Nombre común	Hábito
24	Asparagaceae	<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A. Chev.	I	Cola de gallo, palma, vara de San José	H
25	Asparagaceae	<i>Furcraea cabuya</i> Trel	N	Maguey	H
26	Asparagaceae	<i>Sansevieria guineensis</i> (L.) Willd.	I	Lengua de suegra	H
27	Asparagaceae	<i>Yucca guatemalensis</i> Baker	N	Flor de izote	H
28	Asteraceae	<i>Cirsium mexicanum</i> DC.	N	Cardo, cardo santo, punzaquedito	H
29	Asteraceae	<i>Eupatorium odoratum</i> L.	N	Amargo, chirivito, crucito	H
30	Asteraceae	<i>Eupatorium purpureum</i> L.	I	Joe-pye-weed	H
31	Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	N	Ajenjo	H
32	Asteraceae	<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G. Don	N	Siguapate, salvia santa	H
33	Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	N	Cansabobo, miona, tres puntas	H
34	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	I	Diente de león, amargón	H
35	Asteraceae	<i>Verbesina guatemalensis</i> B.L. Rob. & Greenm.	N		H
36	Asteraceae	<i>Verbesina turbacensis</i> Kunth	N	Lengua de vaca, mano de león, pascua de monte	H
37	Asteraceae	<i>Vernonia patens</i> Kunth	N	Apazotillo, sucunán	H
38	Asteraceae	<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	N	Estrella, margarita, mulata	H
39	Bignoniaceae	<i>Crescentia alata</i> Kunth	N	Jícara, morro	A
40	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	N	Jícara	A
41	Bignoniaceae	<i>Godmania aesculifolia</i> (Kunth) Standl.	N	Cacho de novillo, quebracho, masicarán	A
42	Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	I	Jacaranda	A
43	Bignoniaceae	<i>Podranea ricasoliana</i> (Tanfani) Sprague	I	Arbusto de pandora, trompeta	A
44	Bignoniaceae	<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	I	Bignonia de invierno, liana de juego, trompetero de naranja	A
45	Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	I	Llama del bosque	A
46	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson	N	Cortés	L
47	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	N	Macuelizo	L
48	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	I	San Andrés	L
49	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	N	Laurel	A
50	Boraginaceae	<i>Cordia dentata</i> Poir.			A

No.	Familia	Especie	Origen	Nombre común	Hábito
51	Boraginaceae	<i>Ehretia latifolia</i> Loisel.	N	Tigüilote	A
52	Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i> L.	N	Malmus	H
53	Boraginaceae	<i>Heliotropium macrostachyum</i> (DC.) Hemsl.	N	Borraja, cola de alacrán	H
54	Bromeliaceae	<i>Tillandsia pruinosa</i> Sw.	N		H
55	Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	N	Gallito	H
56	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	N	Capulín, capulín cuerito	A
57	Cannaceae	<i>Canna indica</i> L.	I	Bandera, bijao, platanillo	H
58	Capparaceae	<i>Crataeva tapia</i> L.	N	Cachimbo, matasanillo, naranjillo	H
59	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	I	Casuarina	A
60	Celastraceae	<i>Semialarium mexicanum</i> (Miers) Mennega	N	Guaracaco, matapijos, oreja de mono	A
61	Combretaceae	<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	N	Papamiel	L
62	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	I	Almedra	A
63	Commelinaceae	<i>Tradescantia pallida</i> (Rose) D.R. Hunt	I	Ala de cucaracha	H
64	Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	N	Ciprés	A
65	Davalliaceae	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	I		H
66	Euphorbiaceae	<i>Acalypha spachiana</i> Baill.	I		H
67	Euphorbiaceae	<i>Acalypha wilkesiana</i> Müller.	I	Manto de Jesús	H
68	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	I	Chichicaste	H
69	Euphorbiaceae	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A. Juss.	I	Cola de gallo, laurel	H
70	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia milii</i> Des Moul.	I	Corona de Cristo	H
71	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	I	Pascua	H
72	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia trigona</i> Haw.	I	Árbol africano de leche, corona	H
73	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	N	Ricinus, higuierilla	H
74	Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	N	Espino blanco, guarumo, subín	A
75	Fabaceae	<i>Acacia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Benth.	N	Espino negro, carbón, carbón blanco	A
76	Fabaceae	<i>Albizia adinocephala</i> (Donn. Sm.) Britton & Rose ex Record	N	Candelillo, gavilancillo, madre de cacao	A
77	Fabaceae	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) Kunth	N	Almendo de monte,	A

No.	Familia	Especie	Origen	Nombre común	Hábito
		ex DC.		almendro de río, guacamayo	
78	Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	I	Casco de vaca, casco de venado, tres puntas	A
79	Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	N	Barbona, flor de fuego, palo de flor	AR
80	Fabaceae	<i>Coursetia polyphylla</i> Brandegee	N	Chilincoco	AR
81	Fabaceae	<i>Crotalaria pumila</i> Ortega	N	Sonito	H
82	Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	I	Morazán	A
83	Fabaceae	<i>Desmodium nicaraguense</i> Oerst.	N		H
84	Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	N	Guanacaste	A
85	Fabaceae	<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	N	Añil, barbasco, jiquilite	A
86	Fabaceae	<i>Inga vera</i> Benth.	I	Guaba, paterna, guajiniquil	A
87	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	I	Leucena, ipil-ipil	A
88	Fabaceae	<i>Leucaena diversifolia</i> (Schltdl.) Benth.	I	Quebrachillo	A
89	Fabaceae	<i>Lonchocapus sanctuarii</i> Standl. & L.O. Williams	N		A
90	Fabaceae	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltdl.) Benth.	N	Quebracho, quebracho morroñoso	A
91	Fabaceae	<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	N	Vergonzosa, zarza, zarza hueca	AR
92	Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i> L.	N	Dormilona, puta vieja, sensitiva	H
93	Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	N	Carbón, carbón blanco, carbón comayagua	A
94	Fabaceae	<i>Myrospermum frutescens</i> Jacq.	I	Cereipo, guatamare	A
95	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	N	Mangollano, michigüiste	A
96	Fabaceae	<i>Racosperma mangium</i> (Willd.) Pedley	I		A
97	Fabaceae	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	N	Carreto, cenicero, palo verde	A
98	Fabaceae	<i>Senna pallida</i> (Vahl) H.S. Irwin & Barneby	N		A
99	Fabaceae	<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H.S. Irwin & Barneby	N	Sorocontil, tarantán, zambrano	A

No.	Familia	Especie	Origen	Nombre común	Hábito
100	Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L.f.	I		H
101	Heliconiaceae	<i>Heliconia bihai</i> (L.) L.	I	Bijao	H
102	Hydrangeaceae	<i>Hydrangea</i> spp.	I	Hortensia	H
103	Lythraceae	<i>Punica granatum</i> L.	I	Granada	A
104	Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	I	Árbol de júpiter	AR
105	Lythraceae	<i>Pehria compacta</i>	N	(Rusby) Sprague	H
106	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	N	Nance	A
107	Malvaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f.	N	Ceibillo, pochote	A
108	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	N	Ceiba	A
109	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	N	Tapaculo	A
110	Malvaceae	<i>Hibiscus mutabilis</i> L.	I	Mar pacífico	AR
111	Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	I	Rosa de china, hibisco	AR
112	Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Burm. f.	N	Malva de chancho, malva murruca	H
113	Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	N	Cáñamo, cáñamo de honduras, mano de león	A
114	Malvaceae	<i>Triumfetta lappula</i> L.	N	Agua de mecate, mozote, mozotillo	AR
115	Malvaceae	<i>Waltheria indica</i> L.	N	Escobilla, flor de cebra, mozote de valle	H
116	Melastomataceae	<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC.) Cong.	I	Planta de la gloria	AR
117	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	I	Nim	A
118	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	N	Cedro	A
119	Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	I	Árbol del paraíso	A
120	Meliaceae	<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	N	Caoba, caoba de pacífico, caobilla	A
121	Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> King	N	Caoba, caoba hondureña, cóbano	A
122	Moraceae	<i>Ficus pertusa</i> L.f.	N	Higo	A
123	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	I	Benjamina	A
124	Moraceae	<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem.	I	Árbol de caucho	A
125	Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	I	Moringa	A
126	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	N	Capulín	A
127	Myrtaceae	<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	I	Árbol de cepillo	A
128	Myrtaceae	<i>Callistemon lanceolatus</i> Sweet	I	Cepillo	A
129	Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	I	Eucalipto	A
130	Myrtaceae	<i>Psidium guianense</i> Pers.		Guayaba	A

No.	Familia	Especie	Origen	Nombre común	Hábito
131	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	I	Guayaba	A
132	Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	I	Jambolana, negrito	A
133	Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	I	Manzana de castilla, manzana pectorra, manzana rosa	A
134	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	I	Napoleón	AR
135	Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i> L.	N	Iscambrón blanco, uña de gato	A
136	Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.	N	Cardo santo	H
137	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca rivinoides</i> Kunth & C.D. Bouché	N	Bledo de burro, mantete, quilete	H
138	Picramniaceae	<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	N	Cola de ardilla, limoncillo, zorra	A
139	Pinaceae	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltdl.	N	Pino, ocote	A
140	Poaceae	<i>Chloris radiata</i> (L.) Sw.	N	Paragueta blanco	H
141	Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	I	Jaraguá, pasto jaraguá, zacate jaraguá	H
142	Poaceae	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	I	Flor moradita, pasto de seda, zacate rosado	H
143	Poaceae	<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P. Beauv.	I	Pasto de sombra, zacate perfumado	H
144	Poaceae	<i>Urochloa maxima</i> (Jacq.) R.D. Webster	I	Guinea, pasto de guinea, zacate de guinea	H
145	Polygonaceae	<i>Ruprechtia salicifolia</i> (Cham. & Schltdl.) C.A. Mey.	I	Vivaró	A
146	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	I	Lirio de agua	H
147	Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R. Br.	I	Gravilea	A
148	Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	I	Nispero	A
149	Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	N	Achotillo dorado, clavillo, zorrito real	AR
150	Rubiaceae	<i>Ixora coccinea</i> L.	I	Bouquet, corona de la reina	H
151	Rubiaceae	<i>Mussaenda erythrophylla</i> Schumacher & Thonn.	I	Flor de trapo	H
152	Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	I	Limón	A
153	Rutaceae	<i>Citrus x sinensis</i> (L.) Osbeck	I	Naranja	A
154	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	I	Sauce	A
155	Salicaceae	<i>Xylosma flexuosa</i> (Kunth) Hemsl.	N	Aguja de ara, comida de culebra, espina de sapo	A

No.	Familia	Especie	Origen	Nombre común	Hábito
156	Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	I	Escajocote, mamón, mamoncillo	A
157	Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	I	Casco de venado, huesito	AR
158	Scrophulariaceae	<i>Russelia equisetiformis</i> Schltdl. & Cham.	I	Lágrima de cupido	H
159	Simaroubaceae	<i>Simarouba glauca</i> DC.	N	Negrito, talchocote	A
160	Solanaceae	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	N	Galán de noche, dama de noche	AR
161	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	N		H
162	Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i> Dunal.	N	Friegaplatos, hoja blanca, tomate de espiga	H
163	Solanaceae	<i>Solanum lanceolatum</i> Ruiz & Pav.	N	Friegaplatos, tomatillo, uva azul	H
164	Solanaceae	<i>Solanum rudepannum</i> Dunal	N	Tomate de montaña, tomatillo	H
165	Solanaceae	<i>Solanum torvum</i> Sw.	N	Diente de perro, lavaplatos, zarza	H
166	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris patens</i> (Sw.) Small	N		H
167	Verbenaceae	<i>Duranta erecta</i> L.	N	Júpiter	H
168	Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i> L.	I	Carbonera de monte, chapa- rro, manto del nazareno	AR
169	Verbenaceae	<i>Lippia cardiostegia</i> Benth.	N	Palo de hoja blanca, vara blanca	H
170	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	N	Cinco negritos, comida paloma, siete negritos	H
171	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	N	Cola de alacrán, cola de ratón, mozote	H
172	Xanthor- rhoeaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	I	Sábila	H

Origen N: nativo; I: introducida; hábito A: árbol; AR: arbusto; H: hierba; L: liana.



Área
Económico
Administrativas

Comportamiento de la deuda pública del Gobierno Central de Honduras 2002–2012

Eric Yovanny Andino Amaya¹

RESUMEN

En los últimos años, la deuda pública es una de las variables macroeconómicas de estudio y de las más críticas producto del alto endeudamiento y persistentes déficits fiscales en varios países europeos como: Grecia, España e Italia, entre otros. Adicionalmente, el cambio de forma reiterada del techo de la deuda de Estados Unidos y el elevado endeudamiento de Japón, sumado al incumplimiento del pago de la deuda en el caso de algunos países de Latinoamérica, por ejemplo Venezuela, Ecuador, Brasil, México, Costa Rica y Argentina, fueron factores que afectaron su desempeño económico.

El objetivo de esta investigación es analizar el comportamiento de la deuda pública del Gobierno Central de Honduras en el periodo de 2002–2012, a través de la explicación de la tendencia, ciclos, composición de los componentes para establecer sus características y el diagnóstico de los indicadores e índices macroeconómicos en materia fiscal con respecto al endeudamiento público del Gobierno Central.

El endeudamiento público del Gobierno Central mostró un comportamiento con altibajos en el periodo del año 2002 a 2012, inicialmente experimentó una disminución del año 2005 a 2007 producto de la condonación de la deuda pública externa; pero, en los años posteriores se incrementó. Las causas del endeudamiento varían, del año 2002 a 2007 fueron resultado del financiamiento de la inversión pública; en cambio, del año 2008 a 2012 su crecimiento fue producto especialmente del excesivo aumento del gasto corriente, sumado a la crisis financiera mundial y política interna

¹ Beneficiario de una beca básica de la DICYP, Departamento de Métodos Cuantitativos, Facultad de Ciencias Económicas, UNAH: eandinos@gmail.com

de 2009, situaciones que modificaron su estructura al pasar el endeudamiento público interno de un 10 % del total en el año 2002, a aproximadamente el 50 % en el año 2012; asimismo, el endeudamiento incrementó su proporción con respecto al PIB, empeorando la situación financiera fiscal, escenarios por los cuales Standard & Poor's y Moody's disminuyeron la calificación de riesgo en la inversión de deuda varias veces en el año 2012, situación que no favorece al fomento de la inversión y al crecimiento económico a largo plazo.

Palabras claves: endeudamiento público, deuda interna pública, deuda externa pública, déficit fiscal, presupuesto.

ABSTRACT

In recent years, public debt is one of the macroeconomic variables of the study and the most critical product of high debt and persistent fiscal deficits in several European countries like Greece, Spain and Italy, among others. Additionally, the changing shape of the US debt and high debt in Japan, coupled with the failure to pay the debt in the case of some Latin American countries, such as Venezuela, Ecuador, Brazil, Mexico, Costa Rica and Argentina, factors affecting their economic performance. The objective of this research is to analyze the behavior of the Public Debt of the Central Government of Honduras in the period 2002-2012 through an explanation of trend, cycles, and composition of components to establish its characteristics, diagnostic indicators and fiscal macroeconomic indicators regarding the public debt of the Central Government. The public debt of the Central Government showed a behavior with ups and downs in the period from 2002 to 2012, initially experiencing a decline from 2005 to 2007 result of the cancellation of the external public debt; but increasing in subsequent years. The causes of indebtedness varied, from 2002 to 2007 resulting from financing of public investment, however the growth from 2008 to 2012 was caused by the increase in current spending, coupled with the global financial crisis and domestic politics of 2009 situations that changed its structure to pass the internal public debt of 10% of the total in 2002, to about 50% in 2012; also borrowing increased its proportion to GDP, worsening the financial situation fiscal scenarios for which Standard & Poor's and Moody's lowered the credit rating on debt investment several times in 2012, a situation that is not conducive to the promotion of investment and economic growth in the long term.

Keywords: public debt, public domestic debt, public external debt, fiscal deficit, fiscal budget.

INTRODUCCIÓN

La macroeconomía moderna comprende el estudio de las variables como el crecimiento económico, desempleo, inflación, saldo comercial y saldo fiscal; este último directamente relacionado con el endeudamiento público, el cual actualmente es una de las variables económicas crítica del país, por esta razón, la presente investigación tiene como objetivo analizar el comportamiento de la deuda pública del Gobierno Central de Honduras (GCH) durante el periodo del año 2002 al 2012.

En esta investigación inicialmente se realizó un análisis del presupuesto del Gobierno Central de Honduras con el objetivo de determinar tendencia, estructura, ciclos y singularidades de cada uno de sus componentes; de igual forma se efectuó un estudio del comportamiento del endeudamiento público y, finalmente, un análisis comparativo de índices e indicadores fiscales de Honduras y los países centroamericanos, con el propósito de generar información técnica que describa características que pueden ser útiles en la elaboración de políticas económicas orientadas a la sostenibilidad del endeudamiento público u otras medidas en materia de políticas económica, esencialmente en el área fiscal o de base para futuros estudios de tipo correlacional o causal.

METODOLOGÍA

El enfoque de la investigación es cuantitativo, debido a que se realizó la medición del comportamiento de la deuda pública en un periodo de tiempo. La recolección de los datos e información se fundamentó en la medición, es decir, valores numéricos que se analizaron por medio de herramientas estadísticas con el objetivo de aportar evidencia con respecto a los lineamientos de investigación.

Los datos fueron obtenidos a través de informes generados por los entes encargados en materia fiscal. Adicionalmente, se aplicó una lógica deductiva al pasar de lo general a lo particular. El diseño es una investigación no experimental, porque no existe manipulación de las variables independientes, sino observar el fenómeno en el contexto natural y por su dimensión temporal será de corte transversal, debido a que se realizó una recolección única de datos.

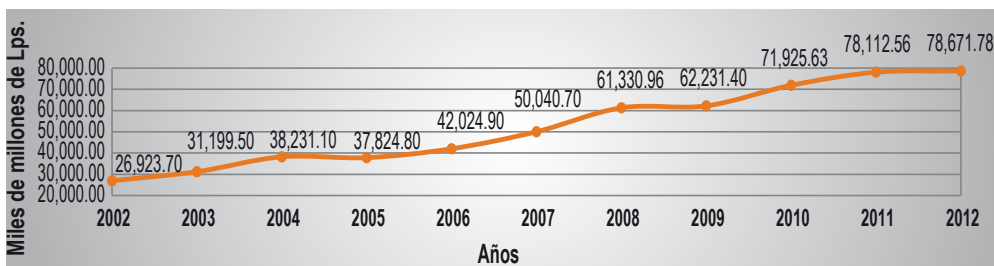
El alcance de la investigación es descriptiva debido a que el objetivo fue describir el comportamiento, estructura y característica de la deuda pública del GCH en el tiempo de estudio, así como realizar comparaciones entre variables macroeconómicas en materia fiscal a través de la recolección, medición y evaluación de las diferentes variables, aspectos y dimensiones del fenómeno, que dieran respuesta a las siguientes preguntas en el periodo de estudio del año 2002 al 2012: ¿Cuál es la estructura y tendencia de los componentes del presupuesto? ¿Cuál es el comportamiento y composición de la deuda pública? ¿Cuál es la tendencia de la deuda pública interna y externa? ¿Cuál es la situación financiera en materia fiscal? El valor de esta investigación es mostrar los ángulos y las dimensiones del comportamiento del endeudamiento público durante el periodo 2002–2012.

Presupuesto del Gobierno Central de Honduras, 2002-2012

El presupuesto, según la Secretaría de Finanzas (SEFIN), está conformado por el ingreso total y el gasto total; el primero compuesto por el ingreso corriente, ingreso de capital y fuentes de financiamiento; el segundo por el gasto corriente, gasto de capital y las aplicaciones financieras. A continuación se presenta un análisis de cada uno de los componentes.

Ingreso total

Gráfico 1. Ingreso total del Gobierno Central de Honduras, 2002 - 2012



Fuente: Memorias de la Secretaría de Finanzas Públicas de Honduras (SEFIN), 2002-2012.

El ingreso total en el período mostró una tendencia positiva, con un valor promedio anual de L. 52,592.46 millones, su tasa de crecimiento anual promedio fue del 11.18 %, aumentó 2.92 veces, sus mayores crecimientos anuales se dieron a inicio del periodo entendido entre los años 2002 al 2008, con una tasa promedio anual del 13.8 %, en cambio, en los últimos años (2009-2012) mostró un desaceleramiento, reduciéndose alrededor de la mitad (6.59 %) con un comportamiento irregular.

