

REVISTA

SICES

**Sistema de Investigación Científica y
Tecnológica de Educación Superior**



SES
SISTEMA DE EDUCACIÓN
SUPERIOR DE HONDURAS



DES
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
SUPERIOR

Dirección de Educación Superior
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Ciudad Universitaria “José Trinidad Reyes”

REVISTA

SICES

Revista SICES (Sistema de Investigación Científica y Tecnológica de Educación Superior)
Dirección de Educación Superior

Revista de Estudiantes, Investigadores y Profesores de Grado y Posgrado de las universidades públicas y privadas que conforman el Sistema de Educación Superior de Honduras

Publicación Anual de la Dirección de Educación Superior
Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)
No. 3, 2020

Comité Editorial de la Revista

Editor en Jefe: Wendy Cáliz, Universidad Nacional Autónoma de Honduras

Ciencias de la Educación, Humanidades y Artes

Ricardo Morales: Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM)

Jean-Noel Cooman: Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)

Ciencias Sociales y Derecho

José Alexander Ávila: Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)

José René Gutiérrez Huete: Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC)

Ciencias de la Economía y la Administración

Kevin Cruz Pineda: Universidad Nacional de Ciencias Forestales (UNACIFOR)

Jerson Figueroa Pinoth: Universidad Tecnológica de Honduras (UTH)

Ciencias Físicas, Agropecuarias, Matemáticas, e Ingeniería

Alejandro Galo Roldán: Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)

Luis Enrique Santos: Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM)

Ciencias Biológicas y de la Salud

Nancy Montserrat Álvarez: Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)

Héctor Miguel Ramos: Universidad Católica de Honduras (UNICAH)

Rector

Francisco José Herrera Alvarado

Dirección Conjunta

Wendy Cáliz

María Luisa Rendón

Hugo Noé Bustamante

Nitzia Janine Vásquez

Edición y corrección

Wendy Cáliz

Hugo Noé Bustamante

Vicerrectora Académica

Belinda Flores

Diseño y Diagramación

Juan Antonio Ortiz

Directora de Educación Superior

Lourdes Murcia

Dirección y correo de la revista

Edificio CISE, quinto piso, Ciudad Universitaria. Tegucigalpa, M.D.C., Honduras C.A.

Tel: (504) 2216 5100 revistasices@gmail.com

www.des.unah.edu.hn/sistema-de-educacion-superior/sices

Todos los derechos reservados.

Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones establecidas en las convenciones internacionales y leyes nacionales, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio, incluyendo la reprografía y el tratamiento informático sin la autorización escrita de los autores.

Contenido

Ciencias Físicas, Agropecuarias, Matemáticas e Ingeniería

Persistencia de DDT y metabolitos en algunas áreas agrícolas de San Lorenzo, Honduras mediante extracción ultrasónica y HPLC-DAD durante el año 2018	6
Introducción	8
Materiales y métodos	9
Resultados	12
Discusiones	14
Conclusiones	15
Agradecimientos	15
Referencias bibliográficas	16

Ciencias de la Educación, Humanidades y Artes

Perfil actual del egresado de la Licenciatura en Química Industrial de la UNAH-VS y su correspondencia con las competencias del Mercado Laboral	19
Introducción	20
Materiales y Métodos	20
Diseño de la Investigación	21
Población	21
Entorno	21
Materiales	22
Tratamiento de los datos cuantitativos	24
Tratamiento de los datos cualitativos	24
Triangulación de datos	25
Resultados y Discusión	25
Tipo de empresa donde laboran los consultados y años de servicio	25
Fundamentos científicos que debe poseer el Químico Industrial	26
Habilidades disciplinares	26
Competencias transversales generales	26
Fundamentos Científicos, Habilidades Disciplinares y Competencias transversales generales: Empleadores versus egresados prueba de Mann y Whitney	26
Habilidades Disciplinares del Químico Industrial de los egresados versus empleadores versus académicos. Prueba Kruskal Wallis	27
Competencias Transversales del Químico Industrial de la UNAH-VS de los empleadores versus egresados versus académicos	27
Análisis Cualitativo de los Fundamentos Científicos, habilidades disciplinares y de las competencias transversales generales del Químico Industrial	27

Conclusiones	30
Agradecimiento	32
Referencias bibliográficas	32
Estudio situacional del rendimiento académico de los estudiantes UNAH año 2018	33
Introducción	34
Método	35
Conclusiones	41
Agradecimientos	41
Referencias Bibliográficas	41
Ciencias Biológicas y de la Salud	
Niveles de grasa, proteína, lactosa, agua y acidez titulable de la leche de vaca producida y destinada al consumo humano en el municipio de Olanchito, departamento de Yoro, Honduras.	45
Introducción	46
Metodología	46
Análisis estadístico	47
Resultados y discusión	47
Conclusiones	51
Agradecimiento	51
Referencias bibliográficas	51
Calidad del aire de la ciudad de Danlí, Honduras a partir del uso de líquenes como indicadores de la polución atmosférica durante julio de 2019	53
Introducción	54
Materiales y Métodos	54
Área de estudio	54
Registro liquénico	56
Cálculo del Índice Atmosférico de Pureza	56
Cálculo de la tasa de flujo vehicular	57
Resultados	57
Registro liquénico	57
Cálculo del Índice Atmosférico de Pureza	58
Cálculo de tasa vehicular	60
Discusión	60
Registro liquénico	60
Índice Atmosférico de Pureza	60
Tasa vehicular	61
Conclusión	61
Agradecimientos	61
Referencias bibliográficas	61
Prevalencia de resistencia a meticilina en portadores nasales de Staphylococcus	64

aureus entre estudiantes de último año de la Carrera de Microbiología, UNAH.

Introducción	65
Metodología	65
Resultados	67
Discusión	68
Conclusiones y recomendaciones	69
Agradecimientos	70
Referencias bibliográficas	70

Ciencias Sociales y Derecho**Civismo en tiempos de globalización: el caso de Olanchito, Yoro**

73

Introducción	74
Metodología	74
Marco Teórico	74
Nociones de civismo y globalización	74
Olanchito como espacio de disfrute público	76
Percepción de ciudadanía entre los pobladores y las manifestaciones de cohesión social y civismo	77
Principales iconos culturales y estrategias de intervención ciudadana	79
Conclusiones	80
Agradecimientos	81
Bibliografía	81

Cambio Climático en el Occidente de Honduras: Una perspectiva sociológica

82

Introducción	82
Cambio climático y agricultura en el Occidente de Honduras	82
Occidente de Honduras (Corredor Seco)	83
¿Riesgo a qué?	83
La construcción social de los riesgos del cambio climático	84
Discusión	88
Conclusiones	89
Referencias	90

Ciencias de la Economía y la Administración**La gestión de la calidad de los posgrados: su conceptualización y su abordaje en el marco del CSUCA y de la UNAH**

93

Introducción	93
Desarrollo	94
Antecedentes del desarrollo científico de la gestión de la calidad	94
La Calidad en la Educación Superior	95
Abordaje de la gestión de la calidad de los posgrados en el marco del CSUCA	95
<i>Política regional de gestión de los posgrados</i>	95
<i>IV Plan para la Integración Regional de la Educación Superior de Centroamérica</i>	98

<i>y República Dominicana (PIRESC IV)</i>	
<i>La Agencia Centroamericana de Acreditación de Postgrado (ACAP) como organismo regional de acreditación de posgrados</i>	99
Abordaje de la gestión de la calidad de los posgrados en el Sistema de Educación Superior Honduras	101
<i>El Reglamento para la regulación y funcionamiento del sistema de estudios de posgrado del nivel de educación superior en Honduras</i>	101
<i>El Sistema Hondureño de Acreditación de la Calidad de la Educación Superior (SHACES)</i>	101
La gestión de la calidad en la UNAH	102
<i>Plan General para la reforma integral de la UNAH</i>	102
<i>Modelo Educativo de la UNAH</i>	103
<i>Normas Académicas de la UNAH</i>	103
<i>Reglamento General del Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.</i>	103
Discusión o Conclusión	104
Bibliografía	105

Ciencias Físicas, Agropecuarias, Matemáticas e Ingeniería

Persistencia de DDT y metabolitos en algunas áreas agrícolas de San Lorenzo, Honduras mediante extracción ultrasónica y HPLC-DAD durante el año 2018

Grecia M. Solórzano¹, David J. Romero¹, Alma P. Araujo², Viena Medrano², Henry D. Ponce^{2,3*}

Resumen: Un estudio para determinar concentraciones de DDT, DDE y DDD en muestras de algunos suelos utilizados para la agricultura, presumiblemente irradiados con estos insecticidas, procedentes de San Lorenzo, Honduras fue llevada a cabo mediante la extracción ultrasónica con una mezcla de hexano y acetona en iguales proporciones, y posteriormente separados por cromatografía líquida de elevada resolución con detector de arreglo de diodos (HPLC-DAD), empleando una columna superficialmente porosa. Durante el desarrollo del método, el solvente de extracción y el tiempo de sonicación fueron optimizados, alcanzando porcentajes de recuperación por encima de 80% para los tres compuestos. Los parámetros de desempeño del método fueron evaluados mediante fortificación de suelo libre de los analitos con cantidades conocidas de los compuestos. Una adecuada linealidad con valores de coeficiente de determinación por encima de 0.98 fue observada, mientras que el límite de detección se estableció en 0.5 mg Kg⁻¹ para DDE y 0.25 mg Kg⁻¹ para DDT y DDD. El método presentó una elevada exactitud (expresada como porcentaje de recuperación), misma que fue evaluada a tres niveles de concentración. Muestras de suelo superficial obtenidas de diferentes puntos fueron analizadas con el método propuesto, encontrándose concentraciones inferiores a 1 mg Kg⁻¹ en dos de los tres sitios de muestreo. El estudio demostró la persistencia de pesticidas organoclorados en este tipo de suelo.

Palabras claves: DDD, DDE, DDT, EPA, Insecticidas organoclorados, Matrices ambientales, Persistencia.

Abstract: A study for the determination of concentrations of DDT, DDE and DDD in some soil samples used for agriculture, presumably irradiated with these insecticides, from San Lorenzo, Honduras was carried out by ultrasonic extraction with a mixture of hexane and acetone in equal proportions, and then separated by high-performance liquid chromatography with diode array detector (HPLC-DAD), using a superficially porous column. During the development of the method, the extraction solvent and the sonication time were optimized, reaching recovery percentages above 80% for the three compounds. The performance parameters of the method were evaluated by free soil fortification of the analytes with known amounts of the compounds. An adequate linearity with values of coefficient of determination above 0.98 was observed, while the limit of detection was established at 0.5 mg Kg⁻¹ for DDE and 0.25 mg Kg⁻¹ for DDT and DDD. The method presented a high accuracy (expressed as percentage of recovery), which was evaluated at three levels of concentration. Surface soil samples obtained from different points were analyzed with the proposed method, finding concentrations lower than 1 mg Kg⁻¹ in two of the three sampling sites. The study showed the persistence of organochlorine pesticides in this type of soil.

Keywords: Agricultural soils, DDD, DDE, DDT, EPA, Organochlorine insecticides, Persistence.

¹ Egresados, Facultad de Química y Farmacia, UNAH.

² Asesores, Departamento de Control Químico, Facultad de Química y Farmacia, UNAH.

³ Asesor, Departamento de Química Analítica, Facultad de Química, Universidad de Valencia.

* henrypon@alumni.uv.es

Introducción

El Clofenotano, comúnmente denominado como DDT, fue uno de los insecticidas más utilizados en el mundo hasta su prohibición mundial en la década de los 80's, debido a la elevada toxicidad para el ser humano y efectos al ambiente. Asimismo, el DDT fue ampliamente utilizado durante la Segunda Guerra Mundial para proteger a los soldados y civiles de la Malaria, el Tifus y otras enfermedades propagadas por los insectos (1). La generalizada utilización de este insecticida en áreas agrícolas durante muchas décadas para eliminación de insectos en diversas áreas destinadas para la agricultura, potenciado por la elevada persistencia en el ambiente (2), debido a su carácter hidrófobo, con la capacidad de ser transportado a elevadas distancias en el ambiente, lo hace un contaminante de interés a determinar en suelos. El DDT y sus metabolitos (Figura 1) se encuentran catalogados por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) como principales contaminantes orgánicos persistentes, estableciendo directrices para el cuidado de DDT y sus metabolitos en este tipo de matrices. Una de estas directrices es la de categorización y manejo de suelos peligrosos (3), la cual establece aquellos suelos con elevado riesgo de contaminación con presencia de DDT, DDE y DDD mayores a los 50 mg Kg⁻¹ de muestra.

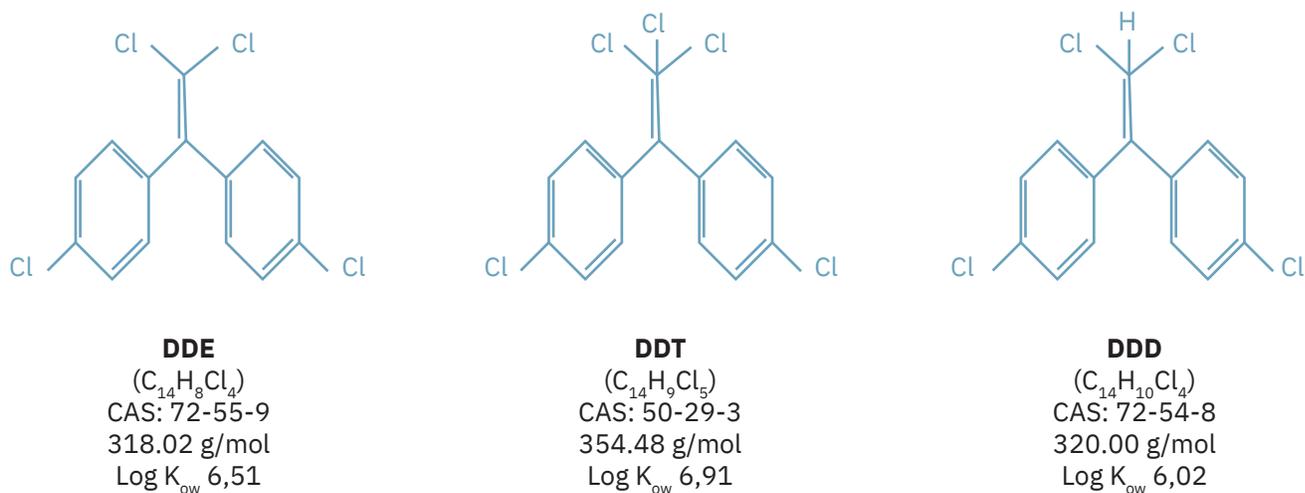
Numerosos estudios han demostrado la presencia de

compuestos organoclorados en suelos superficiales (4), aguas subterráneas (5), sedimentos (6) y suelos empleados para la agricultura (7, 8, 9) incluyendo al DDT y sus metabolitos. Con relación a este último tipo de muestras, el estudio Kuba y colaboradores (10), demostraron la presencia de mayores concentraciones de DDT en leche de vacas que pastaban en suelos de agricultura que en aquellas que se encontraban en áreas industriales. Adicionalmente, la presencia de estos compuestos en matrices ambientales puede suponer su presencia en animales, como lo demuestra el estudio de Y. B. Yohannes y colaboradores (11) quienes encontraron concentraciones de DDT en pájaros. Otros estudios han logrado determinar la presencia de estos plaguicidas en tejido adiposo de peces (12) e incluso en grandes reptiles (13). Por otra parte, estudios recientes han demostrado la presencia de este tipo de compuestos en muestras biológicas de origen humano, como es el caso de suero (14) y tejidos (15), así como su exposición prenatal de la madre al feto a través del cordón umbilical (16).

Los métodos cromatográficos han sido utilizados para la identificación y cuantificación de residuos de DDT y sus metabolitos en matrices de suelo, teniendo entre estos, como primera opción la cromatografía de gases (GC) con detector de captura de electrones, con una elevada sensibilidad para átomos electronegativos, tal

Figura 1

Estructura molecular y datos de importantes de los compuestos estudiados



es el caso del cloro (17). Asimismo, la utilización de detectores de espectrometría de masas (MS) y masas en tándem (MS-MS) ha resultado satisfactoria para este tipo de análisis (18,19). En el caso de la cromatografía líquida de elevada resolución (HPLC), su utilización ha sido limitada al no contar con un detector específico para este tipo de compuestos, sin embargo, algunos estudios han mostrado buenos resultados (20). En cuanto al tratamiento previo de las muestras de suelo, diversas técnicas han sido aplicadas, una de estas técnicas, que logra extraer los analitos en reducido tiempo y sin la necesidad de equipamiento de elevado costo, es la extracción con baño ultrasónico (USE), en la que mediante vibraciones ultrasónicas el o los solventes entran en contacto con la matriz, logrando separar los analitos en un corto tiempo. La aplicación de la USE aparece dentro de los métodos oficiales de la EPA para la determinación de muchos compuestos no volátiles y semi volátiles de matrices como ser suelo, sedimento y desechos (21), siendo utilizado para el análisis de insecticidas organoclorados en suelos.

Suelos destinados para la agricultura de la zona sur de Honduras, han sido ampliamente utilizados para la producción algodonera en los años setentas y en décadas más recientes, para la cosecha de sandías, con la creencia de haber sido expuestos al uso de plaguicidas organoclorados. En ese sentido, el objetivo del presente estudio es determinar la persistencia de residuos de DDT y sus metabolitos en muestras de suelo utilizados provenientes de áreas agrícolas utilizadas para la producción algodonera en el municipio de San Lorenzo, estableciendo el grado de contaminación de los mismos.

Materiales y métodos

Diseño

El estudio se rige por un diseño no experimental, de tipo transeccional, estudiando la presencia o no de los compuestos organoclorados en las muestras de suelo destinados para la agricultura, sin la manipulación de variable, en un solo momento.

Reactivos

Acetonitrilo y metanol calidad HPLC de la marca J.T.

Baker fueron utilizados. Los solventes extractores utilizados fueron acetona y hexano, ambos de grado pesticida, de la marca J.T. Baker. Para la evaporación de los extractos se utilizó nitrógeno gaseoso ultra puro de la marca Infra de Honduras. El agua utilizada fue de grado HPLC.

Estándares y soluciones

Los estándares de DDT, DDE y DDD fueron adquiridos de Sigma Aldrich USA con un 99.9% de pureza. Soluciones patrón de los tres compuestos fueron preparadas a una concentración de 1 mg mL⁻¹, pesando para ello 25 mg y aforando en matraz volumétrico de 25 mL con acetonitrilo calidad HPLC. Una solución mezcla de 10 mg L⁻¹ fue preparada a partir de las soluciones patrón midiendo 0.1 mL de cada solución y aforando en matraz volumétrico de 10 mL, con acetonitrilo. Curvas de calibración de los tres compuestos fueron obtenidas en un rango de concentración de 1 a 30 mg L⁻¹, preparando diluciones a partir de la solución de trabajo. La fase móvil empleada consistió en una mezcla de 95% de metanol y 5% de agua calidad HPLC.

Instrumentación

Para el desarrollo del método se utilizó un baño ultrasónico, marca Branson, modelo CPX2800; agitador mecánico (vórtex) de la marca KoolLab, modelo KS-VM-1000. Agua calidad HPLC fue obtenida con equipo purificador de la marca Thermo Scientific, modelo Barnstead micropure st. El pesaje de estándares, reactivos y muestras se realizó en balanza analítica OAHUS modelo Explorer Pro. Una bomba al vacío de la marca Millipore, modelo WP6111560 se empleó durante los experimentos.

La separación cromatográfica se efectuó en un cromatógrafo líquido marca Shimadzu, modelo Prominence, con una bomba modelo LC20-AT, sistema de control CMB-20Alite, inyector automático SIL-20A, horno de columna CTO-A20 y detector SPD-M20A. Se utilizó el software EZ Start versión 7.4 para recolectar y procesar los datos obtenidos. En el desarrollo de las condiciones cromatográficas se utilizó una columna cromatográfica superficialmente porosa C18 de 100 mm por 4.6 mm con partículas de 2,6 µm. El volumen de flujo de la fase móvil fue de 0.8 mL min⁻¹, y volumen de inyección

fijado en 25 μ L de las soluciones del estándar y las muestras. El detector de arreglo de diodos se controló a una longitud de onda de 238 nm.

Población y muestra

Debido a la gran extensión del municipio de San Lorenzo se estableció efectuar un muestreo no probabilístico o dirigido (22), empleando para la selección de los sitios de muestreo el criterio de haber sido suelos utilizados para actividades agrícolas. Para ello, pobladores del lugar ofrecieron la referencia de los lugares utilizados para la producción algodonera y cultivos de sandías, y que presumiblemente hayan sido irradiados con este plaguicida. La Figura 2 muestra el mapa georreferencial de los sitios de muestreo.

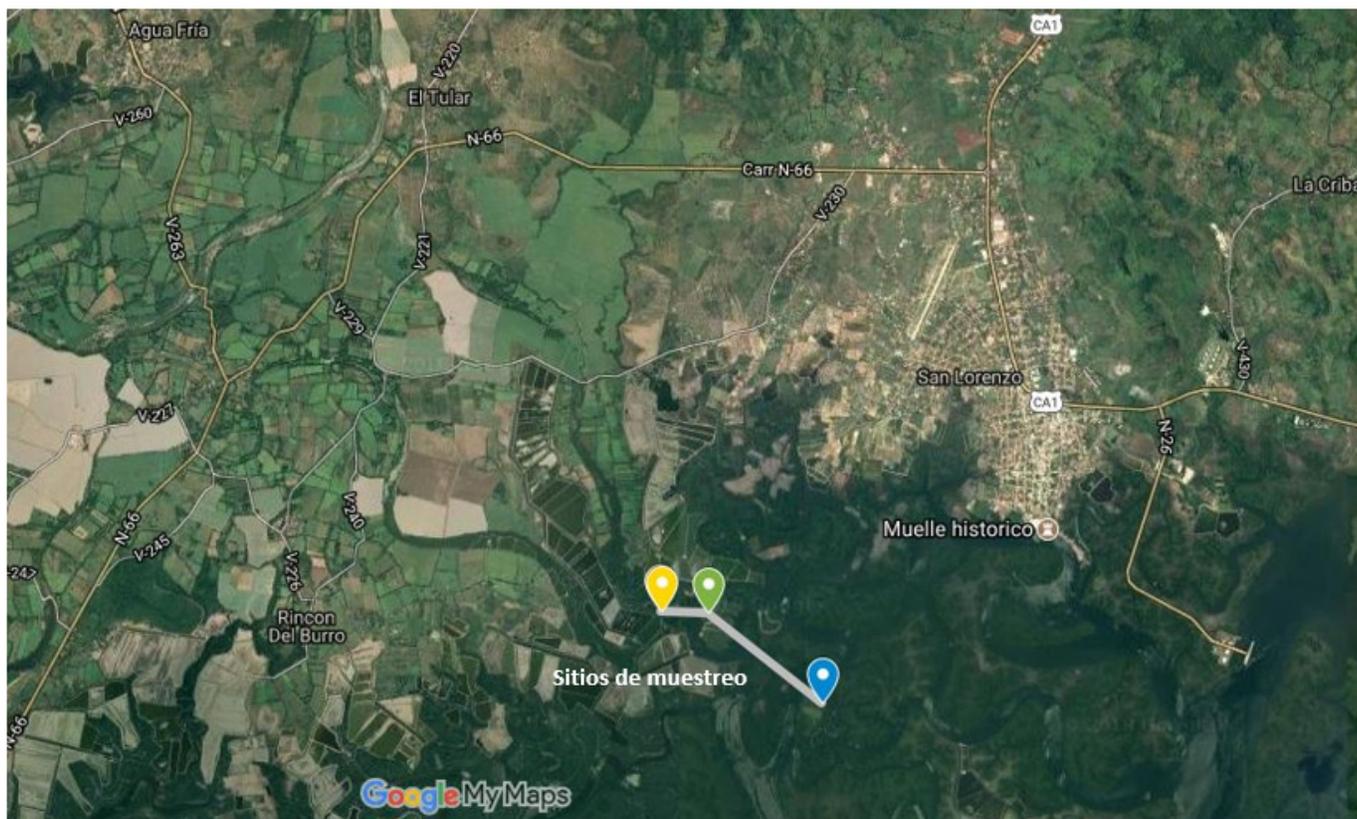
El sitio número 1 correspondió al lugar La Montaña, ubicado a 66 minutos del centro del pueblo, con la referencia de que el terreno fue utilizado en los años 60's

para el cultivo de algodón. En este lugar se establecieron dos puntos de muestreo separados entre sí por una distancia de 11 metros. Cada punto se identificó como 1 y 2, y se adquirieron en cada punto dos muestras de suelo. El sitio número 2 fue la Isla del Caguan, ubicada a través de los manglares de la zona, dicho lugar fue seleccionado por tratarse de tierras utilizadas para la siembra industrial de sandías desde hace 40 años, y se estableció un punto de muestreo, con dos muestras adquiridas. El último sitio fue el lugar conocido como Pasaquina, que por sus características topográficas ha sido utilizado para el cultivo artesanal de sandía, con igual cantidad de muestras que el sitio anterior.

En total 8 muestras de suelo fueron obtenidas de los tres sitios de muestreo, siguiendo las recomendaciones de la Guía de muestreo de suelos de EPA (23). En todos los sitios la excavación se efectuó entre 23 y 25cm, tomando aproximadamente 500 gramos y colocando en frascos

Figura 2A

Mapa de ubicación del municipio de San Lorenzo



de vidrio color ámbar, para proceder inmediatamente a su identificación, embalaje y refrigeración.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos de los experimentos del desarrollo y validación del método propuesto fueron procesados utilizando hojas de cálculo de Microsoft Excel 2010, además del software del instrumento.

Parámetros de validación

Siguiendo las recomendaciones para la evaluación del desempeño del método establecidos por la norma SANCO/12571/2013 (24), se aplicaron diferentes pruebas estadísticas. La evaluación del efecto matriz, definido como el efecto combinado de todos los componentes de la muestra, incluyendo los analitos en la medición de su concentración, fue evaluada a través de la comparación de la curva de calibración de los compues-

tos en el solvente orgánico, a cinco niveles de concentración, con una curva de muestras de suelo blanco fortificado a iguales concentraciones. En el caso de límite de detección, definido como una relación señal-ruido (s/n) mayor a 3, y límite de cuantificación, relación s/n mayor a 10, muestras de suelo fueron fortificadas a partir de la solución de trabajo para tener concentraciones de 0.5 y 0.25 mg Kg⁻¹. Para la evaluación de la repetibilidad del método, tres muestras de suelo fueron fortificadas a una concentración de 10 mg Kg⁻¹ y determinada su concentración con el método desarrollado y con estos valores se efectuaron cálculos estadísticos para determinar los coeficientes de variación. La recuperación fue evaluada a tres niveles de concentración, 30, 10 y 2 mg Kg⁻¹, analizando tres muestras a cada nivel, se obtuvieron los porcentajes de recuperación y los valores de desviación estándar.

Figura 2B

Ubicación y detalle de los sitios de muestreo



Resultados

Separación cromatográfica

Debido a que el DDT y sus metabolitos son compuestos de muy baja polaridad, su separación empleando el mecanismo de fase reversa, obliga emplear fases móviles con un elevado porcentaje de solvente orgánico. Para ello, la utilización de una mezcla de agua y metanol en proporción de 5:95, demostró ser adecuada para la separación de los tres compuestos sin la interferencia de componentes endógenos de la matriz en menos de 5 minutos. La columna analítica empleada fue una columna superficialmente porosa con un tamaño de partícula de 2.6 μm , sabiendo que estas columnas muestran mejores separaciones que las columnas convencionales, debido a que producen una reducción de la difusión del analito y presentando eficiencias similares a las columnas de tipo UHPLC. Adicionalmente, estas columnas disminuyen el gasto de solvente, al poder trabajar con menores volúmenes de flujo, fijándose en este trabajo en 0.8 mL min^{-1} . Siendo el orden de elución de los compuestos DDD, DDT y finalmente DDE.

Extracción de la muestra

En general, la extracción de residuos de pesticidas en muestras de suelo y sedimentos involucra una homogeneización de las muestras, para lo cual es necesario aplicar un proceso de tamizado, de forma que la composición de las partículas sea uniforme. Una vez realizada esta etapa, se continuó con la extracción ultrasónica para lo cual es preciso establecer la selección del o los solventes de extracción, siendo este el aspecto de mayor impacto a decidir en este tipo de técnica, además del tiempo de sonicación.

Muestras de suelo presuntamente libre de la presencia de los compuestos a analizar, denominado como “blanco de muestra”, fueron obtenidas de un lugar cercano a Ciudad Universitaria, y posteriormente a ser tamizadas, una cantidad de 20 gramos de suelo fue pesada en un vaso de precipitados de 500 mL y fortificada con 2 mL de una solución mezcla de 100 mg L^{-1} , añadiendo 15 mL de acetona grado pesticida, para colocar en agitación constante y a una temperatura de 40°C, hasta evaporar completamente el solvente orgánico. Con este proceso

se garantizó la fortificación homogénea, estableciendo la concentración de los analitos en el suelo de 10 mg Kg^{-1} .

Debido a la baja polaridad de los analitos, para la selección del solvente extractor se decidió trabajar con solventes de baja y media polaridad. Tres pruebas fueron efectuadas, pesando un gramo de suelo fortificado y colocados en tubo plástico de centrifuga de 50 mL de capacidad, en la primera muestra se trabajó con 10 mL de acetona, 10 mL de hexano en la segunda, y finalmente para la tercera muestra, el mismo volumen de una mezcla de acetona y hexano en iguales proporciones. Una vez añadidos los solventes, se procedió a colocar en vórtex por 30 segundos. Pasado este tiempo se colocaron en baño ultrasónico con un tiempo inicial de 10 minutos para tomar el solvente utilizando una pipeta Pasteur y proceder a evaporar completamente haciendo uso de baño de nitrógeno a temperatura de 40°C. Los extractos fueron reconstituidos con 1 mL de acetonitrilo y colocados en vórtex durante 30 segundos, para finalmente filtrar e inyectar la solución resultante en el instrumento.

Los porcentajes de recuperación obtenidos fueron más elevados cuando se empleó la mezcla de acetona y hexano, mejorando considerablemente la recuperación para el DDD y DDT con relación a cuando se les utiliza de forma individual. Para el caso de DDE los valores demostraron ser similares cuando se emplea solamente hexano, con lo cual la utilización solamente de la mezcla beneficia la recuperación de los analitos, como puede observarse en la Figura 3. Muestras de suelo fortificado fueron analizadas a diferentes tiempos de sonicación, encontrándose valores de recuperación similares al emplear 5 y 10 minutos, por lo que se decidió utilizar cinco minutos en el método final.

Desempeño del método analítico

La comparación de las curvas de calibración para cada uno de los compuestos en solvente y suelo fortificado demostró que existe diferencias significativas en las señales de ambas curvas, siendo el valor-p computado menor que el nivel de significación $\alpha=0.05$. Por lo que se estableció que existe un efecto de la matriz sobre la cuantificación, de allí que la cuantificación de las mues-

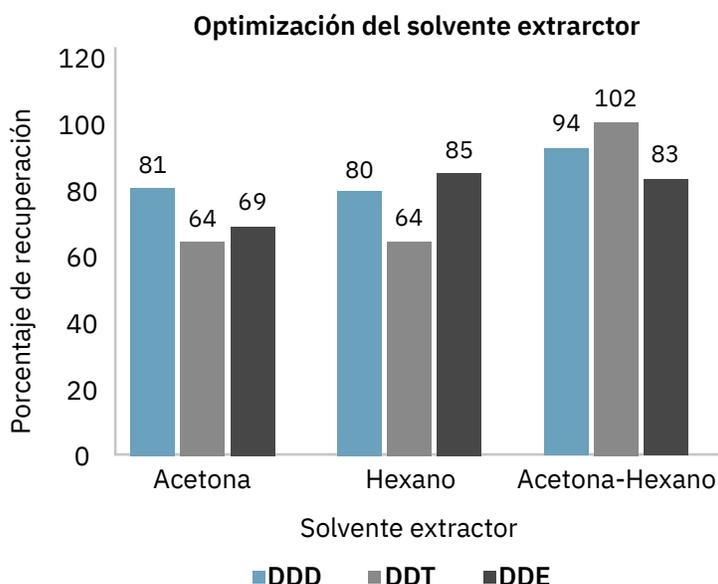
tras reales se hizo mediante una curva de calibración con suelo blanco fortificado.