El crecimiento del ingreso total en el periodo fue resultado principalmente del aumento del ingreso corriente, el cual disminuyó su aportación (78.99 % de 2002-2008; 56.44 % de 2009 -2012), resultado de la reducción de la actividad económica desde el 2008, producto de la crisis financiera mundial sumado a la crisis política interna de 2009. En segundo lugar, el componente más influyente fueron las fuentes de financiamiento (18.32 % de 2002–2008; 39.71 % de 2009-2012), el cual manifestó un mayor dinamismo por el incremento de los déficit fiscales y el endeudamiento público a partir de 2008. Finalmente, el 74.16 % del crecimiento del ingreso total en el tiempo de estudio, fue resultado de las variaciones del ingreso corriente, el 22.91 % a las fuentes de financiamiento y el restante 2.93 % al ingreso de capital. Con respecto a su estructura el ingreso total durante el periodo de análisis está conformado principalmente por el ingreso corriente (72.31 %), fuente de financiamiento (21.50 %) e ingreso de capital (6.19 %).

Ingreso corriente

El promedio anual fue de L. 38,031.10 millones, con una tendencia general creciente en el periodo, aumentando 3.18 veces, sus mayores variaciones porcentuales anuales se dieron en los años de 2002 a 2008, con una tasa promedio anual de 14.47 %, en comparación a los últimos cuatros años del periodo (5.76 %). La tasa de crecimiento anual promedio fue del 11.30 % en el periodo, el 92.30 % del incremento fue producto de los cambios del ingreso tributario, seguido por el 6.54 % producto del ingreso no tributario; ambos componentes causaron el 98.84 % de las variaciones porcentuales del total. Es fundamental mencionar que el ingreso corriente alcanzó crecimientos superiores al 13 % entre los años 2004 a 2006, cuando la tasa de crecimiento económica fue del 6 %, demostrando una relación directa con los ciclos económicos y la volatilidad de la recaudación tributaria hondureña.

El ingreso corriente es el componente más importante en la conformación del ingreso total en el periodo (72.31 %), igualmente el ingreso tributario en la composición del ingreso corriente (91.12 %), por esta razón es necesario realizar un análisis del ingreso tributario con el objetivo de entender el comportamiento del ingreso total, el cual representó el 66.23 %.

Ingreso tributario

El promedio fue de L. 34, 653.07 millones, mostró una tendencia creciente, aumentando 3 veces, de igual forma que los ingresos anteriores, sus mayores variaciones anuales se dieron en los años de 2002–2008, con una tasa promedio anual del

13.68 %, aproximadamente el doble comparada con los últimos cuatro años del periodo (7.67 %), la tasa de crecimiento promedio anual fue del 11.50 % en el periodo. El 98.35 %, de su crecimiento se debió a los impuesto sobre la producción, consumo y venta (41.10 %), impuesto sobre la renta (37.26 %), e impuestos sobre servicios y actividades específicas (19.99 %), reafirmando la dependencia de la actividad económica.

Ingreso de capital

El promedio en el periodo fue de L. 3,255.90 millones, con una tendencia creciente, pero más leve en comparación con las anteriores; con un aumento de 1.29 veces, su tasa anual promedio fue de 10.04 %, no muy representativa debido a la alta dispersión de los datos. Su mayor descenso se dio en el año 2003 (-50.06 %), resultado de la disminución de las transferencias y donaciones de capital, provocando el 99.56 % de sus variaciones.

El ingreso de capital se redujo en los años anteriores a la condonación de la deuda pública externa, de 2005 a 2009, su tendencia fue positiva, pero con cambios anómalos, con un crecimiento promedio anual del 28.25 %, causado en su totalidad por las donaciones y transferencia de capital; posteriormente en los años 2010 y 2011, el ingreso de capital mostró un comportamiento negativo (-9.67 % y -14.99 %, respectivamente), resultado en un 95 % de las variaciones de las transferencia y donaciones de capital. En el año 2012 se recuperó al aumentar el 8.02 % como consecuencia de las transferencia y donaciones de capital. En definitiva, el 106.58 % del crecimiento del ingreso de capital en el periodo de análisis fueron causadas por los cambios de las transferencia y donaciones de capital. Con respecto a su estructura, está conformada principalmente por las transferencias y donaciones de capital (97.29 %), las que contribuyeron con más del 87 % anual.

Fuentes de financiamiento

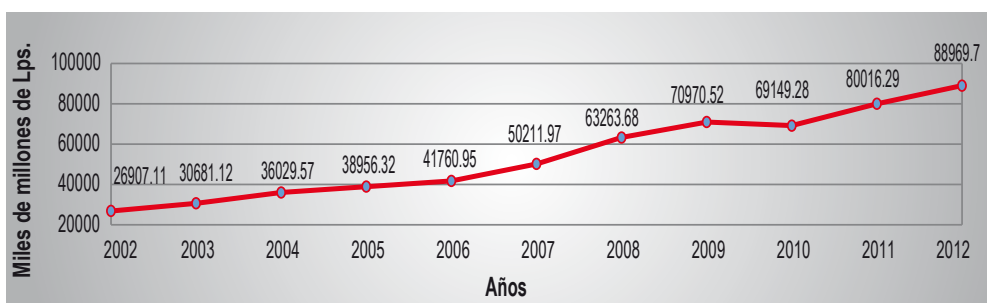
El promedio en el tiempo de estudio fue de L. 11, 305.46 millones, con una tendencia creciente, aumentando 4.44 veces, siendo el valor más alto de los componentes del ingreso total; asimismo, mostró el comportamiento más irregular. Las fuentes de financiamientos se contrajeron en los dos primeros años del periodo de la condonación de la deuda pública externa (2005- 2007), sobresaliendo el años 2005, el cual provocó que el ingreso total disminuyera en un 1.06 %, debido a su elevada contracción (-43.47 %), a diferencia del año 2008, en el cual las fuentes de financiamiento alcanzaron su más alto crecimiento (93.99 %), causando a su vez el mayor

incremento del ingreso total (22.56 %) en el periodo; igualmente, mostró tasas de crecimiento altas en los años 2003 (85.24 %) y el 2010 (53.13 %); en los dos últimos años del tiempo de estudio, decreció 0.27 % y 16.26 %, respectivamente.

Las fuentes de financiamiento produjeron más del 10 % del crecimiento anual del ingreso total en los años 2003, 2004, 2008 y 2010, producto de su elevado crecimiento relacionado directamente con los déficits fiscales. La tasa de crecimiento promedio anual fue del 19.34 % en el periodo, el 57.70 % del crecimiento fue producto de las variaciones del endeudamiento público más el 39.67 % de la obtención de préstamos; ambos componentes conforman el 97.36 % del total.

Gasto total

Gráfico 2. Gasto total del Gobierno Central de Honduras, 2002-2012



Fuente: Memorias de la Secretaría de Finanzas Públicas de Honduras (SEFIN), 2002-2012.

El gasto total promedio fue de L. 54,265.14 millones en el periodo, la tendencia general mostró un comportamiento positivo, con una tasa promedio anual de 12.03 %, aumentando 3.31 veces, sus mayores incrementos anuales fueron en los primeros años (2002 a 2008), con una tasa media anual del 13.69 %, mayor en 4.56 % a sus últimos años (2009-2012), es importante mencionar que las tasas mostraron una alta dispersión.

Las variaciones del gasto total fueron resultado del incremento del gasto corriente, el cual disminuyó su contribución en los últimos años, como consecuencia de la reducción del ingreso (86.40 % de 2002 a 2008; 64.87 % de 2009 a 2012). En segundo lugar, el componente más influyente fue el gasto de capital (7.89 % de 2002 a 2008; 17.33 % de 2009 a 2012). Es importante mencionar que las aplicaciones financieras incrementaron su participación en los últimos años debido a la crisis económica mundial y política interna del país en 2009, las que incrementaron el déficit fiscal.

En definitiva, el 80.47 % del crecimiento del gasto total en el periodo se debió principalmente a variaciones del gasto corriente, el 10.47 % al gasto de capital y 9.06 % a las aplicaciones financieras; asimismo, su estructura está conformada por el gasto corriente (73.26 %), el gasto de capital (18.77 %) y las aplicaciones financieras (7.97 %), lo anterior evidencia la importancia del gasto corriente.

Gasto corriente

El promedio anual fue de L. 40,171.79 millones, con una tendencia creciente en el periodo, aumentando 3.45 veces, sus mayores variaciones porcentuales anuales se dieron en los años de 2002 a 2008 con una tasa media anual de 16.56 %, en los últimos cuatros años disminuyó a 7.80 %. La tasa anual promedio fue de 13.38 %, su crecimiento fue resultado del gasto de consumo (68.54 %), transferencias corrientes (15.94 %), la asignación global para erogaciones corrientes (8.42 %) y renta de la propiedad (8.20 %).

La tasa de crecimiento menor del gasto corriente en el periodo fue en el año 2010 (6.65 %), resultado de la leve reducción del gasto de consumo (-0.33 %), siendo la única tasa de decrecimiento en el periodo; en el resto de los años las tasas de crecimiento fueron superiores a 6.90 %, sobresaliendo los años 2007 (24.57 %) y 2008 (24.05 %), producto principalmente del crecimiento del gasto de consumo que estimuló el incremento anual del gasto corriente en aproximadamente el 60 %.

Gasto de consumo

Fue uno de los componentes más importantes en la conformación del gasto total (50.92 %), sumado a las transferencias corrientes (13.45 %), ambos conformaban el 64.37 % del total en el periodo; también en la estructura del gasto corriente, en donde el gasto de consumo (68.71 %) y las transferencias corrientes (18.93 %) representaban el 87.63 % del total; ambos componentes determinaron cerca del 80 % de las variaciones del gasto corriente.

El gasto de consumo promedio anual en el periodo fue de L. 27,629.94 millones, aumentando 3.35 veces, su tasa de crecimiento media fue del 13.40 %, alrededor del 80 % de sus cambios corresponden a sueldos y cargas sociales, su comportamiento fue muy parecido al gasto corriente. Con respecto a las transferencias corrientes, la media anual fue de L. 7,300.16 millones, aumentando de 2.88 veces, su tasa de crecimiento promedio fue del 12.72 %, con el comportamiento más irregular, su

menor tasa de crecimiento anual fue en el año 2009 (-23.31 %) y su mayor corresponde al 2008 (52.28 %).

Gasto de capital

El promedio en el periodo fue de L.10, 120.14 millones, con una tendencia creciente, aumentando 2.72 veces, su tasa anual promedio fue de 10.90 %, no muy representativa debido a la variación de los datos. Sus menores tasas de crecimiento fueron en el año 2006 (-27.16 %) resultado en un 96.28 % debido a la disminución de la inversión real directa de capital (IRDC); seguido por el año 2010 (-24.59 %), ocasionado de igual forma en un 60.65 % por la reducción IRDC.

En cambio, los años de mayor crecimiento fueron el 2008 (76.30 %), proveniente de los acelerados aumentos de las transferencias de capital (46.41 %) sumado a la IRDC (43.37 %), ambos componentes causaron el 89.78 % de su variación; el año 2011 se destacó como el segundo crecimiento más elevado (42.96 %) producto del crecimiento de la IRDC (28.54 %), transferencia de capital (38.04 %) y la inversión financiera (33.66 %).

El crecimiento promedio de 2002 a 2008 fue del 11.24 %, levemente mayor (0.95 %) comparado con los últimos años. El 67.50 % del crecimiento del gasto de capital fue causado por la IRDC, seguido por las transferencias de capital (25.63 %); ambos constituyen el 93.13 % de la variación total del periodo. El gasto de capital estaba conformado especialmente por la IRDC (47.73 %) y las transferencias de capital (43.59 %); ambos componentes constituían el 91.32 % del total. El gasto de capital es el componente más importante del gasto desde el punto de vista de la política fiscal, debido a que promueven el crecimiento sostenible a L/P.

Aplicaciones financieras

El promedio en el tiempo analizado fue de L.3,973.21 millones, con una tendencia creciente, aumentando 3.81 veces, sus mayores crecimientos anuales se dieron en los años 2009 (114.41 %), 2003 (93.05 %) y 2011 (50.51 %); el 71.15 % de la variación anual en el 2009 se debió al aumento de la disminución de pasivos; en cambio, en el 2003, el 73.96 % fue resultado de la inversión financiera y en el año 2011 el 86.93 % fue producto del aumento de la amortización de la deuda interna a L/P.

Contrario a lo anterior, las aplicaciones financieras mostraron decrecimiento en varios años, entre los que se destacan: 2005 (-27.78 %), 2008 (-45.32 %) y 2010 (-35.31 %);

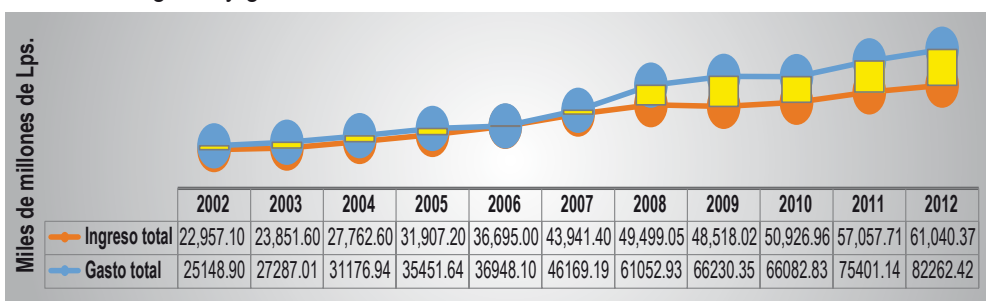
la reducción de 2005 se debió principalmente a la disminución de la amortización de la deuda interna por títulos valores a corto plazo que provocó el 82.64 % de la variación. En el 2008 fue resultado de la amortización de la deuda interna a L/P (96 %) y en el 2010 se debió en su totalidad a una reducción de otros pasivos, lo cual solo formó parte de las aplicaciones financieras en seis años del periodo y desapareció desde 2010.

El crecimiento promedio anual de las aplicaciones financieras fue de 13.21 % del año 2002 a 2008 y 42.71 % de 2009 a 2012, incentivado por el incremento de los déficit fiscales que aumentó el endeudamiento público. La tasa promedio anual fue de 24.31 %, la más alta de los componente del gasto total; asimismo mostró uno de los comportamiento más irregulares.

Los cambios porcentuales de las aplicaciones financieras fueron causadas por la amortización de la deuda externa a L/P (29.09 %), amortización de la deuda interna por títulos valores a corto plazo (22.54 %) y amortización deuda interna a L/P (19.74 %); estos tres componentes representaron el 71.41 % del total. Con relación a su estructura, estaba conformada principalmente por amortización de la deuda externa a L/P (49.73 %), amortización de la deuda interna a L/P y endeudamiento público (33.65 %) y amortización de la deuda interna por títulos valores a corto plazo (7.87 %); estos tres representaban el 91.25 % del total.

Déficit fiscal del Gobierno Central de Honduras 2002-2012

Gráfico 3. Ingreso y gasto del Gobierno Central de Honduras, 2002 - 2012



Fuente: Memorias de la Secretaría de Finanzas Públicas de Honduras (SEFIN), 2002-2012.

Ingreso del Gobierno Central

El promedio del ingreso anual (ingreso corriente agregado al capital) en el periodo fue de L. 41,287.00 millones, con un crecimiento promedio anual del 10.79 %,

aumentando 2.66 veces, sus mayores tasas de crecimiento anuales se dieron en los años 2002 a 2008 (13.81 %); en comparación a sus últimos cuatro años, la cual se redujo a más de la mitad (5.50 %).

El 96.11 % de las variaciones porcentuales anuales del ingreso fue resultado de los cambios del ingreso corriente y el resto al ingreso de capital. El ingreso esencialmente estaba conformado por el ingreso corriente (92.11 %), oscilando entre el 85.52 % y el 94.50 %; asimismo, mostró una tendencia progresiva, resultado de su elevada tasa de crecimiento promedio anual (11.30 %), levemente superior a la del ingreso de capital, la cual se desaceleró en los últimos años debido a la disminución de la actividad económica, resultado de la crisis financiera mundial y de la crisis política interna de 2009.

Gasto del Gobierno Central

El gasto promedio anual (gasto corriente más gasto de capital) fue de L. 50,291.95 millones, con un crecimiento promedio anual del 11.98 %, aumentando 3.26 veces; al igual que el gasto total, sus mayores tasas de crecimiento anual se dieron en los años de 2002 a 2008 (14.34 %), en comparación a los últimos cuatro años, en donde su crecimiento promedio disminuyó aproximadamente a la mitad (7.86 %). Las variaciones porcentuales anuales del gasto en el periodo se debieron a los cambios del gasto corriente (88.47 %) y al gasto de capital (11.53 %).

El gasto corriente alcanzó crecimientos superiores al 11 % entre los años 2002 a 2008, después de 2009 su crecimiento fue menor al 9 % debido a la reducción del crecimiento de la recaudación tributaria, situación que redujo la contribución del gasto corriente en el crecimiento del gasto (91.33 % de 2002 a 2008; 79.35 % de 2009 a 2012). El gasto corriente mostró un crecimiento promedio anual superior en 2.48 % al gasto de capital en el tiempo analizado.

Déficit fiscal del Gobierno Central

Los resultados fiscales en el periodo fueron deficitarios debido al crecimiento mayor del gasto con respecto al ingreso, fueron superiores en un 1.19 %; el déficit promedio anual fue de L. 9,004.95 millones, creció 9.68 veces en el periodo, mostrando dos comportamientos:

1. Del año 2002 a 2006, los déficits mostraron una tendencia a disminuir, su tasa de variación anual promedio fue de -16.67 %, los años que más se contrajeron fueron el 2002 (-50.40 %) y el 2006 (-92.86 %), siendo este último el de menor déficit en

el periodo (L. 253.10 millones), resultado del incremento de la actividad económica que impulsó la recaudación tributaria. La tasa de crecimiento de este año es la más alta del periodo, sumada a la condonación de la deuda externa pública del Gobierno Central otorgada por los mecanismos HIPC, Club de París y MDRI.

2. De los años 2007 a 2012, los déficits públicos crecieron de forma exponencial, con una tasa de crecimiento promedio anual de 212.40 %. Los años con mayores variaciones porcentuales fueron 2007 (780.19 %) y 2008 (418.62 %), resultado del crecimiento acelerado del gasto (28.60 %) con relación al ingreso (16.20 %) producto de la gestión administrativa, corrupción, reducción de la actividad económica mundial generada por la crisis financiera de Estados Unidos en el 2008, afectando la economía hondureña por su dependencia con este nación. En el año 2009, el déficit fiscal mostró un incremento del 53.30 %, menor que los años anteriores, causado por los factores inicialmente citados, además de la crisis política interna del país. En el año 2010, el déficit fiscal se contrajo en un 14.43 % producto del incremento anual del ingreso (4.97 %) y la reducción del gasto en (0.22 %). Los siguientes años mostraron un incremento moderado (18.36 %) en comparación con los años anteriores. El 76.23 % del déficit fiscal en el periodo fue causado por el saldo deficitario de la cuenta de capital y el 23.77 % corresponde al saldo deficitario de la cuenta corriente.

Considerando el origen del déficit fiscal con respecto a las cuentas, el periodo se divide en dos etapas:

1. Del año 2002 a 2007, cuyo déficit promedio anual fue de L. 2,511.15 millones, su totalidad fue resultado del saldo deficitario de la cuenta de capital fiscal; en cambio, la cuenta corriente fiscal disminuyó los déficits fiscales en L.1,869.66 millones en promedio al año; al financiarla, esta situación promueve el crecimiento económico a largo plazo, debido a que el endeudamiento es producto de la inversión pública.
2. Del año 2008 a 2012, en el cual el déficit fiscal promedio anual fue de L. 16,797.51 millones, 6.69 veces mayor que el promedio de los cinco primeros años, el 58.61 % es resultado del saldo deficitario de la cuenta de capital fiscal y el 41.39 % es producto del saldo de cuenta corriente fiscal, estructura que no favorece la posición económica del Gobierno. Desde la perspectiva macroeconómica, es más admisible que el déficit fiscal sea producto de la cuenta de capital fiscal, debido a que son menores los impactos negativos en la economía, siempre que se encuentre dentro del rango aceptable, con el objetivo de promover el crecimiento sostenido a largo plazo.

Deuda pública del Gobierno Central de Honduras, 2002-2012

Gráfico 4. Deuda pública anual del Gobierno Central de Honduras, 2002-2012



Fuente: Dirección de Deuda Pública de la Secretaría de Finanzas Públicas de Honduras (SEFIN), 2014.