Con relación a la linealidad, los valores de coeficiente de determinación (r^2) de las curvas de calibración fueron mayor a 0.98 para los tres analitos con un n igual a 15. Asimismo, el límite de detección para DDE se estable-

ció en 0.5 mg Kg⁻¹, y 0.25 mg Kg⁻¹ para DDT y DDE. Los coeficientes de variación, con un n igual a 3, resultaron entre 4 y 6%, para la evaluación de la repetibilidad del método. Finalmente, una adecuada exactitud se mostró a través de los porcentajes de recuperación a tres niveles de concentración evaluados, con valores entre 92 y 107 % y desviaciones estándar no mayores a 8. La Tabla 1 muestra el resumen de los resultados alcanzados para el desempeño del método desarrollado.

Figura 3

Resultados de la optimización del solvente extractor en el proceso de extracción ultrasónica



Análisis de muestras obtenidas

Las ocho muestras recolectadas fueron sometidas al procedimiento analítico desarrollado, realizando cada inyección de forma duplicada. Los resultados encontrados señalaron la presencia solamente de DDT en las cuatro muestras del sitio denominado como la Montaña. Las dos muestras obtenidas en el sitio 2, Isla del Caguan, no presentaron presencia de ninguno de los analitos de interés. Finalmente, de las muestras obtenidas de Pasaquina solamente una de ellas reportó una leve concentración de DDT. Los resultados obtenidos fueron corroborados mediante la comparación de los espectros de absorción de los picos encontrados en las muestras con los espectros de absorción de los estándares. Dicha comparación refleja que los máximos de absorción (238nm) y la forma de los espectros coincidían. La Figura 4 muestra los cromatogramas representativos del análisis. La cuantificación de DDT en

Tabla 1

Resultados de validación de parámetros del método analítico

Parámetro	DDE	DDT	DDD
Rango de calibración (mg Kg ⁻¹)	1.0 - 30.0	1.0 - 30.0	1.0 - 30.0
Pendiente	48295.50	60386.06	61167.79
Intercepto	-56758.82	-79472.24	-75889.49
Coefficiente de correlación (r)	0.9906	0.9909	0.9904
Coefficiente de determinación (r ²)	0.9812	0.9818	0.9808
Límite de detección (mg Kg ⁻¹)	0.5	0.25	0.25
Precisión (coeficiente de variación) Repetibilidad (n = 3)	5.88	4.04	5.20
Exactitud (% de recuperación ± desviación estándar) (n = 3)			
30 mg Kg ⁻¹	95.0 ± 3.2	92.7 ± 4.0	94.4 ± 4.8
10 mg Kg ⁻¹	102.2 ± 7.5	101.7 ± 7.0	106.8 ± 6.4
2 mg Kg ⁻¹	98.5 ± 5.1	100.0 ± 5.4	96.5 ± 4.8

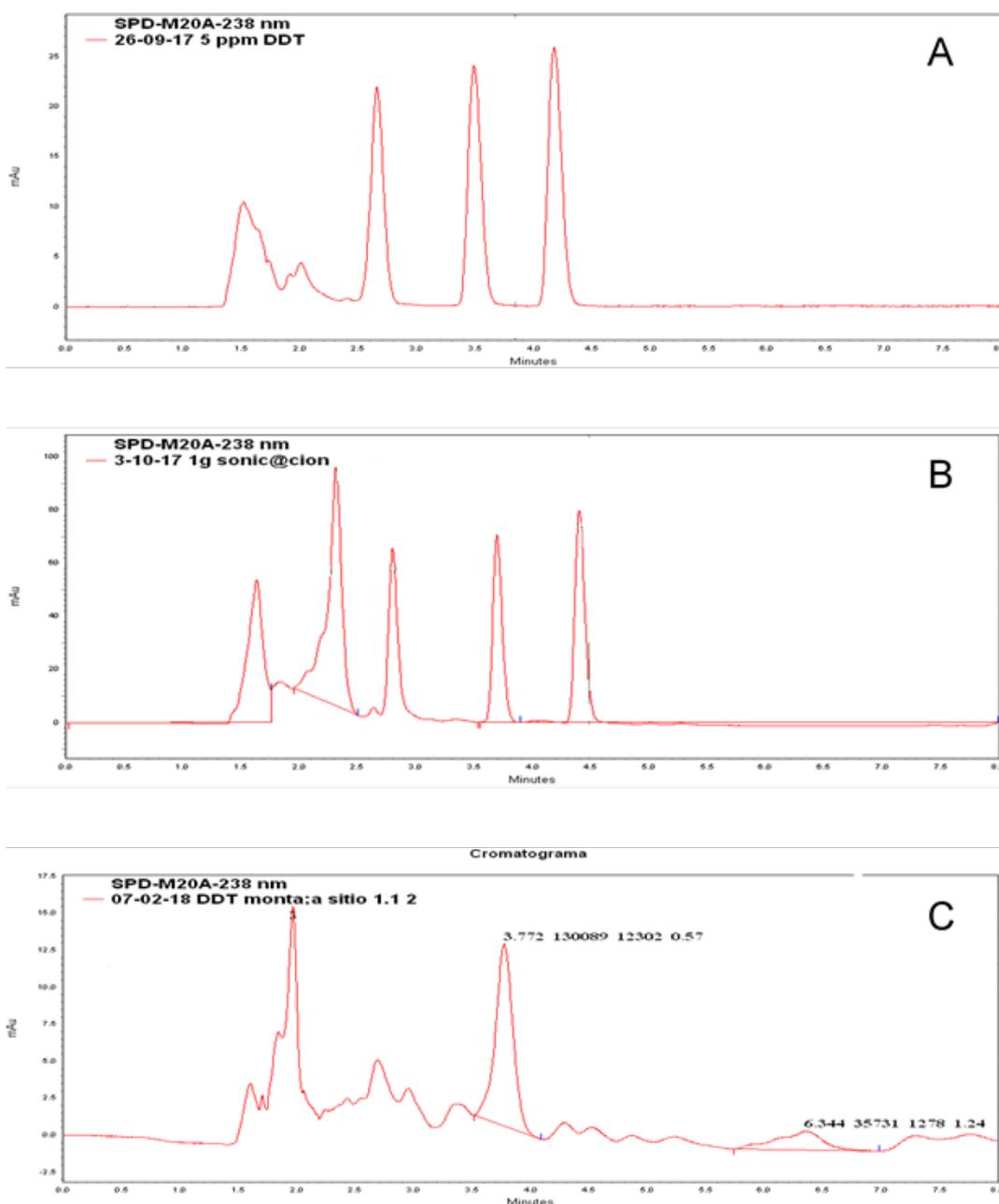
las muestras de suelo se realizó a través de una curva de calibración en el rango de concentraciones del método, encontrándose todos los valores por debajo de 1 mg Kg⁻¹, como se muestra en la Tabla 2.

Discusiones

Hasta la fecha los métodos para el análisis de pesticidas organoclorados han utilizado principalmente la

Figura 4

Cromatogramas representativos del análisis. A. Estándar de 5 mg Kg⁻¹; B. Suelo blanco fortificado; C. Suelo de sitio de muestreo 1.



cromatografía de gases con detectores especializados como ECD y MS, sin embargo, los autores presentan un método mediante cromatografía líquida de elevada resolución, necesitando menos de seis minutos para la determinación de DDT y dos de sus principales metabolitos. Asimismo, el método propuesto emplea solamente un gramo de muestra de suelo, previamente tamizado, sumado a que el proceso de extracción requiere únicamente de 5 minutos, es posible afirmar que se trata de un método simple, rápido, sencillo y fácilmente automatizado, lo que puede ser muy útil en el caso del análisis de una elevada cantidad de muestras.

La aplicabilidad del método para el estudio de muestras reales de suelo demostró la presencia de Clofenotano en algunas de ellas, por lo que es adecuado señalar la necesidad de extender el análisis de estas sustancias en otras matrices ambientales, como ser agua y sedimento marino, así como su determinación en animales y seres humanos que se encuentren en estos ecosistemas, de forma que sea posible establecer la relación de la presencia de estos insecticidas con la incidencia de enfermedades.

Conclusiones

La aplicación de la extracción con ultrasonidos y posterior separación mediante cromatografía líquida con

detector DAD para la cuantificación simultánea de DDT, y sus dos metabolitos, DDE y DDD, en muestras de suelos utilizados para la agricultura ofrece un método rápido, con bajos límites de detección, entre 0.5 y 0.25 mg Kg⁻¹ y requiriendo solamente de 1 gramo de muestra de suelo para su análisis. La utilización de una mezcla de acetona y hexano en iguales proporciones para la extracción demostró obtener elevados valores de recuperación, ofreciendo mejores resultados que cuando se trabaja individualmente con uno de estos solventes.

El método desarrollado fue aplicado para el análisis de 8 muestras, encontrándose presencia de DDT en dos de los sitios muestreados, con concentraciones inferiores a 1 mg Kg⁻¹. Los resultados de la investigación establecen la persistencia principalmente de DDT en este tipo de suelo, destacando que en base a la categorización de suelos contaminados que establece la EPA, los suelos estudiados se encuentran por debajo de los límites de suelo contaminado (debajo de 2 mg Kg⁻¹).

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Dirección de Investigación Científica y Posgrado (DICyP) de la UNAH por el apoyo financiero mediante Beca de investigación para estudiantes de grado 03-2016. A las autoridades de la Facultad de Química y Farmacia por el apoyo logístico.

Tabla 2

Resultados encontrados para las muestras analizadas

	Muestra	Concentración encontrada (mg Kg ⁻¹)	Desviación estándar	Coefficiente de variación
Sitio 1	Punto 1 Muestra 1	0.86	0.007	0.80
	Punto 1 Muestra 2	0.55	0.021	3.81
	Punto 2 Muestra 1	0.67	0.012	1.84
	Punto 2 Muestra 2	0.62	0.002	0.38
Sitio 2	Punto 3 Muestra 1	No detectado	No aplica	No aplica
	Punto 3 Muestra 2	No detectado	No aplica	No aplica
Sitio 3	Punto 4 Muestra 1	0.38	0.023	6.11
	Punto 4 Muestra 2	No detectado	No aplica	No aplica

Referencias bibliográficas

- Convention Stockholm. [En línea].; 2019 [citado 2019 Abril 20. Disponible en: <http://www.pops.int/TheConvention/ThePOPs/AllPOPs/tabid/2509/Default.aspx>.
- Toxicología Ambiental. Cap. 11 Toxicología de los plaguicidas. F. Jaramillo Juárez, M.L. Rodríguez Vázquez, M.E. Meléndez Camargo, M.L. Aldana Madrid. Universidad Autónoma de Aguascalientes, México. Pp. 287-312, 2009. ISBN 978-607-7745-26-6.
- EPA. Soil hazard categorization and management. EPA Victoria; 2009.
- Marine Pollution Bulletin. 2015; 100(1) Pp. 516-522. J. Li, F. Li, Q. Liu. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.09.003>.
- Water Air Soil Pollut. 2006; 171(1-4) Pp. 237-251. B. H. Shomar, G. Müller, A. Yahya. <https://doi.org/10.1007/s11270-005-9038-1>.
- Environmental Pollution. 2015; 206 Pp. 142-149. Q. Zhang, Z. Chen, Y. Li (et al). <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2015.06.025>.
- Environmental Pollution. 2011; 159(12) Pp. 3640-3646. J. Muñoz-Arnanz, B. Jiménez. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.07.027>.
- Science of The Total Environment. 2019 Noviembre; 691(135-145). C. Krohn, J. Jin, J. Ryan. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.497>
- Revista Mexicana de ingeniería química. 2019 Junio; 18 (875-888). I. Ortiz AV. <https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcbi/revmexingquim/2019v18n3/Ortiz>.
- Journal of Environmental Science and Health, Part B Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes. 2015; 50(1) Pp. 1-7. J. Kuba, A. Tomza-Marciniak, B. Pilarczyk, N. Tarasewicz, R. Pilarczyk, M. Ligocki. <https://doi.org/10.1080/03601234.2015.964128>.
- Environmental Pollution. 2014; 192 Pp. 121-128. Y.B. Yohannes, Y. Ikenaka, S. M.M.Nakayama, M. Ishizuka. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2014.05.007>.
- Ecotoxicology and Environmental Safety. 2013; 98 Pp. 383-389. D. Wang, Y. Yu, X. Zhang, D. Zhang, S. Zhang, M. Wu. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2013.07.012>.
- Chemosphere. 2018; 195 Pp. 463-471. A. Buah-Kwofie, M.S. Humphries, X. Combrink, J.G. Myburgh. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.12.084>.
- Journal of Chromatography A. 2016; 1453 Pp. 88-98. D. Geng, I. Ericson Jogsten, J. Dunstan (et al). <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2016.05.030>.
- Journal of Chromatography A. 2015; 1408 Pp. 169-177. E. Bichon, I. Guiffard, A. Vénisseau, P. Marchand, J.P. Antignac, B. Le Bizec. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2015.07.013>.
- Science of The Total Environment. 2018; 618 Pp. 674-681. S. Choia, H. Kimb, S. Kim (et al). <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.07.232>.
- Journal of Geochemical Exploration. 2018; 187 Pp. 57-7. I. Bojakowska, H. Tomassi-Morawiec, W. Markowski. <https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2017.07.013>.
- Environmental Pollution. 2016; 209 Pp. 177-185. H. Sun, Y. Qi, D. Zhang, Q.X. Li, J. Wang. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2015.11.040>.
- Rev. Int. Contam. Ambie. 2017; 33 Pp. 559- 573. J.M. Martínez-Lara, M.I. Páez Melo. DOI: 10.20937/RICA.2017.33.04.02.
- Research and Reviews: Journal of Toxicology. 2015; 5(3) Pp. 1-7. M. Hasan, N. Karim, Akhtaruzzaman (et al).
- EPA. [En línea].; 2019 [citado 2019 Abril 20. Disponible en: <https://www.epa.gov/hw-sw846/sw-846-test-method-3550c-ultra-sonic-extraction>.
- Metodología de la Investigación. R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado, P. Baptista Lucio. México; Pp. 189-191, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0.
- EPA. [En línea].; 2019 [citado 2019 Abril 20. Disponible en: <https://www.epa.gov/foia/soil-sampling-operating-procedure>.
- EU Reference Laboratories for Residues of Pesticides. [En línea].; 2019 [citado 2019 Abril 20. Disponible en: http://www.eurl-pesticides.eu/docs/public/tmplt_article.asp?CntID=727&LabID=100&Lang=EN.

Ciencias de la Educación, Humanidades y Artes

Perfil actual del egresado de la Licenciatura en Química Industrial de la UNAH-VS y su correspondencia con las competencias del Mercado Laboral

Covadonga Álvarez Maldonado¹

Resumen: El estudio “Perfil actual del egresado de la Licenciatura en Química Industrial de la UNAH-VS y su correspondencia con las competencias del Mercado Laboral”, se realizó para establecer la correlación que existe entre el perfil de egreso de dicha carrera y las competencias que exige el ámbito laboral, para lo cual se contextualizó un instrumento de la Guía para el diseño de un Perfil de formación de Ingeniería Química de la Agencia para la calidad del Sistema Universitario de Cataluña, que contenía una serie de competencias sobre fundamentos científicos, habilidades disciplinares y competencias transversales generales que fue aplicado a egresados, empleadores y docentes involucrados con dicha carrera. Para desarrollarlo se utilizó un diseño de investigación mixta con la combinación de métodos cualitativos y cuantitativos, de tipo transversal, descriptiva-correlacional, realizándose a través de un muestreo de 38 egresados que hasta ese momento estaban laborando en dicha carrera en esta área del conocimiento, 22 empleadores de diversas empresa de corte Químico en el área de la región noroccidental de Honduras y 9 académicos que son los encargados del área de asignaturas propias de la carrera de Química Industrial en el Campus de UNAH-VS, estudiándose 3 dimensiones anteriormente mencionadas que conformaron las variables de estudio, donde se calificó una serie de competencias y su relevancia para el perfil de egreso. El tratamiento estadístico permitió describir y explicar la importancia que tienen las competencias establecidas en el instrumento de medición, a través del análisis de correlación de la prueba de Mann y Whitney y de la prueba de Kruskal Wallis. Para el análisis cualitativo se realizó un grupo focal con docentes encargados de las asignaturas propias de la carrera, los que respondieron diez preguntas, relacionadas a las 3 dimensiones antes descritas. Para dar mayor validez a los resultados obtenidos, se realizó una triangulación de los mismos, entre hallazgos encontrados en el grupo focal y los encontrados en el análisis cuantitativo, evidenciando la importancia de la necesidad de actualización del perfil del egresado.

Palabras claves: Perfil del egresado, competencias laborales, fundamentos científicos, mercado laboral, competencias transversales generales, habilidades disciplinares

Abstract: The study “Current profile of the graduate of the Industrial Chemistry mayor of UNAH-VS and its correspondence with the competences of the Labor Market”, was carried out to establish the correlation that exists between the graduate profile of the career and the competences that the work environment requires, for which an instrument of the Guide for the design of a Chemistry Engineering Training Profile of the Agency for the quality of the University System of Cataluña was contextualized, which contained a series of competences on scientific foundations, disciplinary skills and General transversal competences that were applied to graduates, employers and teachers involved with this career. To develop it, a mixed research design was used with the combination of qualitative and quantitative methods, of a transversal, descriptive-correlational type, carried out through a sampling of 38 graduates who until then were working in this area of knowledge, 22 employers of various chemical companies in the northwestern region of Honduras and 9 scholars who were teaching classes of Industrial Chemistry at the UNAH-VS Campus, studying the 3 dimensions previously mentioned and that shaped the study variables, where a series of competencies and their relevance for the graduate profile were rated. The statistical treatment allowed to describe and explain the importance of the competences established in the measuring instrument, through the correlation analysis of the Mann and Whitney test and the Kruskal Wallis test. For the qualitative analysis, a focus group was carried out with teachers in charge of the subjects of the degree, who answered ten questions, related to the 3 dimensions described above. To give greater validity to the results obtained, a triangulation was made between findings found in the focus group and those found in the quantitative analysis, evidencing the importance of the need to update the graduates’ profile.

Keywords: Graduate Profile, Labor Competence, Scientific Foundations, Disciplinary Skills, and General Cross Competences.

¹Docente Departamento Química UNAHVS, covadonga.alvarez@unah.edu.hn

Introducción

La iniciativa de realizar esta investigación surge al estudiar el plan de estudios vigente de dicha carrera ya que data de 1994, a manera que pueda servir de base para el rediseño curricular y la actualización del mismo, tomando en cuenta los cambios que desde entonces han ocurrido en áreas como la tecnológica, mayores y mejores controles medioambientales, seguridad industrial, etc., a fin de incorporar nuevos tópicos importantes que no fueron considerados en ese momento y que surgen de todos los cambios que se han generado por los avances científicos y tecnológicos de la actualidad.

El objetivo fue entonces establecer si el perfil de egreso que contempla el actual plan de estudio de los nuevos profesionales de la Química Industrial cumple con las competencias sobre fundamentos científicos que según empleadores y egresados deben poseer los licenciados en Química Industrial, así como la determinación de cuales habilidades disciplinares y competencias transversales generales son necesarias, para ello se tomó en cuenta también la opinión de los académicos en especial de los involucrados en las asignaturas propias de esta profesión.

Luego, se siguió una serie de momentos, desde la revisión de la literatura pertinente a la investigación, empezando por el documento que contiene el perfil actual de egreso, (Plan de estudio de Química Industrial, 1994), hasta la búsqueda de nuevos esquemas que pudieran responder a las exigencias de los avances tecnológicos y a procesos como la globalización, a fin de establecer un perfil de egreso que de respuesta a lo que se espera en la sociedad del conocimiento. De acuerdo a las variables constituidas para este estudio, resultó conveniente poner en claro los conceptos de perfil de egreso y competencias laborales, tomando los presentados por Hawes

(2010), que establece que el perfil de egreso se concibe como una declaración formal que hace la universidad frente a la sociedad y a sí misma de los compromisos formativos que identifican la profesión. Y lo que establece Monzó Arévalo (2011), sobre las competencias profesionales, como la capacidad de realizar una actividad o tarea profesional que implica diversos saberes, actitudes y habilidades.

Estas variables de estudio también están contempladas dentro de lo que es el Modelo Educativo de la UNAH, (2009) que establece lo siguiente: “El perfil ocupacional de las y los egresados, puede partir de un análisis de las condiciones sociales, económicas, culturales, tecnológicas que conducirá a identificar las necesidades sociales del contexto del desempeño; también es necesario hacer un análisis de las competencias sobre los dominios conceptuales y tecnológicos, los saberes y haceres (destrezas y habilidades) y las actitudes: de servicio, trabajo en equipo, compartir y comunicar”, ya que el perfil de egreso debe responder por lo tanto a lo que la sociedad hondureña necesita dando solución a diversos problemas de investigación, ambientales o de desarrollo en general.

La investigación está estructurada desde el planteamiento del problema hasta llegar a las conclusiones y recomendaciones para especificar al final como resultado de la misma una propuesta de Perfil de egreso actualizado, producto de las competencias obtenidas de acuerdo a la relevancia con que fueron calificadas por las tres poblaciones tomadas en este estudio.

Materiales y Métodos

Según su enfoque, esta investigación es mixta, ya que combinó métodos cuantitativos y cualitativos, suponiendo triangulación de resultados derivados de ambos

tipos de metodología. Es también prospectiva, transversal y de tipo analítico.

Diseño de la Investigación

Este estudio es de nivel descriptivo-correlacional, de diseño no experimental y para desarrollarla se siguieron cuatro grandes fases que se presentan en el Esquema No1.

Población

En esta investigación, se consideró tres poblaciones en estudio:

- a) Empleadores que contratan servicios de Licenciados en Química Industrial del Valle de Sula. Para ello se solicitó en la Cámara de Comercio e Industrias de Cortés aquellas empresas de corte químico, que solicitan servicios de Químicos Industriales. Debido a los objetivos de la investigación y a los recursos dis-

ponibles se tomó como muestra a conveniencia a las Empresas del Valle de Sula que contratan mano de obra de especialistas en química industrial, siendo estas 22 compañías, cabe mencionar que dentro de estas están consideradas también instituciones académicas.

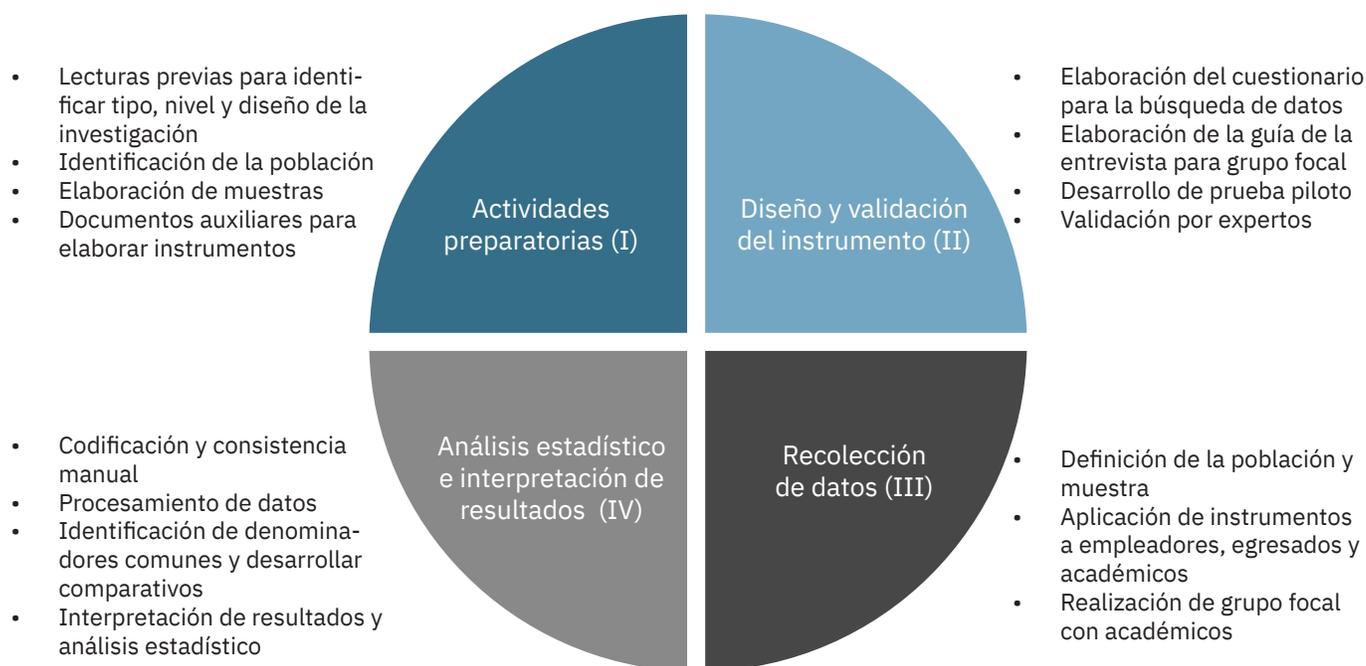
- b) Egresados de la Licenciatura en Química Industrial que habían egresado hasta ese momento de la carrera tomándose los 38 egresados, es decir se tomó el universo de los egresados, solicitando esa información a la coordinación de dicha carrera, por último,
- c) Personal académico encargado de las asignaturas propias de la carrera de Química Industrial de la UNAH-VS, consultándose a todos los docentes de esta área.

Entorno

Este estudio se desarrolló en la zona que corresponde

Esquema 1

Fases del Diseño Metodológico



Fuente: Elaboración propia

a las empresas del Valle de Sula, que contratan los servicios profesionales de los graduados en Licenciatura en Química Industrial de la UNAH-VS, incluyendo a la universidad misma, donde se pidió a las poblaciones del estudio la valoración de diversas competencias que deben poseer estos egresados estableciendo así la comparación entre las tres poblaciones estudiadas.

Materiales

En este estudio se construyeron los siguientes instrumentos:

- a) Una guía de entrevista semi estructurada, la cual se utilizó en un grupo focal integrado por 7 académicos de la UNAH-VS, tomándose algunas preguntas para cualificar los fundamentos científicos, las habilidades disciplinares así como las competencias generales transversales que deben tener los egresados.
- b) Un cuestionario contextualizado a partir de la Guía para el diseño de un perfil de formación de Ingeniería Química de la Agencia para la calidad del Sistema Universitario de Cataluña, (Mans, C. 2006), con 34 afirmaciones con cinco categorías como alternativas de respuesta dentro de una escala tipo Likert, donde se miden las competencias laborales de los egresados respecto a tres dimensiones. El instrumento se validó desde el punto de vista de su contenido es decir el grado en que un instrumento refleja un dominio específico del contenido de lo que se quiere medir. El instrumento se validó también desde su constructo, para determinar hasta donde se medía realmente un rasgo determinado o sea, si las preguntas revelaban algo significativo respecto de las personas a las cuales se aplicaría el mismo (Corral, 2008). Para ello se realizó una prueba piloto con el apoyo de estudiantes de la carrera de Química Industrial de último período así como de algunos egresados de la misma, con una muestra piloto de 20 sujetos. Los cuales brindaron un nivel de confiabilidad, de acuerdo al estudio estadístico de Coeficiente de Alfa de Cronbach de 0.954 basado en elementos estandarizados. La encuesta piloto se realizó con el fin

de determinar la funcionalidad del instrumento de medición cuantitativa. Esto permitió establecer la necesidad de hacer algunos cambios en la redacción de ciertos ítems, modificando el cuestionario en aspectos que tuvieran que ver más con el contexto laboral del egresado de la UNAH-VS.

Luego se aplicó una validación de criterio externo, donde se estableció si las preguntas o ítems del instrumento correspondían a las variables que se pretendían medir. Esto se hizo con los expertos, los que determinaron si los ítems inducían o no al sesgo. Se les pidió también que determinaran si el instrumento tenía: instrucciones precisas, estructura sintáctica clara y sencilla, que los ítems realmente midieran lo que se pretendía en la investigación. Señalando al final si era válida la aplicación del instrumento como estaba o en su defecto que señalaran lo que a su criterio debía cambiarse.

Para la evaluación por juicio de expertos en este estudio, se buscó el criterio de cuatro personas que estuvieran vinculadas a la carrera de Licenciatura en Química Industrial, que hubieran hecho diferentes investigaciones y que estuvieran relacionados con las asignaturas de Técnicas de investigación, Seminario de Investigación o Proyectos. A los que se les presentó una carta donde se les solicitaba los puntos que debían contemplar en la evaluación del cuestionario, así como los objetivos de la investigación y el cuestionario a evaluar.

La confiabilidad responde a la exactitud con que los ítems representan al universo de donde fueron seleccionados (Corral, 2008), se puede estimar por diferentes métodos, en esta investigación se hizo a través de una prueba piloto, donde a los resultados obtenidos se les aplicó el coeficiente de Alfa de Cronbach, porque el instrumento presentaba alternativas de respuestas policotómicas, es decir la medición se hizo a través de escala tipo Likert, donde el coeficiente puede tomar valores entre 0 y 1, donde 0 significa confiabilidad nula y 1 confiabilidad total. El resultado de Alfa de Cronbach obtenido en la prueba piloto de este estudio, puede observarse en el Cuadro No 1.

Luego de haberse recolectado los datos, cualitativos y cuantitativos, se inició procesando los cuantitativos,

Cuadro 1

Resultados de fiabilidad del Instrumento de medición

Alfa de Cronbach del	Alfa de Cronbach basado en elementos estandarizados	N de Elementos
0.955	0.954	34

Fuente: SPSS, con los datos de la prueba piloto

empezando con la numeración de los cuestionarios, para establecer una matriz de datos en el programa estadístico SPSS versión 22 (Paquete Estadístico para las ciencias sociales versión de prueba, 2015), realizando el procesamiento de los mismos en función de la escala para cada ítem.

Una vez establecida dicha matriz, se procedió con el análisis descriptivo de las variables. En esta investigación hay dos variables relacionadas y son:

X= “Las competencias laborales” que constituye la variable independiente y

Y= “El Perfil de egreso” que es la variable dependiente.

Ya que el cambio del perfil de egreso dependerá de lo que manifiesten los egresados, empleadores y académicos de las competencias laborales que se necesitan, para ello se cuantificaron las relaciones entre ítems seleccionados tomando los primeros ocho ítems para definir los Fundamentos Científicos, del ítem 9 al 24 para las habilidades disciplinares y el resto para las competencias transversales generales estableciéndose cinco categorías de respuesta con escala Likert lo que puede apreciarse en el Cuadro No 2.

Se comenzó el procesamiento de los datos a través de tablas de frecuencia y sus respectivas gráficas relacionadas con las dimensiones Fundamentos Científicos, Habilidades disciplinares y Competencias generales transversales, de acuerdo a la opinión de las tres poblaciones usadas en el estudio. Después se realizó un análisis

inferencial donde se calculó la asociación entre egresados y empleadores en lo que a las dimensiones antes mencionadas se refiere, sumando la calificación correspondiente a dicha dimensión, correlacionando lo que establecieron estas dos poblaciones. Para realizar dicha correlación se utilizó la prueba de Mann y Withney, que es una prueba estadística no paramétrica, esta prueba se utilizó por las siguientes razones:

1. Los datos no tienen una distribución normal, la misma que se comprobó a través de la prueba Kolmogorov –Srnirnov. Para aplicar esta prueba y contrastar las hipótesis de investigación se decidió ver si las calificaciones brindadas por los académicos, empleadores y egresados, se distribuían normalmente. Primero, se graficaron las tres dimensiones agrupadas los cuales demostraron que las calificaciones no se agrupan alrededor de la media, por lo tanto la representación de los datos resulta ser no simétrica sino más bien está sesgada a la izquierda, por lo que al aplicar la prueba de Kolmogorov –Srnirnov se obtuvo un valor de significancia igual a cero, lo que indica que no hay una distribución normal en las respuestas obtenidas.
2. El nivel de medición de las variables en estudio, es ordinal. ^LSEP

Cuadro 2

Categorías de las expectativas

Dimensiones	Categorías	Escala
• Fundamentos Científicos	Nada Relevante	1
	Poco Relevante	2
• Habilidades Disciplinarias	Ni Relevante, Ni irrelevante	3
• Competencias Transversales	Bastante Relevante	4
	Muy Relevante	5

Fuente: Elaboración propia, en base a la contextualización de la Guía para el diseño de un perfil de formación de Ingeniería Química de la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Cataluña (2006).