El comportamiento de la deuda pública fue irregular, pero con una tendencia general creciente, principalmente en los últimos cinco años. El valor promedio fue de USD 4,309.22 millones, su valor mínimo fue en el año 2007 y el máximo corresponde a 2012, la tasa de crecimiento promedio anual fue del 6.95 % en el periodo, con oscilaciones entre -30.21 % (2007) y el 30.60 % (2008).

Con respecto a su estructura, está conformada principalmente por la deuda pública externa, la cual representó tres cuartas partes del total (75.70 %), su contribución fluctuaba entre el 53.31 % y el 92.09 %. Es importante mencionar que su participación disminuyó con el pasar de los años. En el año 2002, la deuda pública externa representaba aproximadamente el 90 %, para el 2012 representaba cerca de la mitad, producto del aumento acelerado de la deuda interna, especialmente entre los años de 2008 a 2011, en donde la tasa promedio anual fue del 59.54 %, destacándose el año 2009 porque el endeudamiento público interno se duplicó (106.57%), producto del financiamiento del déficit fiscal con endeudamiento interno por el cierre del acceso al crédito externo por la crisis política interna, sumado a la disminución de la recaudación tributaria y por la recesión económica.

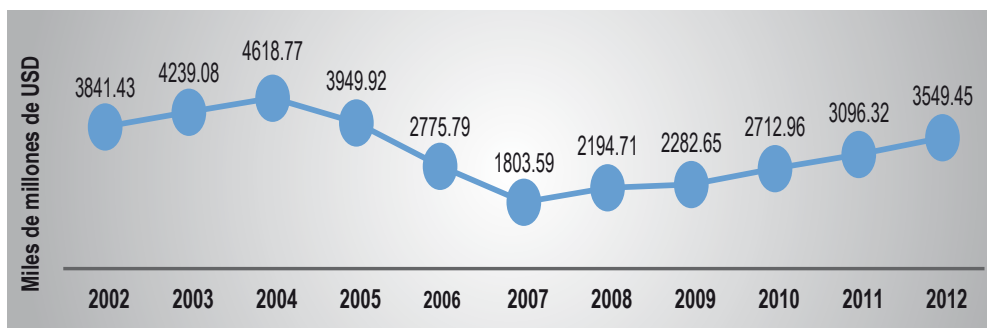
Acerca de la deuda interna pública, esta representaba cerca de la cuarta parte (22.99 %) de la deuda total, su contribución varía entre el 8.20 % y el 46.14 %, aumentando su participación alrededor de cinco veces; el crecimiento promedio anual en el periodo fue del 25.91 %, casi tres veces mayor que la deuda externa pública (8.96 %), situación que explica el cambio en la estructura. Los ciclos del endeudamiento público del GCH se dividen en tres etapas:

1. I trimestre del año 2002 al IV trimestre de 2004: en estos años el endeudamiento público mostró un leve comportamiento creciente, la tasa promedio trimestral fue del 2.36 % y la anual del 9.63 %, aproximadamente del 87.17 % de las variaciones anuales de la deuda pública total fueron causadas por cambios en la deuda externa.

2. I trimestre de 2005 al IV trimestre de 2007: mostró un comportamiento decreciente debido a la reducción de la deuda externa pública resultado del alivio otorgado por los mecanismos HIPC, Club de París y MDRI, con el objetivo de liberar recursos públicos para combatir la pobreza, disminución del gasto por concepto de pago de intereses, sumada a la buena gestión administrativa; la tasa de variación promedio trimestral fue de -5.7 % y la anual de -23.48 %. El 100.57 % de las variaciones de la deuda pública total son causadas por cambios en la deuda externa pública.
3. I trimestre de 2008 al IV trimestre de 2012: con el crecimiento más elevado, la tasa promedio de la deuda pública trimestral fue del 5.52 % y la anual del 23.60 %; ambas tasas duplican el valor de las dos etapas anteriores, sobresaliendo los años 2008 (30.60 %), 2009 (29.76 %) y 2010 (26.74 %) como los años de crecimiento más acelerado producto de la gestión de los recursos administrativos (elevado gasto público), la recesión económica de 2009, la crisis política interna, la crisis financiera mundial y el bajo crecimiento económico en los años posteriores. En esta etapa el 59.68 % de las variaciones fueron producidas por cambios en la deuda interna pública. Finalmente, el 97.55 % de las variaciones promedio de la deuda pública del periodo fue causada por la deuda interna pública, resultado del crecimiento acelerado en los últimos cinco años (49.26 %), sumado a la disminución de la deuda externa pública del año 2005 al 2007 (-26.41 %).

Deuda externa pública del Gobierno Central de Honduras, 2002-2012

Gráfico 5. Comportamiento de la deuda externa pública anual del Gobierno Central, 2002-2012



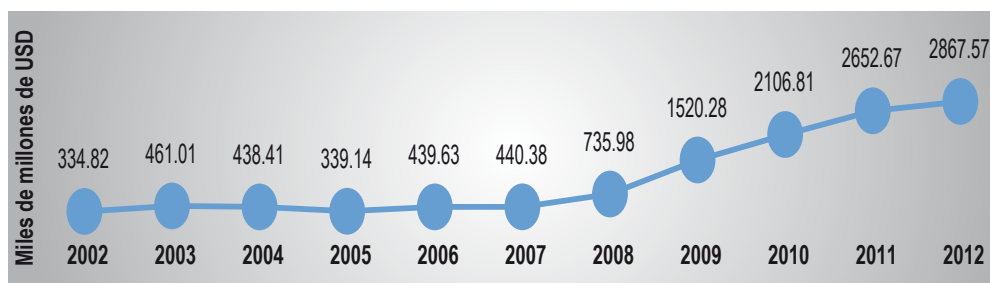
Fuente: Dirección de Deuda Pública de la Secretaría de Finanzas Públicas de Honduras (SEFIN), 2014.

La deuda externa pública total tiene un comportamiento muy parecido a la total, debido a que representa en promedio la mayor porción (75.40 %), el valor promedio anual fue de 3,187.70 millones, con un valor mínimo en el año 2007 y un máximo en el 2012. Su tendencia general es decreciente y se divide en tres fases:

1. De 2002 a 2004, con una tasa de crecimiento anual del 9.17 %, aumentando 1.2 veces.
2. Del año 2005 a 2007, con una tasa de decrecimiento del 26.41 %, disminuyendo 2.20 veces, producto de su condonación.
3. Del año 2008 a 2012, con una tasa de crecimiento anual del 14.66 % superior a los primeros años del periodo. La tasa promedio anual de la deuda externa pública en el periodo fue del 1.96 % (creciendo 1.62 veces), no muy representativa debido a su variación irregular, resultado principalmente de la gestión administrativa del Gobierno.

Deuda interna pública del Gobierno Central de Honduras, 2002-2012

Gráfico 6. Comportamiento de la deuda interna pública anual del Gobierno Central, 2002-2012



Fuente: Dirección de Deuda Pública de la Secretaría de Finanzas Públicas de Honduras (SEFIN), 2014.

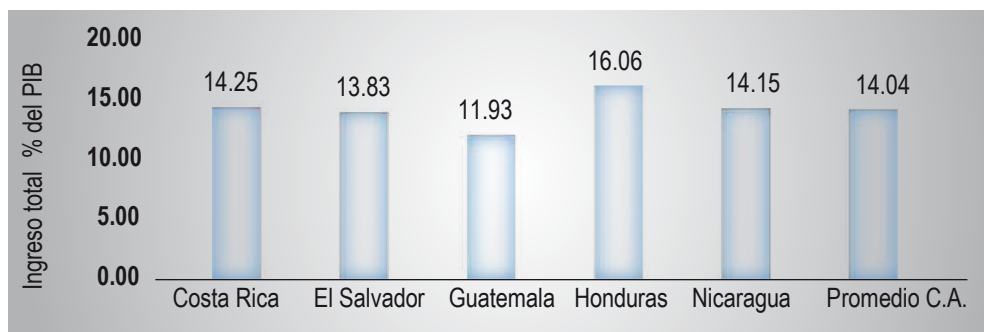
La deuda pública interna promedio anual en el periodo fue de USD 1,121.52 millones, con un valor mínimo en el año 2002 y máximo en el 2012, el valor total se incrementó en 7.56 veces en el periodo, con una tasa de crecimiento anual promedio de 27.42 %, 13.97 veces mayor que la deuda externa pública y 3.95 veces con respecto a la total.

La tendencia general es creciente, la cual se divide en dos fases: la primera va del año 2002 a 2007, con una tasa de crecimiento promedio anual de 9.23 %, 5.34 veces menor comparada con el 49.26 % del año 2008 a 2012, que corresponde a la segunda fase. Las tasas de crecimiento más altas corresponden a los años 2008 (67.12 %) y el 2009 (106.57 %), provocando cambios en su participación, para el año 2012 representaba cerca del 50 %, resultado de su crecimiento acelerado a partir de 2007 al pasar de USD 440.38 millones a USD 2,867.57; un incremento de 6.52 veces.

Indicadores fiscales macroeconómicos del Gobierno Central, 2002-2012

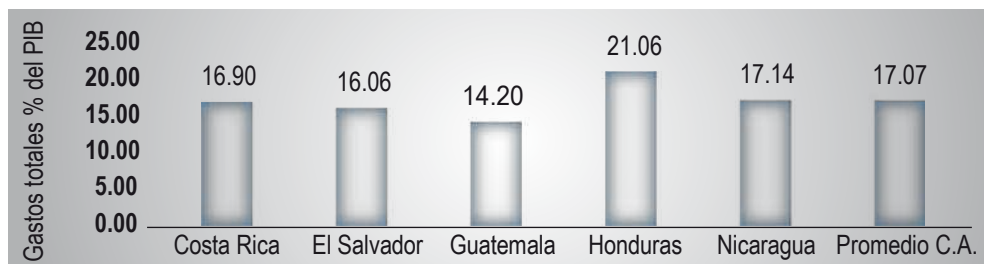
Ingresos y gastos del Gobierno Central de los países centroamericanos

Gráfico 7. Ingreso promedio del GC % del PIB de los países centroamericanos, 2002-2012



Fuente: SIMAFIR, base de datos macroeconómicos, Consejo Monetario Centroamericano, 2014.

Gráfico 8. Gasto promedio del GC % del PIB de los países centroamericanos, 2002-2012



Fuente: SIMAFIR, base de datos macroeconómicos, Consejo Monetario Centroamericano, 2014.

Existe una relación directa entre los ingresos totales de los países centroamericanos y los de Honduras en el periodo de análisis. El ingreso total del GCH aumentó 2.43 veces en once años, relativamente igual al promedio de los países de Centroamérica (2.47 veces). Asimismo, el promedio anual de los ingresos totales en el periodo fue del 9.59 %, menor solo en 0.16 % al promedio de los países de Centroamérica, debido a que el crecimiento de los ingresos superó en 1.42 % del año 2003 a 2009, en los últimos tres años esta tendencia cambia, al ser menor en 3.87 %, lo que explica el crecimiento de la brecha.

El ingreso total promedio del GCH (USD 2,023.14 millones) es menor en USD 747.47 millones al promedio de los países de Centroamérica. Los ingresos totales del GCH

promedio representan el 16.06 % del valor de la producción de bienes y servicios finales del país en el periodo de análisis, posicionado en primer lugar con respecto a este índice, el cual fue superior en 2.02 % del promedio de los países de Centroamérica, no obstante, los valores están muy por debajo del ingreso con respecto a otros países. “Los ingresos públicos forman en promedio 25 por ciento del PIB en América Latina, comparados con 42 por ciento del PIB en los países de la OCDE” (Puryear y Jewers, 2010).

Lo anterior es producto del bajo nivel de desarrollo de la región, sistemas tributarios neutros o regresivos, existencia de un gran sector informal, evasión ilegal de impuestos y las excepciones legales y vacíos en materia legal, factores que favorecen a los hogares de altos ingresos, reduciendo su carga tributaria. En América Latina, las tasas de gravámenes reglamentadas para los impuestos individuales y de sociedades sobre la renta son levemente más bajas que en otras partes del mundo, pero el impuesto sobre venta se aproxima a las normas internacionales.

En el caso de Honduras, es más dependiente de los impuestos indirectos seguidos de los impuestos directos, volviendo al sistema tributario volátil por la dependencia de la actividad económica. En términos monetarios de ingreso total y de la producción (PIB nominal USD 12,576.88 millones), ocupaba el cuarto lugar en ambos agregados económicos con respecto a los países de Centroamérica, por esta razón, al dividir el ingreso total entre el tamaño de la economía en términos corrientes, su porción fue mayor que el resto de los países.

Al igual que en el ingreso existe una relación entre los gastos totales de los países de Centroamérica y los de Honduras en el periodo, el gasto total del GCH aumentó 2.65 veces en once años, levemente superior al promedio de los países del istmo (2.48 veces). Además, el crecimiento promedio del gasto total del GCH (10.48 %) fue mayor que el promedio de los países de Centroamérica en aproximadamente 1 %, en el periodo de 2002 a 2006 tenían una relación directa; en cambio, de 2007 a 2012 su relación fue inversa. El gasto total promedio del GCH (USD 2,684.58 millones) es menor en USD 657.05 millones al promedio de los países de Centroamérica (USD 3,341.63 millones) en el periodo, una brecha menor comparada con el ingreso total.

La brecha entre el gasto total del GCH y el promedio de los países de Centroamérica es menor entre los años 2007 a 2009 (USD 445.53 millones), comparada con los años de 2002 a 2006 (USD 558.78 millones) producto del crecimiento acelerado del gasto del GCH, pero las diferencias se duplicaron en los últimos tres años del periodo de análisis (USD 1,032.33 millones), producto del crecimiento rápido del gasto total promedio de los países de Centroamérica, principalmente en el 2010. Las diferencias más notables fueron en el año 2007, cuando la variación del gasto total de Honduras

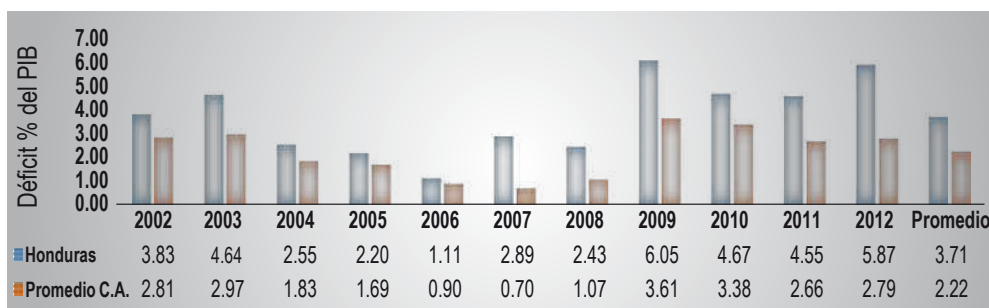
(29.97 %) fue aproximadamente el doble con respecto al promedio de los países de Centroamérica (15.23 %); diferente al año 2010, en donde la variación porcentual del GCH fue del 1.24 %, comparado con el 17.19 % de los países de Centroamérica, alrededor de 14 veces mayor.

El gasto total promedio del GCH fue del 21.06 % del valor de la producción de bienes y servicios finales del país en el periodo, obteniendo el primer lugar con relación a este índice, producto del pequeño tamaño de la economía comparada con su gasto, fue superior en 3.99 % al promedio de los países de Centroamérica, es decir, el doble de la diferencia comparado con el ingreso como % del PIB. Es importante mencionar que el gasto como % del PIB del GCH supera en 5 % los ingresos como porcentaje del PIB, situación que deteriora su posición financiera.

Este ratio en el caso de los países centroamericanos es bajo con respecto a otros países: “El gasto público nos cuenta una historia similar: en el mismo periodo alcanzó una media del 44 % del PIB en los países de la OCDE, pero de solo un 25 % en América Latina” (OCDE, 2008,1). El gasto de los países europeos es utilizado como una herramienta para reducir la pobreza y la desigualdad, su eficiencia se basa en proveer servicios públicos de calidad, salud y educación que mejoran la calidad del capital humano y las transferencias de fondos a las personas de bajos recursos de forma focalizada y con objetivos definidos, en los países de Latinoamérica se utiliza más como herramienta de política fiscal los impuestos.

Déficits fiscales del Gobierno Central de los países centroamericanos, 2002-2012

Gráfico 9. Déficit del GC como % del PIB de Honduras, 2002-2012



Fuente: SIMAFIR, base de datos macroeconómicos, Consejo Monetario Centroamericano, 2014.

Existe una relación directa entre el déficit fiscal promedio del GCH y de los países de C.A., en el periodo de análisis, no obstante, existen diferencias a partir de 2007, en donde las brechas son más pronunciadas. Ambos mostraron una tendencia decreciente en los años 2002 a 2006 (Honduras: -15.64 %; países centroamericana-

nos:-10.47 %); en este tiempo el déficit fiscal promedio anual de Honduras fue menor en USD 45.51 millones al promedio de los países de Centroamérica, resultado de que la variación media anual del ingreso superó al gasto, en el caso de Honduras en 3.62 % y el promedio de los países centroamericanos en 3.10 %. En los siguientes años, de 2007 a 2009, el déficit fiscal promedio anual del GCH fue mayor en USD 140 millones, producto de que la variación porcentual media anual del ingreso total fue menor a la del gasto total en 3.91 % en Honduras y 2.79 % para el promedio de los países de Centroamérica, situación que provocó que los déficits fiscales crecieran de forma acelerada a partir de 2008. En el año 2007, el déficit fiscal del GCH se duplicó (195.04 %) en comparación al promedio de los países centroamericanos que disminuyó en un 30.88 %.

En contraposición, el año 2009 muestra un crecimiento acelerado tanto del GCH (160.96 %), como del promedio de los países de Centroamérica (261.67 %), producto principalmente de la crisis mundial y política interna del país, en los próximos años la brecha se redujo (2010: USD 209.66 millones; 2011: USD 57.84 millones). Para 2012, el déficit fiscal del GCH fue superior en USD 152.14 millones con respecto a los países centroamericanos. Finalmente, el déficit fiscal promedio del GCH fue levemente superior (USD 11.78 millones anuales) debido a que la tasa anual promedio del déficit fiscal del GCH (31.60 %) fue superior en 5.25 % al de los países de Centroamérica, situación que deteriora la posición financiera de Honduras en comparación a los demás.

Honduras es el país con el tercer déficit fiscal del GC más alto de los países centroamericanos en el tiempo de análisis, superado por Guatemala y Costa Rica, las dos economías más grandes de Centroamérica; las cuales poseen un déficit fiscal de aproximadamente 1.5 veces mayor con respecto al de Honduras.

El Salvador, la tercera economía más grande, tiene el cuarto déficit fiscal más alto, el cual representa el 68.32 % del déficit fiscal del GCH; en último lugar se sitúa Nicaragua, con un déficit de cerca de 10 veces menor con respecto a Honduras, el déficit tiene impactos negativos debido a que tiende a elevar las tasas de interés, aumentar el endeudamiento, reducir la calificación de riesgo, incitar la inflación, reducir la inversión, entre otras.

El déficit fiscal como % del PIB, es un índice utilizado para determinar la posición financiera del Gobierno, el valor de referencia con respecto a este índice depende de la situación económica particular desde la perspectiva económica, valores altos debilitan la posición financiera, provocando una disminución en la calificación crediticia que encarece y dificulta el acceso a la obtención de crédito por el incremento del

riesgo e incertidumbre y disminuye la inversión extranjera directa, situaciones que afectarán la estabilidad macroeconómica, que es una condición necesaria para que la economía crezca con inflación baja.

Una consideración con respecto al tamaño del déficit fiscal como % del PIB, es que entre más alto sea el endeudamiento público, menor debe de ser este ratio, con el objetivo de evitar problemas financieros y mejorar la de sostenibilidad de la deuda. Honduras, en términos monetarios del déficit fiscal promedio anual del GC, ocupaba el tercer lugar con respecto a los países centroamericanos, dividido el saldo entre el PIB promedio anual, el resultado es de 3.71 % en el periodo de análisis, el valor más alto de los países centroamericanos, seguido por Costa Rica (2.66 %) y en último lugar Nicaragua (0.83 %).

La interpretación del índice es el porcentaje del déficit fiscal como una porción del ingreso anual del país, o la porción del ingreso necesaria para cubrir el déficit fiscal. Lo anterior evidencia el debilitamiento de la posición financiera del GCH en el periodo de análisis. En los países europeos, según el marco fiscal del Tratado de Maastricht, cuyo propósito es combinar la disciplina y la flexibilidad, exige a los miembros llegar a situaciones fiscales “próximas al equilibrio o con superávit” a mediano plazo y que mantengan el déficit efectivo por debajo del 3 % del PIB, excepto en caso de shocks excepcionalmente fuertes.