Aplicándose por lo tanto la prueba de Mann y Withney, porque el objetivo de esta prueba es contrastar las hipótesis:

Ho: las poblaciones de las que provienen las muestras están equi distribuidas.

^L_{SÉP} H1: Las poblaciones no están equi distribuidas.

Para dos muestras x_1 y x_2 cuantitativas independientes, tomadas de modo aleatorio. El contraste se efectúa combinando las dos muestras y disponiendo el conjunto completo de las observaciones de menor a mayor, (Barón, 2010), validando la Hipótesis H1.

Tratamiento de los datos cuantitativos

Para el tratamiento de datos primeramente se sacaron frecuencias, para describir el comportamiento de los mismos y luego se utilizaron pruebas estadísticas para contrastar las hipótesis.

Para validar las hipótesis: “Los egresados y los empleadores coinciden con los fundamentos científicos que debe poseer el egresado de Química Industrial de la UNAH-VS” y “Los egresados coinciden con los empleadores en las habilidades disciplinarias que deben tener los químicos industriales” se utilizó la prueba de Mann y Withney por comparar solo dos de las tres poblaciones estudiadas y porque el objetivo de esta prueba es contrastar las hipótesis, para dos muestras x_1 y x_2 cuantitativas independientes, tomadas de modo aleatorio. El contraste se efectúa combinando las dos muestras y disponiendo el conjunto completo de las observaciones de menor a mayor, (Barón, 2005). Para calcular el estadístico U se asigna a cada uno de los valores de las dos muestras su rango para construir utilizando la siguiente ecuación:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

y

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

Donde n_1 y n_2 son los tamaños respectivos de cada muestra; R_1 y R_2 es la suma de los rangos de las observaciones de las muestras 1 y 2 respectivamente. Entonces si la hipótesis H_0 es cierta, U_1 y U_2 tienen una distribución de Mann-Withney, de parámetros n_1 y n_2 . La prueba calcula el llamado estadístico U , cuya distribución para muestras con más de 20 observaciones se aproxima bastante bien a la distribución normal.

Para validar las hipótesis: “Empleadores, egresados y académicos coinciden completamente en los fundamentos científicos que debe poseer el Químico Industrial”, “Los empleadores y egresados difieren de los académicos en las habilidades disciplinares del Químico Industrial” y “Las competencias transversales generales de los químicos industriales, de acuerdo a los empleadores y egresados, son las mismas que para los académicos” donde se compararon las tres poblaciones estudiadas, se utilizó la prueba de Kruskal Wallis, que es una prueba no paramétrica que se usa cuando las variables no tienen distribución normal. Es la alternativa no paramétrica del método de ANOVA es decir sirve para contrastar la hipótesis de que k muestras cuantitativas han sido obtenidas de la misma población.

La hipótesis a contrastar fue: H_0 : Las k muestras provienen de la misma población

H_1 : Alguna proviene de una población con mediana diferente a las demás.

El modo de realizar el contraste fue el siguiente:

- Se ordenaron las observaciones de menor a mayor, asignando a cada una de ellas su rango (1 para la menor, 2 para la siguiente, N para la mayor).
- Para cada una de las muestras se calcula r_i , $i=1, k$, como la suma de los rangos de las observaciones que les corresponden. Si H_0 es falsa, cabe esperar que esas cantidades sean muy diferentes.

Tratamiento de los datos cualitativos

Luego se continuó con el procesamiento de los datos

arrojados por el grupo focal en el programa para análisis cualitativo Atlas Ti versión 7 (Análisis de datos cualitativos, versión de prueba, 2015), se elaboró de la entrevista obtenida tres documentos primarios, uno para los fundamentos científicos de los Químicos Industriales, el segundo para las habilidades disciplinares y el tercero para las competencias transversales generales, se comenzó así con la creación de la unidad hermenéutica.

Para realizar el tratamiento de los datos cualitativos se procedió a procesar las respuestas dadas en la guía de entrevista que se hizo al grupo focal.

Una vez obtenida la unidad hermenéutica, a cada documento primario se le extrajeron las citas correspondientes, asignándoles un código para formar posteriormente mapas conceptuales que a través de redes y nodos brindaron la información sobre las tres dimensiones estudiadas.

Triangulación de datos

A partir de los datos cuantitativos y cualitativos, una vez analizados y discutidos por separado, se realizó la triangulación de los mismos. Para ello se procedió a contrastar los resultados cuantitativos obtenidos con los resultados producto del grupo focal, procediéndose luego a hacer un análisis documental de ambos, realizando la verificación y comparación de la información obtenida en diferentes momentos. El fundamento de estas técnicas se basó en que una hipótesis que sobrevive a la confrontación de distintas metodologías tiene mayor validez que si proviene de una sola de ellas. Se buscó, entonces encontrar puntos de concordancia entre las poblaciones estudiadas, así como los puntos donde difieren, en aras de verificar si lo que apuntan está de acuerdo con lo que la universidad pretende a través del perfil de egreso de los Químicos Industriales. Partiendo de que la triangulación es considerada un mecanismo para evitar el sesgo que puede provocar la persona que investiga, compartiendo la idea de que otorga validez principalmente por la compensación de sesgos, grantizando así la validez de la investigación por el uso de metodologías que se complementan.

Resultados y Discusión

Para comprender mejor los resultados obtenidos respecto a las variables: Perfil actual de egreso del Químico Industrial y Competencias del mercado laboral del Valle de Sula, se decidió:

1. Dividir los resultados en Resultados Cuantitativos y Resultados Cualitativos, tomando en el análisis cuantitativo, los resultados para cada población y luego de manera general respecto a las dimensiones involucradas.

Los resultados cuantitativos fueron tratados de la manera siguiente:

- a) Una descripción de la muestra donde se hace el análisis e interpretación de aspectos como género de los encuestados, tipo de empresa en que laboran y años de servicio de cada población estudiada. El objetivo de la descripción de la muestra es el poder conocer las características de los encuestados (empleadores, egresados, académicos) en lo que respecta a variables como el género, años de experiencia en el rubro de la química industrial, o tipo de empresa en la que laboran (privada, pública, educativa o no están trabajando), con el fin de establecer la percepción que sobre las competencias laborales del Químico Industrial poseen y si estas varían respecto a la experiencia, sexo o tipo de empresa, donde los Químicos Industriales prestan sus servicios profesionales.
- b) Un análisis y explicación en base a la estadística descriptiva de las variables en estudio a través de las 3 dimensiones del estudio.
- c) Una contrastación de las hipótesis de las variables en estudio, lo que se hizo mediante la aplicación de pruebas no paramétricas como la prueba de Mann y Whitney y la prueba de Kruskal Wallis.

Tipo de empresa donde laboran los consultados y años de servicio

En este estudio se consideró de suma importancia la

empresa donde laboran los egresados en el Cuadro No 3 puede apreciarse los resultados obtenidos. Cabe destacar también, que un 23.7 % de estos egresados trabaja en el sector educativo.

Resultados en base a estadística descriptiva de las tres dimensiones estudiadas

Fundamentos científicos que debe poseer el Químico Industrial

De las ocho competencias mostradas para esta dimensión en el instrumento, se obtuvo que para las primeras cuatro competencias, los porcentajes de coincidencia en cuanto a la importancia de las mismas en el perfil del Químico Industrial, oscila entre el 88.4 y 96.6%, debiendo por lo tanto ser tomadas muy en cuenta al momento de modificar el perfil. Las últimas cuatro coinciden entre el 71 y 87%, porcentajes que tienen también bastante significancia, aunque no tanto como los primeros.

Habilidades disciplinares

La frecuencia de respuestas se obtuvo de manera agrupada, para las tres poblaciones y para las 16 competencias consideradas, coincidiendo el 89.9% de los encuestados, en la importancia de que el Químico Industrial de la UNAH-VS, las manifieste en su perfil de egreso.

Competencias transversales generales

En cuanto a las competencias transversales generales la frecuencia de respuesta respecto a la relevancia osciló entre el 85.5% y el 98.6% de las tres poblaciones, resultando que dichas competencias son consideradas necesarias en el perfil de egreso de este tipo de profesionales.

Fundamentos Científicos, Habilidades Disciplinarias y Competencias transversales generales: Empleadores versus egresados prueba de Mann y Whitney

Para realizar las correlaciones entre las variables y observar si se cumplían las hipótesis específicas se procedió a comparar las respuestas de empleadores y egresados en la dimensión fundamentos científicos, aplicándose la prueba de Mann y Whitney, donde se observó que solo en la competencia que trata sobre “Comprender los principios en los que se basan los métodos modernos del análisis químico, sus limitaciones y su aplicabilidad a los procesos químicos”, no coinciden entre ellos, esto se refleja en que el nivel de significancia es menor de 0.05, apreciándose que a pesar de trabajar juntos empleadores y egresados pueden diferir en algunas competencias. También cabe señalar que si bien es cierto que el 95.5%

Cuadro 3

Tipo de empresa en que laboran los encuestados

Empresa	Encuestado						Total Absoluto
	Académico		Empleador		Egresado		
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	
Privada	0	0	20	90.9	26	68.4	46
Pública	0	0	0	0	1	2.6	1
Educativa	9	100	2	9.1	9	23.7	20
No trabaja	0	0	0	0	2	5.3	2
Total	9	100	22	100	38	100	69

Fuente: Elaboración propia

de los empleadores considera esta competencia de bastante a muy relevante y el 94.7% de los egresados opina lo mismo, la diferencia está en el grado de importancia que se le da, ya que para la mayoría de los egresados ésta representa el más alto grado de relevancia, en cambio solo el 50% de los empleadores lo considera así. En las demás competencias que deben ser parte del perfil de egreso puede observarse que el valor de la significancia es mayor de 0.05, indicando bastante similitud de respuesta entre empleadores y egresados concluyendo que la distribución de frecuencias en estas competencias son semejantes, siendo las competencias “Tener principios básicos de Termodinámica y Ecuaciones de los equilibrios entre fases y químicos” y “Comprender principios básicos de ecuaciones cinéticas de los procesos físicos de transferencia (de masa, energía) y cinética de la reacción química” las de mayor coincidencia.

En cuanto a las habilidades disciplinares, para las mismas poblaciones tratadas antes no hay coincidencia en la competencia: “tener experiencia en el uso del software apropiado, tanto genérico como específico de la QI”, lo que puede apreciarse en el nivel de significancia que para dicha competencia resultó ser de 0.027, menor que 0.05.

En lo que respecta a las competencias transversales generales del QI de la UNAH-VS, no hubo coincidencia de respuesta entre empleadores y egresados en la competencia “Tener capacidad de autoevaluación y capacidad de autocrítica constructiva”, cuyo significancia fue de 0.023 con un valor de U de 287,500 el más bajo de las diez competencias planteadas, coincidiendo empleadores y egresados en todas las demás.

Habilidades Disciplinarias del Químico Industrial de los egresados versus empleadores versus académicos. Prueba Kruskal Wallis

Para realizar esta correlación se utilizó la prueba de Kruskal Wallis, porque se quería comparar las tres poblaciones y ver la homocedasticidad entre las mismas en cada competencia.

Al hacer la comparación, la significancia es mayor de 0.05, en todas las competencias evidenciando que hay concordancia y homocedasticidad de respuesta. La respuesta a dichas competencias fueron medidas mediante escala Likert, donde los grados de libertad son igual al número de grupos menos 1, como son 3 grupos (egresados, empleadores y académicos) menos 1 se obtiene 2 grados de libertad, donde bajo la hipótesis nula la distribución de chi-cuadrada se aproxima a la distribución del estadístico de prueba con los grados de libertad especificados.

Competencias Transversales del Químico Industrial de la UNAH-VS de los empleadores versus egresados versus académicos

Respecto a las competencias transversales generales, se observó que hay dos competencias en las que empleadores, egresados y académicos no coinciden y es en “Tener capacidad de autoevaluación y autocrítica constructiva” donde la significancia resultó de 0.011, así como “Tener condiciones de liderazgo, ser capaz de emplear los recursos de la inteligencia emocional para liderar equipos de trabajo, motivar los colaboradores, generar empatía, negociar”, cuya significancia resultó con un valor de 0.007, teniendo estas competencias mucha más importancia para los académicos y egresados que para los empleadores.

Análisis Cualitativo de los Fundamentos Científicos, habilidades disciplinares y de las competencias transversales generales del Químico Industrial

a) Fundamentos Científicos

La primera dimensión analizada en este grupo focal se refirió a los Fundamentos Científicos que debe poseer cada egresado y si esos fundamentos contribuyen a que sea un solucionador de los problemas típicos de dicha carrera, en el mercado laboral donde prestará sus servicios profesionales.

Los académicos manifestaron que los egresados tienen deficiencia en lo que respecta al manejo de equipo y que la universidad no cuenta con los aparatos tecnológicos de punta para hacer investigación y que es necesario que el graduado de esta carrera tenga conocimientos tecnológicos profundos sobre procesos químicos diversos.

En cuanto a las habilidades disciplinares, los académicos expresaron que el egresado debe ser muy organizado, con capacidad de síntesis, analítico, innovador y estar muy claro en la protección ambiental y en las materias primas a usar en las industrias, es decir, hacer uso de la producción más limpia mostrando capacidad para resolver y enfrentar problemas de la realidad nacional.

Respecto a las competencias transversales generales, los académicos expresaron que el químico industrial que

egresa debe ser proactivo, con capacidad de trabajar en equipo, responsable, con la competencia de expresar sus ideas oralmente o por escrito, tener dominio de TIC hacer propuestas de investigación, con dominio del inglés como segunda lengua, con capacidad de liderazgo y empatía.

Una vez obtenidos los resultados del método cuantitativo y cualitativo se realizó una triangulación de los mismos donde se comparó las respuestas obtenidas en el cuestionario, con las respuestas del grupo focal, para luego hacer un análisis documental de coincidencia de respuesta, logrando alcanzar el siguiente perfil de egreso del Licenciado en Química Industrial ya actualizado y que se compara con el actual y se puede observar en el cuadro No 4.

Cuadro 4

Diferencias entre el perfil de egreso del pensum académico y el perfil producto de esta investigación

Perfil Profesional establecido en el Pensum Académico	Perfil Profesional producto de esta investigación
<p>Conocimientos</p> <p>a) Sólidos conocimientos fundamentales de la Química en lo teórico como en lo práctico.</p> <p>b) Aplicación de los conocimientos de la Química a los procesos productivos.</p> <p>c) Conocimientos básicos para interpretar las características y procesos de las empresas nacionales y su situación dentro del nuevo panorama del área centroamericana.</p> <p>d) Conocimientos para la adaptación de los procesos químicos modernos a las necesidades y prioridades del país.</p>	<p>Fundamentos Científicos</p> <p>a) Conocimientos relevantes de ciencias básicas que permitan comprensión, descripción y solución de problemas típicos de QI.</p> <p>b) Conocimientos y criterios de Química Orgánica, Inorgánica, Físicoquímica, bioquímica y ciencia de los materiales.</p> <p>c) Conocimientos de los principios básicos de la química industrial como los balances de materia y energía y cantidad de movimiento.</p> <p>d) Principios básicos de Termodinámica, ecuaciones químicas y equilibrio entre fases.</p> <p>e) Principios básicos de ecuaciones cinéticas de transferencia de masa y la reacción química.</p>

Cuadro 4

Diferencias entre el perfil de egreso del pensum académico y el perfil producto de esta investigación

Perfil Profesional establecido en el Pensum Académico	Perfil Profesional producto de esta investigación
<p>Habilidades</p> <p>a) Integrar áreas de trabajo por grupos interdisciplinarios y saber dirigir grupos de personas.</p> <p>b) Enfocar problemas desde un punto de vista realista y analítico y presentar alternativas de solución.</p> <p>c) Mejorar y desarrollar nuevos productos e innovar, investigar y sistematizar la producción.</p> <p>d) Interpretar información técnica y realizar la transferencia de tecnología que sea más adecuada para el país en términos de conservación y mejoramiento del ambiente.</p>	<p>Habilidades Disciplinarias</p> <p>a) Conocimiento de las distintas operaciones de reacción. Separación, transporte de fluidos y procesamiento de materiales involucrados en los procesos industriales de la química.</p> <p>b) Comprensión de las principales etapas de control en los procesos industriales.</p> <p>c) Habilidad en el análisis de problemas complejos del área de la química industrial.</p> <p>d) Capacidad de interpretar situaciones y hechos experimentales.</p> <p>e) Planificar, ejecutar y explicar experimentos en las distintas áreas de la QI y saber informar sobre ello.</p> <p>f) Conocimiento suficiente de la normativa y la legislación de los procesos químico industriales.</p> <p>g) Conocimiento en el uso de software apropiado para la química industrial.</p> <p>h) Comprensión del rol central de la química industrial en la prevención y solución de problemas medioambientales y energéticos de acuerdo a los principios del desarrollo sostenible.</p> <p>i) Capacidad de valorar los riesgos para la seguridad, salud e higiene, en procesos existentes o en fase de diseño y aplicación de medidas pertinentes.</p> <p>j) Capacidad de comprender el impacto de las soluciones de la QI en el contexto ambiental y social.</p> <p>k) Tener valores de responsabilidad y ética profesional propios de la química industrial.</p> <p>l) Capacidad de elaborar diversos proyectos de química industrial.</p> <p>m) Capacidad de realizar diversos análisis de laboratorio.</p> <p>n) Capacidad de juzgar la viabilidad económica de un proyecto de QI.</p> <p>ñ) Conocimientos sobre bibliografía científica y técnica y de fuentes de datos relevantes.</p>

Cuadro 4

Diferencias entre el perfil de egreso del pensum académico y el perfil producto de esta investigación

Perfil Profesional establecido en el Pensum Académico		Perfil Profesional producto de esta investigación	
Actitudes	<p>a) Promoción del desarrollo nacional de conformidad con el objetivo central de la UNAH.</p> <p>b) El estudio en forma sistemática y responsable de los procesos tecnológicos modernos y su adaptación al proceso productivo en condiciones convenientes para el país.</p> <p>c) Búsqueda continua de la verdad a través de la investigación científica, así como cultivar una actitud de permanente actualización.</p> <p>d) Disposición de realizar un ejercicio profesional altamente ético, responsable y competente.</p>	Competencias Personales	<p>a) Ser autónomo, dinámico, con capacidad analítica y de síntesis, análisis crítico y prospectiva.</p> <p>b) Orientado a la consecución de resultados, con habilidad para la resolución de problemas en ausencia de evidencia, con creatividad, capacidad de iniciativa, decisión y gestión de la información.</p> <p>c) Capacidad de autoevaluación y autocrítica constructiva.</p> <p>d) Capaz de aprender por cuenta propia y reconocer la necesidad de aprendizaje a lo largo de la vida.</p>
Destrezas	<p>a) Dominio en el uso y manejo de todo el instrumental de laboratorio de química así como del equipo disponible.</p> <p>b) Manejo del material y equipo de campo.</p> <p>c) Uso y manejo de un lenguaje de computadora.</p>	Competencias de comunicación	<p>a) Capaz de comunicarse de forma efectiva, oral y escrito, mediante presentaciones con soportes adecuados.</p> <p>b) Con aceptable fluidez en el uso del inglés como segunda lengua.</p>
		Competencias de relación	<p>a) Capaz de trabajar en equipo y adaptarse a equipos multidisciplinarios e internacionales a distintas escalas.</p> <p>b) Con condiciones de liderazgo, capaz de emplear los recursos de la inteligencia emocional, para liderar grupos de trabajo, motivar a los colaboradores, generar empatía, negociar.</p> <p>c) Con la disposición de aceptar la cultura de la empresa donde trabajará.</p>

Conclusiones

El objetivo de este trabajo era analizar la correspondencia que existe entre el perfil actual de egreso de los químicos industriales de la UNAH-VS y las competencias que exige el mercado laboral, estableciendo que competencias son necesarias incorporar a un plan de estudios que debe someterse a un rediseño curricular para que

pueda responder a las necesidades del ámbito laboral de este tipo de profesionales.

El perfil de egreso obtenido producto de la investigación puede apreciarse en el Cuadro No 4, (que resultó de la triangulación de resultados que se hizo de los datos cuantitativos y cualitativos), donde se compara y evidencia que competencias no aparecen en el plan de

estudios vigente.

Se concluye por tanto que la investigación realizada evidencia que el objetivo general de este estudio fue alcanzado y al contrastar la hipótesis de trabajo que contradice a la planteada, se demuestra que el perfil profesional con el que egresa el químico Industrial de la UNAH-VS actualmente, no satisface las competencias que exige el mercado laboral del Valle de Sula.

Por lo tanto, y de acuerdo a lo mostrado en el Cuadro No 4 y por tener un Plan de estudio del año 1994, el paso a seguir es realizar un rediseño curricular de esta carrera con competencias que estén de acuerdo a las exigencias de la sociedad del conocimiento.

En relación a la contrastación de hipótesis se concluye lo siguiente:

a) HIPÓTESIS 1: “Los egresados y los empleadores coinciden completamente en los fundamentos científicos que debe poseer el egresado de Química Industrial de la UNAH-VS”. Se rechaza esta hipótesis pues a pesar de que los egresados y empleadores son poblaciones que provienen del mismo mercado laboral en que se desempeñan, hubo al menos una competencia donde no coincidieron en cuanto a la relevancia de la misma, dicha competencia es: “Comprender los principios en los que se basan los métodos modernos del análisis químico, sus limitaciones y su aplicabilidad a los procesos químicos”, donde para el 78.9% de los egresados resulta totalmente importante conocer esto, en contraste con los empleadores, donde solo el 50% opinan que esta competencia si es completamente relevante en el perfil del Químico Industrial.

b) HIPÓTESIS 2: “Los egresados coinciden con los empleadores en las habilidades disciplinarias que deben tener los químicos industriales”. En las habilidades disciplinarias hay también una competencia en donde existe discrepancia entre empleadores y egresados en cuanto a su grado de relevancia en el perfil de egreso, esa competencia es: “Tener experiencia en el uso del software apropiado, tanto genérico como específico de la QI”. Donde el 57.9% de los egresados la consideran totalmente importante y solo el 27.3% de los empleadores le

dan esa calificación.

Concluyendo que hay coincidencia de calificación en 15 competencias que corresponden a las habilidades disciplinares que deben manifestarse en el perfil de egreso.

c) HIPÓTESIS 3: “Los egresados difieren de los empleadores en las competencias transversales generales que debe poseer el químico industrial”. Respecto a estas competencias, hay coincidencia de respuesta en 9 de las 10 competencias presentadas, no coincidiendo en la competencia: “Tener capacidad de autoevaluación y capacidad de autocrítica constructiva”, donde solo el 31.2% de los empleadores considera totalmente relevante esta competencia, en contraste con el 68.4% de los egresados que la considera totalmente relevante.

d) HIPÓTESIS 4: “Empleadores, egresados y académicos coinciden completamente en los fundamentos científicos que debe poseer el Químico Industrial”, al contrastarse las tres poblaciones, una población difiere de las otras dos en lo que respecta a la competencia: “Comprender los principios en los que se basan los métodos modernos del análisis químico, sus limitaciones y su aplicabilidad a los procesos químicos”, donde el 50% de los empleadores considera esta competencia completamente importante, así como el 78.9% de los egresados y para el 100 % de los académicos es fundamental dentro del perfil de egreso del químico industrial de la UNAH-VS.

e) HIPÓTESIS 5: “Los empleadores y egresados difieren de los académicos en las habilidades disciplinares del Químico Industrial”. Al contrastar las tres poblaciones estudiadas en lo que respecta a las habilidades disciplinares del químico industrial, las tres poblaciones coinciden en el grado de importancia que le otorgan a las 16 competencias presentadas, por lo que se contradice la hipótesis 5.

f) HIPÓTESIS 6: “Las competencias transversales generales de los químicos industriales, de acuerdo a los empleadores y egresados, son las mismas que para los académicos”. En lo que respecta a este tipo de competencias, las poblaciones estudiadas difieren en: “Tener capacidad de autoevaluación y capacidad de autocrítica

constructiva” y “Tener condiciones de liderazgo, ser capaz de emplear los recursos de la inteligencia emocional para liderar equipos de trabajo, motivar los colaboradores, generar empatía, negociar”, donde los académicos difieren de egresados y empleadores en cuanto a la importancia de la competencia.

Agradecimiento

Al Mtro. Juan Manuel Ciudad, por su valiosa asesoría en la realización de esta investigación.

Referencias bibliográficas

- Alles, M. (2006). Selección por Competencias. Buenos Aires: Ediciones Granica.
- Argüelles, A. (2005). Competencia Laboral y Educación basada en normas de competencia. México: Limusa.
- Barón, F. (2005). Bioestadística. Madrid: Ediciones Paraninfo S.A.
- Batista, P. (2007). Competencia entre significado y contextos. Contextos Educativos .
- Corral, Y. (2008). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para recolección de datos. Ciencias de la Educación . Recuperado de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>
- Estrella, G. (2006). Impacto laboral de egresados universitarios y opinión de empleadores. México.
- Freire, & Salcines. (2010). Análisis de las competencias profesionales de los titulados universitarios españoles. La visión de los egresados. Perfiles Educativos vol.XXXII, núm 130 .
- García, M. (2000). El enfoque crítico reflexivo en la educación, experiencia de aula. Revista Educación núm 99 .
- Bei, G., & G. (1997). Vinculación Universidad-sector productivo. Una Reflexión sobre la planeación y Operación de programas de vinculación. México.
- Hawes, G. (2010). Perfil de egreso. Obtenido de SCRIBD. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/238041428/2010Perfil-de-Egreso>
- Hofstadf, R. (2006). Competencias y habilidades profesionales para universitarios. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Mans, C. (2006). Guía para el diseño de un perfil de formación, Ingeniería Química. Barcelona: Agencia per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya. Recuperado de http://www.aqu.cat/doc/doc_12735945_1.pdf
- Martínez, J. (2005). Desarrollo de competencias en Ciencias e Ingeniería, hacia una enseñanza problematizada. Bogotá : Didácticas magisterio.
- Monzó Arévalo, R. (2011). Formación basada en competencias, el caso de los estudios de la escuela de administración de institutos de la Universidad Panamericana en México. Barcelona.
- Vicerrectoría Académica (2009). Modelo Educativo. Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Tegucigalpa.
- Química, Departamento (1994). Plan de Estudios de la carrera de Química Industrial en el grado de Licenciatura. UNAHVS, San Pedro Sula.
- Pedroza, R. (2007). Inserción laboral y trayectorias vitales del egresado de Psicología. Toluca.
- Proyecto, T. (2007). Reflexiones y perspectivas de la educación superior de la América Latina.
- Química, Departamento (2012). Resultados de la autoevaluación cuantitativa y cualitativa de la carrera de Química Industrial. UNAHVS, San Pedro Sula.
- Vargas, M. (2008). Diseño curricular por competencias . México.
- Yanes, E. (2004). Un concepto muy controvertido: Competencias laborales. La Habana.
- Zabalza, M. (2011). Competencias personales y profesionales en el practicum. Santiago de Compostela.
- Zabalza, M. (2007). Competencias docentes del profesorado universitario, calidad y desarrollo profesional. Madrid: Narcea.

Estudio situacional del rendimiento académico de los estudiantes UNAH año 2018

Jorge Luis Mendoza Aly¹

Resumen: El estudio se centra en la caracterización de los estudiantes universitarios matriculados durante el año 2018 en función de estadios de rendimiento predefinidos, así como basados en las reformas a las normas académicas de la UNAH, año 2015; en cuanto a contenido la información es valiosa puesto que a groso modo debo comentar los elementos que componen el estudio.

Se parte de la identificación de dos (2) grupos poblacionales con los que cuenta la Universidad en función del indicador “año de admisión”: a) Los estudiantes cuenta 2014 o anteriores y b) Los estudiantes cuenta 2015 en adelante; se trabajaron cuatro indicadores de rendimiento los cuales menciono a continuación:

- Estudiantes Bajo Línea de Permanencia
- Estudiantes en Riesgo Académico
- Estudiantes con Rendimiento Regular
- Estudiantes de Excelencia Académica

A nivel institucional lo más relevante del estudio es que el 77% de estudiantes se encuentran con un índice superior al 60% mientras que un 15% está bajo el indicador de la línea de permanencia.

El análisis por Facultades y Centros Regionales permitió observar que unidades como: Ciencias Jurídicas, Odontología, Humanidades y Artes, Ciencias Sociales así como también CUROC, TEC-Aguán y CURC, presentaron promedios de excelencia académica superiores al institucional. Se precisa comentar que a diferencia de las Facultades, los Centros Regionales mostraron comportamientos más positivos los cuales se traducen en porcentajes de excelencia académica no menor a 22%.

Palabras claves: Rendimiento Académico, Índice Académico Global, Excelencia Académica, Rendimiento Regular, Línea de Permanencia, Riesgo Académico.

Abstract: The study focuses on the characterization of students enrolled during 2018 based on pre-defined performance stages as well as on reforms to the academic norms of UNAH during 2015; in terms of content, information is valuable because I must comment broadly on the elements that make up the study.

It begins with the identification of two (2) population groups that the University has, based on the indicator “year of admission”: a) Students with a 2014 or earlier account and b) Students with a 2015 account and onwards; Four performance indicators were worked on, which I mention below:

- Students under the Permanence Line
- Students at Academic Risk
- Students with Regular Performance
- Students of Academic Excellence

At the institutional level, the most relevant aspect of the study is that 77% of students have an average higher than 60%,

while 15% are below the indicator of the permanenceline.

The analysis by Faculties and Regional Centres allowed us to observe that Legal Sciences, Dentistry, Humanities and Arts, Social Sciences as well as CUROC, TEC-Aguán and CURC, respectively, presented averages of academic excellence above the institutional level. It is necessary to comment that unlike the Faculties, the Regional Centres showed more positive behaviors which translate into percentages of academic excellence that are not less than 22%.

Keywords: Academic Performance, Global Academic Index, Academic Excellence, Regular Performance, Permanence Line, Academic Risk.

¹Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Vicerrectoría de Orientación y Asuntos Estudiantiles (VOAE)

Introducción

Desde el año 2013, la Vicerrectoría de Orientación y Asuntos Estudiantiles realiza estudios referentes al rendimiento académico de los universitarios con el propósito de caracterizar, analizar y a su vez proponer estrategias y políticas que contribuyan sustancialmente a la formación integral del sujeto principal de la universidad.

Debido a las características de los estudios realizados, se concentran esfuerzos en analizar el desempeño académico desde una óptica más de resultados cuantitativos obtenidos en un periodo de tiempo; razón por la cual la delimitación de variables gira en torno al rendimiento de los alumnos en determinado año.

En relación a ello, Martínez-Otero (2007) define el rendimiento académico como “el producto que da el alumado en los centros de enseñanza y que habitualmente se expresa a través de las calificaciones escolares” (p. 34).

En ese mismo sentido, Perez y Gardey (2008) explican que el rendimiento hace referencia a la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito escolar, terciario o universitario. En otras palabras, es una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo, esta conceptualización no considera elementos que inciden directa o indirectamente en los resultados de él. Por tanto, realizar un estudio bajo el concepto de desempeño académico incurre en considerar un vasto conjunto de variables e indicadores que transversaliza el proceso educativo.

Tellez (2015) lo explica de la siguiente manera:

El desempeño académico es un fenómeno educativo de carácter complejo e integral que involucra tanto a los estudiantes con sus logros y experiencias en su interacción con la educación superior, como a las diversas dimensiones institucionales que contribuyen a la iniciación profesional y formación integral de estos como sujetos pensantes y críticos. (p.19)

Otras apreciaciones se centran en la utilidad del desempeño académico para evaluar el impacto de procesos de reforma universitaria ya que se considera como un indicador imprescindible que genera insumos valiosos para la toma de decisiones que, por un lado optimicen la relación costo-beneficio social de la inversión que el pueblo hace en el sostenimiento de la UNAH, y por otro, que conduzca a la mejora continua en la calidad de profesionales que la sociedad demanda (Plan General para la Reforma Integral de la UNAH, 2005).

El estudio se centra en tres niveles: Institucional [macro], por Facultades y Centros regionales [meso], hasta llegar a las Carreras [micro].