El ratio del déficit fiscal con respecto al PIB de Honduras se contrajo en los años desde 2004 a 2006, 2008, 2010 y 2011, debido a que las variaciones porcentuales anuales del PIB nominal fueron mayores que del déficit fiscal del GCH, sobresaliendo el 2006, en donde el crecimiento del PIB nominal fue del 11.87 %, versus la disminución del déficit fiscal de un 55.46 %, dando como resultado la porción del déficit fiscal más pequeño con respecto al PIB del 1.11 % en el periodo de análisis. A diferencia de los años 2007, 2009 y 2012, cuando las variaciones porcentuales anuales del PIB nominal son menores que las del déficit fiscal.

En definitiva, la tasa de crecimiento del PIB nominal de 2003 a 2012 fue del 8.91 % comparada con el 31.60 % del déficit fiscal, provocó el crecimiento continuo del ratio del déficit fiscal anual con respecto al PIB, principalmente en los últimos años, perjudicando la posición financiera del GC y el aumento del endeudamiento público. Según *How to do a Debt Sustainability Analysis for Low-Income Countries*, October (2006), del FMI y el Banco Mundial, se demuestra que un déficit fiscal de hasta 1,4 % del PIB anual sería sostenible en condiciones normales, situación que solo se logró en el año 2006.

Cuadro 1. PIB nominal y endeudamiento público en dólares, variaciones porcentuales y % del PIB de Honduras, 2002 – 2012

2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	Unidades	Variables
18,38	17,67	15,84	14,58	13,88	12,36	10,91	9,76	8,87	8,23	7,86	MM de dólares	PIB nominal
4.02	11.58	8.58	5.04	12.35	13.22	11.87	9.99	7.76	4.73	2.7	Variación	
5,95	5,66	4,69	3,57	3,17	3,03	4,38	5,53	6,04	5,43	4,89	MM de dólares	Deuda pública total
5.11	20.74	31.25	12.79	4.43	-	-20.90	-8.33	11.09	11.25	ND	Variación	
30.71												
1.09	9.16	22.67	7.75	-7.92	-	-32.77	-18.32	3.33	6.52	ND	Diferencia	
43.93												
32.38	32.05	29.62	24.50	22.82	24.55	40.11	56.73	68.06	66.02	62.15	Gastos totales % del PIB	

Fuente: SIMAFIR, base de datos macroeconómicos, Consejo Monetario Centroamericano, 2014.

Deuda pública del Gobierno Central de los países centroamericano, 2002 – 2012

El endeudamiento público de Honduras tiene un comportamiento similar al promedio de los países centroamericanos, en los años de 2003 a 2004, ambos mostraron una tendencia progresiva, ya que el crecimiento promedio anual del endeudamiento público del GCH (11.17 %) fue inferior en 1.60 % con respecto al promedio de los países de Centroamérica. En los años siguientes de 2005 a 2007, ambos mostraron un decrecimiento de forma permanente, la deuda pública del GCH decreció de forma más rápida que el resto de los países centroamericanos, la tasa de variación porcentual anual promedio fue del -20 %, comparada con el -1.27 % del promedio de los países de Centroamérica, debido a la condonación de la deuda externa de Honduras al entrar a la iniciativa de Países Pobres Altamente Endeudados (HIPC), situación que disminuyó la deuda pública de forma considerable; en los próximos años el endeudamiento público fue creciente, la tasa de crecimiento media anual del endeudamiento del GCH (14.86 %) fue superior en 2.71 % con relación al promedio de los países centroamericanos; en términos generales, la tasa de crecimiento media del endeudamiento público de los países de Centroamérica fue del 8.25 % mayor con respecto a la de Honduras (3.67 %) en el periodo de análisis.

El endeudamiento público total promedio de los países centroamericanos aumentó del año 2002 a 2012 en 2.14 veces, aproximadamente el doble con respecto al de Honduras (1.22 veces), la brecha del endeudamiento entre los países centroamericanos y Honduras fue de 6.31 veces en el periodo de análisis. La deuda pública total promedio anual del GCH (USD 4,759.01 millones) fue menor en USD 3,797.58 millones al promedio de los países de Centroamérica, aproximadamente la mitad (55.62 %).

Honduras es el país con el endeudamiento público promedio más bajo en el periodo, el endeudamiento público de Costa Rica fue 2.85 veces mayor al de Honduras, el de Guatemala fue el doble y el de Nicaragua 1.25 veces mayor; situación favorable en términos nominales a Honduras.

La deuda como % del PIB es una medida de tiempo, representa lo que necesitaría destinar de un año de producción de bienes y servicios para pagar la deuda; es necesario tomar en cuenta las limitantes del índice, entre el que se destacan el problema de etiqueta, que significa que solo se está evaluando cuánto representa la deuda de la producción del país, pero no el uso o destino de los fondos del endeudamiento, es decir, si se destina a gasto de capital o corriente, siendo la primera la mejor opción, adicionalmente el costo del financiamiento, la estructura de la deuda, el acceso a crédito, la estructura impositiva y el déficit público, son factores que el índice no toma en cuenta.

El valor más utilizado de referencia con respecto a este índice, es que la deuda pública total debe de ser menor del 50 % del PIB según el Fondo Monetario Internacional. Honduras cumple con el valor de referencia en términos del promedio del periodo, el cual fue de 41.69 %, el segundo más bajo de los países centroamericanos, solo por arriba de Guatemala (28.45 %). La deuda pública total del GCH es superior al valor de referencia en los años comprendidos entre el 2002 a 2005, alcanzando valores cercano al 70 % del PIB; los siguientes tres años (2006 al 2008) mostraron una reducción en el ratio de forma continua, muy por debajo del valor de referencia, debido a que las variaciones porcentuales promedios anuales del endeudamiento público (-19.98 %) fueron menores a las del PIB nominal (11.69 %).

En los últimos años del periodo (2009 a 2012), el ratio se incrementó de manera acelerada debido al elevado crecimiento promedio anual del endeudamiento público (17.47 %) con respecto al PIB (7.31 %), al pasar del 24.50 % en el 2009 a 32.38 % en el 2012, debilitando la sostenibilidad de la deuda pública y la posición financiera, asimismo demuestra el comportamiento despilfarrador de la administración central.

CONCLUSIONES

La deuda pública total del Gobierno Central de Honduras en el periodo de 2002 a 2012, mostró un comportamiento con altibajos, con una ligera tendencia creciente, asimismo se fraccionó en tres fases:

1. Inicialmente decreciente (9.63 % media anual) comprendido entre los años 2002 a 2004, el 87 % de las variaciones de la deuda total se debieron a cambios de la deuda externa pública, resultado de la gestión administrativa y el bajo crecimiento económico.
2. En los siguientes años de 2005 a 2007, se mostró un comportamiento decreciente (-23.47 % media anual), el 100 % de la reducción se debe a la deuda externa pública por el alivio otorgado por los mecanismos HIPC, Club de París y MDRI al gobierno.
3. Finalmente, de 2008 a 2012, con un crecimiento anual del 23.60 %, el más acelerado del periodo, alrededor del 60 % de los cambios son por el endeudamiento público interno, resultado de varios factores como la crisis financiera mundial, recesión y bajo crecimiento económico del país (afecto de la recaudación tributaria), excesivo gasto y la crisis política de 2009; situación que provocó que el financiamiento de los déficit fiscales fuera endeudamiento interno por el bloqueo del sector externo y la falta de un acuerdo Stand By con el FMI. La tasa de crecimiento de la deuda pública total fue del 6.95 % en el periodo.

Desde la perspectiva del tipo de financiamiento, la deuda externa pública determinó el comportamiento del endeudamiento público del Gobierno Central en los años de 2002 a 2008 y la deuda interna pública del año 2009 a 2012. La tasa de crecimiento media anual del endeudamiento público total en el periodo de análisis fue del 6.95 %; aproximadamente, el 97.55 % de sus variaciones porcentuales promedio fueron causadas por los cambios de la deuda interna pública, producto de su crecimiento anual acelerado en los últimos cinco años (49.26 %), sumado a la reducción de la deuda externa pública del año 2005 al 2007 (-26.41 %), situaciones que cambiaron su estructura al pasar la deuda pública externa del 91.98 % en el año 2002 al 44.69 % en 2012 del total, en promedio la deuda externa pública representó el 75.7 % del total.

Los desfases entre los ingresos y los gastos del Gobierno Central de Honduras (promedio de 1.19 %) provocaron déficits fiscales persistentes a lo largo del periodo, el crecimiento promedio anual del déficit fue aproximadamente del 100 % (9.68 veces), asimismo mostró dos comportamientos:

1. De 2002 a 2006, los déficit tenían un comportamiento decreciente anual promedio del 16.66 %, en cambio en los años restantes manifestaron un tendencia elevada al alza (212.40 %). Con respecto al origen de los déficits fiscales, fueron resultado del saldo deficitario de la cuenta de capital fiscal, financiada cierta porción por la cuenta corriente fiscal, es decir, fue producto de la inversión pública.

2. En cambio, de 2008 a 2012, fue resultado del saldo deficitario de ambas cuentas, pero principalmente de la cuenta de capital fiscal que causó el 58.61 % del desfase. Finalmente, aproximadamente el 76.23 % del déficit fiscal en el periodo fue producto del déficit de la cuenta de capital, en relación al ratio del PIB solo el año 2006 mostró una posición favorecedora (1.11 % del PIB) menor al 1.4 %, que es el valor de referencia del país según estudios del FMI y el BM en condiciones normales. Asimismo, mostró déficits fiscales cercanos o superiores al 5 % del PIB entre los años 2009 y 2012, situación que no favorece a las finanzas públicas desde el punto de vista de la sostenibilidad de la deuda pública, además en promedio los déficits fiscales anuales de Honduras, con respecto al PIB (3.72 %), fue superior al promedio de los países centroamericanos (2.22 %).

Los ingresos del Gobierno Central de Honduras como porcentaje del PIB promedio en el periodo fue del 16.06 %, con un comportamiento estable, el más alto con respecto a los países centroamericanos, pero debajo del promedio de América Latina (25%) y de los países OCDE (42 %). Asimismo, son altamente dependientes de los ingresos tributarios: aproximadamente el 83.93 % del ingreso total, la mayor porción del ingreso corriente son impuestos sobre la producción consumo y venta (43.13 %), más el impuesto sobre la renta (30.14 %), manifestando la volatilidad del sistema tributario además de ser más regresivo.

Con respecto al gasto total, representaban en promedio el 21.06 %, el más alto de los países centroamericanos, pero cercano al promedio de América Latina (25 %) y alrededor de la mitad de los países de la OCDE (44 %); el gasto de capital mostró una reducción en la composición con respecto al gasto total, al pasar de 32.26 % en el años 2002 a 20.74 % en el 2012, composición que no favorece a la calidad del gasto, el crecimiento económico y la sostenibilidad del endeudamiento. La deuda pública total del GC en promedio fue del 41.69 % del PIB en el periodo, asimismo mostró dos comportamiento: una disminución al pasar de 62.15 % del PIB en el año 2002 a 22.82 % del PIB en el 2008, resultado del condonación de la deuda externa; después su proporción aumentó a 32.38 % en el 2012, causado por el incremento del endeudamiento público interno, situación que afecta la sostenibilidad de la deuda pública y el crecimiento económico a largo plazo del país.

BIBLIOGRAFÍA

- Afonso, A. y Gaspar V. (2006). Excess Burden and the Cost of Inefficiency in Public Services Provision. ECB Working Paper Recuperado de: http://ssrn./abstract_id-0
- Baldacci, E.; Clements, C. y Gupta, S. (2003). Utilizar la política fiscal para estimular el crecimiento. *Finanzas & Desarrollo*. Recuperado de: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2003/12/pdf/baldacci.pdf>
- Banco Central de Honduras. (2013). *Programa Monetario 2013-2014*. Recuperado de: http://www.bch.hn/download/programa_monetario/programa_monetario_2013_2014.pdf
- Consejo Monetario Centroamericano. (20 de agosto de 2014). *Base de datos macroeconómicos SIMAFIR*. Recuperado de: <http://www.secmca.org/simafir.html>
- Daseking, C. (2002). Deuda, ¿cuándo es excesivo el nivel de endeudamiento? *Finanzas & Desarrollo*. Recuperado de: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2002/12/pdf/daseking.pdf>
- Dayton, J. (2008). Impuestos y gasto en América Latina: primero la estabilidad, ahora el desarrollo. *Percepciones*. Recuperado de: www.oecd.org/dev/percepciones
- Gómez, J. y Morán, D. (2013). Política tributaria en América Latina: agenda para una segunda generación de reformas. *Macroeconomía del Desarrollo*. Recuperado de: http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/7/50237/S133MDD_Gomez_y_Moran.pdf
- Jiménez, J. y Andrea, P. (2009). Inversión, incentivos fiscales y gastos tributarios en América Latina. *Macroeconomía del Desarrollo*. Recuperado de: http://www.cepal.org/publicaciones/xml/2/35732/Serie_MD_77.pdf
- López, G. (2010). La calidad del gasto público y su influencia en el desarrollo económico: una validación empírica para los países de la OCDE 1970-2005. Hacienda Pública Española. *Revista de Economía Pública*. Recuperado de: <http://www.upf.edu/cres/en/publicacions/articles.html>
- Lora, E. (2006). *El estado de las reformas del Estado en América Latina*. Bogotá: Mayol Ediciones. Recuperado de: http://www.iadb.org/es/investigacion-y-datos/-detalles-de-publicacion,3169.html?pub_id=b-616
- Moodys. (27 de febrero de 2013). *Perspectiva negativa en calificación de Honduras*. Recuperado de: http://www.centralamericadata.com/es/article/home/Moodys_Perspectiva_negativa_en_calificacin_de_Honduras
- Secretaría de Finanzas Públicas. (2014). *Informe de liquidación presupuestaria*. Recuperado de: http://www.sefin.gob.hn/?page_id=8246
- Secretaría de Finanzas Públicas. (2012). Datos de deuda pública interna y externa del Gobierno Central de Honduras del 2000 al 2012. Recuperado de: <http://www.sefin.gob.hn/wp-content/uploads/2012/08/INFORME-DE-DEUDA-PUBLICA-DE-HONDURAS-II-Trimestre-2012.pdf>

Un análisis descriptivo sobre el producto financiero denominado “factoraje” en Honduras, periodo 2015-2016

Jesús David Argueta Moreno¹

RESUMEN

El factoraje es un instrumento de financiamiento que las empresas pueden utilizar para atender necesidades de capital de corto plazo, de gestión de cobranza y coberturas de riesgo crediticio, entre otros servicios. Las dificultades de acceso al crédito por la presencia de asimetrías de información en los mercados financieros, impulsan la búsqueda de fuentes de financiamiento alternativa, entre ellas el factoraje, en particular en el caso de las PYME. Adicionalmente, la provisión de otros servicios anexados al propio financiamiento realiza su potencialidad. Por otro lado, dentro de los diferentes tipos de factoraje, el internacional constituye un catalizador para el mejoramiento en la operatividad y acceso a los mercados internacionales. Si bien el volumen de factoraje en el mundo ha aumentado en los últimos años, en Honduras todavía no se encuentra ampliamente difundido, encontrándose entre los niveles más bajos de la región.

El presente análisis describe la temática denominada como factoraje financiero, explora sus métricas, sus dimensiones, así como la identificación de productos similares al factoraje en el contexto hondureño local; señalando sus bondades y condicionantes, los cuales deberán de ser evaluados por las empresas, al momento de requerir este tipo de servicios.

Luego de explorar el sustento empírico, atinente a la herramienta del confirming, se infiere que este mecanismo financiero en Honduras, abona de forma significativa a la gestión de la tesorería de las empresas que lo utilizan, sin embargo este no es

¹ Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales, Facultad de Ciencias Económicas, UNAH: jargueta@iies-unah.org

sostenible en el tiempo, debido a las distintas fisuras competitivas del contexto local y regional, que condicionan el flujo de insumos requeridos para que los procesos financieros del factoraje, que mitigan los flotantes comerciales y financieros, se gestionen de manera eficiente, eficaz e ininterrumpida.

Palabras clave: *factoraje, cuenta por cobrar, cobros, liquidez, crédito comercial, factura de crédito.*

ABSTRACT

Factoring is a financing tool that companies can use to attend short terms capital needs, collection management and hedging credit risk, among other services. The difficulties to access a credit, caused by the presence of asymmetric information in financial markets, drives to the search of alternative sources of financing, including factoring, particularly in the case of SMEs. Additionally, the provision of other services attached to finance it performs its potential. Furthermore, within different types of factoring, international factoring is a catalyst for improving the operability and access to international markets. While the volume of factoring in the world has increased in recent years in Honduras it's still not widespread, being among the lowest levels in the region.

This analysis aims to describe the subject well known as financial factoring explore their metrics, dimensions and identifying products similar to factoring in local Honduran context. Noting its benefits and constraints, this should be evaluated by the companies, when such service is required.

After exploring the empirical evidence, that supports the confirming tool, along the Honduran business ambience, one may infer that this mechanism is truly a treasury upgrader, nonetheless, its applicability may not be sustainable in time, due to specific gaps, that are manifest along the local and regional business landscapes that regulate the financial and commercial floats, in a efficient and interrupted manner.

Keywords: *factoring, accounts receivable, billing, cash, commercial credit, credit billing.*

INTRODUCCIÓN

En la actualidad es común que las empresas tengan que afrontar problemas de liquidez por la disminución de activos circulantes originados por las cuentas incobrables o por el aumento del endeudamiento a corto plazo en donde los pasivos de corto plazo pueden estar financiando activos de largo plazo; cualquiera de las anteriores situaciones constituye una amenaza para lograr el equilibrio financiero, lo que genera la necesidad de buscar instrumentos que ayuden a conservar las finanzas en buen estado.

En la práctica, el contrato de factoraje en Honduras ha sido muy poco aplicable debido a la tradición que tiene el crédito como medio de apalancamiento y el poder de negociación que poseen las instituciones financieras en el país (BCIE, 2010). Este hecho ha marcado una problemática que trunca el desarrollo de medios atractivos de financiamiento.

Es por lo expuesto con anterioridad, que el factoraje está dirigido a aquellas empresas que requieren liquidez inmediata, suficiente para cubrir sus necesidades mediante la anticipación de las cuentas por cobrar de la empresa, a cambio de una tasa redituable por la cesión y la actividad de cobranza de sus facturas. Además, mediante la gestión de cobranza se obtendrá un seguimiento crediticio de manera individual a las personas que tienen excesos de crédito en el área comercial (Klapper, 2006).

La cualidad del factoraje financiero es que puede ceder todo o parte de sus créditos al factor, el cual es el encargado de la compra de valores comerciales, a cambio de una remuneración, el mismo que a su vez podrá prestar los servicios de investigación, control de la cartera de facturas, gestión de cobro, financiación de ventas y cobro de los créditos cedidos, según sea el caso o contrato establecido (Klapper, 2006).

Es por lo antes mencionado, que el demostrar que el Factoraje es una herramienta financiera universal, la cual es capaz de optimizar la eficiencia de los activos circulantes/líquidos en las empresas, es vital, para efecto de explicar el rápido crecimiento en la aplicación de este mecanismo en el contexto local e internacional.

Antecedentes

El “factoring” o factoraje es una figura que surge de las prácticas comerciales inglesas y norteamericanas, nace como respuesta a una necesidad socioeconómica. Existen diferentes autores que hablan sobre el origen de esta figura, aunque no existe una fecha cierta que pueda señalar el origen del factoraje debido a varias hipótesis que se plantean, pero se puede remontar los inicios del factoraje a finales del siglo XVIII en Inglaterra, el cual fue utilizado en demasía por los productores ingleses, en especial de textiles, los cuales para solucionar diferentes problemas que se les presentaban al exportar, como el transporte, iliquidez, poco conocimiento del mercado, entre otros, los mercaderes ingleses recurrieron a los factores,² alcanzando su auge en la década de 1960, en Alemania, España, Francia, Suiza, Australia, Italia y Bélgica (Soufani, Blinks & Bruse, 1999).

El factoraje ha ido evolucionando a lo largo de la historia conforme han ido creciendo los mercados cambiarios y la salud de las economías en la urbe mundial, cabe mencionar que el factoraje fue representada a mediados del siglo 19, como una intervención comercial en la cual la persona que prestaba el servicio, conocido como factor, realizaba operaciones de distribución, almacenaje y cobro de las varias mercancías (Stiglitz & Weiss, 1981).