A partir de los ensayos realizados podemos afirmar que el promedio de estudiantes con excelencia académica se ha incrementado sustancialmente (7% en 2013 a 29% en 2018) sin embargo, existen indicadores en los que el comportamiento no ha sido positivo.

Del año 2013 al 2017 los estudios analizaron y com-

pararon en detenimiento por cada unidad, las dos aristas más significativas del rendimiento académico: Excelencia y Riesgo; no obstante, es a partir del año 2018 que los porcentajes en el indicador Bajo Línea de permanencia aumentaron de forma exponencial lo que obligó a replantear y estructurar de nueva forma los análisis que tradicionalmente se hacían.

Para entenderlo mejor, es preciso recordar que con la reforma a las Normas Académicas y en vigencia desde el año 2015, los estudiantes de nuevo ingreso deben ostentar un índice académico global no menor de 60% para permanecer en nuestra institución (los estudiantes admitidos en 2014 o años anteriores se rigen bajo un índice de permanencia de 40% mínimo).

Como mencionábamos, durante los estudios del 2015 y 2016 el porcentaje de estudiantes que presentaban un índice menor al de permanencia era poco significativo (menos de un 2%), para el año 2017 este porcentaje se elevó a más de 6% y en el 2018 se incrementó a 15%.

Al ser un estudio de característica propiamente cuantitativa e institucional de nuestra Universidad, nos limita la posibilidad de analizar con precisión los factores que

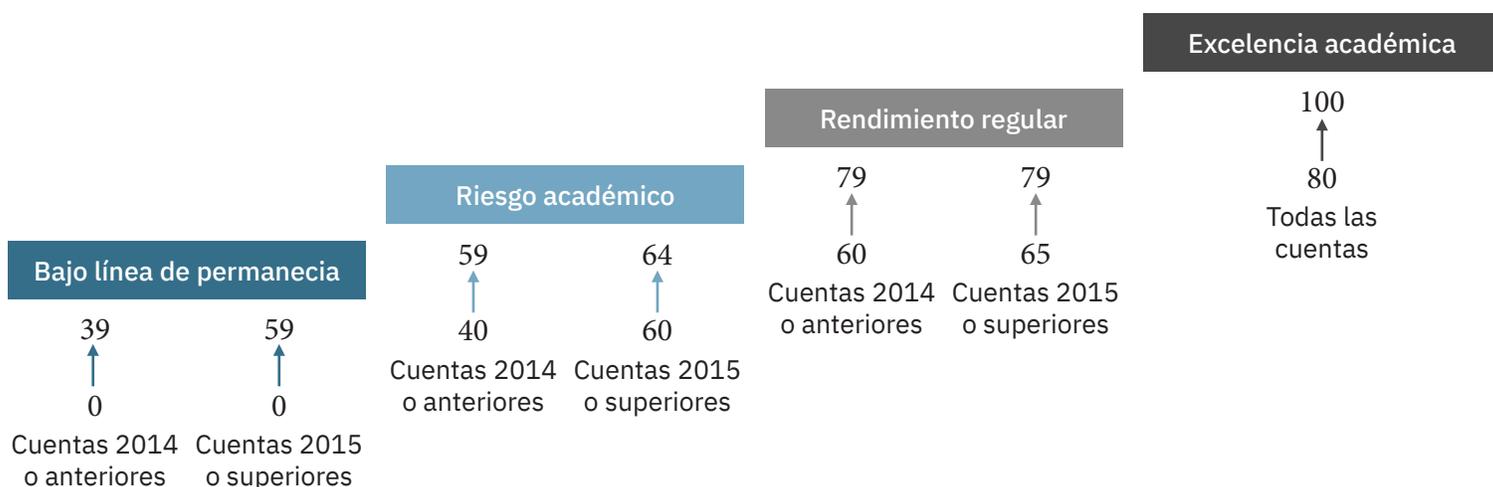
coadyuvan o inciden en los resultados de cada unidad académica. A pesar de ello, nos permite evaluar el comportamiento de ellas a través de los años en que se han realizado estudios además de establecer algunas hipótesis que han sido comprobadas por investigaciones de otros autores, por ejemplo, en el marco del rendimiento académico de carreras como Medicina o Microbiología, el impacto que ha tenido la adopción de procesos de admisión adicionales a la PAA.

Método

Metodológicamente el estudio tiene un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo por lo que no se trabaja variables ni hipótesis debido a que la naturaleza del trabajo es abordar el tema y desagregarlo en la descripción de los indicadores antes mencionados, cabe mencionar que estos indicadores reciben un tratamiento de la información a nivel macro (institucional), meso (centros regionales y facultades) y micro (a nivel de carreras). Para ello se utilizó un banco de datos pertenecientes a la Dirección de Ingreso Permanencia y Promoción (DIPP) la cual consiste en un total de 115,838 registros estudiantiles en el año 2018.

Figura 1

Estructuración del rendimiento según promedios académicos



Fuente: Vicerrectoría de Orientación y Asuntos Estudiantiles (2016). Elaborado por el autor.

Para el tratamiento estadístico se hizo uso del software SPSS 20 (Statistical Package for the Social Scienses por sus siglas en inglés) así como de Microsoft Excel 2013.

Inicialmente debemos identificar los dos grupos poblacionales estudiantiles con los que se realizó el estudio. A. Estudiantes con número de cuenta 2014 o anteriores; y B. Estudiantes con número de cuenta 2015 en adelante. Tal como se muestra en la Figura 1, el indicador Bajo Línea de Permanencia agrupa a todos aquellos estudiantes que presentan un índice global por debajo del solicitado para permanecer en la institución, valga hacer la aclaración que las Normas Académicas (2015) en su artículo 235 indica que:

Para matricularse en la UNAH, es requisito obligatorio para los estudiantes de grado de ingreso regular y no regular ostentar un índice académico global mayor o igual al sesenta por ciento (60%) después del tercer periodo académico cursado.

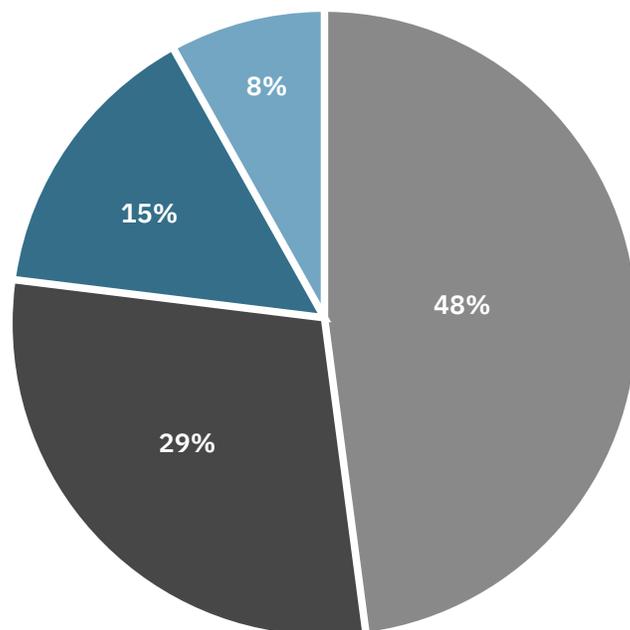
Riesgo Académico aglomera a los estudiantes que están altamente expuestos a ser dados de baja de la universidad por presentar un rendimiento académico cercano al de permanencia, nótese que para el grupo B, se tuvo que recortar a tan solo cinco (5) puntos de distancia tal indicador.

El indicador Rendimiento Regular alberga a los estudiantes promedio de nuestra institución con calificaciones iguales o mayores a las de promoción; y finalmente Excelencia Académica el cual fue el único indicador generalizado para ambos grupos.

Algunas consideraciones iniciales: La población del estudio agrupa a todos aquellos estudiantes que ingresaron a la UNAH al menos en un periodo académico, se consideran datos de estudiantes con varios años así como aquellos que cursaban su primer periodo universitario. El estudio es pertinente y viable debido a que se enmarca en el año 2018 tiempo en el cual la UNAH no tuvo cancelación de periodo académico por problemas internos lo que hace viable el tratamiento y descripción de la información. Asimismo, se debe tomar en cuenta que el 2018 fue un año donde no hubo pérdida de trimestres/semestres a diferencia del 2016 y 2017.

Gráfico 1

Rendimiento Académico en UNAH en función de índice académico global, año 2018.



Matrícula total 2018: 115,838

♂ Hombres 55,195 ♀ Mujeres 60,643

- Bajo la línea de permanencia
- Riesgo académico
- Rendimiento regular
- Excelencia académica

Fuente: Dirección de Ingreso Permanencia y Promoción (2019).

Entre los aspectos positivos del Gráfico No. 1 se destaca que el 77% de los estudiantes contaban con un índice académico superior al de permanencia universitaria, lo cual es producto de la suma de los alumnos con promedio regular y los que ostentaron excelencia académica; con respecto a este último grupo debe indicarse que en comparación a los resultados obtenidos durante los años 2013 al 2017, nunca se había presentado un progreso tan significativo como en el 2018 con 29%, de donde se concluye que más de una cuarta parte de los universitarios se agrupaban bajo este indicador.

No obstante, sobresale negativamente el indicador bajo línea de la permanencia puesto que refleja que más del 15% de la población no alcanza su índice requerido para permanecer en la UNAH.

Riesgo académico (8%) es el más bajo de los cuatro indicadores medidos, destaca por el hecho de que en los estudios anteriores era uno de los parámetros comparables porcentualmente con excelencia académica, más para el año 2018 la población B es superior a la población A y no debe olvidarse que para este primer grupo poblacional el margen para ser considerado dentro del indicador es de tan solo 5 puntos (60 a 64%) por lo que se sobre entiende que con los posteriores estudios realizados, los valores en este indicador decrecerán.

El Gráfico No. 2 nos muestra los dos polos más significativos del rendimiento académico analizando los resultados en las Facultades que conforman Ciudad

Universitaria.

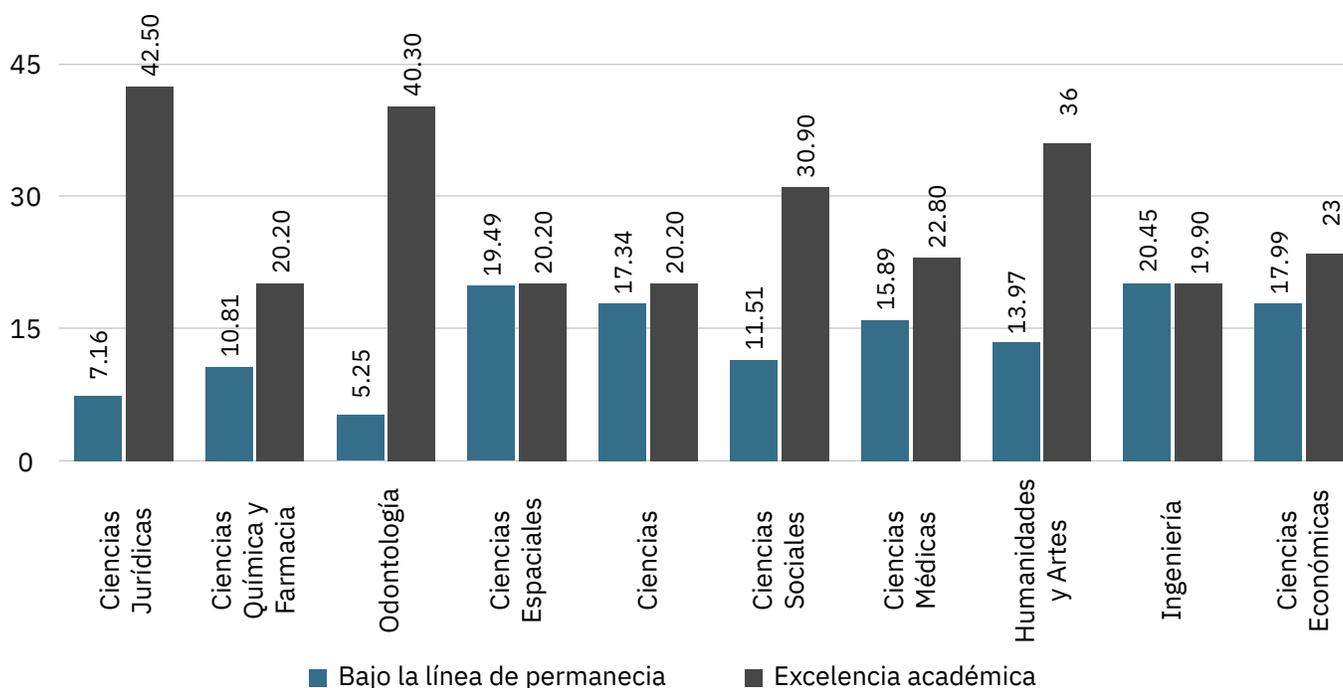
Ciencias Sociales, Humanidad y Artes, Ciencias Jurídicas y Odontología, presentan un comportamiento positivo lo que se traduce en porcentajes de excelencia más altos que el promedio institucional (29%), estas últimas dos Facultades a la vez presentan la mayor brecha positiva con 35 puntos de distancia entre ambos indicadores.

De las diez (10) unidades académicas sólo Ingeniería presenta un porcentaje ligeramente mayor de estudiantes bajo línea de permanencia que excelencia académica, lo cual amerita la realización de estudios más exhaustivos para analizar los factores que provocaron tal comportamiento en esta Facultad.

Concatenando los resultados de este estudio con los realizados en años anteriores debe comentarse que Facultades como Odontología y Ciencias Química y

Gráfico 2

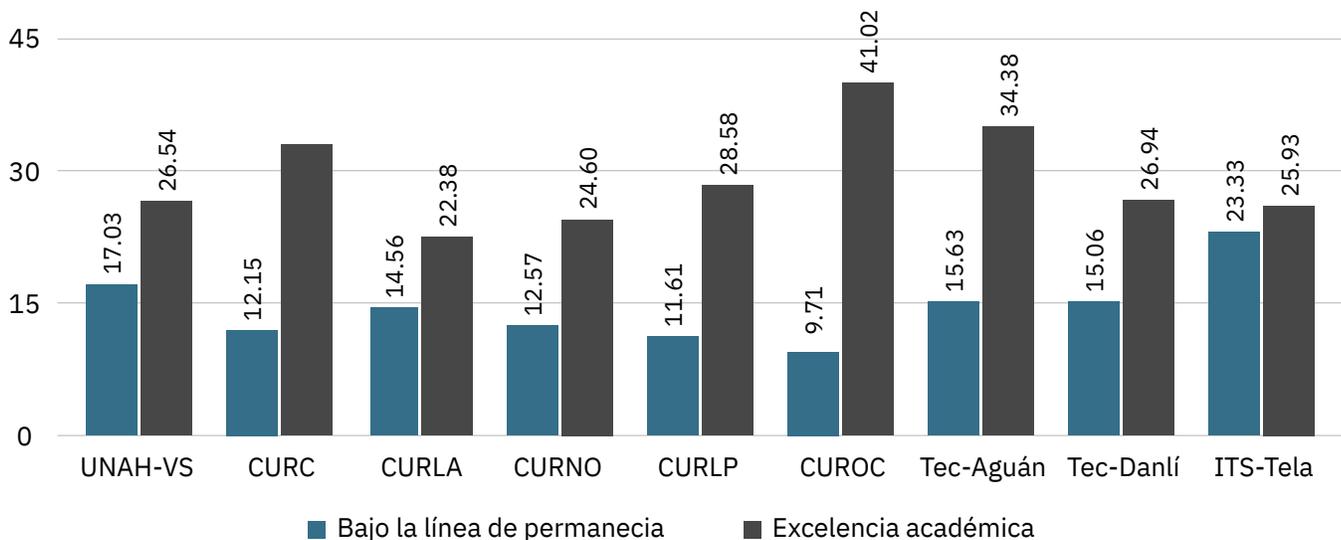
Rendimiento Académico por Facultades, un comparativo de los indicadores de Excelencia Académica vrs Bajo Línea de la Permanencia, año 2018



Fuente: Dirección de Ingreso Permanencia y Promoción (2019).

Gráfico 3

Rendimiento Académico por Centros Regionales, un comparativo de los indicadores de Excelencia Académica vrs Bajo Línea de la Permanencia, año 2018.



Fuente: Dirección de Ingreso Permanencia y Promoción (2019).

Farmacía han mostrado avances significativos en sus estadísticas de rendimiento, considerando que sus promedios de excelencia académica eran de 12.8% y 9.8% respectivamente.

Se precisa mencionar que los datos trasladados a los gráficos son en función de porcentajes ya que las poblaciones por cada Facultad son asimétricas entre muchas de ellas, por ejemplo, Ciencias Económicas contaba con cerca de 20 mil estudiantes mientras que Ciencias Espaciales apenas alcanzaba los 300 alumnos.

Al observar el Gráfico No. 3 identificamos que los centros regionales CURC, TEC-Aguán y CUROC son las unidades académicas que presentaron porcentajes de excelencia académica superior al institucional (29%), valga hacer mención que en todos los estudios realizados hasta la fecha el Centro Universitario Regional de Occidente es el campus que ha presentado los mejores indicadores del rendimiento, estos datos son cotejables con el documento Sistematización del Sistema de Admisión, buenas prácticas para una educación sin fronteras (2015), donde se reafirma que del 2006 al 2014 los resultados en la Prueba de Aptitud Académica

(PAA) realizada en este centro universitario destacan positivamente a nivel institucional.

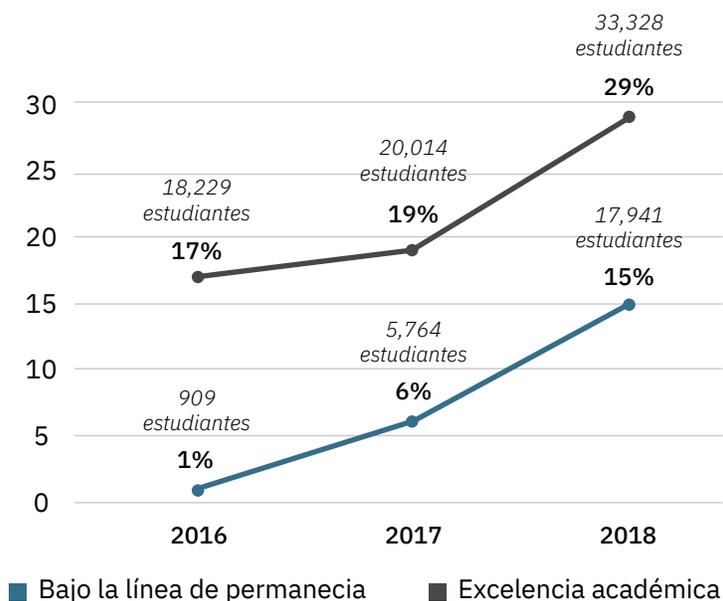
De igual manera es la unidad académica que mayor brecha positiva presentó con más de 31 puntos de distancia entre los indicadores analizados.

Por otro lado, se presentan UNAH-VS y el Instituto Tecnológico Superior de Tela con porcentajes de estudiantes bajo línea de permanencia superior al institucional (15%), este último por segundo año consecutivo presenta más de 23% de su población con esta condición. De manera particular estos dos centros universitarios presentan poblaciones sumamente distantes entre sí, UNAH-VS con cerca de 23 mil estudiantes e ITS-Tela con una población que ronda los 300.

Los indicadores excelencia académica y bajo línea de permanencia han mostrado un crecimiento bastante significativo en el periodo de tiempo establecido tal como lo muestra el Gráfico No. 4; entre el 2016 y el 2018 el promedio de estudiantes con excelencia académica aumentó 12 puntos mientras que bajo línea de permanencia lo hizo con 14.

Gráfico 4

Comportamiento de los indicadores Excelencia Académica y Bajo Línea de Permanencia, años 2016, 2017 y 2018



Fuente: Dirección de Ingreso Permanencia y Promoción (2019).

Basado en los estudios anteriores y producto del actual, se infiere que la población estudiantil se está concentrando cada vez más en los extremos del rendimiento académico y reduciéndose especialmente en el indicador riesgo académico.

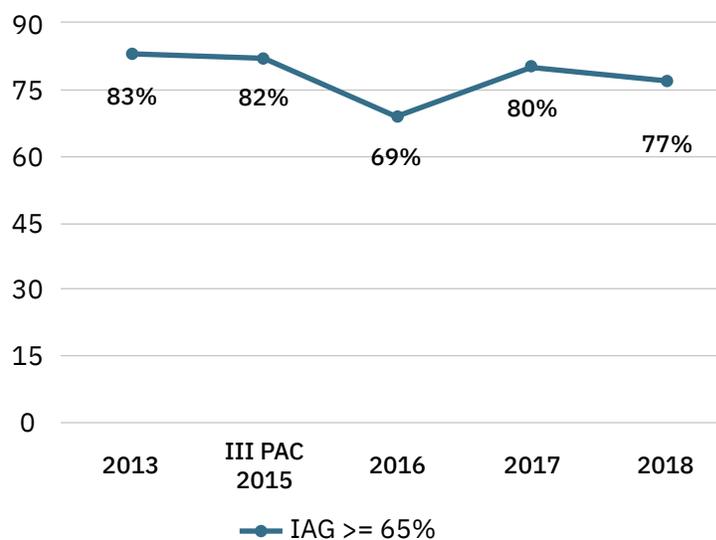
En términos positivos, el crecimiento de la población que presenta índice académico global igual o mayor a 80% es un indicativo tangible de los esfuerzos que la UNAH ha realizado en pro de mejorar las condiciones institucionales (instalaciones físicas, mayores unidades científicas, movilidad internacional, formación pedagógica de profesores, rediseño curricular, mayor oferta y cobertura académica, autoevaluación y acreditación internacional, entre otros) y que a su vez faculta a los estudiantes para aspirar y competir por la obtención de una beca institucional o internacional para un postgrado; más existe otra cara de la moneda y es el alarmante aumento de estudiantes con IAG menor al de permanencia.

En relación a lo anterior, se analizaron los datos en función de grupos poblacionales (ver Figura 1) con el propósito de identificar qué sector presenta mejor rendimiento académico; concluyéndose que los porcentajes de estudiantes en los indicadores excelencia académica y rendimiento regular son mayores en el grupo A, mientras que el grupo B, destaca por contar con cerca del 19% de su población aglomerada en el indicador bajo línea de la permanencia.

Se precisa comentar que durante el año 2018 la población de estudiantes del grupo B representó el 56% de la matrícula universitaria, distinto a los años anteriores donde el grupo A fue mayoría.

Gráfico 5

Porcentaje de estudiantes con Índice Académico Global igual o mayor al establecido institucionalmente para promoción, años 2013-2018



Fuente: Dirección de Ingreso Permanencia y Promoción (2019).

En el último sexenio, el porcentaje de estudiantes con IAG igual o mayor a 60 o 65% fue fluctuante como puede observarse en el Gráfico No. 5; su punto más álgido se identifica en el año 2013 (índice de promoción o aprobación institucional era 60%) mientras que el más bajo data del año 2016.

Debe considerarse la incidencia de múltiples factores para el análisis del comportamiento de esta gráfica, puesto que el sexenio en sí albergó un periodo complejo para la institución traducido en una crisis interna político-estudiantil además de otros elementos coyunturales de país que colateralmente impactaron en nuestra Universidad.

El descenso más significativo sucedió entre el III Periodo Académico del 2015 y 2016, en este año en cuestión se modificó el índice de permanencia el cual pasó de ser 40% a 60% para los estudiantes admitidos a partir del 2015; de igual manera se modificó el índice de aprobación o promoción estudiantil de 60% a 65%.

Asimismo, durante los años 2016 y 2017 se registraron las cancelaciones del segundo Periodo Académico para la mayoría de unidades académicas, adicionalmente los estudiantes de nuevo ingreso en el III Periodo Académico solo pudieron cursar sus primeras asignaturas en modalidad virtual.

En el año 2012 la Universidad Nacional Autónoma de Honduras aprobó mediante acuerdo del Consejo Universitario No. CU-0-121-12-2011 la implementación de la Prueba de Conocimientos en Ciencias Naturales (PCCNS) además determinó un número máximo de cupos anuales para ingresar a la carrera de Medicina. Entre 2013 y 2015 Microbiología, Odontología, Química y Farmacia replicaron esta ini-

ciativa mediante la aplicación de PCCNS o el establecimiento de otras pruebas específicas (caso Arquitectura); y de forma más reciente otras carreras pertenecientes al Área de las Ciencias de la Salud así como de la Facultad de Ingeniería, han reformulado sus procesos de admisión bajo esta dinámica.

Si revisamos nuevamente los datos presentados en el Gráfico No. 2 de este artículo identificaremos que Facultades como Ciencias Médicas, Química y Farmacia o Ciencias no presentan indicadores tan positivos como otras unidades académicas, por lo que seleccionamos y analizamos el rendimiento académico durante el 2018 de estudiantes admitidos entre el 2015 y 2018 a carreras que habían implementado pruebas específicas de admisión con una experiencia no menor de tres años, con el propósito de evaluar de forma más delimitada y concreta los resultados de ellas.

Producto de lo anterior identificamos que el rendimiento académico en la mayoría de las unidades es altamente competitivo, mostrando promedios de excelencia académica hasta de 60% como en la carrera de Medicina, así como promedios de estudiantes bajo la línea de permanencia que escasamente rondan el 2% en Microbiología.

Arquitectura se presenta quizás como la unidad académica con menor evolución, sin embargo, debe con-

Tabla 1

Rendimiento Académico de estudiantes admitidos entre 2015 y 2018 en carreras que han implementado pruebas específicas de admisión adicionales a la Prueba de Aptitud Académica, año 2018.

Carrera	Total Matriculados	IAG de 0 a 39 (2014 y anteriores) IAG 0 a 59 (2015 y posteriores)	Bajo línea de Permanencia	IAG (80-100%)	Excelencia Académica
Medicina	822	16	2%	492	60%
Química y Farmacia	546	60	11%	161	29%
Odontología	431	24	5%	189	44%
Microbiología	210	4	2%	106	50%
Arquitectura	397	35	9%	77	19%

Fuente: Elaboración propia

siderarse que de las carreras representadas en la Tabla No. 1 fue la última en adoptar procesos adicionales de admisión.

Se espera que para próximos estudios podamos analizar en detenimiento los resultados de las carreras de la Facultad de Ingeniería así como Nutrición o Enfermería, las cuales iniciaron en 2018 con la aplicación de la Prueba de Aprovechamiento Matemático (PAM) y la PCCNS, respectivamente.

Conclusiones

El rendimiento académico de los estudiantes universitarios en el 2018 se concentra en mayor proporción bajo los indicadores Rendimiento Regular y Excelencia Académica, permitiendo concluir que al menos el 77% de ellos presentan índice académico igual o superior a 60%.

Resulta preocupante la evolución del porcentaje de estudiantes agrupados en el indicador bajo línea de la permanencia (15% en 2018), lo que a su vez indica la necesidad latente de crear y fortalecer estrategias encaminadas en primer lugar a la prevención de la problemática, así como a la atención de estos estudiantes a través de procesos de orientación educativa, mentoría y tutoría en sus diferentes modalidades (entre pares, personalizada, académica) u otros mecanismos de alto impacto que propicien la reducción de ello.

A nivel de Facultades y Centros Regionales, destacar el rendimiento académico de Ciencias Jurídicas (primer lugar por quinto año consecutivo en Ciudad Universitaria), Humanidades y Artes; Ciencias Sociales y Odontología, así como CUROC (primer lugar por quinto año consecutivo en las regionales), TEC-Aguán y CURC; unidades que en conjunto presentan indicadores sobresalientes en comparación a los promedios institucionales. Por otro lado, subrayar el caso de la Facultad de Ingeniería puesto que fue la única unidad académica institucional (a nivel meso) que presentó un comportamiento negativo reflejado en mayores porcentajes de estudiantes bajo línea de permanencia que excelencia académica. Futuros estudios permitirán evaluar

si la instalación de procesos adicionales de admisión a tal Facultad mejora las estadísticas referentes al rendimiento académico tal como en otras unidades se ha evidenciado.

Analizar de manera más concreta el rendimiento académico en determinadas carreras que han instalado pruebas específicas para admisión de sus estudiantes, permitió observar la evolución positiva que las mismas han tenido, el ejemplo más significativo es Medicina con un 60% de sus alumnos con índices académicos iguales o superiores a 80%. Para futuros estudios podría evaluarse los factores que intervienen positiva o negativamente para la obtención de estos resultados.

Una de las principales limitantes de estos estudios es que son realizados de forma anual lo que permite observar y analizar los resultados sin capacidad de anteponerse a ellos. Por lo que bajo esta misma premisa podríamos aseverar que muchos de los estudiantes que se encontraban bajo la línea de permanencia en 2018 fueron dados de baja de la institución por bajo rendimiento y en el mejor de los casos aceptados nuevamente en el 2019 según los criterios de la UNAH para readmisión estudiantil.

El estudio no cuenta con finalidades de predicción puesto que la complejidad de nuestra institución la hace sumamente dinámica, por lo que resulta imprescindible incorporar muchas más variables que inciden de sobremanera en el desempeño académico de los estudiantes en espacios temporales definidos.

Agradecimientos

A los Ingenieros Williams Fernando Mendoza Aly y Fernando Zorto, quienes continuamente educan con el pensamiento “académico que no investiga y no publica está destinado a perecer”

Referencias Bibliográficas

Andino, L., Euceda, A., Quintanilla, M., Burgos, S y Castillo, D. (2015). Normas Académicas de la UNAH. Tegucigalpa, Honduras: Editorial Universitaria.

- Dirección de Ingreso Permanencia y Promoción. (18 junio 2019). Índice Académico Global de Estudiantes matriculados en la UNAH durante 2018, organizados por carreras, facultades y centros regionales. [Fichero de datos en Microsoft Excel]
- Edel, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2).
- Martínez-Otero, V. (2007). Los adolescentes ante el estudio. Causas y consecuencias del rendimiento académico. Madrid: Fundamentos.
- Mendoza, J., y Castillo M. (2014). Diagnóstico del rendimiento académico en UNAH durante 2013, por Facultades y Centros Regionales. Vicerrectoría de Orientación y Asuntos Estudiantiles. Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
- Mendoza, J. (2016). Datos estadísticos del desempeño académico por Facultades y Centros Regionales, III Periodo Académico 2015. Vicerrectoría de Orientación y Asuntos Estudiantiles. Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
- Mendoza, J. (2017). Datos estadísticos del desempeño académico por Facultades y Centros Regionales, año 2016. Vicerrectoría de Orientación y Asuntos Estudiantiles. Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
- Mendoza, J. (2018). Datos estadísticos del rendimiento académico por Facultades y Centros Regionales, año 2017. Vicerrectoría de Orientación y Asuntos Estudiantiles. Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
- Perez, J., y Gardey, A. (2008). Definición de rendimiento académico [mensaje en un blog]. Recuperado de: <https://bit.ly/2LYK7Yj>
- Tellez. M. (2015). Variables asociadas al desempeño escolar. Instituto Latinoamericano de Altos Estudios. Colombia.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2005). Plan General para la Reforma Integral de la UNAH, 2005. Tegucigalpa, Honduras: Editorial Universitaria.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2017). Procedimiento de la carrera de Medicina- admisión y registro para el ingreso a la carrera de Medicina de la UNAH. Recuperado de <https://bit.ly/2l6CAxD>
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2015). Sistematización del Sistema de Admisión: Buenas prácticas para una educación sin fronteras. Tegucigalpa, Honduras: Publigráficas.

Ciencias Biológicas y de la Salud

Niveles de grasa, proteína, lactosa, agua y acidez titulable de la leche de vaca producida y destinada al consumo humano en el municipio de Olanchito, departamento de Yoro, Honduras.

Máster Olen Norberto Romero Rivera¹

Resumen: Desde el punto de vista nutricional, la leche de vaca contribuye con el desarrollo humano porque contiene nutrientes como grasa, proteína, lactosa, vitamina y minerales, que se asimilan a la leche materna. La investigación estudió 101 muestras de leche de vaca de distintas razas, las cuales fueron recolectadas en frascos de 250 ml y trasladadas en hieleras al Laboratorio de Química de UNAH-TEC AGUÁN, para analizar en un Lactoscan los parámetros que la componen y el nivel de acidez por medio de titulación con hidróxido de sodio y fenolftaleína. De esta manera se verificó la composición nutricional de la leche para determinar la calidad de la misma, utilizando como parámetro la investigación realizada en el centro y sur de Chiapas, México (1). Los resultados encontrados mostraron valores para grasa de 4.31%, la proteína 3.0% y la lactosa 4.29%, porcentajes que al ser comparados con el estudio mexicano muestran que la grasa sobrepasa el valor aceptable con una variación significativa de 0.63%, la proteína y la lactosa tienen una disminución del 0.2% y de 0.5%, respectivamente. El resto de los parámetros de la investigación se compararon con lo establecido en el Organismo Hondureño de Normalización (OHN) (2) y los resultados fueron los siguientes: para grasa 4.31%/ 3.5%, proteína 3.0%/ 3.2% y la acidez titulable expresada en grados Dornic o ácido láctico 0.14°/ 0.13°-0.16°. La presencia de agua adicionada se determinó midiendo el punto de congelación o el crioscópico y mostró una media de -0.498 °c, según el ONH (2) el punto crioscópico se encuentra en el rango de -0.540 °c a -0.510 °c. La comparación del estudio permitió conocer que la grasa de la leche obtenida a través de las muestras está por encima de lo establecido y la acidez titulable se encuentra dentro del rango de lo normal; en el caso de la proteína, brindó registros de 0.2% inferior a lo establecido, y en relación al agua adicionada, tomando el punto crioscópico, se observó que la mayoría de las muestras tomadas tienen presencia de agua que no forma parte de la composición de la leche o que en su defecto fue agregada, y afecta las condiciones físico-químicas del producto.

Palabras clave: leche, valor nutricional, análisis, composición química.

Abstract: From the nutritional point of view, cow's milk contributes to human development because it contains nutrients such as fat, protein, lactose, vitamins, and minerals, which are assimilated in breast milk. The research studied 101 samples of cow's milk of different breed, which were collected in 250 ml bottles and transferred in coolers to the Chemistry Laboratory of UNAH-TEC AGUAN, for analysis in a Lactoscan of the parameters that compose it and the level of acidity by means of titration with sodium hydroxide and phenolphthalein. In this way, the nutritional composition of the milk was verified to determine its quality, using as a parameter the research carried out in central and southern Chiapas, Mexico (1). The results found showed values for fat of 4.31%, protein 3.0%, and lactose 4.29%, percentages that when compared with the Mexican study show that fat exceeds the acceptable value with a significant variation of 0.63%, protein and lactose have a decrease of 0.2% and 0.5%, respectively. The rest of the research parameters were compared with the provisions of the Honduran Standardization Organization (OHN) (2) and the results were as follows: for fat 4.31% / 3.5%, protein 3.0% / 3.2% and titratable acids expressed in degrees Dornic or lactic acid 0.14° / 0.13°-0.16°. The presence of added water was determined by measuring the freezing or cryoscopic point and showed an average of -0.498 °c; according to the ONH (2) the cryoscopic point is in the range of -0.540 °c to -0.510 °c. The comparison of the study allowed to know that the fat of the milk obtained through the samples is above the established and the titratable acid is within the normal range; in the case of the protein, it provided 0.2% lower records than established, and in relation to the water added, taking the cryoscopic point, it was observed that most of the samples taken have a presence of water that is not part of the composition of milk or was added as a flaw, and affects the physical

chemical conditions of the product.

Keywords: milk, nutritional value, analysis, chemical composition.

¹Profesor Auxiliar Centro Tecnológico Universitario del Valle de Aguán (UNAH-TEC AGUÁN). Departamento de Agroindustria

Introducción

Olanchito es uno de los 11 municipios del departamento de Yoro, Honduras, cuenta con una población aproximada de 114 442 habitantes, está ubicado a una altura de 160 metros sobre el nivel del mar y tiene una extensión territorial de 2028 metros cuadrados (3). Sus límites fronterizos son los siguientes: al norte con el departamento de Atlántida, al sur con Olancho, al este con Colón y al oeste con los municipios de Arenal y Jacón.

Olanchito está dentro de la cuenca lechera del Valle del Aguán (3), cuenta con explotaciones ganaderas en todo su territorio (200 hatos), es la fuente más importante de producción y ocupa el primer lugar entre las actividades de la zona. La producción anual de leche en este municipio es alrededor de 40 millones de litros los cuales son vendidos a las empresas dedicadas a este rubro: Leches y Derivados S. A., Lácteos de Honduras S.A., y también a procesadoras artesanales (4). En los últimos años ha existido interés en los ganaderos de Olanchito por saber cuál es la calidad nutricional de las leches que producen sus hatos, es por eso que estudiar los parámetros de grasa, proteína, lactosa, acidez titulable y agua adicionada a la leche, permite comprobar si cumplen con los valores de calidad necesarios y el resultado se convierte en un instrumento para mejorar el sector (2). Los parámetros establecidos para grasa son 3.5%, proteína 3.2%, acidez titulable expresada en ácido láctico o grados Dornic es de 0.13° a 0.16° y el agua adicionada debe ser de 0% y su punto de crioscopia en el rango de -0.540 °c a -0.510 °c (2), y lactosa 4.8% (1). En tal sentido, es necesario conocer los parámetros en materia nutricional que se obtiene de la leche de vaca producida en este municipio.

Metodología

El presente trabajo se realizó en el municipio de Olanchito, departamento de Yoro, Honduras, durante el periodo de noviembre 2017 a junio de 2018. Se recolectaron 101 muestras de leche procedentes de productores de la región, la muestra se determinó mediante la técnica de muestreo probabilístico utilizando el aleatorio simple (MAS) con la siguiente fórmula: $n = \frac{Z \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 \cdot (N-1) + Z \cdot p \cdot q}$, donde n es el tamaño de muestra, N es el tamaño de la población la cual corresponde a 200, correspondiente al total de la población de productores de leche en el municipio de Olanchito, Z es la puntuación típica asociada al nivel de confianza adoptado, en esta investigación se tomó el 95% como nivel de confianza ya que lo que se buscaba era un mayor número de muestras para que los datos investigados fuesen más confiables, y e, es el error estándar o error debido al muestreo (el valor de e, fue de 0.05 siempre buscando que los datos obtenidos tuviesen el más mínimo error y por lo consiguiente la muestra fuese más confiable), p y q proposiciones complementarias (ambas de 0.5).

La cantidad de leche utilizada en estas muestras fue de 250 ml y las especies bovinas fueron Holstein, Gyr, Pardo y Brahmán, procedentes de los diferentes hatos ganaderos localizados en el sector, donde el sistema de ordeño es manual realizándolo desde las primeras horas de la mañana de 4:00 a 8:00 horas, tiempo que permanece en recipientes (yogos) de 50 a 100 litros hasta que son trasladados y depositados en los tanques de enfriamiento de los centros de recolección y enfriamiento de leche (CREL) con una temperatura que se mantiene entre los 4°C.

Las muestras del estudio fueron recolectadas durante

17 días, una visita diaria a alguna zona específica en los CREL ubicados en diferentes puntos del municipio. En la actualidad, hay 17 centros donde se organizan y aglutinan a cada uno de los productores, en el momento en que el productor entregaba su leche para ser enfriada; una vez recolectadas fueron depositadas en frascos de 250 ml previamente esterilizados, sellados y rotulados con el nombre del propietario de la muestra, la fecha de recolección y el centro de recolección al que pertenece, posteriormente se depositaron en termos a una temperatura de 4 °c y se trasladaron a los laboratorios de UNAH-TEC AGUÁN donde fueron extraídos uno a uno para homogenizar la muestra y lograr que alcanzasen temperaturas de 20 °c para luego ser evaluados con el lactoscan, instrumento que basa sus análisis utilizando el método de Gerber para grasa, y Kjeldahl para proteína.

Una vez lista la muestra se procedió a realizar los análisis correspondientes en los cuales la grasa, proteína, lactosa y agua adicionada fueron estudiadas en el lactoscan, y la acidez titulable se midió manualmente con hidróxido de sodio y fenolftaleína para determinar el contenido de ácido láctico.

Análisis estadístico

Las variables estudiadas en este trabajo -grasa, proteína, lactosa, agua adicionada y acidez titulable-, fueron ana-

lizadas a través de estadística descriptiva calculándose la media aritmética y la desviación estándar, utilizando el programa estadístico SPSS.

Resultados y discusión

Los niveles nutricionales de la leche de vaca producida en el municipio de Olanchito, Yoro, tienen una exactitud para grasa del $\pm 0.10\%$, para proteína $\pm 0.15\%$, para lactosa $\pm 0.20\%$ y el contenido de agua está en $\pm 3.0\%$. En la Tabla 1 se muestran los valores obtenidos de cada uno de los componentes nutricionales con sus valores mínimos, máximos, media aritmética y desviación típica. Interpretando los resultados encontrados en el análisis de 101 muestras de leche de diferentes explotaciones ganaderas del municipio de Olanchito, la cantidad en ml por cada muestra recolectada en cada hato ganadero fue de 250 ml. Estos resultados fueron comparados con los parámetros establecidos por la OHN (2), y también comparados con otra investigación referente a la calidad nutricional de la leche desarrollada en México (1). La Tabla 2 describe los parámetros de calidad nutricional de la leche según la OHN y seguido se realiza el análisis de los resultados de cada medición que el estudio estableció.

Los siguientes datos estadísticos muestran los valores obtenidos en esta investigación teniendo como resultado porcentajes mínimos de grasa presente en las mues-

Tabla 1

Valores estadísticos descriptivos de grasa, lactosa, proteína, agua y acidez titulable de la leche de vaca del municipio de Olanchito, Yoro.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
Porcentaje de grasa en la muestra	101	3,07	8,16	4,3180	,73629
Porcentaje de lactosa en la muestra	101	3,72	4,99	4,2935	,14118
Porcentaje de proteínas en la muestra	101	2,63	3,47	3,0085	,09247
Porcentaje de agua adicionada a la muestra	101	,00	15,84	1,6714	2,18141
Acidez titulable de la muestra	101	,08	,18	,1409	,01588
N válido (según lista)	101				

Fuente: Elaboración propia con base a resultados de la investigación

tras de 3.07 y máximos de 8.16 con una media de 4.3180 que es un muy buen porcentaje desde el punto de vista industrial. En el caso de la lactosa, los mínimos fueron de 3.72 y los máximos de 4.99 con una media de 4.2935, respecto a la proteína el porcentaje mínimo fue de 2.63, cifra que desde el punto de vista de procesamiento es demasiado baja, pero los valores máximos estuvieron en 3.47 que se encuentran dentro de un margen claramente aceptable. En cuanto a los valores máximos obtenidos en agua adicionada, se observó un porcentaje relativamente alto ya que esta leche tendrá puntos de congelación más cortos, la acidez titulable con niveles máximos de 0.18 expresado en grados Dornic tiende a mostrar que existe poco aumento en la acidez, pero con una media de 0.14 grados situándola dentro del margen permitido.

Tabla 2

Valores de grasa, proteína, crioscopia y acidez titulable según el Organismo Hondureño de Normalización (OHN) (2).

Composición	Valores
Grasa	3.5%
Proteína	3.2%
Crioscopia	-0.540 °C a -0.510 °C
Acidez Titulable	0.13 - 0.41 grados Dornic

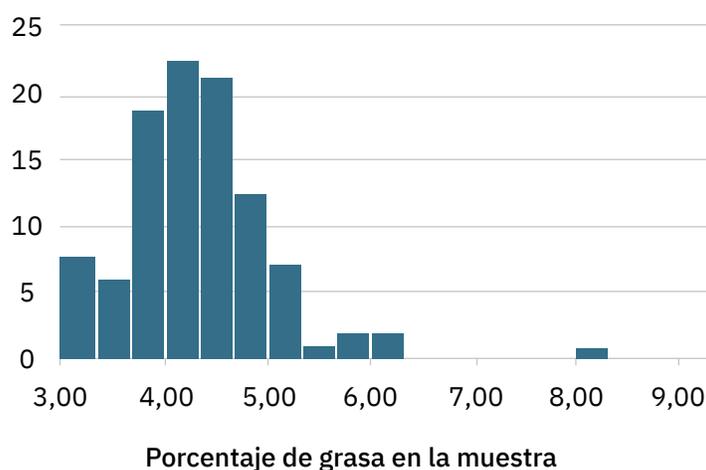
Fuente: Elaboración propia con base a información del OHN

Hallazgos en la composición nutricional de las muestras En la Figura 1 se observan las variaciones en los niveles de grasa que contienen las muestras obtenidas para la investigación, los rangos más altos oscilaron entre 3.6 y 5.2 por ciento, demostrando que la mayoría sobrepasa los niveles esperados. Los indicadores también brindaron niveles bajos de 3.0% que según la normativa de alimentos están dentro de los parámetros de calidad, y hubo niveles bastante altos que alcanzaron el 8.5%.

En los resultados obtenidos se puede verificar que, de las 101 muestras tomadas y analizadas, el porcentaje mínimo de grasa encontrado fue de 3.07% y el máximo

Figura 1

Porcentaje de grasa encontrada en 101 muestras analizadas de leche del municipio de Olanchito, departamento de Yoro, Honduras, recolectadas en el periodo de septiembre 2017 a enero 2018



Fuente: Elaboración propia con base a resultados de la investigación

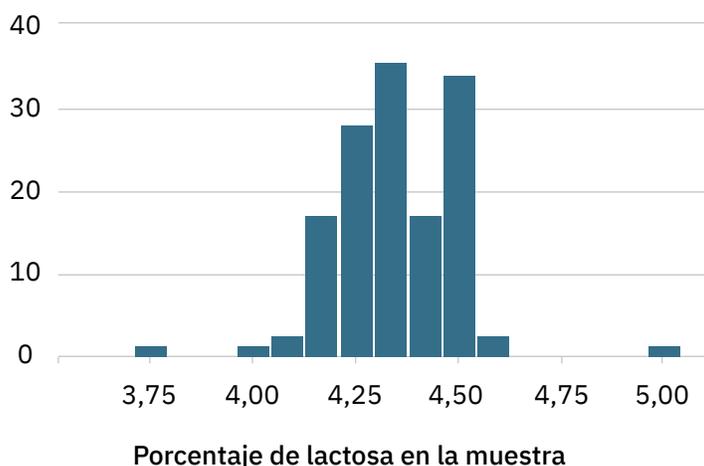
de 8.16%, con una media de 4.3%. Del total de muestras, 13 están en el rango de 3.07% a 3.58%, y el resto de 3.69% a 8.16%.

Al comparar los resultados con los parámetros establecidos por la OHN (2), 12,8% de las muestras evaluadas no cumplen con los estándares (2), pero al medirlos con relación a la media aritmética, se observan niveles por encima de lo establecido y se puede concluir que son de buena calidad. Al realizar este mismo ejercicio comparativo con la investigación desarrollada en el sur de la Ciudad de México (5), y durante la época seca, se puede verificar que la media encontrada en el municipio de Olanchito es más alta.

Los análisis realizados en las 101 muestras tomadas referentes al contenido de lactosa en la leche de vaca producida en el municipio de Olanchito, dieron como resultado una media aritmética de 4.29%, con rangos mínimos de 3.72% y máximos de 4.99%. Estos resultados fueron comparados con los encontrados en otras

Figura 2

Porcentaje de lactosa encontrada en 101 muestras analizadas de leche del municipio de Olanchito, departamento de Yoro, Honduras, recolectadas en el periodo de septiembre 2017 a enero 2018.



Fuente: Elaboración propia con base a resultados de la investigación

investigaciones (1,5) desarrolladas en México y los porcentajes son similares, ya que ambos están en un rango de 4.29% y 4.88%, y existe una pequeña diferencia de 0.59%. El 42.0% de todas las muestras evaluadas están en el rango de 4.27 y 4.99%, el porcentaje restante está entre 3.72 y 4.05%, tal y como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 3

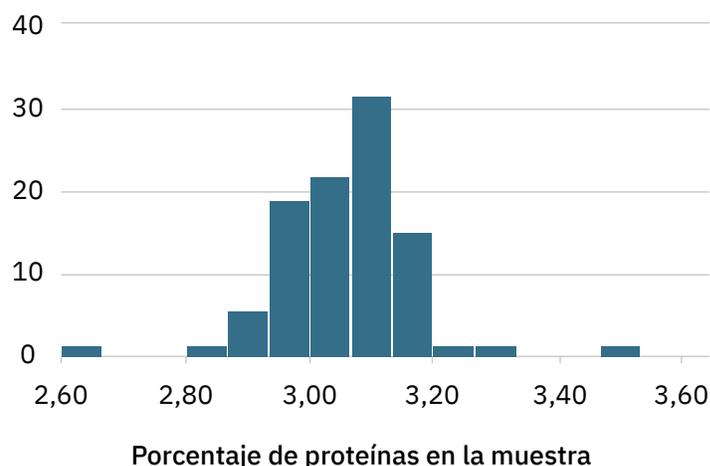
Media y desviación estándar de la lactosa en la leche de vaca proveniente de explotaciones ganaderas ubicadas en el municipio de Olanchito (Honduras), en la región centro de Chiapas (México) y en la zona de Frailesca en Chiapas (México).

	Olanchito (Honduras)	Centro (Chiapas, México)	Frailesca (Chiapas, México)
Lactosa	4.29 ± 0.14	4.88 ± 0.241	4.83 ± 0.342

Fuente: Elaboración propia con base a resultados de la investigación

Figura 3

Porcentajes de proteína encontrada en 101 muestras analizadas en el municipio de Olanchito, departamento de Yoro, Honduras, recolectadas en el periodo de septiembre 2017 a enero 2018.



Fuente: Elaboración propia con base a resultados de la investigación

En relación a este nutriente, los datos describen una media de 3.0% con valores máximos de 3.47% y mínimos de 2.63%. El 60.0% de las muestras están en el rango de 3.01 a 3.47% de contenido proteico, el 11.0% en rango de 3.0% y el 37.0% de 2.63% a 2.99%.

Los valores encontrados están dentro del rango que determina la calidad de la leche como apta para el consumo humano, pero tomando en cuenta estos datos de forma general y como referencia a la media, se deduce que los porcentajes de proteína están 0.2% por debajo de lo que se describe como permitido según el Organismo Hondureño de Normalización, no obstante, al compararlo con los hallazgos del estudio realizado en el sur de la Ciudad de México (5) en época seca (Tabla 4), se pudo ver una diferencia mínima de 0.08%.

La Figura 4 muestra que el 60.0% de las 101 muestras analizadas contienen agua adicionada en el rango de 0.00% a 1.60%, y menos del 5.0% estuvieron de 14.4% a 16.0%.

Tabla 4

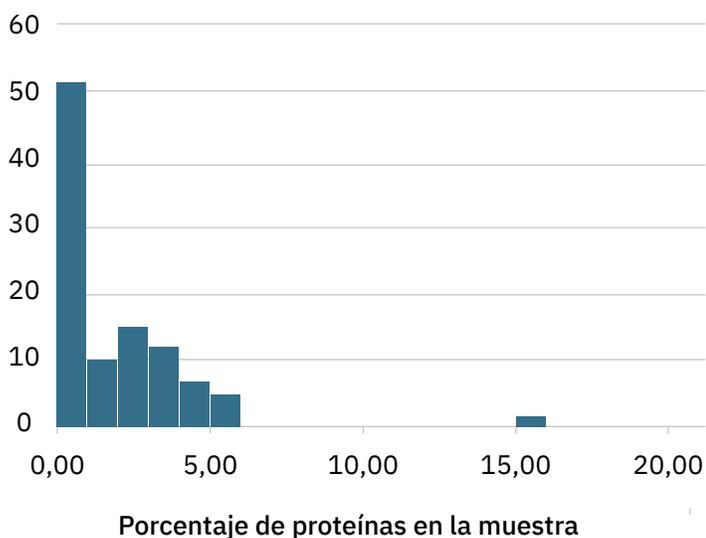
Comparación de resultados referente a la grasa láctea y proteína encontrados en las muestras de leche obtenidas en el municipio de Olanchito con los parámetros establecidos por la OHN y los encontrados en la investigación desarrollada en el sur de la Ciudad de México (5).

Componente	Olanchito	OHN	Ciudad de México
Grasa	4,31%	3,5%	3,5%
Proteína	3,0%	3,2%	3,08%

Fuente: Elaboración propia con base a resultados de la investigación

Figura 4

Porcentaje de agua adicionada encontrada en un total de 101 muestras analizadas en el municipio de Olanchito, departamento de Yoro, Honduras, durante el periodo de septiembre 2017 a enero 2018.



Fuente: Elaboración propia con base a resultados de la investigación

El agua adicionada en la leche está estrechamente relacionada con el punto de crioscopia y puede incrementarse por factores como: la alta producción de leche, la alimentación del hato y la época del año (6), debido a

que la leche se encuentra en estado de equilibrio con la presión osmótica de la sangre, dichos parámetros no deben variar más allá del intervalo de -0.510°C a -0.560°C , por lo tanto, los valores fuera de lo normal en la leche podrían estar relacionados con la adición de agua ya sea intencional o por razones de procesamiento (6).

En los valores encontrados en esta investigación (Tabla 1) se tiene una media de 1.67% de agua adicionada en el total de 101 muestras evaluadas con rango mínimo de 0,00% y máximos de 15.84%. Según estos datos y tomando en cuenta las investigaciones Agudelo-Gómez et al. (6) y Juárez-Barrientos et al. (7) el punto de crioscopia se verá afectado debido a que se muestran niveles altos de presencia de agua adicionada, lo que repercutirá de manera significativa en la calidad de los productos lácteos al ser procesada.

En la Tabla 5 se muestra una comparación entre el agua adicionada y el punto de congelación, la que refleja la forma en cómo se afecta el punto crioscopia de la leche, entre mayor es la cantidad de agua añadida, más cercano al 0°C es el punto de congelación.

En la Tabla 1 se muestran los valores obtenidos en cuanto a la acidez titulable en la evaluación de 101 muestras, reflejando una media de 1.67%, con porcentajes mínimos de 0.00% y máximos de 15.84% que al

Tabla 5

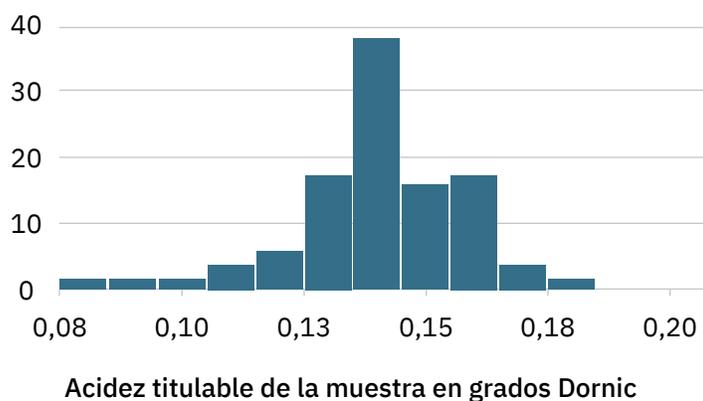
Comparación entre el agua añadida y el punto de congelación de la leche de vaca encontrada en las 101 muestras evaluadas en el municipio de Olanchito, Honduras, durante el periodo de septiembre 2017 a enero de 2018.

Componente	Mínimo	Máximo	Media	Dev. Típ.
Agua adicionada %	0.00	15.84	1.67	2.18
Punto de congelación %	-0.581	-0.422	-0.498	0.0165

Fuente: Elaboración propia con base a resultados de la investigación

Figura 5

Porcentajes de acidez titulable encontrada en 101 muestras analizadas en el municipio de Olanchito, departamento de Yoro, Honduras, durante el periodo correspondiente de septiembre 2017 a enero 2018.



Fuente: Elaboración propia con base a resultados de la investigación

ser comparados con los valores obtenidos en cuanto al punto cronoscopio (Tabla 5), se puede notar una media de $-0,422$ que no están dentro del permitido (2), y que tendrá una repercusión significativa en los parámetros físico-químicos de la leche al momento de su congelación y por ende al momento de su industrialización.

Se entiende por acidez en la leche, el contenido aparente de ácido expresado en gramos de ácido láctico por 100 ml de leche (porcentaje %), grados SOXHLET-HENKEL (S-H) y en grados Dornic. La leche tiene una acidez natural como consecuencia de la presencia de ácido cítrico, anhídrido carbónico, caseína, lactoalbúmina y está presente en la leche de vaca entorno a los $0,14^{\circ}$ y $0,18^{\circ}$ Dornic (8). En relación a este parámetro, los resultados obtenidos de las 101 muestras reflejan una media de $0,14$ (14°) expresado en ácido láctico, valores mínimos de $0,08$ (8°) y máximo $0,18$ (18°).

Con base a los resultados descritos y comparándolos con los establecidos por la Organización Hondureña de Normalización ($0,13^{\circ}$ a $0,16^{\circ}$ Dornic), se puede concluir que están dentro del parámetro esperado.

Conclusiones

De acuerdo a lo encontrado en la presente investigación, se puede decir que, la leche de vaca del municipio de Olanchito está dentro de los parámetros establecidos por la Organización Hondureña de Normalización (2), reflejando parámetros altos en los valores de grasa con un aumento de $0,8\%$, la proteína con una disminución de $0,2\%$, la lactosa y acidez titulable con valores estables, y en lo concerniente al agua adicionada se pudo constatar la presencia de la misma a través del punto de crioscopia o de congelación que mostró una media de $-0,498^{\circ}\text{C}$.

Los valores obtenidos en el análisis, convierten la leche del municipio en apta para el consumo humano, pero también se tiene que tomar consideración que los parámetros de agua adicionada son muy significativos e inciden en la calidad físico-química y en la industrialización de la leche.

En resumen, los productores de leche del municipio de Olanchito enfrentan la necesidad de ir mejorando cada día la calidad nutricional de esta materia prima, por lo consiguiente se recomienda que busquen alianzas estratégicas con entes expertos en el tema.

Agradecimiento

Se agradece a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de UNAH-TEC AGUÁN por el apoyo brindado al momento de la recolección de las muestras y el análisis en laboratorio, también se agradece a la Dirección de dicho Centro Universitario por el apoyo en todo el proceso de esta investigación.

Referencias bibliográficas

Cruz AM, Ruiz-Rojas JL, Sánchez-Muñoz B, Cruz-López JL, Orantes-Zebadúa MA, Sánchez AL et al. Análisis de la composición química de leche en

- explotaciones lecheras en las regiones 01 Centro y 04 Frailesca de Chiapas. *Quehac Cient en Chiapas*. 2012; 1(14): 14-20.
- Normalización OH. Norma Hondureña. Leche Cruda de Vaca- Requisitos. Honduras: Organismo Hondureño de Normalización; 2018. OHN 18:2018.
- Instituto Nacional de Estadísticas [sede Web]. Honduras: Instituto Nacional de Estadísticas; 2018 [21 de agosto de 2018]. Olanchito, Yoro. Disponible en: <https://www.ine.gob.hn/V3/seccion/indicadores-municipales/yoro/olanchito/>
- Gómez – García CA. Explorar las relaciones entre variables climáticas (precipitación y temperatura) y la producción y la calidad de la leche en el Municipio de Olanchito, Yoro, Honduras. CATIE. 2018: 25-48.
- Álvarez-Fuentes G, Herrera-Haro JG, Alonso-Bastida G, Barreras-Serrano A. Calidad de la leche cruda en unidades de producción familiar del sur de la ciudad de México. *Arch Med Vet*. 2012; 44(3): 237-242.
- Agudelo-Gómez DA, Bedoya-Mejía O. Composición nutricional del ganado de leche vacuno. *Rev Lasall Inv*. 2005; 38-42.
- Juárez-Barrientos JM, Rodríguez-Miranda J, Martínez-Sánchez CM, Hernández-Santos B, Paz-Gamboa E, Gómez-Aldapa CA et al. Evaluación y clasificación de leches comerciales consumidas en Tuxtepec. *Eco Rec Agrop*. 2015; 2(6): 327-337.
- Badui-Dergal S. *Química de los Alimentos*. Quinta edición. México: Pear Educ; 2013.

Calidad del aire de la ciudad de Danlí, Honduras a partir del uso de líquenes como indicadores de la contaminación atmosférica durante julio de 2019

Yefrin Valladares¹, Néstor Valladares², Marvin Valladares³

Resumen: Honduras cuenta con pocos estudios relacionados a la contaminación atmosférica y casi ninguno concerniente a la bioindicación a partir de uso de Índices Atmosféricos de Pureza (IAP) utilizando la cuantificación de organismos vegetales como los líquenes. Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo de profundidad descriptiva con un corte transversal y se realizó en la zona oriental de Honduras dentro de los límites de la ciudad de Danlí, se establecieron cuatro sitios de muestreos en la ciudad donde se seleccionaron 10 árboles entre los que podemos encontrar el *Enterolobium cyclocarpum* (Guanacaste).

Según el biotipo de talo de los líquenes encontrados en la corteza de los árboles, la mayoría son de tipo crustáceo los cuales, por ejemplo, la especie 6 (biotipo amarillo verdoso con forma redonda) presenta el factor de resistencia de la especie (Q_i) más bajo de 3.3 lo que indica que es una especie tolerante a lugares con altos niveles de contaminación. También las áreas Oeste donde su valor de IAPj es de 10.64 y Sur donde su IAPj es de 9.50 siendo los índices donde mayor contaminación hay en la ciudad de Danlí. Los resultados obtenidos en esta investigación establecen que a menor IAPj mayor es el tráfico vehicular existente en la zona lo que indica que existe una relación inversamente proporcional.

Palabras clave: Líquenes, Danlí, Polución, Índice Atmosférico de Pureza

Abstract: Honduras has few studies related to air pollution and almost none concerning bioindication from the use of Atmospheric Purity Indices (IAP) using the quantification of plant organisms such as lichen. This investigation has a quantitative approach of descriptive depth with a cross-section, and was carried out in the eastern part of Honduras, within the limits of the city of Danlí. Four sampling sites were established in the city where 10 trees were selected from which we could find the *Enterolobium cyclocarpum* (Guanacaste).

According to the thallus biotype of the lichens found in the bark of the trees, the majority are of the crustacean type which, for example, species 6 has the resistance factor of the species (Q_i) lower than 3.3, which indicates that it is a species tolerant to places with high levels of pollution. Also, the West areas where its IAPj value is 10.64 and South where its IAPj is 9.50, being the indexes where there is greater pollution in the city of Danlí. The results obtained in this investigation establish that the lower the IAPj, the greater the existing vehicular traffic in the area, which indicates that there is an inversely proportional relationship.

Keywords: Lichens, Danlí, Pollution, Atmospheric Purity Index

¹Profesor de Universidad Politécnica Honduras sede Danlí, yefrin.cruz@uph.edu.hn

²Estudiante de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, ncruz@unah.hn

³Profesor de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán sede Juticalpa, marvinrivivas@upnfm.edu.hn

Introducción

En la actualidad, el aire constituye uno de los recursos básicos de todo ser vivo. Se estima que las personas por minuto respiran en promedio unas 17 veces tomando en cuenta inhalando y exhalando durante este proceso fisiológico se estima que aproximadamente se consume medio litro de aire, lo cual por día nuestros pulmones filtran unos 720 litros (15kg) de aire ⁽¹⁾. En nuestros días, la atmósfera está constituida en 78% de nitrógeno, un 20.9% de oxígeno y un 0.9% de argón y otros elementos que se consideran trazas ⁽¹⁾.

La contaminación atmosférica es un problema medioambiental con afectos principalmente a los habitantes de grandes ciudades como Los Ángeles, Nueva York, Londres, México o Santiago. Así pues se considera a la contaminación atmosférica como “la presencia en la atmósfera de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad o la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza” ⁽²⁾.

Sin embargo, el tamaño del planeta y el movimiento global de las masas de aire han convertido la contaminación del aire en un problema para todos en todas partes. En los últimos años, los efectos tradicionales al humano en relación con los pulmones se han convertido en sólo parte de un conjunto más grande que incluye daños a la capa de ozono y calentamiento global ⁽³⁾.

Se conocen numerosos organismos que pueden ser utilizados como bioindicadores. En el caso de la contaminación atmosférica, se consideran buenos indicadores biológicos a aquellos organismos que presentan sensibilidad a los contaminantes aéreos, una amplia distribución en el territorio en estudio y una gran longevidad (4,5) tal es el caso este de los líquenes. Estos son hongos que pueden colonizar cualquier tipo de ambiente, desde altas montañas hasta desiertos, consisten en una asociación mutualista entre un alga o cianobacteria (ficcobionte) y un hongo (micobionte) ⁽⁶⁾⁽⁷⁾.