En América Latina el desarrollo ha sido un poco más lento que en los países de Europa, en los últimos años se han ido incrementando los volúmenes de operaciones con factoraje en estos países, siendo Chile y México los países con mayor crecimiento. El crecimiento de Chile fue del 110 % y en México del 83 %; de forma que Chile es el líder en América Latina (Klapper, 2006).

Justificación

Para toda empresa es importante mantener sanas sus finanzas, conservando un equilibrio dentro de su balance general, lo que permita responder o incursionar en nuevas oportunidades de negocio, sin embargo, en muchas ocasiones, las formas de pago de los bienes y servicios prestados no ingresan de la manera más rápida posible y de forma paralela, el flujo de efectivo se ve afectado en muchas ocasiones por las políticas internas de la misma empresa hacia sus clientes, quienes también buscan mantener un buen balance de sus recursos, generando así periodos largos de liquidación de las cuentas por cobrar. Si se llegara a presentar una escasez de

² Los factores eran personas que prestaban servicios en los lugares de destino de las mercancías, servicios de depósito y cobros de las facturas, incluyendo adelantos de esta.

flujo combinado con una mala estrategia para cobrar los activos circulantes, caerían en un incumplimiento de los servicios o bienes prestados, es decir, se retrasarían en la compra de materiales y no podrían cumplir con las fechas de entrega (Solaris de Ortiz, 2002).

En la actualidad, es significativa la cantidad de empresas prestadoras de bienes y servicios que tienen una gran inversión en las cuentas por pagar, siendo uno de los números más altos dentro del rubro de activos en su estado financiero. Dentro de las fuentes de financiamiento, el factoraje es una opción útil para convertir sus pasivos de papel en efectivo (cuentas por pagar, ya sean por ventas de bienes o servicios rendidos), el cual puede ser utilizado por todos los sectores productivos y personas con actividad empresarial para que realicen ventas o servicios al crédito. A su vez, se logra que dichas empresas no pierdan la oportunidad de utilizar su dinero al estar financiado a sus proveedores y así reducir lo que llamamos costo de oportunidad.

En síntesis, se exponen las bondades, debilidades y alcance de la herramienta denominada factoraje, a fin de conocer su importancia en el rendimiento empresarial individual y sectorial, a nivel local y regional.

Planteamiento de la investigación

Pregunta general de la investigación:

¿Qué productos en mercado financiero local son similares al factoraje de las cuentas corporativas por pagar?

Preguntas específicas de investigación:

1. ¿Qué es el factoraje financiero?
2. ¿En qué escenarios aplica el uso de un factoraje financiero?
3. ¿El uso del factoraje maximiza el patrimonio de las empresas mediante la obtención de recursos financieros?

Objetivo general de la investigación:

Determinar qué productos financieros cuentan con prebendas financieras similares a las ofrecidas por el sistema factoraje.

Objetivos específicos:

1. Describir la herramienta financiera denominada factoraje.
2. Describir el funcionamiento del sistema denominado factoraje financiero.
3. Identificar como el uso del factoraje mediante la obtención de recursos financieros maximiza los activos circulantes de las empresas.

MARCO TEÓRICO

En este apartado se tipifican varios elementos relacionados con la evidencia empírica que sustenta la temática del factoraje, para efectos de explicar el cómo y por qué esta herramienta está siendo frecuentemente utilizada por el ámbito empresarial.

Factoraje como herramienta de financiamiento

En esencia, el factoraje es un proceso financiero mediante el cual una institución especializada, denominada factor (empresa de factoraje),³ compra créditos a cobrar a su cliente, denominada empresa “factoreada” o cedente. Este servicio incluye la gestión de cobranza de los mismos. Los créditos cedidos son el producto del flujo de negocios de la empresa (Klapper, 2006).

El factoraje cumple varias funciones a la vez, permitiendo inyectar liquidez a la empresa factoreada, optimizando la gestión de cobro, anexando un socio financiero (mediante la cesión global de las facturas) al negocio que lleva adelante la empresa factoreada y flexibilizando las fuentes de financiamiento de la misma. Estas son algunas de las características que diferencian el factoraje del simple descuento de documentos.⁴

El factor puede adquirir todos o una porción de los créditos que su cliente posee frente a terceros, adelantando los fondos y cobrando una comisión. Como apuntan Bakker, Klapper y Undell (2004), la comisión que cobra el factor por sus servicios

³ El Código de Comercio de cada país considera como factor a la persona a quien un comerciante encarga la administración de sus negocios o la de un establecimiento en particular.

⁴ Por ejemplo, básicamente el factoraje opera como lo hace una tarjeta de crédito, incluso puede haber factoraje sin financiamiento.

puede percibirse con base a distintas modalidades. El factor puede aplicar su comisión sobre el porcentaje adelantado al cliente en el momento en que el factor compra las facturas. En este caso, el factor descuenta su comisión sobre ese capital. Asimismo, la comisión puede cobrarse sobre el total del monto, o bien, cargar con derechos especiales cobrando comisiones fijas, más allá de la tasa de interés implícita en el descuento de los documentos. Además, el factor se encarga de la administración del proceso de cobranza del compromiso de pago, el cual incluye la administración, la recolección del dinero y la actualización de la historia de solvencia de la empresa deudora.

Son tres las partes involucradas en las operaciones de factoraje:

1. La empresa factoreada es un proveedor de bienes o servicios por los cuales ha emitido una factura o ha recibido un instrumento de crédito a cambio, cuyo plazo de cobro no es inmediato.
2. El deudor es la empresa que ha recibido los bienes o servicios del cliente y está obligada a pagar su deuda al vencimiento de la misma.
3. El factor es la empresa que adelanta los fondos a la empresa factoreada y es quien recibirá del deudor las sumas netas de los créditos cedidos al vencimiento del mismo. No obstante, son dos las partes jurídicamente involucradas en el contrato de factoraje: el cedente y el cedido.

El factoraje permite a la empresa factoreada, acceder a liquidez casi inmediata sin necesidad de recurrir al endeudamiento para financiar los créditos otorgados. Así, podría aliviar su “brecha financiera”, definida a partir de la inhabilidad de la firma para obtener financiamiento cuando la consistencia de su negocio lleva al otorgamiento de créditos comerciales a sus clientes (Storey, 1994; Soufani, Blinks y Bruse, 1999).

Tipos de factoraje

Existen distintas clasificaciones de factoraje de acuerdo a ciertas características que conllevan los contratos de factoraje. En primer lugar, puede distinguirse entre el factoraje doméstico, en donde el cedente y el cedido residen en un mismo país y el factoraje internacional, en el cual el deudor se ubica en un país distinto al de la empresa factoreada. Este último promueve el comercio entre países a través de un mejoramiento en la operatividad de los cobros y la mayor flexibilidad financiera.

Además de la clasificación de factoraje de acuerdo a la localización, existen otras clasificaciones basadas en riesgos de crédito o por proceso de cobranzas. Con relación al

riesgo de crédito, puede distinguirse entre el factoraje con recurso y sin recurso; en el primero, el factor adelanta un porcentaje del monto de las cuentas a cobrar por la empresa factoreada, pero no asume el riesgo de insolvencia del deudor cedido; la empresa factoreada continúa asumiendo el riesgo por mora o incobrabilidad de sus créditos comerciales otorgados.⁵

En el factoraje sin recurso, el factor asume el riesgo de insolvencia. La operación toma la forma de un contrato jurídico de cesión crediticia.⁶ Presumiblemente, el factor considera que los deudores de la empresa factoreada son firmas de primera línea o de una buena reputación crediticia para las cuales la probabilidad de no honrar los pagos es muy baja.

Con relación al proceso de administración de cobranzas, puede distinguirse el factoraje global, individual y con delegación. El primero de ellos es un tipo de contrato en donde la empresa factoreada delega al factor la responsabilidad de la gestión de cobro de la totalidad de las cuentas a cobrar en un período de tiempo dado; es decir, se produce la cesión global de todos los créditos (presentes y futuros) con un deudor de la empresa, por la provisión de sus bienes o servicios en un período de tiempo establecido contractualmente.

En el factoraje individual, el cedente selecciona los cedidos entre su nómina de deudores y cede al factor la gestión de cobranza, luego el factor puede otorgar financiamiento sobre algunos de ellos. En el factoraje con delegación, un caso excepcional de factoraje, la empresa factoreada conserva la administración del cobro de los créditos otorgados, no obstante, la empresa deudora puede efectuar el pago tanto al factor como a la empresa factoreada. Este tipo de factoraje lo utilizan las empresas con ventajas desarrolladas en la gestión del cobro o con una amplia base de deudores de poca facturación; así, la empresa obtiene el financiamiento, aunque el control y la gestión del crédito siguen siendo de su incumbencia.

Dentro de otros tipos de calificaciones puede citarse uno excepcional: el factoraje al vencimiento, en el cual el factor se desliga de la función como financista, pero gesta

⁵ Sin embargo, el factor no es ajeno a todo el riesgo de incumplimiento de repago de los fondos adelantados. El factor puede incurrir en una pérdida si el deudor no cumple con la obligación y la empresa factoreada no puede honrar sus deudas por este motivo.

⁶ No obstante, como el factor generalmente no adelanta el valor total de las facturas guardando un aforo, este saldo lo utiliza como reserva ante cualquier dificultad, ya sea en el monto o en el tiempo en que ingresan los fondos de las facturas al factor.

un seguro de cobranza. Se trata de una versión en donde el factor realiza todas las operaciones de evaluación de los deudores y se comprometerá a pagar si no lo hacen, pero no financiará a la empresa de factoraje por adelantado.

Adicionalmente, puede distinguirse entre el factoraje con notificación al deudor de la firma factoreada y sin notificación (Soufani, Blinks, & Bruse, 1999).

En el caso notificado, la empresa factoreada, debe advertir al deudor sobre el traspaso de la titularidad de los derechos de pago al factor y, en consecuencia, de la obligación de pago, dado que este es el único con legitimidad de efectuar el cobro. En el caso de que el factoraje se efectúe sin notificación, la firma factoreada no advierte a sus deudores sobre la transferencia de los créditos, porque los pagos de las facturas deben seguir haciéndolos a la empresa factoreada y esta, una vez cobrado los fondos, debe remitírselos al factor de acuerdo al plazo estipulado en el contrato.

También puede distinguirse entre el factoraje corriente y el inverso. En el corriente el proceso de elección de las cuentas por cobrar a ser transferidas se realiza de común acuerdo entre el factor y la empresa factoreada; en él se evalúan las condiciones haciendo el proceso intensivo en análisis de riesgo y demanda de información;⁷ generalmente en países en desarrollo en donde no hay información crediticia histórica disponible y existen marcos legales débiles, en vez del factoraje ordinario suele utilizarse el factoraje inverso (reverse factoring). Este es un contrato particular desarrollado como una plataforma para hacer negocios, su característica principal es que el proceso comienza por el deudor, comúnmente grandes empresas bien calificadas en el mercado, siendo el factor el que acuerda financiar a los proveedores (PYME) a una tasa diferencial.

Así, los emisores de las cuentas por cobrar son elegidos previamente bajo altos estándares de calidad empresarial y de riesgo crediticio. Este mecanismo alivia el riesgo de crédito al factor; en este caso, el factor solo necesita recolectar información crediticia y calcular el riesgo crediticio de unos pocos y selectos compradores.⁸

Naturaleza jurídica

⁷ Los factores solo comprarán portafolios completos para diversificar el riesgo de un vendedor en particular, lo cual requiere que el factor recolecte información crediticia y calcule el riesgo de crédito de muchos compradores de la empresa factoreada.

⁸ Como caso especial se encuentra el “confirming”, en donde la empresa compradora cede sus pagos al factor, quien adquiere la obligación de pago.

El factoraje tiene una naturaleza jurídica compleja, dado que se trata de una figura contractual amplia. En efecto, hace referencia a un contrato que puede ser visto como financiamiento de las ventas a crédito o descuento de dichas ventas. Entonces, resulta un contrato mercantil, pero con características mixtas y en ello reside que pueden intervenir figuras jurídicas tanto de prestación de servicios, como de descuento del capital.

Específicamente, se evalúan los riesgos de insolvencia del cedido en el caso de que la operatoria de factoraje sea sin recurso. En el factoraje sin recurso, la empresa factoreada cede los créditos al factor para que este último se haga cargo de su cobro, incluyendo la prestación de servicios de cobranza y la cobertura de insolvencia. En este sentido, como cobertura de incumplimiento del pago de tales documentos, el contrato conlleva la garantía adelantada otorgada por el factor. La transferencia de documentos es siempre definitiva y el factor no puede exigir al cliente el pago de los documentos ante incumplimiento por parte de las empresas clientes de la firma factoreada.

En resumen, se trata de un contrato comercial y financiero, consensual de forma bilateral y no formal, oneroso, conmutativo, de tracto sucesivo, dado que se lleva a cabo en el tiempo, e innominado (Borda, 2006). Así, el contrato de factoraje es atípico y con fuerte sesgo a la cesión de derechos.

Ventajas del uso del factoraje

Klapper (2006), señala que el uso de factoraje puede resultar muy útil en países con débil estructura contractual, ineficientes sistemas de quiebra y en contextos de débil estructura de registro de información crediticia. En este sentido, Bakker, Klapper y Udell (2004) advierten estas características en los países en desarrollo.

Mian y Smith (1992), apuntan que la utilización de esta herramienta, además de verse muy atractiva para pequeñas y medianas empresas, también puede serlo para aquellas con clientela geográficamente dispersa y amplio número de clientes que utilicen agentes de ventas, que no vendan directamente a clientes y que tengan una menor calidad crediticia.

El uso del factoraje, provee un tipo de financiamiento más rápido que los obtenidos por otras fuentes. Captar inversores en los mercados de capitales para financiar un proyecto a través de la compra de acciones o deuda, o incluso colocando cheques de pago diferido, puede llevar un tiempo considerable donde se puede agudizar la

necesidad de financiamiento de la firma. Además, un banco suele tomar un tiempo en evaluar la capacidad crediticia del potencial deudor, lo cual también puede agravar la situación financiera de la empresa.

Una ventaja adicional es que el riesgo de crédito pasa muchas veces a ser asumido por la institución que hace factoraje. Es por ello que el factor requiere del cumplimiento de ciertas características que deben poseer los créditos en cartera de la empresa para que sean objeto de factoraje. En especial, el factor analiza ciertos aspectos de su cliente para tener una visión más clara de las características de su negocio, tales como la situación financiera, el tipo de negocio, la antigüedad, el tamaño de la firma, la política de ventas, la política de riesgos, la experiencia y conocimiento adquirido sobre el negocio, la técnica de producción y el sector donde se desempeña.

Incluso, estas características se focalizan generalmente en los compradores de las empresas factoreadas, quienes en definitiva son objeto de control por parte del factor.⁹ En cambio, cuando un banco evalúa el otorgamiento de un crédito, la evaluación la hace directamente sobre la misma empresa que ha solicitado los fondos.

Como ya se mencionó, el factor también otorga otros servicios conexos o complementarios a la propia financiación con recursos y la gestión de cobranza de los créditos cedidos. Entre los servicios complementarios que el factor brinda a la empresa factoreada se pueden destacar la investigación de mercado y la selección de clientes, la obtención y procesamiento de información comercial y de riesgo de los clientes, el manejo de los registros contables del cliente y la asesoría en políticas de venta, entre otras. De esta forma, el contrato de factoraje cubre las necesidades económicas y las finalidades jurídicas de la empresa, posibilita que la firma se desligue de las actividades que emanan de la gestión del cobro de los documentos, aprovechando las economías de escala y alcance del factor y del soporte del riesgo de crédito ante el posible incumplimiento de pago.

El factoraje también ha actuado en muchos países como una fuente anticíclica de financiamiento en épocas de situaciones de estrés económico y financiero, cuando los bancos contraen sus operaciones de financiamiento y restringen el acceso al crédito, el factoraje ha mostrado ser una fuente ideal para el financiamiento externo

⁹ El financiamiento no está basado en la calidad crediticia de las empresas, sino más bien en el valor de las cuentas por pagar de sus clientes, o sea, en el activo subyacente merecedor del crédito. Generalmente el factor analiza el tipo de negocio y la situación financiera del deudor cedido. En las operaciones de factoraje internacional, el factor generalmente evalúa al deudor cedido y en cierta medida viabiliza la exportación de su cliente si opta por asumir los riesgos de insolvencia a los que queda expuesto.

de las firmas. Así, la empresa simplifica su estructura crediticia vendiendo a plazo, pudiendo adquirir insumos al contado a un mejor precio (Klapper, 2006).

Por último, el uso del factoraje puede permitir a las empresas tener conocimiento y acceso a otro tipo de mercados difícilmente accesibles sin la información y la experiencia adecuadas (Argueta, 2013).¹⁰ Los riesgos que implica comenzar a exportar para la firma son de información, financiación y tipo de cambio.

Desventajas asociadas al factoraje

La utilización del factoraje involucra ciertas desventajas que deben ser incluidas en el proceso decisorio entre las fuentes de financiamiento convenientes. En algunos casos el uso del factoraje puede crear una mala imagen de la firma factoreada sino existe buena y fluida comunicación con sus clientes. En efecto, con la intervención de un factor podría interpretarse que la firma se encuentra en una situación financiera débil, creándose una confusión entre una situación de insolvencia y otra de iliquidez. Por otro lado, puede ser posible que a alguna de las empresas clientes de la firma factoreada la utilización del factoraje le resulte un inconveniente, ya que la capacidad de negociación que tiene con el factor, para retrasar o fraccionar el pago, es menor que la que tendría con la firma factoreada con la que se originó el crédito (Soufani, Blinks & Bruse, 1999).

Por último, puede ser que se genere una relación muy estrecha entre el factor y la empresa factoreada, volviéndose muy difícil para esta última y, llegado el caso en que lo necesite, finalizar las relaciones comerciales con el factor, debido a que sus propios clientes se hayan amoldado a la operatoria. Estas desventajas no deben dejar de analizarse a la luz de aquellas que presentan otras fuentes de financiamiento alternativo. El balance entre los costos y los beneficios entre las alternativas disponibles definirá qué instrumento resulta ser el adecuado para la financiación de la firma (Argueta, 2013).

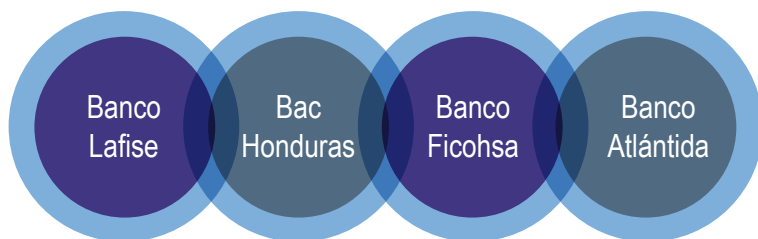
El factoraje en Honduras

En Honduras, el factoraje como tal y las tasas de interés que se le aplicación está regulado por las leyes de la Comisión Nacional de Bancos y Seguros, según la Ley del Sistema Financiero, Capítulo IV, Artículo 46, Numeral 8: “Los bancos del sistema

¹⁰ Mediante el factoraje internacional pueden evitarse costos asociados a la instalación y operatividad de oficinas en el exterior, viajes de negocios, etc.

financiero podrán efectuar una o más de las operaciones siguientes: realizar operaciones de factoraje”. En Honduras existen varias instituciones bancarias que ofrecen el servicio de factoraje, sin embargo, quien lo utiliza con mayor intensidad y es pionero en este sistema es el Banco Ficohsa (ver figura 1).

Figura 1. Instituciones bancarias hondureñas que practican el factoraje



Fuente: elaboración propia con datos de la Comisión Nacional de Banca y Seguro, 2015.

METODOLOGÍA

Esta investigación es de tipo descriptivo, porque se ampara en evidencia empírica y teórica para efecto de sustentar de manera puntual el auge de un fenómeno que se reproduce con mayor intensidad en el tiempo y en esta pesquisa, se evalúa el ritmo de utilización de la herramienta denominada como factoraje, observando su crecimiento, condiciones de aplicación y otros factores de incidencia en contextos específicos. La investigación se manejará de forma descriptiva, siendo el propósito principal describir variables y analizar la relación entre ellas (ver tabla 1) (Hernández Sampieri y otros, 2001).

Se destaca que a partir de distintos casos de éxito, tipificados en el documento, se construye un marco teórico, lo suficientemente basto como para describir las distintas limitantes que condicionan el alcance de la herramienta denominada factoraje.