Los líquenes son importantes para la medición de lugares contaminados ya que son muy sensibles a las concentra-

ciones de elementos tóxicos que reducen su crecimiento y desarrollo; por lo tanto, cuanto más contaminada esté una zona, menor será el porcentaje de cobertura en los troncos de los árboles ⁽⁸⁾. Para las estimaciones de la calidad del aire se aplica el índice atmosférico de pureza conocido como IAP propuesto por LeBlanc y Sloover ⁽⁹⁾ y que depende de la "escala de sensibilidad", además este índice está basado en la suma de frecuencias de especies líquénicas dentro de una grilla de muestreo ⁽¹⁰⁾.

Se ha tomado como punto de estudio para analizar la calidad del aire a partir del uso de bioindicadores a la ciudad de Danlí, la cual se ubica en la región oriental de Honduras. Danlí se encuentra ubicada en un pequeño valle rodeado de una serie de aproximadamente 50 montañas las cuales amurallan sus cuatro puntos cardinales. Esto genera en la época seca problema con relación al transporte anemófilo de partículas contaminantes y provocando el efecto olla que genera la acumulación de humo en toda la ciudad. El objetivo principal de esta investigación es determinar la calidad del aire de la ciudad de Danlí, Honduras originada principalmente por la emisión de fuentes móviles.

Materiales y Métodos

Esta investigación es de enfoque cuantitativa de profundidad descriptiva con un corte Transversal de tiempo donde se tomaron los datos en un momento específico del tiempo ⁽¹¹⁾, es decir, durante julio 2019.

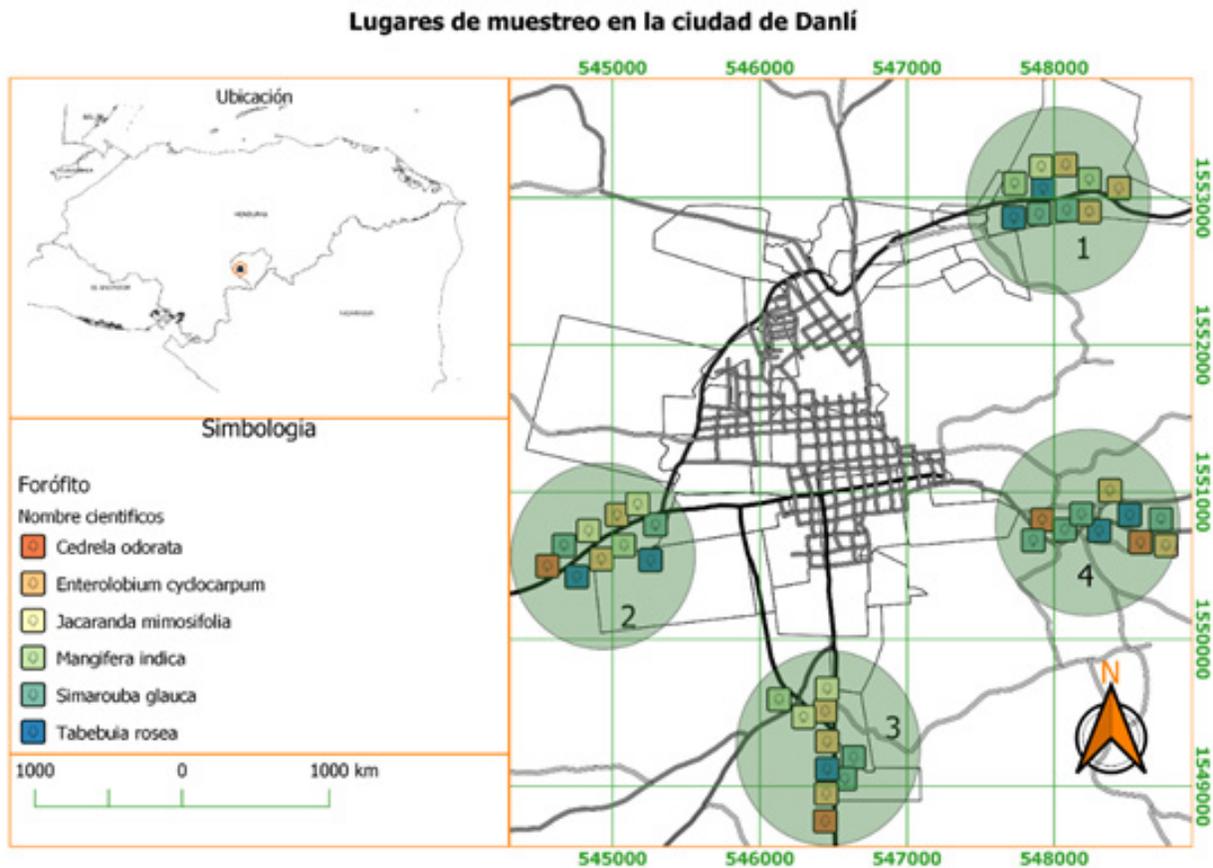
Área de estudio

La ciudad de Danlí se encuentra ubicada en la zona oriental de Honduras dentro de los límites del Departamento de El Paraíso. En esta fase se seleccionaron las áreas de estudio de las cuales se adquirió información de tipo cartográfico de las bases de datos del Sistema Nacional de Información Territorial de Honduras ⁽¹²⁾ donde se delimita las colonias, barrios, carreteras y caminos de la ciudad de Danlí (Figura 1).

Además, se seleccionaron 4 áreas (Tabla 1) ubicadas en las zonas periféricas de la ciudad.

Figura 1

Lugares de muestreo en la ciudad de Danlí, Honduras. Elaborado por Biol. Yefrin Valladares.



Fuente: Elaboración propia con base a resultados de la investigación

Tabla 1

Datos sobre los puntos de muestreo dentro de la ciudad de Danlí

Área	Lugar	Orientación	UTM X	UTM Y	Z
A1	Carretera hacia Tegucigalpa	Oeste	545040.80	1550736.32	762
A2	Carretera Panamericana	Sur	546483.38	1549751.40	772
A3	Calle hacia al Acueducto Los Arcos	Este	547523.64	1550963.99	825
A4	Carretera salida a Jamastrán	Noreste	548013.45	1553098.70	758

Nota: Datos propios. Datum WGS 84 /UTM zona N16

Registro liquénico

Se seleccionó un total 6 especies de árboles los que se muestrearon durante el mes de julio de 2019, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios para la selección de los árboles(13)(14):

1. La inclinación del árbol no fuera mayor a 20°
2. Los troncos de los árboles recibieran radiación directa por lo menos una parte del día
3. No tuvieran signos evidentes de alteración humana como carteles, pinturas.

Una vez se eligieron los forófitos (árboles) sobre los que se asientan los líquenes epífitos, se tomó una muestra de 10 árboles por área de muestreo haciendo un total de 40 en las cuatro áreas escogidas para la investigación. A su vez, se registró la presencia de líquenes y su cobertura, en cada uno de los árboles se usó una cuadrícula de 50x20cm (largo x ancho), dividida en diez cuadros cada uno de 10x10cm, la cuadrícula de muestreo se colocó sobre el tronco a una altura entre 120 cm del suelo de modo que la porción central coincida con la parte del tronco con máxima densidad de líquenes donde se determinó la forma de crecimiento para cada especie liquénica, consignado talos crustoso, folioso y fructiculososo. Además, se enlistaron las especies y su presencia en cada uno de los rectángulos que forman la red de muestreo ⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾.

Cálculo del Índice Atmosférico de Pureza

Se estimaron los niveles de contaminación a partir de la aplicación del Índice Atmosférico de Pureza (IAP) donde se tuvo en cuenta la propuesta por Canseco et al. ⁽¹⁷⁾ y Rubiano et al. ⁽¹⁸⁾ donde:

$$IAP_j = 1/10 \sum (Q_i * F_i)$$

Donde:

IAP = Índice de Pureza Atmosférica de la estación j.

f_i = Valor de la frecuencia-cobertura.

Q_i = Factor de resistencia de la especie i.

En su origen F toma valores del 1 al 5. Sin embargo, se puede obtener por su frecuencia según:

$$F = Rm + P / 2$$

Donde:

R_m = Recubrimiento medio o relación entre el recubrimiento total (R_t = suma de los recubrimientos de la especie en cada árbol de la estación) y el número de árboles muestreados en cada estación. El valor de recubrimiento varía de 1 a 5 según la siguiente escala: 1 = <10% de la superficie del árbol; 2 = 11-20%; 3 = 21 - 35%; 4 = 36% - 50%; 5 = >50%

P = Presencia media del liquen o relación entre el número de árboles de la estación en que se ha encontrado la especie y el número total de árboles muestreados. El valor máximo será 1.

Q_i = Factor de tolerancia de la especie i, que se determina analizando el número de especies acompañantes como promedio en todas las estaciones.

El valor de Q_i resulta ser una constante para cada especie, en el área de investigación, siendo inversamente proporcional a la contaminación. Se lo determina con la relación:

$$Q_i = \sum (A_j - 1) / N_j$$

Donde:

Q_i = Factor de resistencia de la especie i.

A_j = Número de especies presentes en cada estación (j) donde se encuentra la especie i.

N_j = Número de estaciones (j) donde se encuentra la especie i.

Con los valores de IAP obtenidos, se utilizó la metodología propuesta por Rubiano et al. ⁽¹⁸⁾ sobre la base de la relación entre el IAP Máximo Teórico sobre el IAP Máximo Observado, para el establecimiento de rangos de IAP que permiten la zonificación del área de estudio en función a los diferentes posibles niveles de contaminación existente.

$$IAP_{Max. Teórico} = S^2 - S$$

Donde:

S = número total de especies de líquenes estudiadas

$$Cociente\ de\ relación = IAP_{Max. Teórico} / IAP_{Max. Observado}$$

Con el cociente calculado se realizó la agrupación

de los rangos y su respectiva clasificación de nivel de contaminación.

Todo el procesamiento de datos se realizó en Microsoft Excel a partir de la generación de un matriz donde se ingresaron todos los datos obtenidos y las fórmulas matemáticas antes mencionadas.

Cálculo de la tasa de flujo vehicular

Para Quispe et al.⁽⁵⁾ se eligieron las áreas seleccionadas para el monitoreo líquenes; se ubicó un punto fijo en cada zona, en los casos de las áreas A1, A2, A3 y A4 se consideraron los mismos puntos fijos que para el análisis de calidad del aire. En cada punto fijo se realizó el conteo vehicular en los siguientes horarios: 7:30–8:00 am., 12:30–1:00 pm., 4:30–5:00 pm. con un intervalo de 5 minutos.

Se realizaron los conteos los días: 01, 12, y 25 de julio del 2019; cada día se llevó la matriz de flujo vehicular y un cronómetro. La tasa de flujo se calculó mediante la siguiente expresión:

$$q = N/T$$

Donde:

q: Tasa de flujo vehicular

N: Número de vehículos

T: Intervalo de tiempo minutos

Resultados

Registro líquénico

A continuación, se presentan los resultados que se obtuvieron en el mes de julio donde se utilizaron como forofitos (Tabla 2) árboles de corteza rugosa entre los cuales *Enterolobium cyclocarpum* y *Simarouba glauca*

Tabla 3

Biotipos según el talo de las especies encontradas en las áreas de muestreo dentro de la ciudad de Danlí

sp	Biotipo	Talo		
		Cr	Fo	Fr
1	Verde con apotecios redondos negros	x		
2	Verde grisáceo apotecios blancos	x		
3	Verde con apotecios elongados negros	x		
4	Verde Blanquecino con orilla blancas	x		
5	Verde Blanquecino con apotecios naranja		x	
6	Amarillo verdoso con forma redonda	x		
7	Verde Blanquecino con apotecios naranja	x		
8	Verde con filamentos ramificados			x

Nota: Se observan abreviaturas para los bióticos como crustáceo (Cr), folioso (Fo) y fructiculoso (Fr). Además, sp es la abreviatura que se le dio a cada biotipo durante la investigación.

Tabla 2

Distribución de las especies de forofitos en cada área de estudios en la ciudad de Danlí

Forófitos	Nombre común	Área	Individuos	%
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	1,2,3 y 4	10	25
<i>Simarouba glauca</i>	Aceituno	1,2,3 y 4	10	25
<i>Mangifera indica</i>	Mango	1,2 y 3	4	10
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	2,3 y 4	4	10
<i>Tabebuia rosea</i>	Macuelizo	1,2,3 y 4	7	17.5
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	1,2 y 3	5	12.5
Total			40	100

Nota: Las especies con mayor número de individuos se encuentran distribuidas en todas las áreas de estudio. Mientras que la de menor cantidad solo se presentan en tres áreas

son los que se encontró con mayor abundancia dentro de las áreas establecidas para muestreo con un total de 10 individuos cada especie de un total de 40, esto es equivalente al 50% de la muestra total. Caso contrario *Mangifera indica* y *Cedrela odorata* constituyen 10% de árboles del estudio (4 árboles para cada especie).

Se encontraron 8 diferentes biotipos de líquenes corticales los cuales se muestran en la Tabla 3. Podemos observar que 75% (6 biotipos) de las especies son de talo crustáceo mientras que los talos foliosos y fruticulosos sumados dan como resultado 25%.

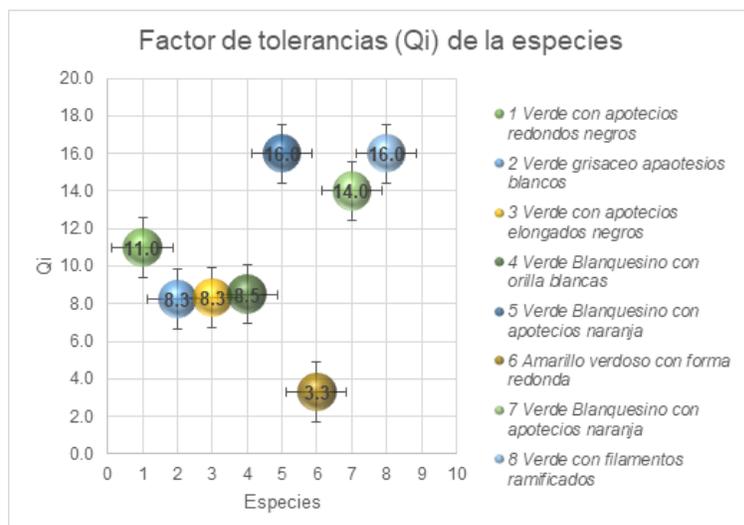
Es bien sabido que los factores de tolerancias (Q_i) de las especies son aquellos que permiten determinar la capacidad de resiliencia que tiene una especie para tolerar alteraciones principalmente antropogénicas. En la Figura 2 se observa que los valores mayores son los de las especies 5 y 8, las cuales presentaron un Q_i de 16 indica que ambas son especies con menor tolerancia a los contaminantes. A su vez, se observa que la especie 6 es la especie con mayor tolerancia a la contaminación.

Cálculo del Índice Atmosférico de Pureza

Este índice nos ayuda a calificar la calidad del aire a partir de una serie de fórmulas matemáticas basadas en fre-

Figura 2

Valores de tolerancia a la contaminación de cada una de las 8 especies encontradas en este estudio.



cuencias líquénicas y especies arbóreas. Se identificaron cuatro áreas en la ciudad de Danlí (Figura 1) donde se determinaron los índices de pureza atmosférica. La primera área de muestreo se ubica al Noreste de la ciudad en la carretera que conduce al valle de Jamastrán, entre las colonias Nueva Esperanza y Rodas Alvarado.

En esta área de estudio se observó que el total del IAPj es de 37.1 (Tabla 4) lo cual se categoriza dentro de estratos con calidad del aire como baja contaminación. En este punto la especie con mayor tolerancia es la especie 6.

En el caso de la segunda área de muestreo ubicada en el Oeste de la ciudad específicamente en la carretera salida hacia Tegucigalpa a inmediaciones de la colonia El Encanto y barrio El Arenal. Se puede observar en la Tabla 5 que se obtuvo un IAPj del área de 10.64 lo que indica que la contaminación del lugar es alta, además en este lugar la especie con mayor tolerancia sigue siendo la especie 6. No se tiene registro de la especie 5.

En el caso del área de muestreo tres ubicado en la carretera Panamericana al Sur de la ciudad de Danlí, dicha área se encuentra categorizada dentro de la contami-

Tabla 4

IAP registrado en la carretera hacia el valle de Jamastrán

sp	Q_i	F_i	IAPi	IAPj
1	11.0	2.10	2.3	37.1 Contaminación baja
2	8.3	1.40	1.2	
3	8.3	1.15	1.0	
4	8.5	1.25	1.1	
5	16.0	0.40	0.6	
6	3.3	0.40	0.1	
Σ	55.4	6.70		

Nota: Las abreviaturas sp es la abreviatura que se le dio a cada biotipo durante la investigación, Q_i es el factor de tolerancia de cada especie, F_i es el valor de la frecuencia-cobertura de cada especie. Además se estimaron IAPi es para cada especie mientras que IAPj es para el área de estudio.

nación alta con IAPj de 9,5 (Tabla 6), donde la especie con mayor tolerancia a la contaminación es la especie número 6.

Se realizó el muestreo ubicado al Este de la ciudad de Danlí en lo que se conoce como la calle que conduce al acueducto Los Arcos donde la contaminación en esta zona de la ciudad es muy baja (Tabla 7). En este lugar se encuentran las especies menos tolerantes a la contaminación como ser la especie 5 y 8.

Tabla 5

IAP registrados en la carretera hacia Tegucigalpa

sp	Qi	Fi	IAPi	IAPj
1	11.0	0.7	0.77	10.64 Contaminación alta
2	8.3	0.35	0.29	
3	8.3	0.25	0.20	
4	8.5	0.65	0.55	
6	3.3	0.75	0.24	
Σ	39.4	2.70		

Nota: Las abreviaturas sp es la abreviatura que se le dio a cada biotipo durante la investigación, Qi es el factor de tolerancia de cada especie, Fi es el valor de la frecuencia-cobertura de cada especie. Además, se estimaron IAPi es para cada especie mientras que IAPj es para el área de estudio.

Tabla 6

IAP registrados en la carretera Panamericana

sp	Qi	Fi	IAPi	IAPj
1	11.0	0.65	0.7	9.5 Contaminación alta
2	8.3	0.30	0.2	
3	8.3	0.30	0.2	
4	8.5	0.45	0.4	
6	3.3	0.65	0.2	
Σ	39.4	2.40		

Nota: Las abreviaturas sp es la abreviatura que se le dio a cada biotipo durante la investigación, Qi es el factor de tolerancia de cada especie, Fi es el valor de la frecuencia-cobertura de cada especie. Además, se estimaron IAPi es para cada especie mientras que IAPj es para el área de estudio.

Tabla 7

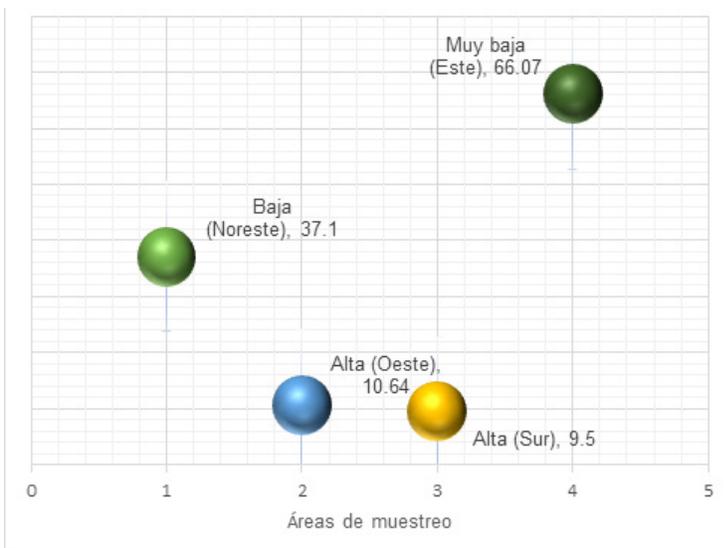
IAP registrados en la calle al acueducto

sp	Qi	Fi	IAPi	IAPj
1	11.0	0.75	0.83	66.07 Contaminación muy baja
2	8.3	0.85	0.70	
3	8.3	0.45	0.37	
4	8.5	1.1	0.94	
5	16.0	1.95	3.12	
7	14.0	1.25	1.75	
8	16.0	1.7	2.72	
Σ	82.1	8.05		

Nota: Las abreviaturas sp es la abreviatura que se le dio a cada biotipo durante la investigación, Qi es el factor de tolerancia de cada especie, Fi es el valor de la frecuencia-cobertura de cada especie. Además, se estimaron IAPi es para cada especie mientras que IAPj es para el área de estudio.

Figura 3

Valores del Índice atmosférico de pureza de cada una de las áreas de estudio dentro de la ciudad de Danlí.



Si se hace una correlación entre cada una de las áreas de estudios se ve que existen diferencias sustanciales (Figura 3) donde los valores IAPj para el Este de la ciudad es el más alto e indica una contaminación muy

baja. Caso contrario la zona Sur de la ciudad donde presenta los mayores niveles de contaminación atmosférica detectada por bioindicadores.

Cálculo de tasa vehicular

Por último, se realizó el monitoreo del flujo vehicular (q) en cada uno de los puntos de muestreo siendo la zona Sur (Tabla 8) el lugar donde mayor flujo vehicular hay en la periferia de la ciudad con un porcentaje promedio de 35.3% (112 vehículos) por el contrario la A3 es donde menos flujo vehicular existe ya que solo se cuantificó un promedio de 23 vehículos.

Discusión

Registro liquénico

Dentro de las áreas de estudio se encontraron tres diferentes tipos de talos, el tipo crustáceo es el que mayor cantidad de apariciones tiene entre las áreas de muestreo y los árboles seleccionados para el estudio. Se sabe que los líquenes crustáceos se desarrollan en ambientes contaminados y su ausencia o presencia son utilizadas como indicadores de la calidad atmosférica⁽¹⁹⁾ además los niveles mayores de tolerancia a la contaminación son de biotipos crustáceos. En el caso de otros talos, como el fruticuloso: este se encuentra distribuido en áreas específicas en donde se encuentra mayor humedad y existe un micro ecosistema consistente ya que son indicadores de buena calidad atmosférica⁽²⁰⁾.

En este caso dicho tipo de liquen crece conjunto con líquenes foliosos lo cual denota que son un buen indi-

cador de la calidad del aire⁽²¹⁾. Si comparamos las apariciones de estos dos tipos de talos, el que tiene mayor selectividad de crecimiento es el tipo fruticulosos ya que se encuentra en una sola área de estudio de un total de cuatro.

Índice Atmosférico de Pureza

En cuanto a los valores de tolerancias de las especies para Canseco et al.⁽¹⁷⁾ y Simijica-Salgado et al.⁽⁷⁾ se clasifican en: especies toxofilas ($Q_i \leq 10$) en este caso las especies 2,3,4 y 6 dicho tipo de especies toleran amplios rangos de contaminación atmosférica⁽²²⁾. También se puede mencionar especies tolerantes como aquellas que tienen un Q_i entre 11-15 en este caso la especie 1 y 7, en el caso de la especie 1 se encuentra de manera homogénea en la totalidad de las zonas de estudio. Por último, las especies más sensibles ($Q_i \geq 16$) son las especies 5 y 8, ambas especies se consideran en esta categoría ya que son sensibles a cualquier perturbación atmosférica dentro de cualquier ecosistemas⁽²³⁾ en este caso, la especie 8 es de talo fruticuloso y solo se encuentra en la zona Este de la ciudad.

Por otra parte, los IAP son los que ayudan a determinar el nivel de polución existente en lugares donde la actividad antropogénica ha deteriorado el ambiente, para esta investigación se seleccionaron cuatro áreas dentro de la ciudad de Danlí donde se tomaron en cuenta la cercanía de los árboles muestreados y su relación con las carreteras o calles por donde transitan vehículos los cuales son fuentes móviles de la contaminación. Las áreas de la ciudad donde se aplicó IAP indican que, los sitios con mayor contaminación son el Oeste y el

Tabla 8

Datos obtenidos de las mediciones del tránsito vehicular en puntos de muestreo liquénicos

Áreas	q día I	q día II	q día III	Promedio q	% promedio de q
A1	93	107	88	96	30.3
A2	112	169	156	112	35.3
A3	23	15	31	23	7.3
A4	79	78	100	86	27.1

Nota: La letra q simboliza el flujo vehicular. El promedio total de q está basado en la suma de los promedios de q en cada área (317 vehículos)

Sur de la ciudad en donde se encuentran carreteras de mayor flujo de automóviles de tipo pesado y liviano. Es importante mencionar que la carretera de la zona Sur es una vía terrestre usada a nivel Centroamericano esto según datos del Instituto Hondureño de Transporte Terrestre⁽²⁴⁾.

En la zona Noreste de la ciudad se tiene un índice de contaminación bajo, a pesar de que la carretera comunica con una el valle de Jamastrán, la circulación de transporte pesado es sin duda alguna mucho menor que las que se da en la zona Oeste y Sur. Por lo que se refiere al área de muestreo 4, además la zona Este de la ciudad de Danlí, el IAP indica que la contaminación del lugar es baja esto es indicativo de un entorno normal posiblemente a que la urbanización en este lugar es escasa y discontinua cercano con la zona productora de agua Apaguiz o Danlí.

Tasa vehicular

Se observa que el lugar donde existe mayor cantidad de automóviles es la zona Sur y Oeste donde ocurre más de la mitad del flujo vehicular muestreado, hacia la periferia de la ciudad. Además, es importante mencionar que en su mayoría de cada 10 vehículos que se cuantificaban en el área Sur, tres de ellos eran transporte de carga. Por otro lado, se observa una intrínseca relación inversamente proporcional entre el porcentaje promedio de vehículos y el IAPj en cada una de las áreas de estudio ya que a mayor flujo vehicular menor es la calidad del aire establecida por líquenes a través de IAPj.

Conclusión

La contaminación atmosférica en la ciudad de Danlí se encuentra directamente relacionada con el flujo vehicular ya que se demuestra a partir de la aplicación del IAPj en las carreteras con mayor tránsito son las que presentaron índices altos de contaminación principalmente los lugares en donde se dieron las frecuencias más bajas relacionadas con la presencia de líquenes. También, el nivel de clasificación de la zona 3, donde la contaminación es muy baja se debe a la cercanía con un área protegida la cual tiene su influencia sobre este sector de la ciudad, ya que el relieve y la vegetación impiden el avance de la

actividad antropogénica a gran escala.

Por último, los procesos de contaminación del área 4, donde los niveles de contaminación son bajos se encuentran en peligro ya que en la actualidad se están estableciendo lotificadoras aumentando la actividad antropogénica la cual a largo plazo generará un efecto irreversible sobre las poblaciones de líquenes de este ecosistema que se resiste a ceder ante el progreso humano.

Cabe mencionar que, en la actualidad, no se cuenta con estudios cuantitativos de tipo analítico para determinar la cantidad y el tipo de gases contaminantes que se producen por la actividad antropogénica (vehículos) en las calles y carreteras de la ciudad de Danlí, lo cual genera una limitación para establecer con exactitud cuáles son estos contaminantes y en qué proporciones se encuentran suspendidos en el aire.

Agradecimientos

A Lorena Maradiaga, directora de la UPH sede Danlí por el apoyo y permiso a estudiantes de la asignatura DU-122 Metodología de la investigación y AD-214 Métodos y técnicas de investigación los cuales apoyaron en el trabajo de campo. Además, se agradece a Matheo Cruz y Sofia Cruz por su apoyo logístico en el procesamiento de datos.

Referencias bibliográficas

- Ministerio de Ambiente y Espacios Públicos de Buenos Aires. Calidad del aire en la ciudad de Buenos Aires: Monitoreo de líquenes como bioindicadores de contaminación [Internet]. Buenos Aires: Gobierno de la ciudad de Buenos Aires; 2010 [citado 16 ago. 2019]; [25 p.]. Disponible en: https://www.buenosaires.gob.ar/areas/med_ambiente/apra/educ_com/archivos/bioindic_completo_2010.pdf.
- Mares I. Líquenes como bioindicadores de la calidad del aire [Tesis de Grado]. Madrid: Universidad Complutense; 2017.
- Hawksworth D, Iturriaga T, Crespo A. Líquenes como bioindicadores inmediatos de contaminación y cambios medio-ambientales en los trópicos: Lichens

- as rapid bioindicators of pollution and habit disturbance in the tropics. *Revista Iberoamericana de Micología*. 2005;22(2):71–82. doi: 10.1016/S1130-1406(05)70013-9.
- Lijteroff R, Lima L, Prieri B. Uso de líquenes como bioindicadores de contaminación atmosférica en la ciudad de San Luis, Argentina. *Revista internacional de contaminación ambiental*. 2009;25(2):111–20.
- Quispe K, Ñique M, Chuquilin E. Líquenes como bioindicadores de la calidad del aire en la ciudad de Tingo María, Perú. *RevIA*. 2018;3(2).
- Estrada V, Nájera J. El uso de líquenes como biomonitores para evaluar el estado de la contaminación atmosférica a nivel mundial. *Biocenosis* [Internet]. 2011;25(1-2). Disponible en: <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/biocenosis/article/download/1188/1219> es.
- Simijica-Salgado D, Vargas-Rojas D, Morales-Puentes M. Uso de organismos vegetales no vasculares como indicadores de contaminación atmosférica urbana (Tunja, Boyacá, Colombia). *Acta Biológica Colombiana*. 2014;19(2):221–32.
- Estrada V, Campos C. Cobertura de líquenes arborícolas y su relación con la orientación cardinal en parques municipales de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED* [Internet]. 2015 [citado 16 ago. 2019];7(7):313–7. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/cinn/v7n2/1659-4266-cinn-7-02-00313.pdf>.
- LeBlanc SF, Sloover JD. Relation between industrialization and the distribution and growth of epiphytic lichens and mosses in Montreal. *Canadian Journal of Botany*. 1970;48(8):1485–96.
- Pérez O. Cálculo del Índice de Pureza Atmosférica (IPA) en La Plata y alrededores (Buenos Aires, ARGENTINA) [Internet]. Madrid: ; 1992. Disponible en: <https://docplayer.es/67675927-Calculo-del-indice-de-pureza-atmosferica-ipa-en-la-plata-y-alrededores-buenos-aires-argentina.html>.
- Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación [Internet]. 6^a ed. México, D.F.: McGraw-Hill; 2014. 613 p. [citado 14 may. 2019]. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>.
- SINIT. Mapa de las Colonias y Barrios de Danlí [mapa]. Tegucigalpa: Sistema Nacional de Información Territorial de Honduras; 2003. Disponible en: <http://www.sinit.hn>.
- Barreno E, Perez-Ortega S, editores. Líquenes de la Reserva de la Reserva Municipal de Muniellos, Asturias: Líquenes y Medio Ambiente. Oviedo: KRK Ediciones; 2003. 513 p.
- García J. Mapa de estrés atmosférico de Cedritos (Bogotá) a partir de diversidad liquénica [Tesis de Posgrado]. Bogota: Universidad del Bosque; 2014.
- Fernández-Salegi AB, Terrón AA. Biomonitorización de la calidad del aire en los alrededores de La Robla (León). *Revista Ecosistemas*. 2003;12(2).
- Ochoa-Jiménez DA, Cueva-Agila A, Prieto M, Aragón G, Benitez Á. CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN DE LÍQUENES EPÍFITOS RELACIONADOS CON LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LOJA (ECUADOR) Changes in the epiphytic lichen composition related with air quality in the city of Loja (Ecuador). *Caldasia*. 2015;37(2):333–43.
- Canseco A, Anze R, Franken M. Comunidades de líquenes: indicadores de la calidad del aire en la ciudad de La Paz, Bolivia. *Acta Nova*. 2006;3(2):286–307.
- Rubiano LJ, Chaparro M. Delimitación de áreas de isocontaminación atmosférica en el campus de la Universidad Nacional de Colombia mediante el análisis de bioindicadores (líquenes epífitos). *Acta Biológica Colombiana*. 2006;11(2):87–102.
- Wolf JHD, van der Hammen T, dos Santos AG. Diversidad y ecología de comunidades epífiticas en la Cordillera Central, Colombia [Internet]; 2003. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Jan_Wolf2/publication/254770074_Diversidad_y_ecologia_de_comunidades_epifiticas_en_la_Cordillera_Central_Colombia/links/00b7d524049a556fa1000000.pdf.
- Redon J, Quilhot W. Los líquenes de Isla Navarino. I: Estudio sistemático y ecológico preliminar. 1977.
- Redon J. Líquenes de Chile I. *Boletín Micológico*. 2019;2(2-3).
- Cohn-Berger G, Quezada M. Líquenes como bioindicadores de contaminación aérea en el corredor metropolitano de la ciudad de Guatemala. *Revista*

Científica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 2016;26(1):20-39.

Huamán M. Diversidad de líquenes cortícolas y calidad de aire en el distrito de Huancayo [Internet]; 2016. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/>

[handle/UNCP/3469](http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/3469).

Instituto Hondureño de Transporte Terrestre. IHTT Honduras- Datos [Internet]; 2019 [citado 25 sep. 2019]. Disponible en: <https://www.transporte.gob.hn/>.

Prevalencia de resistencia a meticilina en portadores nasales de *Staphylococcus aureus* entre estudiantes de último año de la Carrera de Microbiología, UNAH.

Jolynette García-Romero¹, Salomón Cárcamo-Bonilla², Lelany Pineda-García³

Resumen: La importancia de *Staphylococcus aureus* en salud pública radica en una cepa resistente a los antibióticos beta-lactámicos conocida como *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM), debido a que sus portadores se convierten en un reservorio y a la vez un factor de riesgo para infecciones posteriores que repercuten sobre ellos mismos y sus contactos comunitarios, resultando en desafíos de tratamiento, aumento de la morbilidad y la mortalidad de sus infecciones. El objetivo de este estudio fue identificar la prevalencia de portadores nasales de SARM entre los estudiantes de la orientación clínica de la carrera de Microbiología durante marzo - abril 2018.

Se hizo un estudio de tipo descriptivo transversal. Previa autorización del Comité de Ética de Investigación de la MEIZ (CEI-MEIZ) se procedió a tomar una muestra de hisopado nasal a los estudiantes. El universo fue de 200 estudiantes matriculados en la orientación clínica de la carrera durante el año 2018, tomando una muestra representativa de 96 estudiantes. Los datos recolectados fueron ingresados en una base de datos creada usando el paquete estadístico EPI-INFO Versión 7.0. Los resultados obtenidos demostraron una prevalencia del 1.04% de portadores de SARM en estudiantes de orientación Clínica de la carrera de Microbiología en la UNAH.

Palabras clave: *Staphylococcus*, SARM, portadores, estudiantes, microbiología.

Abstract: The importance of *Staphylococcus aureus* in public health relies on a resistant strain to beta-lactam antibiotics known as methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), because its carriers become a reservoir and at the same time a risk factor for later infections that affect the community, resulting in therapeutic challenges, increase of morbidity and mortality of their infections. The aim of this study was to identify the prevalence of nasal MRSA carriers among Microbiology students with a Clinical Orientation, in March and April of 2018.

A cross-sectional descriptive study was performed. After approval by the Research Ethics Committee of the MEIZ (CEI-MEIZ), we proceeded to take a nasal swab sample from every student. The universe was 200 students enrolled in the clinical orientation of the career, taking a representative sample of 96 students. The data collected were entered into a database created using the statistical package EPI-INFO Version 7.0. The results obtained showed a prevalence of 1.04% of MRSA carriers in the Clinical Orientation of the Microbiology career at UNAH.

Keywords: *Staphylococcus*, MRSA, carriers, students, microbiology.

¹ Microbióloga en servicio social con Énfasis Clínico, Escuela de Microbiología UNAH

² Microbiólogo en servicio social con Énfasis Clínico, Escuela de Microbiología UNAH

³ Coordinadora del Laboratorio de Investigación en Enfermedades Tropicales (LIET), Escuela de Microbiología UNAH: lelany.pineda@unah.edu.hn

Introducción

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) es una bacteria cocoide Gram positiva de gran importancia médica (1) que habita con alta prevalencia en las fosas nasales, y puede colonizar diversas superficies epiteliales y mucosas. Al ser microbiota residente, genera un estado de portador en manos, periné y nariz, reportándose una mayor prevalencia en esta última (2). *S. aureus* es el agente etiológico en diversas patologías, incluyendo infecciones de piel y tejidos blandos, fascitis necrotizante, bacteriemia, endocarditis, infección del sistema nervioso central, y del tracto genitourinario, neumonía e infecciones de localización quirúrgica como hemodializados; además, puede producir una colonización asintomática, lo que facilita su transmisión y diseminación (3-6).

S. aureus se considera como uno de los patógenos bacterianos que se producen con mayor frecuencia en los entornos de la comunidad y el hospital, su importancia en salud pública radica en una cepa de *S. aureus* que es resistente a los antibióticos beta-lactámicos conocida como *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) (7), el cual fue descrito por primera vez en 1961 y fue por muchas décadas casi exclusivamente encontrado en humanos (8). Las cepas de SARM pueden ser transmitidas de persona a persona a través de manos contaminadas y fómites, en los cuales puede sobrevivir por meses (9); razón por la cual, portadores de SARM asintomáticos se convierten en un reservorio importante y un factor de riesgo para infecciones posteriores que repercuten sobre la comunidad, (7, 10) lo que resulta en desafíos de tratamiento, aumento de la morbilidad y la mortalidad (6).

El riesgo de transmisión de la infección por SARM no se limita a los hospitales (SARM-AH); más bien es un problema serio de salud pública (9) ya que se ha propagado en el entorno comunitario, considerando que SARM no puede ser erradicado; solo puede ser prevenido (9). El tratamiento de la infección causada por *S. aureus* se ha vuelto más problemático desde el desarrollo de las cepas SARM, dado que esta cepa es resistente a todos los antibióticos β -lactámicos y las opciones de tratamiento están limitadas significativamente (9).

Pineda-García et al. (2012) reportó una prevalencia de 14.3% ($n = 27$) de SARM en dos de los hospitales más importantes de Tegucigalpa, Honduras (3). Sin embargo, hasta el momento no se han realizado estudios de prevalencia de portación nasal de SARM en población estudiantil en Honduras. Diferentes reportes indican que la población estudiantil en el área salud forman parte de grupo de riesgo al estar expuestos al ambiente hospitalario y el manejo de muestras clínicas relacionadas con microorganismos (11), sin embargo, otros autores indican que no hay una asociación importante (12-15).

El propósito de este estudio es determinar prevalencia de portadores nasales de *S. aureus* entre estudiantes del énfasis clínico que no han estado en contacto con pacientes y estudiantes de internado rotatorio que ya están ejerciendo sus prácticas hospitalarias que conforman la orientación Clínica de la carrera de Microbiología, detectando asimismo la prevalencia de SARM en la población estudiantil.

Metodología

Se realizó un estudio descriptivo transversal, el cual fue llevado a cabo en la Escuela de Microbiología de la UNAH-CU. Se trabajó con un universo de 200 estudiantes matriculados en la orientación clínica de la carrera de Microbiología durante los meses de marzo-abril 2018. Dicha orientación clínica está conformada por los siguientes bloques:

- I. Énfasis Clínico: Estos estudiantes se encuentran en las instalaciones universitarias cursando asignaturas de procesamiento y criterio clínico que los prepara para comenzar su internado. Ellos interactúan constantemente con muestras de origen hospitalario, y realizan visitas esporádicas a hospitales dependiendo de la asignatura que lo solicite.
- II. Internado Rotatorio: Son estudiantes que ya se encuentran realizando sus pasantías en los hospitales más importantes del país de manera rotatoria y están constantemente expuestos al ambiente hospitalario y muestras clínicas de pacientes.

Para obtener una muestra representativa de estudiantes, se usó un nivel de confianza del 95%, un error del 7.3% y un poder estadístico del 80%, para obtener una muestra de 96 estudiantes. Para el cálculo de dicha muestra se utilizó el paquete estadístico EPI-INFO Versión 7.0 (CDC, Atlanta EUA).

El muestreo fue probabilístico tipo aleatorio simple. Se tomó la lista de los 200 estudiantes y se seleccionaron de manera aleatoria hasta obtener los 96 estudiantes que participaron en el estudio, se incluyeron tanto hombres como mujeres. En el caso en que el estudiante no aceptase participar o no estuviese disponible para la toma de muestra, se seleccionó otro número aleatorio, de esta manera todos los estudiantes tuvieron la misma probabilidad de salir electos para el estudio.

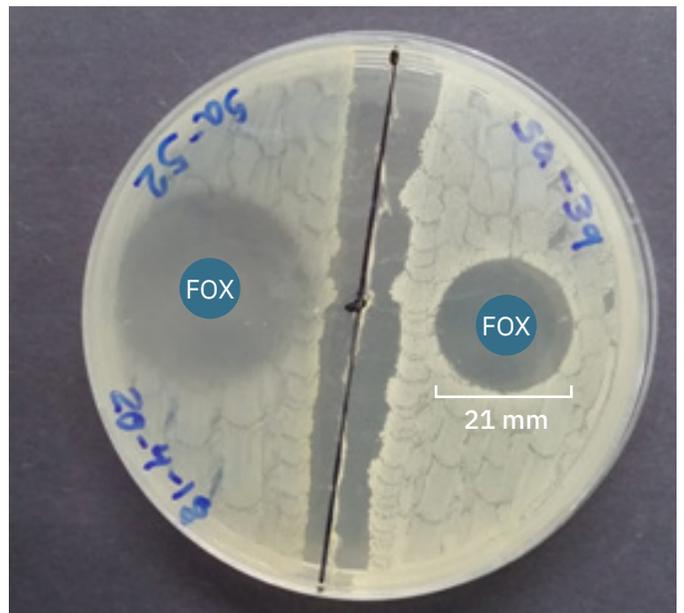
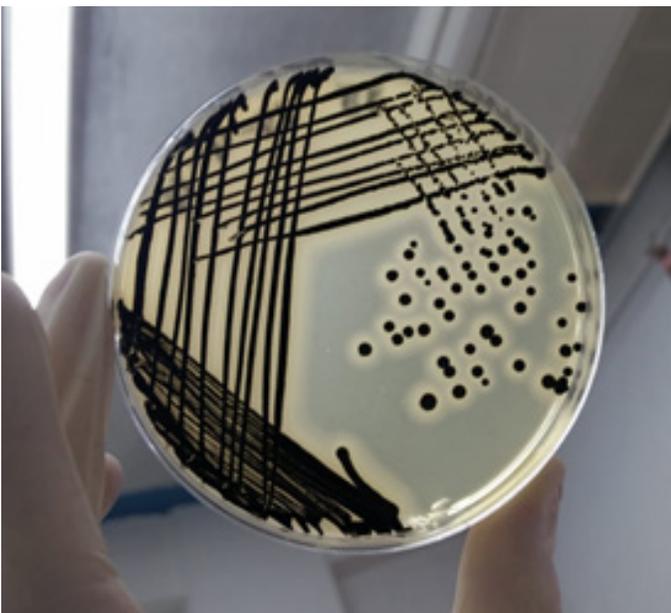
Previo a la toma de muestra y llenado de encuesta, el estudiante aprueba su participación mediante firma de consentimiento informado, que incluye datos epidemiológicos que representan posibles factores de riesgo

(Edad, sexo, bloque de la carrera se encuentra, visita frecuentemente hospitales o centros de salud, uso de antibióticos en las dos semanas previas al estudio, hábito de fumar y presencia de mascotas en el hogar). Las muestras fueron obtenidas utilizando hisopos de algodón estériles humedecidos en solución salina fisiológica. Se introdujo un extremo del hisopo en una de las fosas nasales, frotando las paredes de la nariz 3 veces en dirección a las agujas del reloj y 3 veces en contra. Posteriormente se colocó la descarga en una placa de Baird-Parker, el cual es un medio selectivo y diferencial para el aislamiento de *S. aureus* (16). Una vez sembradas las muestras fueron transportadas y procesadas en el Laboratorio de Investigación en Enfermedades Tropicales (LIET), en la Escuela de Microbiología.

Los aislamientos con un halo de lecitinasa (Ver Imagen 1A) alrededor de la colonia en el medio de Baird-Parker fueron estudiados con más detalle por sospecha de la presencia de *S. aureus*. Para ello se realizaron subcultivos en Gelosa sangre con base de Casman, utilizando

Imagen 1

A) Staphylococcus aureus aislado en una placa de Baird-Parker en muestra de secreción nasal. B) Antibiograma de cepas de *S. aureus* realizado durante el estudio. En el lado derecho (Sa-39) se observa una cepa resistente a meticilina, y en el lado izquierdo (Sa-25) se observa una cepa susceptible según criterios del CLSI, 2017.



la técnica de siembra en superficie e incubados a 37°C durante 24 horas.

Los aislamientos de acuerdo a morfología colonial, morfología celular, reacción a prueba de catalasa positiva y reacción a la prueba de coagulasa positiva se identificaron como cepas de *S. aureus*. Se utilizó un control de *S. aureus* ATCC 25923 en todas estas pruebas de identificación.

La determinación de la resistencia a meticilina fue realizada a todas las cepas aisladas de *S. aureus* mediante el método de difusión con discos de Kirby-Bauer, utilizando agar Mueller-Hinton y discos de Cefoxitina de 30µg, de acuerdo con el protocolo del Clinical and Laboratory Standards Institute (17). Las placas de sensibilidad antibiótica fueron incubadas a 35°C y leídas a las 24 horas, interpretándose de la siguiente manera:
 Halo ≤ 21 mm = mecA positivo (Resistente)
 Halo ≥ 22 mm = mecA negativo (Susceptible)

El presente estudio fue sometido a dictamen y aprobado por el Comité de Ética de Investigación de la MEIZ (CEI-MEIZ) bajo número de resolución 01-2018. Se garantizó la privacidad y confidencialidad de cada participante tanto de los datos brindados, así como de los resultados obtenidos de su muestra. No hubo riesgos o daños a los participantes durante esta investigación, todos los procedimientos se hicieron considerando su bienestar físico, psicológico y social.

Resultados

Se incluyeron 96 estudiantes que se seleccionaron aleatoriamente, de los cuales 34 (35%) fueron de internado rotatorio y 62 (65%) de énfasis clínico; 68 (71%) del sexo femenino y 28 (29%) del sexo masculino. La media de edad fue de 23 años.

De acuerdo a la encuesta, se incluyeron factores de riesgo relacionados con la colonización de SARM en fosas nasales, los resultados se representan en el Gráfico 1, donde se observa que 57/96 (59.4%) afirmaban asistir frecuentemente a hospitales.

Gráfico 1

Distribución del número de estudiantes de acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los 96 participantes de Orientación Clínica de la carrera de Microbiología.

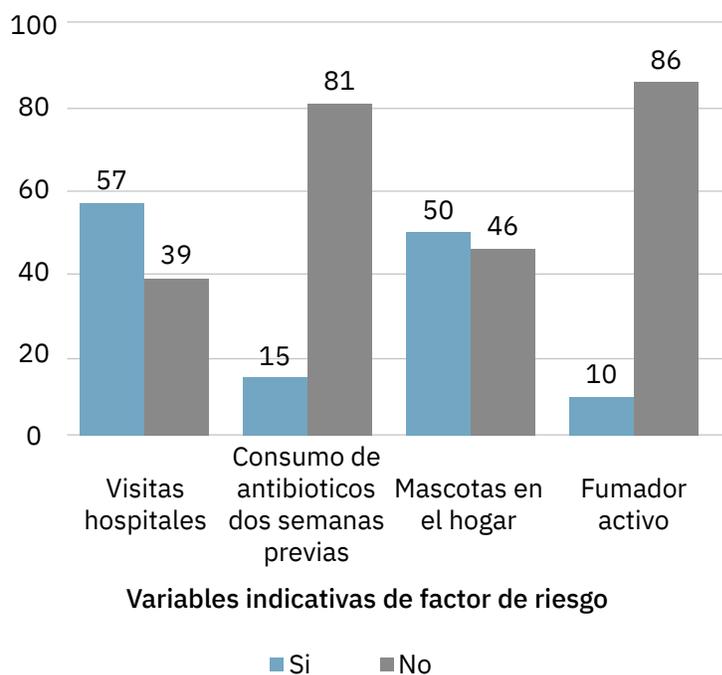


Tabla 1

Aislamientos de *S. aureus* en estudiantes de orientación clínica de la carrera de Microbiología.

Bloque	Tamaño de población	<i>S. aureus</i>	No se aisló <i>S. aureus</i>
Énfasis Clínico	62 (100%)	14 (22.58%)	48 (77.42%)
Internado Rotatorio	34 (100.0%)	9 (26.47%)	25 (73.52%)
Total	96	23 (23.96%)	73 (76.04%)

De acuerdo a los aislamientos obtenidos en los grupos de estudio (énfasis clínico e internado rotatorio), se observa que del total de muestras hubo un 23.96% (14/96) de colonización por *S. aureus*. Mostrando un

porcentaje mayor de portadores nasales de *S. aureus* en estudiantes del bloque de internado rotatorio comparado con estudiantes de énfasis clínico (Tabla 1).

La resistencia a metilicina se encontró solamente en un aislamiento de *S. aureus* (ver Imagen 1) en la población de estudiantes de énfasis clínico de los 96 estudiantes que participaron en el estudio, encontrándose 1.04% de prevalencia de SARM en la población estudiantil de la Orientación Clínica de la carrera de Microbiología.

De las 23 cepas aisladas de *S. aureus*, la prevalencia fue de 4.35%, este único aislamiento fue encontrado en un estudiante del bloque de Énfasis Clínico mientras que no se encontraron cepas resistentes en el bloque de Internado Rotatorio.

La prevalencia de SARM encontrada en los estudiantes de cada bloque de la Orientación Clínica de la Carrera de Microbiología se muestra en la Tabla 2, donde se observa una prevalencia del 7.1% para el bloque de Énfasis Clínico, y 0.0% para el bloque de Internado Rotatorio.

Tabla 2

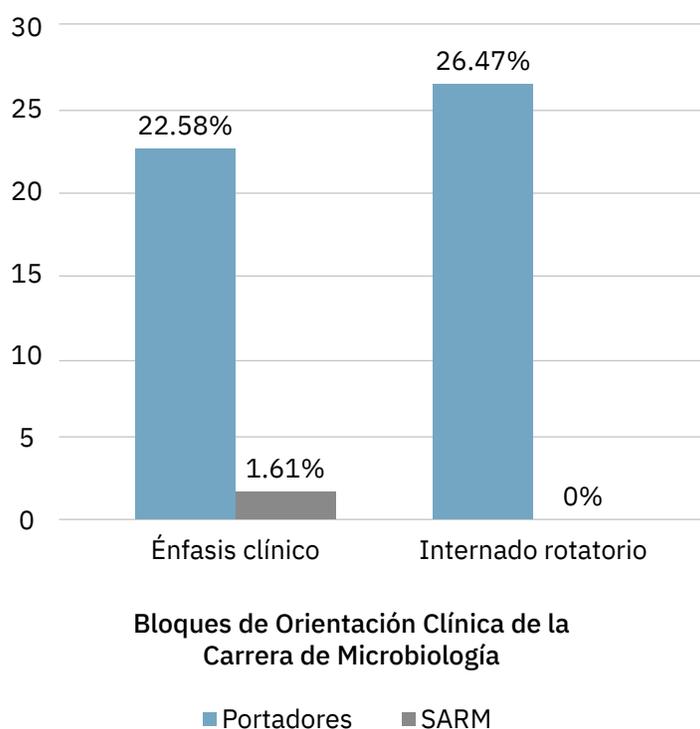
Prevalencia de SARM entre estudiantes de Énfasis Clínico vs Internado Rotatorio

Resultado	Énfasis Clínico	Internado Rotatorio
Sensible a Metilicina	13 (92.9%)	9 (100.0%)
Resistente a Metilicina	1 (7.1%)	0 (0.0%)
Total <i>S. aureus</i>	14 (100%)	9 (100%)

Se ilustra en el Gráfico 2 los porcentajes de prevalencia obtenidos para cada bloque según su población total, es decir, la prevalencia de los 32 estudiantes de Internado rotatorio y de los 64 estudiantes de Énfasis clínico, tanto para los colonizados como para los metilicina resistentes, donde se puede apreciar la tendencia de ser portador cuando ya se está en contacto con ambientes hospitalarios de manera más frecuente.

Gráfico 2

Prevalencia de SARM y de portadores nasales de *S. aureus* en estudiantes de énfasis e Internado de Orientación Clínica de la carrera de Microbiología.



Discusión

S. aureus es un importante colonizador en fosas nasales que contribuyen a la diseminación de esta bacteria a nivel comunitario. En el presente estudio la colonización de *S. aureus* alcanzó el 23.96% entre los estudiantes de Orientación Clínica, lo que concuerda con estudios realizados en Bengaluru, India y Noroeste de Tanzania, África, donde se afirma que es normal encontrar *S. aureus* en las fosas nasales anteriores desde un 20% a 70% de adultos saludables (9, 18). Esto se vuelve relevante en la salud pública debido a la capacidad que ha demostrado *S. aureus* para desarrollar resistencia frente a los antibióticos β -lactámicos, este es su mecanismo de resistencia más importante y las cepas que lo poseen se conocen como *Staphylococcus aureus* resistente a metilicina (SARM), dicho mecanismo está aso-

ciado con el gen *mecA*, que codifica una proteína adicional que se une a la penicilina, llamada PBP2a, que tiene baja afinidad con prácticamente todos los antibióticos β -lactámicos (19). A su vez, este gen se encuentra inserto en una isla genómica, denominada SCCmec, del inglés Staphylococcal Cassette Chromosome mec, un elemento genético móvil (20, 21).

La resistencia a meticilina en cepas de *S. aureus* puede ser determinada de forma fenotípica a través de la técnica de difusión con discos de Kirby-Bauer en agar Müeller-Hinton, utilizando discos de Cefoxitina de 30 μ g como lo indica el protocolo de Clinical and Laboratory Standards Institute (17). Igualmente existen otras alternativas, tales como la determinación de la concentración mínima inhibitoria (CMI) o la determinación genotípica mediante la detección del gen *mecA* a través de técnicas de biología molecular (22).

Sin embargo, los ensayos para la determinación fenotípica de SARM son métodos relativamente menos costosos (23), por lo que nos ofrecen la ventaja de estar al alcance de los laboratorios de Microbiología de cualquier hospital (24).

De los 62 estudiantes de énfasis clínico, 14 (22.6%) eran portadores nasales asintomáticos de *S. aureus*, mientras que, de los 34 estudiantes de internado rotatorio se encontraron 9 (26.5%), observando una mayor prevalencia en la población que asiste de forma más frecuente a centros hospitalarios. Estos resultados concuerdan con un estudio realizado en la ciudad de Jeddah, Arabia Saudita, donde se observó una mayor prevalencia en los estudiantes de Medicina que se encontraban en el bloque de internado (32.1%), en comparación con estudiantes de sexto año (21.2%), los cuales se encuentran menos expuestos al ambiente hospitalario (7).

Otro estudio similar realizado en la ciudad de Hail, Arabia Saudita, demostró una mayor prevalencia de portadores nasales de *S. aureus* en personal de laboratorio (64%) y estudiantes de quinto año de Laboratorio Clínico (52%) en comparación con estudiantes de primer a cuarto año (25). En el presente estudio, si bien es cierto hay un mayor número de aislamientos de *S. aureus* en la población expuesta a ambientes hospita-

rios, también es cierto que no hay una significancia estadística ($p < 0.05$) en comparación con los estudiantes del énfasis clínico.

Diferentes estudios muestran que más del 30% de la población general son portadores de *S. aureus* en la piel o fosas nasales (26, 27), mientras que aproximadamente el 1.5% de las personas en Estados Unidos son portadores de SARM según datos obtenidos de la Encuesta de Salud Nacional y Examen de Nutrición (NHANES) durante el periodo de 2003-2004 (28). En Honduras, también se reportó una prevalencia basada en datos de pacientes del Hospital Escuela Universitario y en el Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) de la ciudad de Tegucigalpa, encontrando *S. aureus* resistente a meticilina en un 14.3% (3), mas no se han registrado datos de prevalencia estudiantil en nuestro país.

Este estudio encontró una prevalencia de portadores nasales de SARM en estudiantes de la Orientación clínica de la carrera de Microbiología del 1.04%, hasta nuestro conocimiento este es el primer reporte de prevalencia de SARM entre estudiantes realizado en Honduras.

La cepa de SARM aislada en el presente estudio provenía de una estudiante de 21 años de edad, de sexo femenino, pasante del bloque de Énfasis Clínico y que visitaba hospitales frecuentemente, dicha resistencia a meticilina se determinó de forma fenotípica; se considera al ambiente hospitalario como uno de los principales factores de riesgo para adquirir infecciones por SARM asociado a la atención médica hospitalaria (HA-SARM) (9), en este caso no se encontró una significancia estadística con la información obtenida a través de la encuesta.

Conclusiones y recomendaciones

La prevalencia observada de *S. aureus* en fosas nasales en las poblaciones expuestas o no expuestas a hospitales demuestra un comportamiento similar en poblaciones estudiantiles. SARM se aisló en un 1.04% de la población estudiada la cual es considerado menor en otros reportes (29). Estudios similares, deben ser con-

siderados incluyendo otras zonas corporales donde *S. aureus* coloniza con el objetivo de indagar la presencia de SARM en estas poblaciones.

Agradecimientos

Manifestamos nuestro agradecimiento al Laboratorio de Maestría en Enfermedades Infecciosas y Zoonóticas (MEIZ), a la Dra. María Félix Rivera, el Dr. Juan José Díaz y la Dra. Daniela Chávez por el apoyo brindado para la realización de este estudio.

Referencias bibliográficas

- Bustos-Martínez J. A. G-CM, Hamdan-Partida A. *Staphylococcus aureus*: la reemergencia de un patógeno en la comunidad. *Revista Biomédica*. 2006;17:287-305.
- Laura C, Harrison E. Prevalencia de portadores nasales de *staphylococcus aureus* en personal de salud del centro quirúrgico y tratamiento del Hospital III Yanahuara-EsSalud, enero 2015. 2015.
- Pineda L. TE, Herrera L., Galindo C., Félix R. M. *Staphylococcus aureus* y resistencia antimicrobiana en dos hospitales de Tegucigalpa. *Revista Ciencia y Tecnología*. 2012;13:30-40.
- Vindel A, Cercenado E. *Staphylococcus aureus* resistentes a la meticilina portadores del gen *mecC*: ¿ un problema emergente? *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 2016;34(5):277-9.
- Cabrera D. I. CPM. Frecuencia de portadores nasales de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) y factores asociados a colonización en estudiantes de medicina de la Universidad de Cuenca. Universidad de Cuenca. 2016:1-88.
- Cervantes-García E, García-González R, Salazar-Schettino PM. The importance of community and hospital-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*. 2014;61(4):196-204.
- Zakai SA. Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal colonization among medical students in Jeddah, Saudi Arabia. *Saudi Med J*. 2015;36(7):807-12.
- Angen ØFL, Larsen J, Rostgaard K, Skov R, Madsen AM, Larsen AR. Transmission of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* to Human Volunteers Visiting a Swine Farm. *Applied and Environmental Microbiology*. 2017;83(23):e01489-17.
- Hema N, Raj NS, Chaithanya ED, Chincholi R, Iswariya M, Hema KN. Prevalence of nasal carriers of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among dental students: An in vivo study. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2017;21(3):356-9.
- Reich PJ, Boyle MG, Hogan PG, Johnson AJ, Wallace MA, Elward AM, et al. Emergence of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains in the neonatal intensive care unit: an infection prevention and patient safety challenge. *Clin Microbiol Infect*. 2016;22(7):645 e1-8.
- Cheung T, Wong K. Evaluation of MRSA Colonization Epidemiology before and after Practical Training in Hospitals and Healthcare Settings among Health Profession Students in Hong Kong. *Clin Res Open Access*. 2017;3(2).
- Elie-Turenne M-C, Fernandes H, Mediavilla JR, Rosenthal M, Mathema B, Singh A, et al. Prevalence and characteristics of *Staphylococcus aureus* colonization among healthcare professionals in an urban teaching hospital. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2010;31(6):574-80.
- Mitra Saadatian-Elahi AT, Laurent F, Rasigade J-P, Bouchiat C, Ranc A-G, Lina G, et al. Basic rules of hygiene protect health care and lab workers from nasal colonization by *Staphylococcus aureus*: an international cross-sectional study. *PloS one*. 2013;8(12).
- Chen B, Dai X, He B, Pan K, Li H, Liu X, et al. Differences in *Staphylococcus aureus* nasal carriage and molecular characteristics among community residents and healthcare workers at Sun Yat-Sen University, Guangzhou, Southern China. *BMC infectious diseases*. 2015;15(1):303.
- Price JR, Cole K, Bexley A, Kostiou V, Eyre DW, Golubchik T, et al. Transmission of *Staphylococcus aureus* between health-care workers, the environment, and patients in an intensive care unit: a longitudinal cohort study based on whole-genome sequencing. *The Lancet Infectious Diseases*. 2017;17(2):207-14.

- Dickinson B. BDTM Baird-Parker Agar BD Baird-Parker Agar. Instructions for use—ready-to-use plated media. PA-255084.04. BD Diagnostic Systems, Heidelberg, Germany. 2011.
- CLSI. M100, Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. Table 3F Test for Detection of Methicillin Resistance (Oxacillin Resistance) in *Staphylococcus* species, Except *Staphylococcus pseudintermedius*: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2017. p. 132-3.
- Okamo B, Moremi N, Seni J, Mirambo MM, Kidenya BR, Mshana SE. Prevalence and antimicrobial susceptibility profiles of *Staphylococcus aureus* nasal carriage among pre-clinical and clinical medical students in a Tanzanian University. *BMC Res Notes*. 2016;9:47.
- Rolo J, Worning P, Nielsen JB, Bowden R, Bouchami O, Damborg P, et al. Evolutionary Origin of the Staphylococcal Cassette Chromosome mec (SCCmec). *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 2017;61(6).
- G. MA. Anàlisis de genotipos y tiempos de coagulación de cepas de *Staphylococcus aureus* Resistente a Meticilina aisladas de infecciones nosocomiales y adquiridas en la comunidad. Universidad de Colima, Facultad de Medicina. 2010:1 - 55p.
- Aguayo-Reyes A, Quezada-Aguiluz M, Mella S, Riedel G, Opazo-Capurro A, Bello-Toledo H, et al. Bases moleculares de la resistencia a meticilina en *Staphylococcus aureus*. *Revista chilena de infectología : organo oficial de la Sociedad Chilena de Infectología*. 2018;35(1):7-14.
- Priya NL, Venkatesh K, Sumathi G, Geethalakshmi S. Detection of Methicillin Resistant Strains of *Staphylococcus aureus* Using Phenotypic and Genotypic Methods in a Tertiary Care Hospital. *Int J Curr Microbiol App Sci*. 2017;6(7):4008-14.
- Alipour F, Ahmadi M, Javadi S. Evaluation of different methods to detect methicillin resistance in *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Journal of infection and public health*. 2014;7(3):186-91.
- Mengana KP, Romero MT. Incidencia de *Staphylococcus aureus* resistente a metilina en pacientes pediátricos hospitalizados. *Revista Información Científica*. 2016;95(1):64-72.
- Al-Mogbel MS. Prevalence and distribution of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) among laboratory science students and laboratory staff from a single hospital in North Saudi Arabia. *African Journal of Microbiology Research*. 2015;9(2):66-70.
- Sakr A, Brégeon F, Mège J-L, Rolain J-M, Blin O. *Staphylococcus aureus* nasal colonization: an update on mechanisms, epidemiology, risk factors, and subsequent infections. *Frontiers in microbiology*. 2018;9:2419.
- Morgenstern M, Erichsen C, Hackl S, Mily J, Militz M, Friederichs J, et al. Antibiotic resistance of commensal *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative staphylococci in an international cohort of surgeons: a prospective point-prevalence study. *PLoS One*. 2016;11(2).
- Gorwitz RJ, Kruszon-Moran D, McAllister SK, McQuillan G, McDougal LK, Fosheim GE, et al. Changes in the Prevalence of Nasal Colonization with *Staphylococcus aureus* in the United States, 2001–2004. *The Journal of Infectious Diseases*. 2008;197(9):1226-34.
- Brown K. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Prevalence at Xavier University: Clinical-attending Students are 2x More Likely to Colonize MRSA. 2015.

Ciencias Sociales y Derecho

Civismo en tiempos de globalización: el caso de Olanchito, Yoro.