RESULTADOS

Dentro de los resultados encontrados, a través de esta exploración de evidencia empírica, se destaca la importancia del mecanismo denominado como factoraje a lo

largo del contexto latinoamericano, impactando con su gestión en las áreas que se representan en la tabla 1.

Áreas de gestión							
Método	Recursos humanos	Mantenimiento	Ventas	Logística	Calidad	Finanzas	Producción de Productos/ Servicios
Factoraje	X		X	X	X	X	X
			X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X
	X			X	X	X	X
				X	X	X	X
	X	X	X			X	
	X		X	X		X	X
	X					X	
	X		X			X	
	X			X	X	X	X
Países que lo Aplican el Factoraje en Latinoamérica							
							Chile
							Argentina
							Brasil
							Colombia
							Panamá
							El Salvador
							Costa Rica
							Guatemala
							Honduras
							México

Fuente: Interpretación personal a partir del Informe Anual Aplicación Paquetes Financieros Alternativos, Banco Santander, 2014 y 2015.

Al observar la tabla 1, se evidencia que la utilización de la herramienta denominada

como factoraje, es ampliamente aplicada sobre distintos contextos/países en la región y más aún sobre distintas empresas (en diversos rubros y con distintos tamaños). Destacándose que los países en Latinoamérica que más lo utilizan son Chile, Brasil, Colombia y México, en donde en las empresas destinadas a potenciar el recurso humano, logística y eventualmente la banca comercial, son las que lo utilizan con mayor intensidad.

RECOMENDACIONES

Si bien la experiencia internacional en materia de factoraje señala que su desarrollo es dinámico y apresurado, este instrumento crece en países que cuenta con tres pilares fundamentales para su gestión: adecuado marco regulatorio, existencia de un organismo promotor del servicio y una estrategia establecida de expansión. En conclusión, si en el contexto hondureño se impulsaran las 3 medidas antes mencionadas, se podría impulsar el desarrollo del factoraje en Honduras expandiendo sus servicios, con apreciables ventajas para las empresas, en particular las PYMES y aquellas que comercializan sus bienes y servicios local e internacionalmente.

CONCLUSIONES

1. El factoraje resulta ser un instrumento atractivo y valioso para proveer financiamiento bajo condiciones más flexibles, sensibles al flujo de fondos de la empresa y además porque explota características no comunes presentes en otros instrumentos financieros, ofrecidos por la banca comercial latinoamericana.
2. El adecuado entorno, para que la herramienta de factoraje se emplee, requiere de tres pilares fundamentales para su gestión: adecuado marco regulatorio, existencia de un organismo promotor del servicio y una estrategia establecida de expansión.
3. Desde hace algunas décadas la industria mundial del factoraje se ha venido expandiendo al ritmo de la globalización, la apertura de las economías y la profundización de los mercados, considerando que en el contexto latinoamericano la necesidad de extender el conocimiento crediticio de las distintas modalidades

de financiamiento puede considerarse esencial para administrar adecuadamente el riesgo de crédito. La utilización del factoraje en este proceso permitiría a la firma disponer de liquidez inmediata, administrar de manera más eficiente los riesgos asociados a las operaciones de intercambio comercial y podría generar ganancias de eficiencia en las tareas de administración y cobranza.

BIBLIOGRAFÍA

- Argueta, J. (2013). Tributary Incidence: The Application of Bayesian Mechanisms to evaluate the Performance of the formal tax policies among different Honduran Productive Sectors. IAMB Lisbon 2013 Conference.
- BCIE. (2010). *Diagnóstico sobre la situación actual del emprendedurismo en Centroamérica*. Guatemala: GTZ y Federación Alemana de Cooperación Económica y de Desarrollo.
- Cancillería, S. D. (2006). *Alternativas de financiamiento para empresas exportadoras*. Argentina: Argentina Tradenet.
- Hernández, S.; Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Klapper, L. (2006). The Role of Factoring for Financing Small and Medium Enterprises. *Journal of Banking & Finance*, (30).
- PMI. (2013). *Guía de administración de proyectos*. México: McGraw Hill.
- Solaris de Ortiz, C. (2002). *Argentina, Financiamiento de la MIPYME*. Deutsche Gesellschaft.
- Soufani, K.; Blinks, M. & Bruse, A. (1999). *The Role of Factoring in Financing UK SMEs: a Supply sides*. Reino Unido: Working Paper Series.
- Stiglitz, J. & Weiss, A. (1981). Credit Rationing in Markets with Imperfect Information. *American Economic Review*, 71(3), 391-410.



Área
Ciencias
Espaciales

Eyecciones coronales de masa solar a 1 unidad astronómica

Maribel S. Guerrero Vásquez¹

RESUMEN

La presente investigación concluye estadísticamente que las eyecciones coronales de masa solar (CME) por sus siglas en inglés, son grandes erupciones de campos magnéticos coronales solares y plasma (considerado el cuarto estado de la materia), que alcanzan la órbita de la Tierra con características especiales de velocidad, en este caso específico estudiado, se convierten en tormentas geomagnéticas, de alta o baja velocidad, según las CME.

Para desarrollar la presente investigación se estudiaron los datos de eyecciones coronales de masa solar con propiedades delimitadas: de velocidad, masa y diferentes tipos de energía del año 1990 al 2012 que pudieron convertirse en tormentas geomagnéticas. Se enfocó la investigación en eventos rápidos con un rango de tiempo mayor o igual a 0.5 días y menor o igual a 1 día, para calcular el tiempo de llegada al planeta Tierra en días; se usó la distancia promedio entre nuestro planeta y el Sol.

De los datos de CME de altas velocidades, tenemos como resultados pocas fluctuaciones del campo magnético, o sea, pocas tormentas geomagnéticas; pero se observaron valores de índices k desde 0 a 9. En general, haciendo un análisis comparativo de los resultados de la caracterización de eyecciones coronales con la actividad solar, se observó que los ciclos de máxima actividad fueron atípicos, concluyendo que realmente los ciclos mínimos se han prolongado, se resalta la tendencia decreciente en la actividad solar y como consecuencia también hay tendencia decreciente en la ocurrencia de eyecciones coronales de masa que son la principal causa de las tormentas geomagnéticas.

Palabras claves: *tormentas geomagnéticas, eyecciones coronales de masa, plasma, ondas de choque, velocidad, masa, energía, Sol, actividad, satélites.*

¹ Profesora universitaria, Facultad de Ciencias Espaciales, UNAH: marsuy3000@yahoo.com

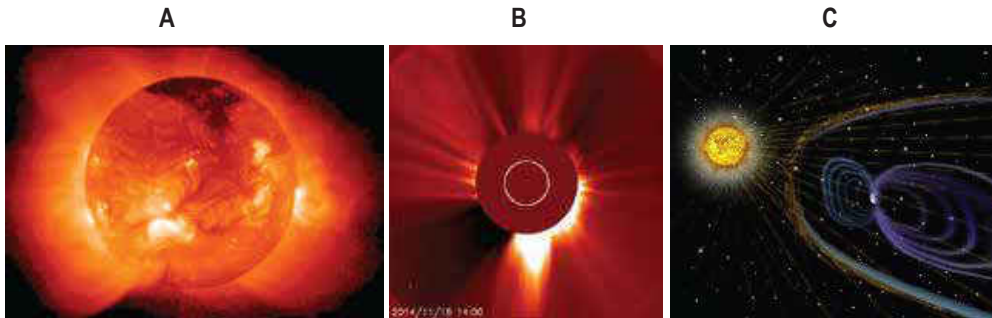
ABSTRACT

This research concludes that statistically Coronal Mass Ejections sun (CME for its acronym in English), are large eruptions of solar coronal magnetic fields and plasma (considered the fourth state of matter) that reach the Earth's orbit, with special features to velocity in this specific case study, become Geomagnetic Storms, whether high or low velocity. To develop these research data coronal mass ejections of solar, with defined properties were studied; speed, mass, and different types of energy from 1990 to 2012, which could become geomagnetic storms. Research is focused on speed events with a range of greater than or equal to 0.5 days and less than or equal to one days time to calculate the time of arrival to Earth in days, using the average distance between Earth and the sun. From data CME speeds; results have as few fluctuations of the magnetic field, ie few geomagnetic storms; but k indexes values were observed from 0 to 9. In general making a comparative analysis of the results of the characterization of CMEs with solar activity, it was observed that the peak cycles were atypical, concluding that actually the minimum cycles they have long, downward trend in solar activity is highlighted and as a result there are decreasing trend in the occurrence of coronal mass ejections are the main cause of geomagnetic storms.

Keywords: *geomagnetic storms and coronal mass ejections (CME), shock waves, speed, mass, power, sun, satellites*

INTRODUCCIÓN

Figura 1. Varios aspectos del Sol



A imagen de la corona solar en rayos X, emitiendo radiación. B. LASCO C2 (cronógrafo 2) muestra una eyección de masa coronal (CME). C. La imagen artística de la protección de la magnetosfera y la influencia del Sol (cortesía NASA- ESA).

La importancia de poder predecir el clima global de la Tierra de acuerdo al clima espacial, es un objetivo implícito en toda investigación de la física solar y su relación con este. Del comportamiento del clima de la Tierra se desprende la relevancia social y económica de mitigar posibles consecuencias globales por daños en la tecnología satelital, entre otros.

Con las observaciones de varios satélites en la actualidad se registran continuamente durante 24 horas, algunos de los fenómenos en la corona solar (ver figura 1A), como las CME (ver figura 1B) en diferentes longitudes de onda; a la vez ocasionan variabilidad en el clima espacial y tormentas geomagnéticas, que son perturbaciones temporales de la magnetosfera terrestre (ver figura 1C). La radiación que penetra la atmósfera forma las auroras boreales y australes que son los indicadores visibles de la presencia real de la radiación recibida.

El efecto de la llegada al planeta Tierra de más o menos radiación del Sol, es evidente que influencia directamente la variabilidad climática, reflejada en la temperatura como indicador del dominio del Sol. Las CME son ondas de choque que llegan entre 24 y 36 horas después del suceso, esto solamente ocurre si la onda de choque viaja hacia la Tierra. La presión sobre la magnetosfera aumentará o disminuirá en función de la actividad solar, ya que la presión modifica las corrientes eléctricas en la ionosfera.

Las tormentas magnéticas duran de 24 a 48 horas, aunque pueden prolongarse varios días; así, los cambios en los campos geomagnéticos afectan negativamente la atmósfera superior y la baja atmósfera, destruyen células vivientes y producen cambios climáticos y las partículas muy energéticas afectan las partes electrónicas de los satélites; asimismo, las grandes tormentas geomagnéticas causan cambios en su órbita, provocando la caída o pérdida de estos.

METODOLOGÍA

De las mediciones de los fenómenos naturales, en este caso fenómenos solares como las eyecciones coronales solares de masa (CME), con sus variables escogidas aquí como la velocidad, aceleración, masa y diferentes tipos de energía escogidas; las tormentas geomagnéticas con sus indicadores los índices K, o sea, las mediciones del campo magnético terrestre tocado entre otras necesarias para concretar la investigación cualitativamente y cumplir con el objetivo de correlacionar las CME con tormentas geomagnéticas.

Se buscaron, seleccionaron y archivaron los datos digitales satelitales del satélite Solar and Heliospheric Observatory (SOHO), las CME y del medio interplanetario que llegan a la Tierra para transformarse en tormentas geomagnéticas. Tal la información corresponde a los años 1996 al 2012 y describe las características de los datos observados antes mencionados. Luego, se hicieron los cálculos de velocidades promedio, entre las velocidades lineales y velocidades de segundo orden.

Para calcular el tiempo de llegada al planeta en días de cada evento, se utilizó la distancia promedio entre la Tierra y el Sol (149, 500,000 km). Se construyeron tablas de CME con altas velocidades para enfocar la investigación en eventos rápidos con un rango de tiempo mayor o igual a 0.5 días y menor o igual a 1 día. Consecuentemente, se elaboraron las tablas de tormentas geomagnéticas moderadas, fuertes, severas y extremas, correlacionadas en el tiempo de llegada a la Tierra y las eyecciones coronales solares que se produjeron para recorrer 1 unidad astronómica. Se computaron las estadísticas de los datos de la época seleccionada, se graficaron esos resultados y por último se concluyó con el análisis de los resultados estadísticos.

RESULTADOS

Tabla 1. CME Y TG 1996- 2012

Años	Cantidad de CME encontradas	10 selección CME	0.53 días < T Llegada CME caracterizadas <= .<=1 día	% halos	Tormentas geomagnéticas encontradas
1996 - 2004	9943	458	61	77	13,140
2005- 2012	9190	156	19	88	11,680
Total			80	83 %	24,820

En la tabla 1, se observa la cantidad de eyecciones coronales solares (CME) acontecidas que se reportaron desde el año 1996 a 2012, en la página web del satélite SOHO, 9943 CME, de las que se seleccionaron 458 con velocidad mayor a 450 km/s, que es la velocidad promedio del viento solar que llega en aproximadamente en 4 días a la órbita de la Tierra.

Dentro del rango de tiempo planificado discriminante en esta investigación, mayor o igual 0.53 días y menor o igual a 1 día, que salieron al espacio interplanetario en un total de 80 CME, 61 entre 1996 – 2004 y 19 CME del 2005 a 2012. Aunque se esperaba que los halos (cuando las CME sobrepasan los 1800 en el campo de visión del telescopio) fuesen proporcionales a la cantidad de eyecciones coronales, resultaron sorprendentes las cifras, debido a que no hay eventos solo de halos con la regla discriminadora de velocidad, explicada arriba. Los resultados muestran que hubo más CME rápidas entre 1996 y 2004 (61), que de 2005 a 2012 (19).

Asimismo, la cantidad de tormentas geomagnéticas (columna 6 TABLA 1) arroja valores mayores que el de las CME, lo cual significa que otras CME menos rápidas quedaron fuera de las estadísticas por no cumplir el requerimiento de tener una velocidad mayor a 450 km/s, que llegaron en forma más lenta al planeta, pero que finalmente tocaron su campo magnético.

Tabla 2. Coincidencias CME y TG moderadas, fuertes, severas y extremas 1996 - 2012

Cantidad de CME encontradas		Resumen coincidencias CME (20 selección)– tormentas geomagnéticas (índice k)			
Años		K=6 G2 Tormentas moderadas	K=7 G3 Tormentas fuertes	K=8 G4 Tormentas severas	K=9 G5 Tormentas Extremas
1996 - 2004	9943	24	9	9	3
2005- 2012	9190	13	10	4	3
Total		37	19	13	6

En la tabla 2, se muestran las tormentas geomagnéticas más peligrosas expresadas por los índices K con los valores más altos establecidos de 6 a 9, cabe recordar que los índices utilizados son los valores reportados para altas latitudes. Se observa que los acontecimientos van en orden decreciente se presentaron en total 13 severas, 19 extremas y 37 moderadas; solo 6 tormentas muy peligrosas extremas con índice k=9 y correspondiente a 500 nT (nano Teslas). Acontecieron estas tormentas peligrosas en las CME lentas y muy rápidas, dentro de la baja actividad solar de los últimos años.

Tabla 3. Caracterización de CME a tormentas geomagnéticas

Caracterización	Ángulo de posición centra	Amplitud angular (grados)	Veloc. lineal km/s	Veloc. de segundo orden final [km/s]	Veloc. promedio [km/s]	Tiempo de llegada a la Tierra en días
Valores máximos	Halo (OA)	360	3387	3284	3264.5	0.5300
Valores mínimos	2	24	218	280	278	1.005

Caracterización	Tiempo de llegada a la Tierra en horas	Veloc. a 20 radios solares [km/s]	Aceleración km/s ²	Masa [gramos]	Energía cinética (ergios)
Valores máximos	16.30	1124	198.0*1	1.9e+32	359
Valores mínimos	24.12	-179.7	-159.1	2.70e+29	15

En la tabla 3, se aprecian las características principales para que las eyecciones coronales solares puedan llegar a tocar el campo magnético de la Tierra, o sea, convertirse en tormentas geomagnéticas (TG). En forma resumida, se observa que el valor máximo para ángulos de posición central es un halo OA (con esquema de asimetría), por lo tanto, su amplitud angular es igual a 360 grados.

Cada CME, se caracteriza por tres velocidades: la velocidad lineal (o ajuste polinomial) obtenida ajustando una línea recta, para las mediciones en tiempo; la velocidad cuadrática obtenida mediante el ajuste de una parábola (cuadrática o de segundo orden ajuste polinomial) para las mediciones en tiempo altura y la evaluación de la velocidad en el momento final (última posible medida de la altura) y la velocidad obtenida como en el valor mínimo, del ángulo de posición central 2, (Tabla 3) pero evaluada cuando la CME está a una distancia de 20 radios solares.

Desde el momento de la medición de la altura final, esta varía de un evento a otro, la velocidad de 20 radios solares es útil para comparar diferentes velocidades. Se debe tener precaución en el tratamiento de las CME que se desvanecen antes de llegar a 20 radios solares. Su velocidad lineal 3387 km/s es la más alta encontrada en el rango de tiempo estudiado de 1996-2012 y la velocidad de segundo orden es muy alta igual a 3284 km/s. El promedio de ambas resultó igual a 3264.5 km/s.

Conociendo la velocidad promedio y la distancia promedio se calculó el tiempo promedio que tardó en llegar esa eyección de masa coronal a la Tierra, cuyo resultado es de 0.53 días, o sea, 16.3 horas. Otra característica es la velocidad de la CME a 20 radios solares de distancia más allá de la órbita de Urano, antes de Neptuno, aún sigue siendo un evento rápido.

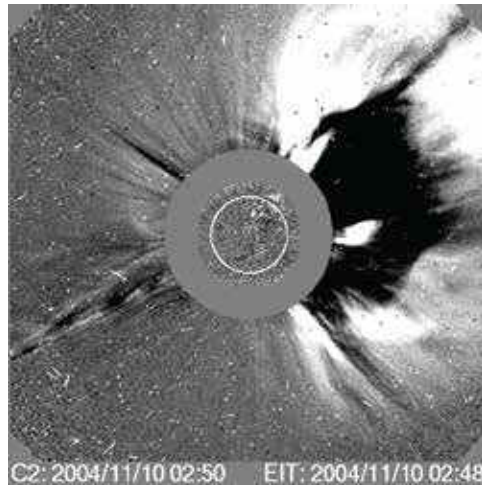
La aceleración de una CME puede ser positiva, negativa o cercana a cero, lo que significa que una CME se acelera, se mueva con velocidad constante o disminuye la velocidad en la observación del telescopio de LASCO. Así, se necesita un mínimo de tres mediciones en tiempo de altura para una estimación de la aceleración, pero la precisión aumenta cuando hay más mediciones. Las aceleraciones con solo tres mediciones no son confiables, por lo tanto, no se reportan datos. En la tabla 3, columna 10, se aprecia una aceleración alta, positiva igual a 1980 km/s^2 .

Cada CME, también se caracteriza por una masa y una energía cinética. En general, existen grandes incertidumbres en estos números. La estimación de la masa de una CME implica una serie de supuestos, por eso los valores dados deben ser tomados como representativos. Por ejemplo, la mayoría de las CME muestran un aumento de la masa cuando atraviesan los primeros radios solares y a continuación la masa alcanza un valor casi constante. Este valor constante se toma como la masa representativa, para este caso vemos en la columna 11 (Tabla 3), el dato de la masa para el evento más rápido igual a $1.9\text{e}+32$ gramos y la energía cinética igual a 359 ergios. El 10 de noviembre de 2004 se reportaron tormentas con índices k de 6, 7 y 8, ninguna con k igual a 9.

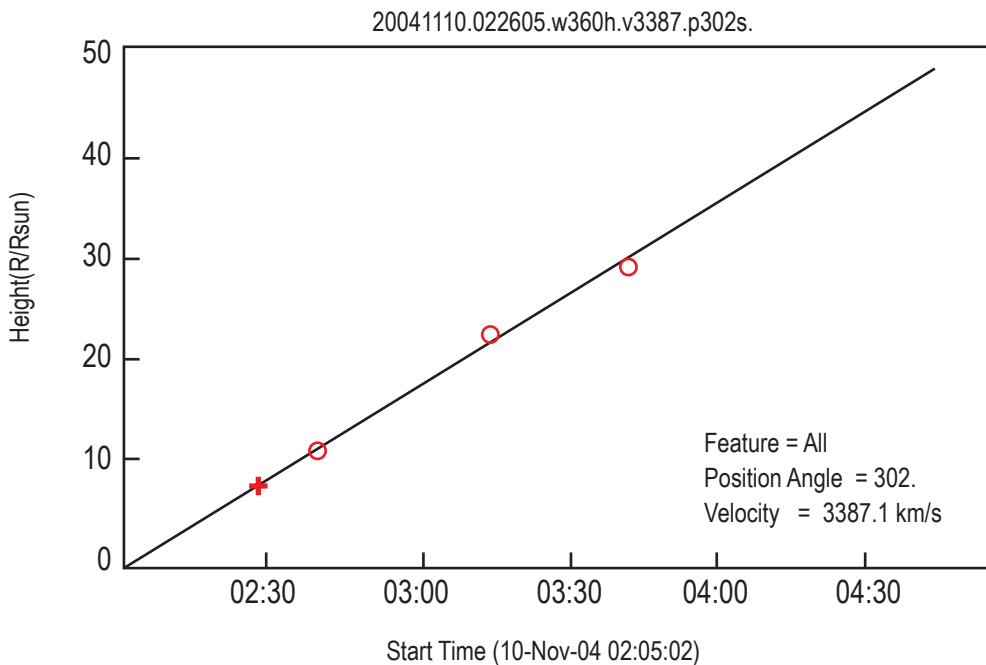
Para el evento más lento (velocidad promedio 278 km/s) dentro del rango de tiempo definido como máximo (1 día) para llegar a nuestro planeta, se encontraron otras características que muestra la tabla 3, columna dos, en donde se ve que el ángulo de posición central es de 2 grados y la amplitud angular es apenas de 24 grados, la masa es grande y la energía cinética muy baja. Pero, que finalmente llegó a la Tierra y se pudo convertir en tormenta geomagnética.

En la figura 1, se muestra la CME más rápida ocurrida el 10 de noviembre de 2004, del coronógrafo C2 de LASCO a bordo del satélite SOHO, sus respectivas gráficas de velocidad, ángulo de posición y la aceleración negativa, es decir, que hubo desaceleración (-159.1 km/s^2) posiblemente debido a su gran masa, entre otras variables. Penosamente en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre no hubo ningún tipo de registro del NOAA.

Figura 2. Imagen de una CME a las 02:48 UT, con la velocidad máxima encontrada en los datos desde 1996 al 2012 del coronógrafo C2 en infrarrojo extremo



Gráficos de la CME con velocidad máxima $V_{MAX} = 3,387 \text{ km/s}$, 2004 / 11 / 10, ángulo de posición y aceleración del evento



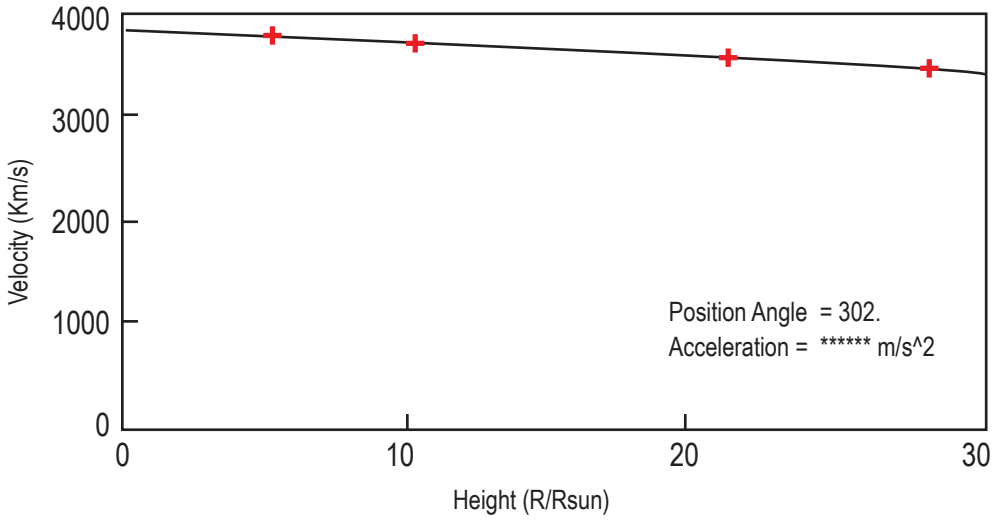


Figura 3. La gráfica superior. muestra la velocidad lineal y ángulo de posición, en la imagen central se ve la gráfica del tiempo de inicio, la inferior muestra el ángulo de posición y la aceleración del mismo evento.

Imagen del C2 del 2012/07/0611:48 UT

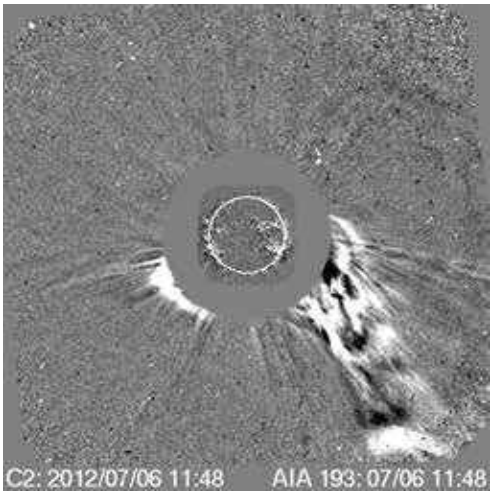
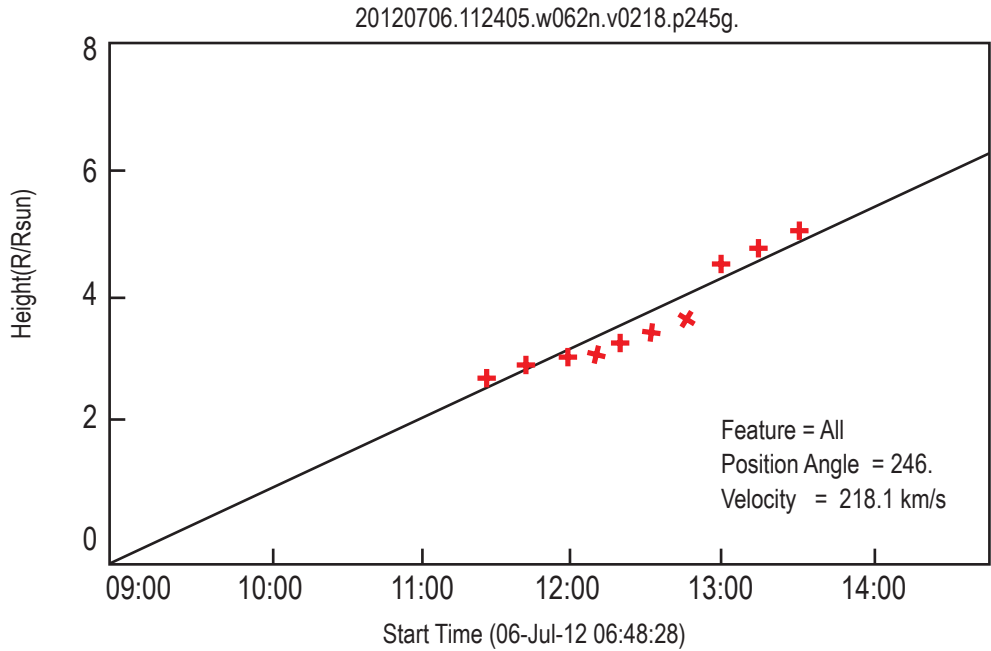
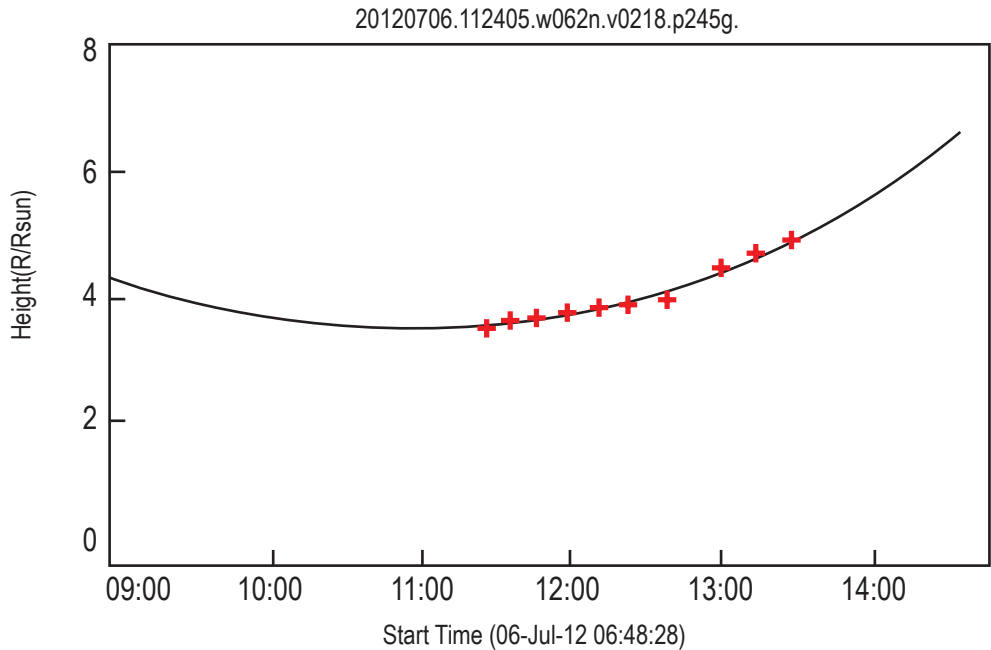
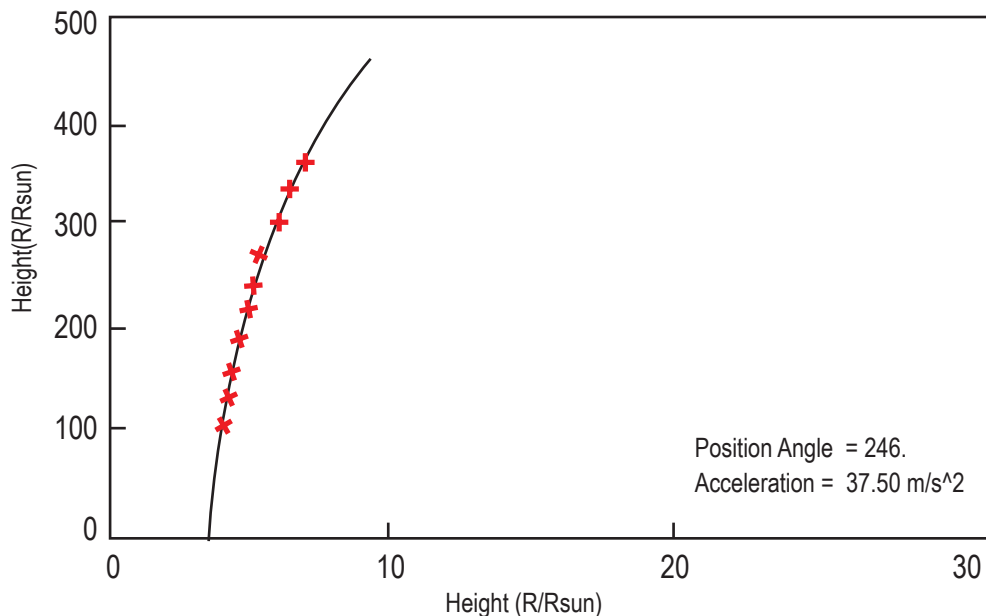


Figura 4. Muestra la CME a las 11:48 UT, de mínima velocidad encontrada

Figura 5. CME del 2012/07/06, de mínima velocidad encontrada, $V_{lineal MIN}=218\text{km/}$ 



El grafico, muestra la Vlinea IMIN=218 km/s el grafico del centro se ve la curva del tiempo de inicio de la CME; la inferior representa la velocidad de segundo orden a 20 radios solares.

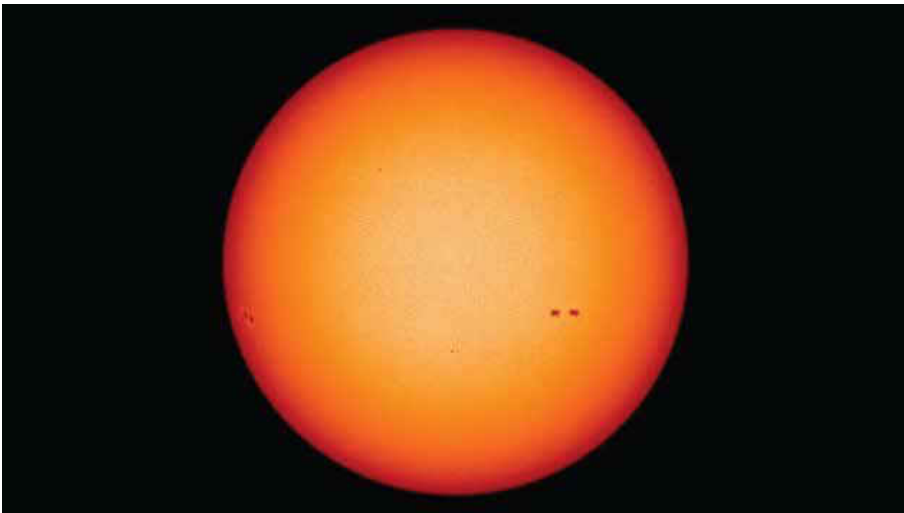
DISCUSIÓN

Un análisis comparativo muestra los resultados de la caracterización de eyecciones coronales de masa solar con la actividad solar, en donde los ciclos de máxima actividad fueron atípicos, se presentó mayor actividad en los ciclos mínimos y viceversa, concluyendo que los ciclos mínimos (ver figuras 6 y 7) se han prolongado y realmente no ha habido máxima actividad, por eso se ha llamado máximos a los dos últimos por definición: por la posición cercana de las manchas respecto al ecuador del Sol, como consecuencia, tenemos pocas fluctuaciones del campo magnético, o sea, pocas tormentas geomagnéticas y escasos eventos solares en general, durante los periodos llamados de máxima actividad solar.

Pero, se observaron valores de índices k desde 0 a 9. En forma específica para la

CME máxima, vista por primera vez a las 2:26 horas, se sumó el tiempo aproximado de 0.53 días que tardó en llegar a la Tierra, entonces, se correlaciona con la tormenta geomagnética con índice $k=7$, ocurrida entre las 12-15 horas reportadas. De la CME más lenta estudiada no se puede concluir nada, porque no hay datos del satélite NOAA en esa fecha. El estudio de la caracterización también se vio afectado por la escasez de eventos muy rápidos y también lentos, en la época de investigación definida. Con los elementos estudiados se puede decir que toda eyección de masa coronal rápida que llega a la Tierra produce disturbios del campo magnético, del orden de índice k igual o mayor a 7.

Figura 6. La imagen muestra la baja actividad del Sol. Desde el 2011, existe un número de manchas solares muy por debajo de los valores previstos y las fuertes erupciones solares que se esperaban han sido muy poco frecuentes, asegura el observatorio de la NASA.



Baja actividad del Sol

Figura 7. Arriba la curva muestra la tendencia de tormentas geomagnéticas desde 1989 al presente; en la imagen inferior la curva representa la tendencia lineal y polinomial descendente debido a la baja actividad del Sol (Guerro, 2012).

Comportamiento y Tendencia de la actividad solar

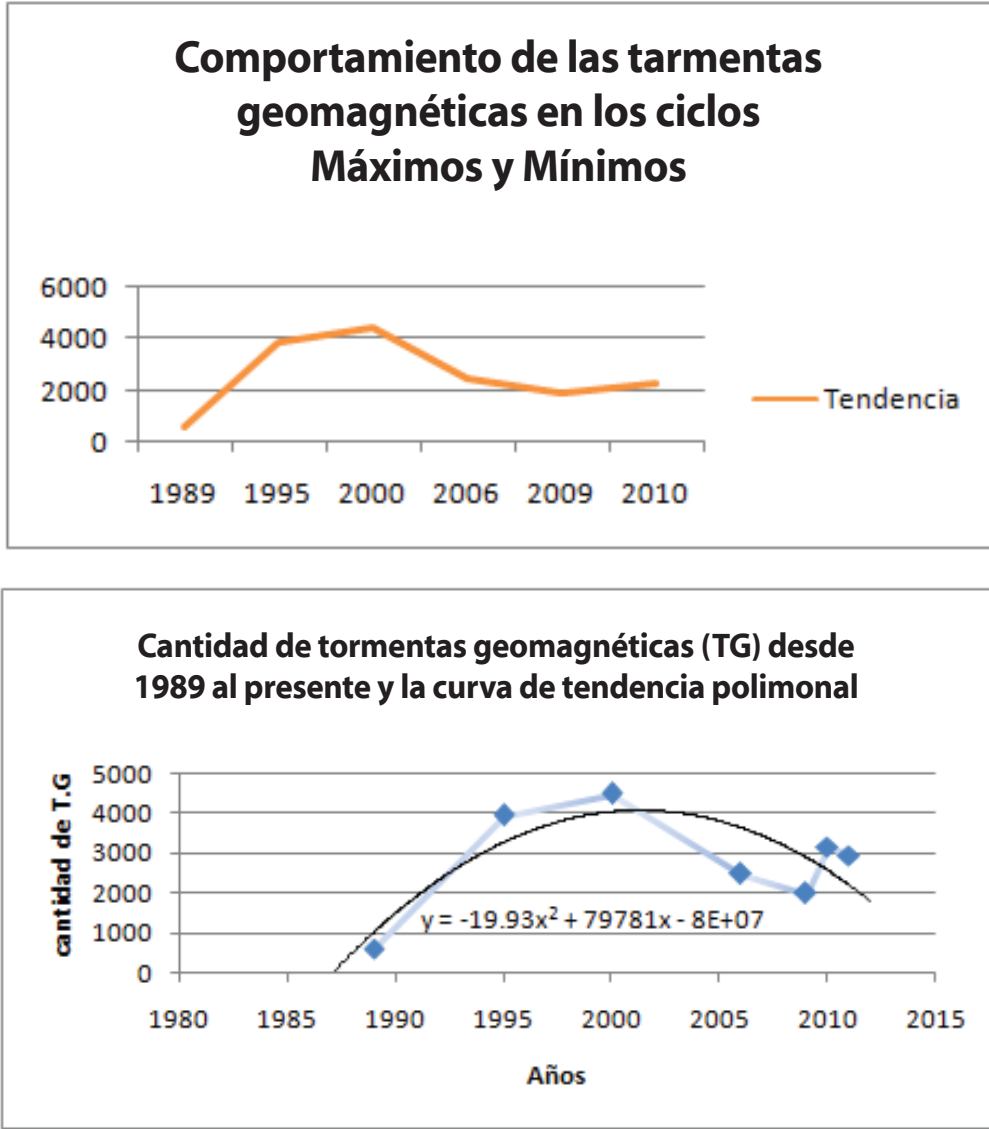


Tabla 4. Resumen de coincidencias CME –tormentas geomagnéticas (índice k)

Cantidad de CME encontradas		Resumen coincidencias CME –tormentas geomagnéticas (índice k)			
Años		K=6 G2 Tormentas moderadas	K=7 G3 Tormentas fuertes	K=8 G4 Tormentas severas	K=9 G5 Tormentas Extremas
1996 - 2004	9943	24	9	9	3
2005- 2012	9190	13	10	4	3
Total		37	19	13	6

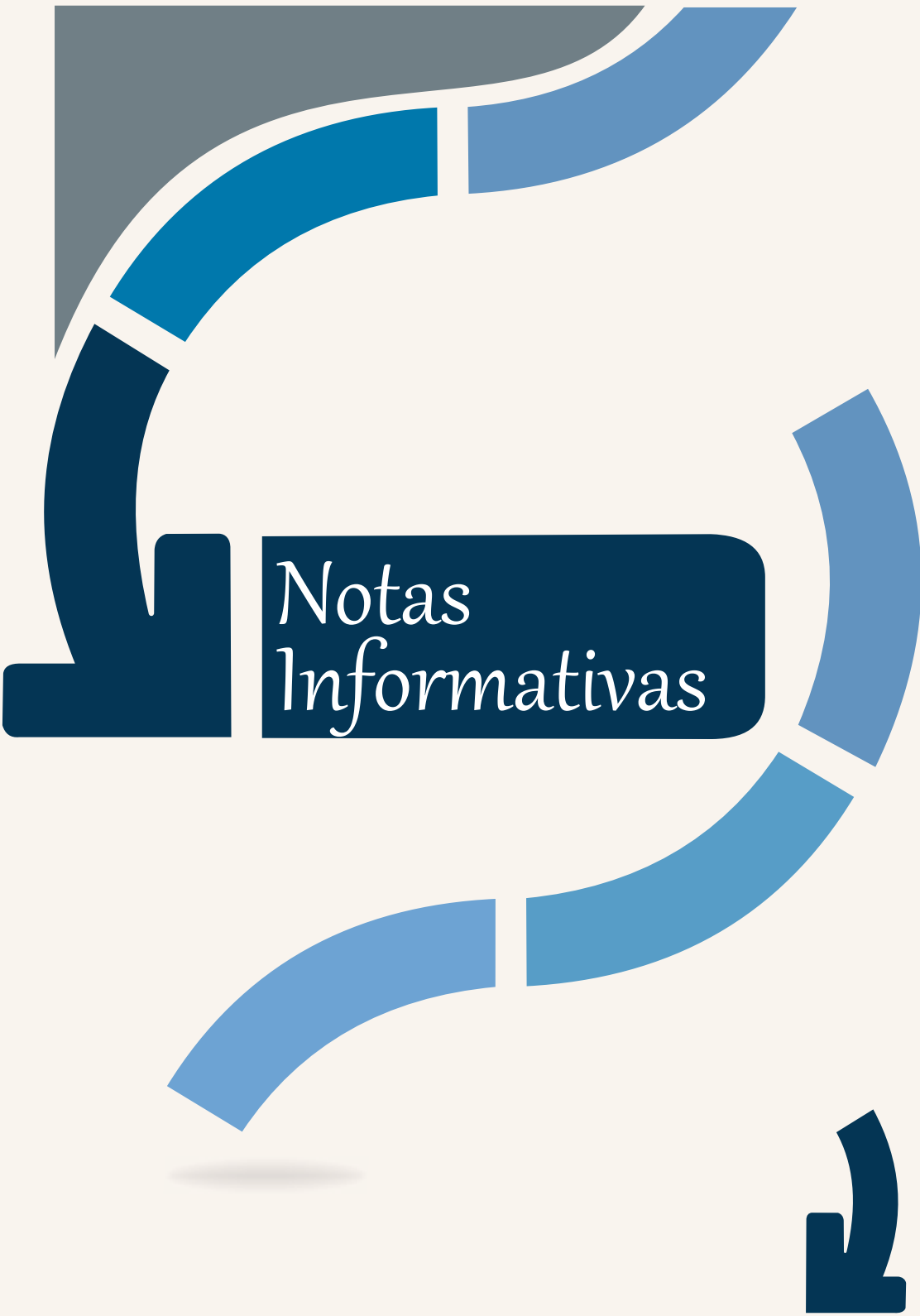
CONCLUSIONES

En conjunto, esta investigación tiene por objeto proporcionar un análisis cuantitativo completo y específico, con la descripción de todos los aspectos principales de un evento máximo único y un evento mínimo único que comenzaron con una CME y que se esperaba que tocara la magnetosfera, convirtiéndose en una tormenta geomagnética con un valor cualquiera de la medición del índice K en altas latitudes, pero que pudieran tener mayor posibilidad, los valores más altos para k iguales a 7, 8 y 9 por sus características arriba descritas.

De lo anterior se puede inferir la generalización: que todas las eyecciones coronales de masa que fueron seleccionadas por ser muy rápidas, en principio, y con masas relativamente bajas terminaron convirtiéndose en tormentas geomagnéticas con valores de índices k desde 0 hasta 9, desde tormentas menores hasta extremas. Concluyendo que no dependen de la velocidad para ser tormentas peligrosas, pero que el clima del Sol afecta directamente al clima de la Tierra y otros planetas, es quien lo controla, subiendo o bajando su temperatura de acuerdo a la actividad máxima o mínima de la estrella más cercana.

BIBLIOGRAFÍA

- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitaria*. España: Bilbao y Mensajero.
- Baron, R. y Byrne, D. (2005). *Psicología social*. Madrid: Pearson Educación.
- Carifio, J. y Perla, R. (2008). Revising the 50 year debate around using and misusing Likert scales. *Medical Education*, 42(12), 1150-1152.
- Coetzee, S. y Van Der Merwe, P. (2010). Industrial Psychology Student's Attitudes Towards Statistics. *SA Journal of Industrial Psychology*, 36(1), 1-8.
- García, J.; Fallas, M. y Romero, A. (2015). Las actitudes hacia la estadística del estudiantado de orientación. *Revista Electrónica Educare*, 19(1), 25-41.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Perú: McGraw-Hill.
- Kaplan, R. y Saccuzzo, D. (2006). *Pruebas psicológicas*. México: Thomson.
- Murray, J. (2013). Likert data: What to use, Parametric or Non-Parametric. *International Journal of Business and Social Science*, 4(11), 258-264.
- Ramírez, C.; Schau, C. y Emmioglou, E. (2012). The Importance of Attitude in Statistics Education. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 57-71.
- Sandoval, C. (1996). *Investigación cualitativa*. Bogotá: ARFO.
- Skaalvik, S. y Skaalvik, E. (2004). Gender Differences in Math and Verbal Self-Concept, Performance Expectations, and Motivation. *Sex Roles*, 50(3), 241-252.
- Slootmaeckers, K. (2012). *Too afraid to learn?! Attitudes towards statistics as a barrier to learning statistics and acquiring quantitative skills*. 4th International Conference on Education and New Learning Technologies. Barcelona: Edulearn12.
- Sullivan, G. y Artino, A. (2013). Analyzing and Interpreting Data From Likert-Type Scales. *Journal of Graduate Medical Education*, 5(4), 541-542.
- Tejero, C. y Castro, M. (2011). Validación de la escala de actitudes hacia la estadística en estudiantes españoles de ciencias de la actividad física y del deporte. *Revista Colombiana de Estadística*, 34(1), 1-14.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2014). *Informe estadístico: resultados de los procesos de admisión del año 2014*. Tegucigalpa: Dirección del Sistema de Admisión de la UNAH.



Notas Informativas



UNAH



10^o CONGRESO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

UNAH: Diez años de reforma en investigación científica:
Avances, dificultades y desafíos

1 al 4 de agosto, 2016

► **30 de mayo de 2016:**

Fecha límite de recepción de propuestas y
solicitud de inscripción de participaciones

► **20 de junio de 2016:**

Comunicación sobre solicitudes aceptadas

► **1 al 29 de julio de 2016:**

Pago de inscripción de expositores, panelistas
y asistentes en la Dirección de Investigación
Científica y Posgrado

Para mayor información:



UNAH Dirección de Investigación Científica y Posgrado



<https://dicyp.unah.edu.hn>



dicypcongresos.soporte@gmail.com



investigacionunah.congreso10@gmail.com

CRITERIOS PARA LA PUBLICACIÓN EN LA REVISTA CIENCIA Y TECNOLOGIA Y REVISTA PORTAL DE LA CIENCIA

A. SOBRE LA ESTRUCTURA DEL ARTÍCULO

La estructura del artículo tendrá la siguiente distribución:

1. La página del *título*: es la primera y debe contener los siguientes elementos:

a. El título:

- 1) Debe escribirse con letra inicial mayúscula.
- 2) Debe ser conciso, pero informativo. Su objetivo es dar a conocer al lector el contenido esencial del artículo. No debe sobrecargarse con información innecesaria.
- 3) Debe ser corto (no exceder de 15 palabras).

b. Los autores:

- 1) El nombre completo de cada uno de los autores debe estar acompañados de su grado académico más alto, institución a la que pertenece y cargo que ocupa.
- 2) El nombre del departamento e institución o instituciones a las que se debe atribuir el trabajo.
- 3) Dirección electrónica, teléfono o extensión (si es de la UNAH) y la dirección del autor responsable de la correspondencia.
- 4) El nombre y dirección del autor al que pueden solicitarse comentarios, dudas o avisos sobre el artículo.

2. Resumen y palabras clave (en español e inglés): es la segunda página y contiene los siguientes elementos:

- a. Incluirá un resumen del contenido del artículo (entre las 150 y 250 palabras).
- b. En él se indicarán los objetivos del estudio, los procedimientos básicos (la selección de los sujetos de 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 novedosas o de mayor importancia.

c. Después del resumen, los autores deberán identificar las palabras clave del artículo (de 3 a 10), las cuales sirven para facilitar el indizado del artículo y se publicarán junto con el resumen (en español e inglés).

d. En el caso del resumen en inglés, este se denominará ABSTRACT, deberá ser una traducción comprensiva y fiel del resumen en español; lo mismo aplica con las palabras clave (keywords). Se espera que su redacción observe las normas ortográficas correctas de la lengua inglesa.

3. Introducción: la finalidad de esta sección es ubicar al lector en el contexto en el que se realiza la investigación, por eso se deben mencionar claramente los siguientes aspectos:

a. El propósito o finalidad del artículo: es importante que quede claro cuál es la utilidad del producto de la investigación (para qué sirve, a quién le sirve, dónde se puede usar, etc.).

b. Se debe enunciar de forma resumida la justificación del estudio.

c. En esta sección del artículo NO se incluirán datos o conclusiones del trabajo.

d. Los autores deben aclarar qué partes del artículo representan contribuciones propias y cuáles corresponden a aportes de otros investigadores.

e. Este segmento se puede aprovechar para enunciar los retos que conllevó la realización de la investigación y para explicar brevemente cómo los superaron; pero esto debe ser estrictamente técnico y en ningún caso hacer referencia a dificultades personales o financieras.

4. El contenido o cuerpo del artículo: esta es la parte más importante del artículo, de manera que debe estar escrito con claridad y coherencia, cuidando que se mantenga en todo momento el hilo conductor del discurso, que en este caso será el objetivo de la investigación plasmada en el escrito. Aunque cada investigación tiene sus particularidades en cuanto al planteamiento de sus ideas, se sugiere seguir la siguiente estructura del contenido:

a. Método: en términos generales, es la manera estructurada por medio de la cual logramos obtener conocimiento o información producto de una investigación. Es decir, que el método dice lo que se está estudiando y el tema u objeto de estudio. En términos prácticos, es la manera de buscar solución a un problema. Puede organizarse en las siguientes áreas.

1) Diseño: aquí se describe el diseño del experimento (aleatorio, controlado, casos y controles, ensayo clínico, prospectivo, etc.). Se indicará con claridad

cómo y por qué 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.). 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.

2) Población sobre la que se ha hecho el estudio: describe el marco de la muestra y cómo se ha hecho su selección. Describa con claridad cómo 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.

3) Entorno: indica dónde se ha hecho el estudio (escuela, comunidades, hospitales, campos agrícolas, etc.). Procure caracterizar el lugar o ubicación escogida.

4) Intervenciones: se describen las técnicas, tratamientos (siempre utilizar nombres genéricos), mediciones y unidades, pruebas piloto, aparatos y tecnología, 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, aunque se hallen duplicados o no sean ampliamente conocidos; se describirán los métodos nuevos o sometidos o 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 de 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.

5) Análisis estadístico: señala los métodos estadísticos utilizados y cómo se han analizados los datos. En este aspecto tenga en cuenta lo siguiente:

- 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 los procesos 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 deben ser 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 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.

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, las iniciales o 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.

5. Resultados: presente los resultados en prosa, auxiliándose de tablas y gráficos, siguiendo una secuencia lógica. No repita en el texto los datos de las tablas o ilustraciones; destaque o resuma tan solo las observaciones más importantes.

Recuerde que las tablas y gráficos deben tener una numeración correlativa y SIEMPRE deben estar referidos en el texto.

Los resultados deben ser enunciados claros, concretos y comprensibles para el lector; y por supuesto, se deben desprender del proceso investigativo enmarcado en el artículo.

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

7. Conclusiones: son proposiciones o ideas producto o resultado de la investigación realizada, de modo que se deben relacionar con los objetivos del estudio. Evite afirmaciones poco fundamentadas o subjetivas y conclusiones insuficientemente avaladas por los datos. En particular, los autores deben abstenerse de realizar afirmaciones sobre costos o beneficios económicos, salvo que en su artículo se incluyan datos y análisis económicos. En este apartado podrán incluirse recomendaciones cuando sea oportuno.

8. Agradecimientos: este debe ser un apartado muy breve, en donde se agradece a las personas que han colaborado con la investigación, pero que no cumplan los criterios de autoría. Por ejemplo, se puede dar gracias a los que colaboraron con la ayuda técnica recibida, en la escritura del artículo o en general el apoyo prestado por el jefe del departamento. También se incluirá en los agradecimientos el apoyo financiero y los medios materiales recibidos. Los agradecimientos a Dios y a los familiares pertenecen al ámbito privado, por eso NO tienen cabida en este apartado.

9. Bibliografía: este apartado se construye de acuerdo a las normas internacionales APA. En tal sentido, es necesario diferenciar entre referencias y bibliografía. Así, las referencias incluyen todas las fuentes que sustentan la investigación realizada y que se usaron directamente para la preparación del artículo; en cambio, la bibliografía se refiere a las fuentes que sirven para que el lector profundice en el tema. En conclusión, en este artículo solo se incluirán las referencias. Recuerde que todo autor citado en el transcurso del artículo debe estar correctamente citado en las referencias. A continuación se presentan los lineamientos principales para elaborar las referencias:

- a. Organice las referencias según el orden alfabético, aquí deben aparecer todos los autores citados en el artículo.
- b. Evite citar resúmenes o referencias de originales no publicadas.
- c. 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.
- d. En los artículos científicos, los autores que citen una comunicación personal deberán obtener la autorización por escrito.
- e. La referencias bibliográficas generalmente se conforman de la siguiente manera:

1) Libros: apellidos, nombre. (año). Título. Ciudad: Editorial.

Ejemplo:

Barahona, Marvin. (2009). Pueblos indígenas, Estado y memoria colectiva en Honduras. Tegucigalpa: Editorial Guaymuras.

2) Libros de referencia electrónica: apellidos, nombre. (año). Título. Recuperado de <http://www.xxxxxxxxxx.xxx>

Ejemplo:

Pérez Lasala, José Luis y Medina, Graciela. (1992). Acciones judiciales en el derecho sucesorio. Recuperado de: <http://biblio.juridicas.unam.mx>

3) Libros electrónicos con digital object identifier (DOI): apellidos, nombre. (año). Título. Doi:

Ejemplo:

Montero, M. y Sonn, C. (2009). Pssychology of Liberation: Theory anad applications. Doi: 10.1007/978-0-387-85784-8

4) Capítulo de un libro: apellidos, nombre. (año). Título del capítulo. En apellidos, nombre. Título del libro (páginas). Ciudad: Editorial.

Ejemplo:

Lagos, Sonia y Torres, Corina. (1990). Información botánica de 50 plantas. En Paul, House. Manual popular de plantas medicinales de Honduras (27-52). Tegucigalpa: Editorial Guaymuras.

5) Artículo de una revista o publicación periódica: apellidos, nombre. (fecha). Título del artículo. Título de la publicación, volumen, (número), páginas.

Ejemplo:

López Guzmán, Clara. (1 de febrero de 2013). Los contenidos educativos en los contextos digitales, Revista Digital Universitaria, 14 (2), 2-3.

6) Tesis: apellidos, nombre. (año). Título. (tesis de xxxx). Nombre de la institución, ciudad.

Ejemplo:

Salazar Muñoz, Yen de Jesús. Conocimientos del personal de enfermería sobre las medidas de bioseguridad en las técnicas de administración de medicamentos. (Tesis de licenciatura). Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala.

7) Para otro de tipo de referencias a las aquí señaladas, se sugiere consultar las normas APA; en internet hay muchas páginas disponibles sobre este tema.

B. RECOMENDACIONES GENERALES PARA PRESENTAR EL ARTÍCULO

1. Todo el artículo debe presentarse a doble espacio, con letra Arial Narrow, tamaño 12.

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

3. El peso porcentual de sus componentes serán los siguientes:

a. Introducción 5-10 %

b. Métodos y técnicas 5-10 %

c. Análisis o desarrollo del tema 70 % (dividirlo en tres o cuatro capítulos)

d. Conclusiones 5-10 %

e. Bibliografía 5 %

4. La extensión total del artículo tendrá un máximo de 17 páginas, a doble espacio.

5. Las ilustraciones deben enviarse en formato digital, con la mayor resolución posible y en un formato jpg.

6. Incluya las autorizaciones para la reproducción de material anteriormente publicado, para la utilización de ilustraciones que puedan identificar a personas o para imágenes que tengan derechos de autor. Adjunte la cesión de los derechos de autor y formularios pertinentes.

7. Todo el artículo se imprimirá en papel blanco (tamaño carta), con márgenes de 2 cm a cada lado (superior, inferior, derecho e izquierdo). El papel se imprimirá en una sola cara.

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

9. En la copia en soporte electrónico (en CD, memoria o correo electrónico) se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- a. Cerciorarse de que se ha incluido la misma versión del artículo impreso.
- b. Incluir en el CD, memoria o correo electrónico, solamente última la versión del manuscrito.
- c. Especificar claramente el nombre del archivo.
- d. Etiquetar el CD, memoria o el correo electrónico correctamente.
- e. Facilitar la información sobre el software y hardware utilizado, si procede.

10. Sobre las figuras, ilustraciones, tablas y gráficos:

- a. Se enumeran correlativamente desde la primera a la última. Asígneles un breve título a cada uno, pero no dentro de estos.
- b. En cada columna figurará un breve encabezamiento.
- c. Las explicaciones o información adicional se pondrán en notas a pie de página, no en la cabecera de la tabla o gráfico. En estas notas se especificarán las abreviaturas no usuales empleadas en cada tabla o gráfico, para hacerlo se usarán como llamadas los números en voladita.
- d. Identifique las medidas estadísticas de variación, tales como la desviación estándar, el error estándar de la media. Asegúrese de que cada tabla o gráfico se halle citado en el texto, recuerde que sin esa referencia su presencia en el artículo no tiene validez.
- e. El formato, letras, números y símbolos usados en las figuras, ilustraciones, tablas y gráficos, serán claros y uniformes en todos los que aparezcan en el artículo.

- f. Los títulos y las explicaciones detalladas se incluirán en las leyendas de las ilustraciones y no en las mismas ilustraciones.
- g. Si se emplean fotografías de personas, estas no deben ser identificables; de lo contrario, se deberá anexar el permiso por escrito para poder utilizarlas. Las figuras se numerarán consecutivamente según su primera mención en el texto.
- h. Todas las figuras, fotografías e ilustraciones deben tener un pie de imagen que las identifique.
- i. Las unidades de medida de longitud, talla, peso, volumen y todas las demás, 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. En resumen, para todos estos elementos se debe tomar como referencia el Sistema Internacional de Unidades.
- j. En las siglas, abreviaturas y símbolos, use únicamente las normalizadas. Evite las abreviaturas en el título y en el resumen. Cuando en el texto se emplee por primera vez una abreviatura o sigla, esta irá precedida del término completo, salvo si se trata de una unidad de medida común.
- k. En el caso de gráficos, cuadros y tablas elaborados en Excel, deberá remitir el archivo correspondiente en formato de Excel.

11. Conserve una copia de todo el material enviado.

12. Es importante destacar que los artículos que aparecen en estas revistas deben tener un soporte científico respaldado por citas dentro del texto, las cuales se usan de la siguiente manera:

a. Cuando dentro del texto solo se cita al autor, se escribe entre paréntesis el año de publicación de su obra. Ejemplo:

En el Hospital Escuela, Palma y Tábora (2006) encontraron que las cepas aisladas de *S. aureus* eran en su mayoría de exudados en pacientes hospitalizados y no demostraron resistencia a la vancomicina.

b. Cuando en el texto no se cita al autor, se escribe entre paréntesis el apellido del autor y el año de publicación de su obra. Ejemplo:

Una energía alternativa o más precisamente una fuente de energía alternativa,

es aquella que puede suplir a las energías o fuentes energéticas actuales, ya sea por su menor efecto contaminante o fundamentalmente por su posibilidad de renovación (Quiñones Cabello, 2006).

c. Si la obra tiene más de dos autores, se citan la primera vez con todos los apellidos; pero en las subsiguientes, solo se escribe el apellido del primer autor, seguido de la frase et al.

d. Si la obra tiene más de seis autores, se escribe el apellido del primer autor y se usa la frase et al desde la primera vez.

e. No se debe olvidar que todo autor citado dentro del texto, debe aparecer en las referencias con todos sus datos bibliográficos.

ISBN: 978-99926-854-7-1



UNAH

DIRECCIÓN DE
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
Y POSGRADOS



Dirrección de Investigación Científica y Posgrado

Edificio CISE, Tercer Piso

Tel:(504) 2231-0678

www.dicyp.unah.edu.hn