Roger Bertran Martínez¹

Resumen: Este artículo aborda la temática de las manifestaciones de civismo en tiempos de globalización, específicamente se analiza el caso de Olanchito, Yoro, ciudad que ostenta el título de Ciudad Cívica de Honduras, como reconocimiento a la celebración de la Semana Cívica desde 1935. En años recientes, el Congreso Nacional mediante Decreto 72-2014, declaró la Celebración de la Semana Cívica de Olanchito como Patrimonio Cultural de la Nación.

Para llevar a cabo esta investigación, se aplicaron dos técnicas de recolección de información; la primera, un foro abierto a la comunidad estudiantil universitaria con invitados especialistas en la materia y segundo, una entrevista estructurada aplicada a los pobladores de la ciudad de Olanchito. Ambos instrumentos de recolección se enfocaron en el abordaje del civismo y la globalización en los últimos 40 años y el comportamiento cívico de los pobladores de la ciudad de Olanchito. La temporalidad de esta investigación obedece a que desde inicios de la década de 1980 se implantó en Honduras el Modelo Neoliberal, coincidiendo con el retorno de la Democracia en Honduras. Ambos fenómenos sociales, tienen un impacto en la cotidianidad ciudadana.

Esta investigación deja evidenciado que la gente de Olanchito se percibe como respetuosa, responsable y honesta, aunque la práctica de estos valores no va encaminada a la participación masiva a iniciativas de proyectos comunitarios. Por otra parte, la población considera que es necesario implementar una estrategia conjunta de rescate de valores cívicos y morales y además se debe fortalecer el Proyecto de Escuela de Formación de Padres, dado que la familia es la institución básica en la transmisión de valores cívicos, éticos y morales.

Palabras claves: Ciudadano, moral, Olanchito

Abstract: This article deals with the subject of civic manifestations in times of globalization, specifically analyzing the case of Olanchito, Yoro, city that holds the title of Civic City of Honduras, in recognition of the celebration of Civic Week since 1935. In recent years, the National Congress by Decree 72-2014, declared the Celebration of the Civic Week of Olanchito as Cultural Heritage of the Nation.

In order to carry out this investigation, two techniques of information collection were applied, the first an open forum of the student community of the university with invited specialists in the matter, and second a structured interview applied to the inhabitants of the city of Olanchito. Both collection instruments focused on the approach to civility and globalization in the last 40 years and the civic behavior of the inhabitants of the city of Olanchito. The temporary nature of this research is due to the fact that since the early 1980s the Neoliberal Model was implemented in Honduras, coinciding with the return of Democracy in Honduras. Both social phenomena have an impact on the daily life of citizens.

This research shows that the people of Olanchito are also perceived as respectful, responsible and honest, although the practice of these values is not aimed at mass participation in community project initiatives. On the other hand, the population considers that it is necessary to implement a joint strategy to rescue civic and moral values and also to strengthen the Parent Training School Project, given that the family is the basic institution in the transmission of civic, ethical and moral values.

Keywords: Citizen, Moral, Olanchito.

¹ Profesor de Historia de Honduras, UNAH-TEC Aguán

Introducción

El denominativo y declaración en la segunda década del siglo XXI de la celebración de la Semana Cívica como patrimonio cultural de la nación, hace que este tema se vuelva de mucho interés para la Academia, sobre todo porque implica estudiar el comportamiento social de los pobladores que viven en la ciudad. En este panorama, el propósito de esta investigación es identificar las manifestaciones de civismo que practican los pobladores de la ciudad de Olanchito y de alguna manera medir el impacto cultural de la globalización en la ciudad.

Cabe señalar, que esta es una primera aproximación al abordaje de esta temática, en la cual se ha identificado como problemática, la disminución del civismo entre los pobladores de Olanchito en los últimos 40 años. El análisis de ese comportamiento social en el marco de la globalización y la era tecnológica es prioritario si se busca aportar a la construcción de políticas públicas municipales que fortalezcan el civismo, la identidad local y la construcción de ciudadanía.

Una limitante en el estudio de esta temática es el hecho que no existen investigaciones previas que sirvan de referentes en su abordaje. Esta investigación se define como mixta-exploratoria, es decir no profundiza en la temática, sin embargo, abre el espacio de discusión y análisis de una situación que ha sido más evidente durante la última celebración de la Semana Cívica en el mes de septiembre en el marco de los 198 años de independencia patria.

Metodología

El objeto de estudio de esta investigación son las manifestaciones de civismo practicadas en Olanchito en el contexto de un proceso invasivo de estandarización globalizada. Por la naturaleza de la temática se definió que esta es una investigación mixta -exploratoria. Para la recolección de la información se recurrió a la aplicación de una encuesta estructurada y un foro abierto al público.

En el caso del foro, el mismo tuvo una duración de dos

horas y fue de libre acceso, para lo cual se invitó a tres expertos en el tema. Para reforzar el estudio, se aplicó una encuesta estructurada, utilizando el muestreo probabilístico. En este caso, se trabajó con un nivel de confianza de 90%, con un margen de error del 8%. Considerando que la proyección poblacional que presenta el Instituto Nacional de Estadística de Honduras al año 2016, para el área urbana en Olanchito es de 56,379 habitantes, la muestra fue de 105 personas. La aplicación del instrumento se hizo al azar, respetando el criterio de equidad de género y la edad mínima del encuestado de 15 años. Para facilitar el análisis de la información, se hizo uso del programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

Marco Teórico

Nociones de civismo y globalización

El concepto de civismo está ligado al conjunto de cualidades que permiten a los ciudadanos vivir en la ciudad, es decir, vivir en comunidad respetando unas normas de convivencia pacífica, aceptando las reglas del juego de la democracia y los derechos fundamentales o los valores constitucionales. En otras palabras, es necesario que las personas se respeten unas a otras, respetando también las cosas comunes para que todos las puedan disfrutar cuando las necesiten. El civismo es por encima de todo, la cultura de la convivencia pacífica y solidaria, del compromiso con la ciudad y con sus habitantes (Camps, 2005, p. 15).

Dado que de lo que se trata es de entender la relación entre globalización y civismo, es oportuno señalar lo que dice Pérez (2008) según él:

La globalización se trata de un fenómeno que abarca todos los aspectos del modelo del neoliberalismo financiero en que vivimos. El elemento que mejor visualiza este fenómeno es la economía, puesto que la lógica mercantil del actual capitalismo especulativo y financiero impregna todas las estructuras del sistema, político, jurídico y económico y lo somete a los dictados de la nueva economía. Junto al elemento económico está también la globalización impuesta

por las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, denominadas TICs, (...), este fenómeno da paso al pluralismo político, cultural, moral y religioso. (p.3)

Al respecto y como resultado del foro, se identifica que a pesar que la ciudad posee el denominativo de Ciudad Cívica de Honduras, hay mucho por hacer, sobre todo en lo relacionado al sentido de pertenencia a la ciudad y el involucramiento en las actividades de desarrollo comunal, no se percibe en la juventud signos de la participación ciudadana. En este sentido, un ensayo publicado en el año 2012, en diario El Tiempo de Honduras por el Profesor Orlin Cruz Martínez, oriundo de esta ciudad, hace referencia a esa preocupación latente de la falta de civismo vista en el irrespeto a las normas de convivencia en la ciudad.

Independiente del débil sentido de pertenencia de los pobladores de la ciudad, para los ponentes del foro hay dos manifestaciones culturales que identifica a Olanchito del resto de las ciudades del país; primero, es la producción literaria, con más 120 títulos registrados y segundo, la celebración de la Semana Cívica, dado que Olanchito es la única ciudad del país que dedica una semana a engrandecer el civismo. Estas dos manifestaciones de cultura son iconos de la ciudad y de sus ciudadanos.

En relación al impacto de la globalización sobre la práctica del civismo en Olanchito, los participantes del foro concuerdan que esta estandarización propia del capitalismo y del liberalismo ha significado un reto para las nuevas generaciones, sobre todo porque la juventud es la más vulnerable al cambio tecnológico y a la pérdida de valores cívicos y morales.

El consumo excesivo de bienes tecnológicos, representa un reto en la actualidad, dado que, si la utilización de esos nuevos recursos no es para generar nuevos conocimientos, puede entorpecer el desarrollo social y el funcionamiento de las instituciones sociales. Una de esas instituciones que se ven afectadas por el mal uso de la tecnología es la familia, hoy en día, las redes sociales y el acceso al internet afectan la comunicación y convivencia familiar de forma directa y por ende la transmisión de

valores cívicos y morales que se han practicado de generación en generación.

Este problema propio de una sociedad globalizada, ha sido motivo de diversas discusiones académicas, algunas aproximaciones a la temática, como es el caso de Victoria Camps en su ensayo “El sentido del civismo” refiere que nos encontramos frente a una sociedad individualista y atomizada en la que los individuos tienen que respetar unos valores o derechos que individualmente los obligan muy poco. En otras palabras, la sociedad ha creado un marco de convivencia cimentado en unas reglas sociales, pero en la práctica no hay conexiones con el ciudadano que le permita a este verse asimismo como un agente de activo cambio y sobre todo un agente transmisor de valores cívicos.

También se analizó en este foro, las estrategias que se pueden implementar para fortalecer el civismo. En este sentido, es prioritario que las instituciones educativas, establezcan políticas públicas locales, que permitan la implementación de una estrategia de intervención conjunta entre los 3 niveles educativos orientada a fortalecer la formación en ética, moral y civismo como parte de los programas curriculares en cada uno de los niveles educativos. Hablar de civismo, de ética y moral debe ser una estrategia integral en todo el sistema educativo, no solo de una clase particular.

El sistema educativo del país debe formar ciudadanos, que contribuyan al desarrollo local en todas sus manifestaciones. Koubi (2004) afirma que:

La escuela tiene por finalidad proponer modalidades de integración de los niños en un orden político y en una organización administrativa predefinida. La escuela bosqueja las principales vías de acceso a la democracia o a las condiciones de su mantenimiento en la medida en que el Estado garantice su independencia funcional y su neutralidad política, religiosa, filosófica, moral y comercial. La escuela ofrece una instrucción pública que entremezcla los procesos de adquisición de conocimientos generales y las formas de aprendizaje para la participación cívica y valora las funciones del poder. Esta orientación res-

ponde a una filosofía del derecho y del Estado, que distingue al “buen ciudadano”, al ciudadano “activo”, al ciudadano “meritorio” como un ciudadano virtuoso y respetuoso con las leyes. (p.60)

La responsabilidad del Estado a través de las instituciones que brindan educación formal, tiene la enorme responsabilidad de diseñar programas curriculares acorde a realidades locales, sin dejar de lado la inserción obligatoria a mercados mundiales.

Según la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH, 2009), el diseño curricular en todos los niveles educativos debe considerar que el proceso de enseñanza aprendizaje debe ser continuo, coherente, pertinente y debe estar basado en valores éticos, cívicos y morales. Consciente de esa responsabilidad, la UNAH, desarrolla y aplica un Nuevo Modelo Educativo basado en la calidad, pertinencia, equidad, interdisciplinariedad e internalización, como principios que rigen el modelo, además la perspectiva pedagógica del modelo se construyó tomando como base la teoría constructivista, la teoría crítica y la teoría humanista.

Olanchito como espacio de disfrute público

Para desarrollar este apartado, debemos entender el concepto de ciudad. Para Borjas (2006) la ciudad es un lugar que propicia la mezcla social y funcional, con capacidad de autogobierno y que es ámbito de identificación simbólica y de participación cívica. Debemos entender la ciudad como lugar de encuentro, de intercambio, y como espacio público y cultural.

En ese espacio público llamado ciudad, converge la diversidad en todas sus manifestaciones, esa heterogeneidad es parte de la convivencia armónica, donde los individuos que la habitan se caracterizan por ser ciudadanos civilizados que entienden que su comportamiento individual está condicionado a unas normas socialmente aceptadas. Borjas (2006) afirma que:

La ciudad se caracteriza por la heterogeneidad social. La filosofía y la sociología urbana coinciden en enfatizar que la ciudad es el lugar donde se concentran y conviven las diferencias de origen, de aptitudes, de actividades, admitiendo tam-

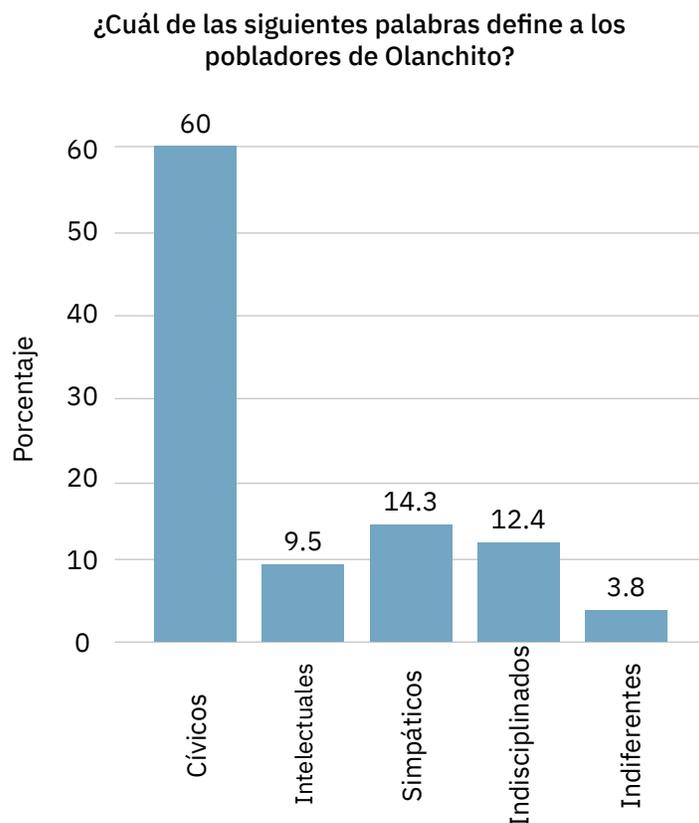
bién que esta diversidad favorece lo imprevisible, introduce desorden y posibilita la innovación. (p.68).

En este sentido entonces, la ciudad es un escenario en el que los pobladores se convierten en los actores principales de una obra que tiene como espectáculo principal la cotidianidad de esa población, misma que es vista, valorada y hasta cierto punto juzgada desde afuera.

Dado que el civismo está íntimamente relacionado al comportamiento de las personas, y que al final es la gente la que construye civismo como un bien social y cultural, se aplicó una encuesta estructurada diseñada específicamente para el abordaje de la temática planteada. Como resultado de este trabajo, se pone de manifiesto que los pobladores de esta ciudad se definen en su

Figura 1

Percepción de los pobladores de Olanchito respecto a su definición como ciudadanos.



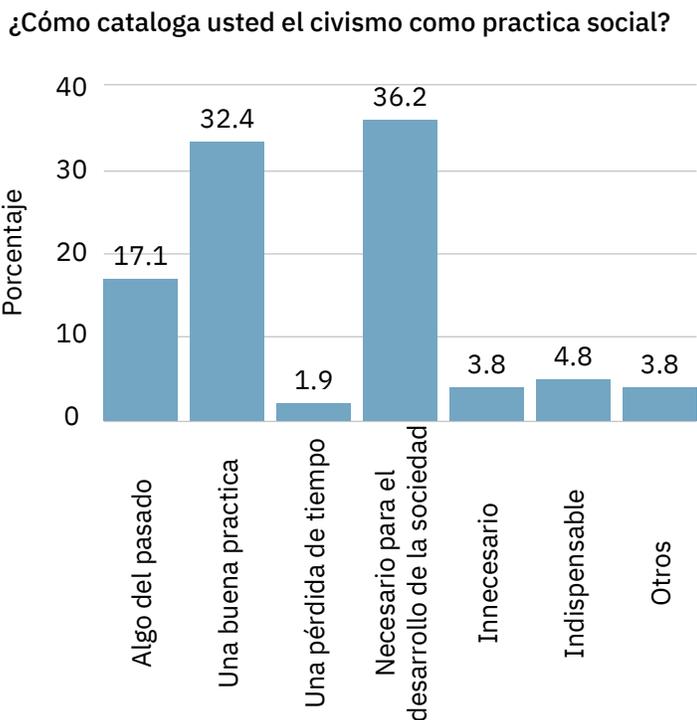
mayoría como personas cívicas, tal como lo muestra la Figura No.1, donde el 60% de los encuestados considera que los pobladores de Olanchito son personas cívicas.

En correspondencia con lo anterior, la Figura No.2 evidencia que el 36.2% de los encuestados considera que la práctica del civismo es necesario para el desarrollo de la sociedad, el 32.4% considera el civismo como una buena práctica y el 17.1% lo considera como algo del pasado.

Ese 36.2% de la población, está diciendo en otras palabras que el respeto a los principios democráticos y al conjunto de leyes que rigen el comportamiento de los ciudadanos juega un papel importante en el desarrollo de los países y como no serlo si, el civismo incluye además velar por el bienestar colectivo, dejando de lado el individualismo y pensar en sentido comunitario.

Figura 2

Percepción de los pobladores de Olanchito respecto a su definición como ciudadanos.



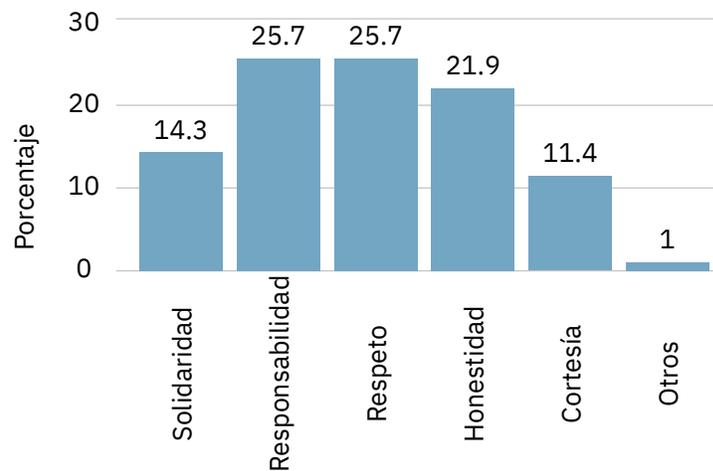
Percepción de ciudadanía entre los pobladores y las manifestaciones de cohesión social y civismo.

En este punto, se puede decir que la población está consciente de la importancia del respeto a las normas de convivencia de la ciudad. Para ahondar un poco en los valores cívicos que se practican en la ciudad, se establecieron 6 valores que se esperan de una sociedad civilizada, el resultado fue que el respeto y la responsabilidad son los dos valores más practicados por los pobladores, seguidos de la honestidad, la solidaridad y la cortesía, tal y como lo muestra la Figura No.3.

Figura 3

Valor cívico más practicado por la población de Olanchito

De la siguiente lista de valores cívicos ¿Cuál es el que más practica usted?



Este dato, coincide con lo establecido por Camps (2005) quien considera que las actitudes cívicas que tendrían que desarrollar los ciudadanos giran en torno a tres valores básicos: responsabilidad, tolerancia y solidaridad. Estos tres valores son el complemento que necesitan las instituciones políticas. Desde esta perspectiva podemos deducir que los Come jamo practican manifestacio-

nes de Civismo y por ende Olanchito es una Ciudad Cívica, ahora lo que hay que analizar es si estas prácticas de civismo de los pobladores se ven reflejado en el funcionamiento eficaz, eficiente, ético y democrático de las instituciones políticas presentes en la ciudad.

Este estudio identifica además que la práctica del respeto es el valor que impera en los ciudadanos que han concluido estudios de primaria, en el caso de la secundaria el valor pasa a la responsabilidad y el nivel universitario el valor más practicado es la honestidad (ver Tabla 1). Se debe analizar en estudios posteriores si el cambio en la práctica de estos valores es el resultado del proceso de enseñanza aprendizaje de cada uno de los niveles educativos.

El 86.7% de los encuestados considera que ha habido un debilitamiento del civismo en Olanchito en las últi-

mas 4 décadas, coincidiendo con la implementación del retorno a la democracia y el modelo neoliberal en Honduras. Para ahondar en este sentido, se preguntó sobre la causa de ese debilitamiento, al respecto un 23.7% considera que la mayor causa que genera este problema se debe al desinterés de las autoridades locales y nacionales respecto a la cultura e identidad local, como segunda opción los participantes consideran que el acceso sin control a las nuevas tecnologías es otra de las causa del debilitamiento del civismo, luego el 16.5% de la población encuestada, considera que ese debilitamiento se debe por una parte a la eliminación de la clase de cívica y moral como ejes transversales de la educación y por otra a las nuevas tendencias juveniles en cuanto a moda, música y otras formas de expresión, sin dejar de lado la indiferencia de los padres de familia respecto a la transmisión de valores cívicos y morales. La influencia de los medios de comunicación y las redes sociales no

Tabla 1

Valor cívico que más se practica en Olanchito versus grado de escolaridad

De la siguiente lista de valores cívicos ¿Cuál es el que más practica usted? * Grado de escolaridad

	Grado de escolaridad				Total	
	Primaria incompleta	Primaria completa	Secundaria completa	Universitaria completa		
Recuento % dentro de Grado de escolaridad	Solidaridad	1 7.7%	2 8.3%	11 20.4%	1 7.1%	15 14.3%
	Responsabilidad	3 23.1%	7 29.2%	14 25.9%	3 21.4%	27 25.7%
	Respeto	4 30.8%	8 33.3%	13 24.1%	2 14.3%	27 25.7%
	Honestidad	2 15.4%	5 20.8%	12 22.2%	4 28.6%	23 21.9%
	Cortesía	3 23.1%	2 8.3%	4 7.4%	3 21.4%	12 11.4%
	Otro	0 .0%	0 .0%	0 .0%	1 7.1%	1 1.0%
	Total	13 100%	24 100%	54 100.0%	14 100.0%	105 100.0%

parece ser una causa importante en la generación de este problema. (Ver Figura No.4)

En este sentido, al desagregar la respuesta por género, los hombres consideran que la causa del debilitamiento del civismo es el acceso sin control a las nuevas tecnologías. Para las mujeres, es el desinterés de las autoridades locales y nacionales.

Principales iconos culturales y estrategias de intervención ciudadana.

Para entender el sentido de pertenencia con la ciudad, se preguntó sobre el icono cultural que identifica a Olanchito. En este sentido, la celebración de la Semana Cívica es el icono por excelencia. Siguen a esta celebración; el Carnaval del Jamo, la obra de Ramón Amaya Amador, la producción literaria en general y el equipo de fútbol Social Sol.

Finalmente, se abordó la responsabilidad de las auto-

ridades locales para fortalecer la identidad local y el civismo en esta ciudad. Al respecto, como muestra la Figura No.6, el 31.4% considera que se debe gestionar una educación integral basada en valores éticos, cívicos y morales. En otras palabras, la población pide una estrategia de intervención de manera que a nivel municipal se trabaje con estos tres ejes en todo el proceso formativo de los estudiantes. Los encuestados consideran, además, que se debe apoyar el proyecto de Escuela de Formación de Padres de Familia, dado que la familia es núcleo básico en la transmisión de civismo, ética y moralidad.

Aunque no será una tarea fácil, es un trabajo que se debe asumir. Camps (2005), señala que:

La educación para inculcar actitudes cívicas tiene que ir contracorriente; tiene que luchar contra una sociedad que fomenta la vida cómoda y fácil, el placer inmediato, que valora por encima de todo el poder adquisitivo del dinero y el éxito

Figura 4

Causa mayor del debilitamiento del civismo en Olanchito

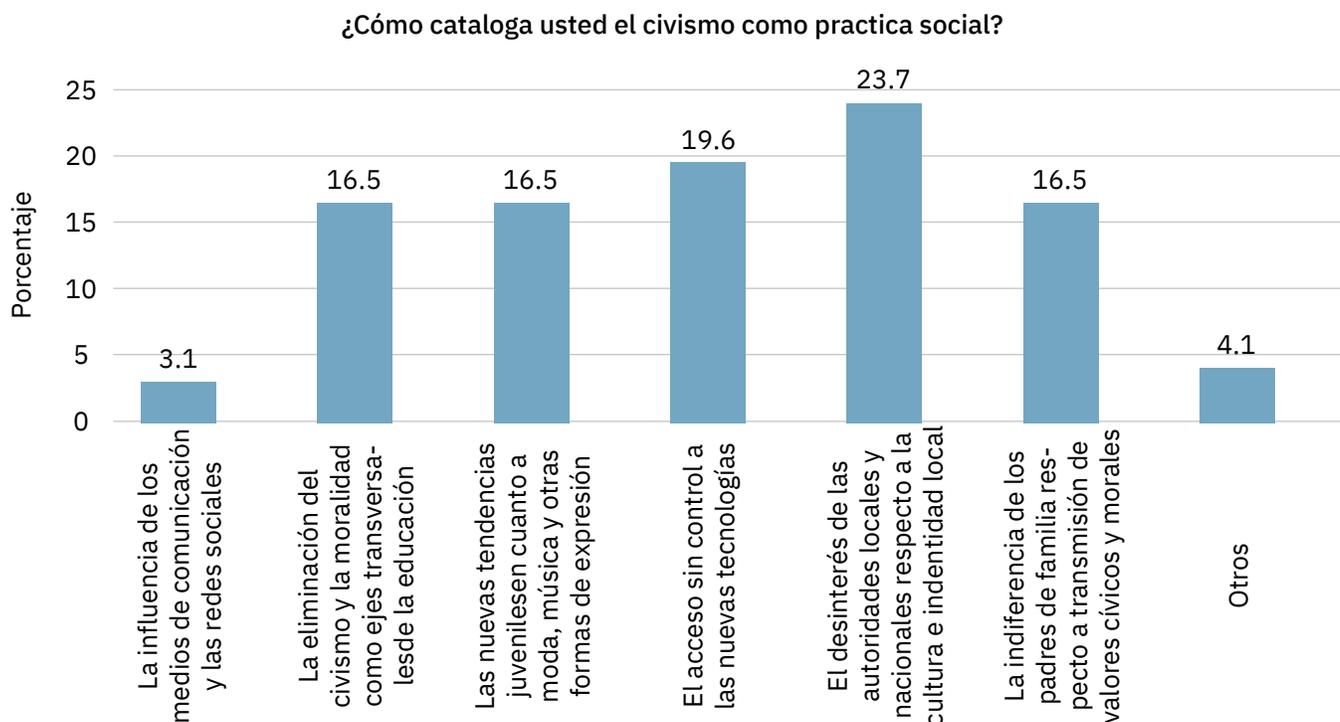
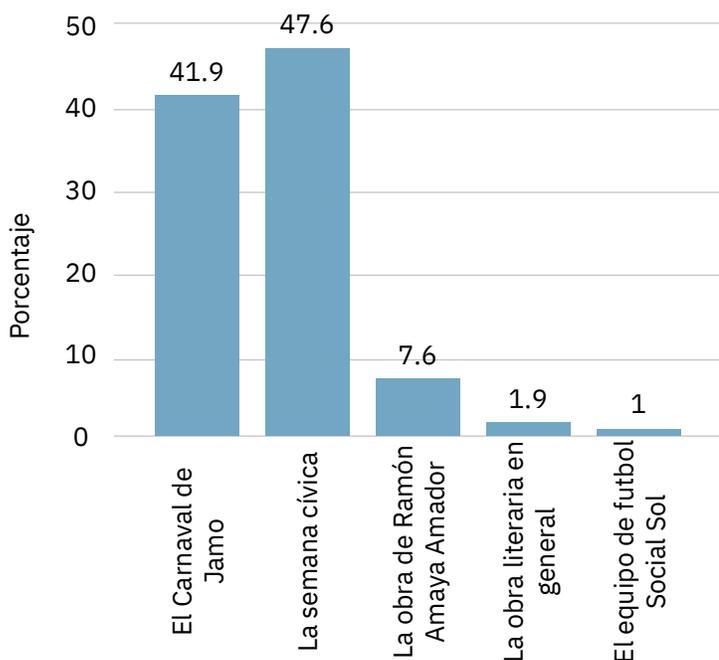


Figura 5

Ícono cultural que identifica a Olanchito

¿Cuál considera usted es el ícono cultural que identifica a Olanchito?



personal a cualquier precio. (p.20)

Siguiendo en esta línea, la Figura No.6 muestra que al desagregar por nivel de escolaridad, la población egresada de la Universidad considera que las autoridades y las instituciones locales debe gestionar una educación integral basada en valores éticos, cívicos y morales, por otra parte la población que no terminó el nivel primario considera que el énfasis debe hacerse en apoyo al Proyecto de Escuela de Formación de Padres de Familia.

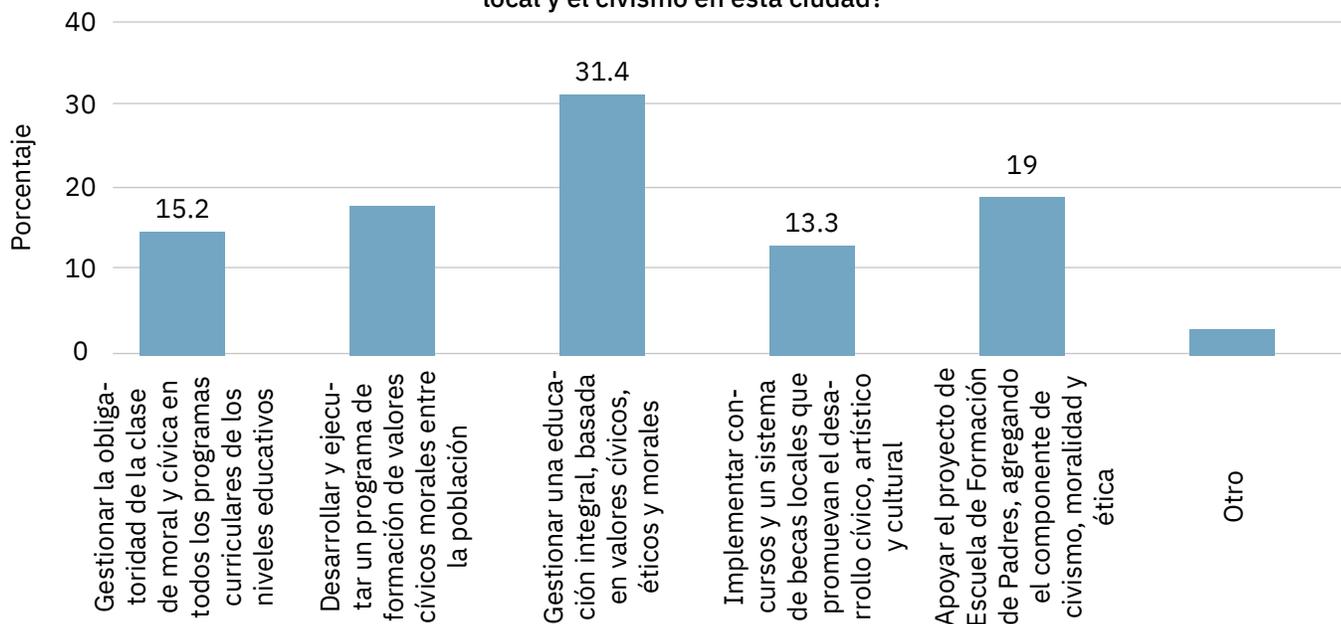
Conclusiones

El abordaje de este tema deja más preocupaciones que soluciones, dado que nos enfrentamos a un fenómeno mundial como es la globalización, en este sentido no nos queda más que aprender a vivir en una sociedad que cada día se estandariza más, debemos aprender y desaprender. Independiente del contexto actual, cada individuo e institución de Olanchito tiene una responsabilidad social por engrandecer a la Ciudad Cívica de Honduras, y una forma de hacerlo es encaminar nuestros esfuerzos en la construcción de ciudadanía comprometida, solidaria, responsable y con sentido de pertenencia.

Figura 6

Responsabilidad de las autoridades e instituciones en el fortalecimiento de la identidad local y el civismo

¿Qué deben de hacer las autoridades e instituciones locales para fortalecer la identidad local y el civismo en esta ciudad?



Olanchito, requiere que todos los nacidos en esta ciudad y los que vivimos en ella nos convirtamos en embajadores del civismo y de la buena educación. Las nuevas generaciones deben encontrar el espacio que les permita la producción intelectual en todas sus manifestaciones, deben encontrar el camino para generar nuevos conocimientos y formas de expresión artística que engrandezca a la ciudad y a sus habitantes.

Por su lado, las instituciones de gobierno local, educativo y políticas tienen que crear alianzas de cooperación que permitan implementar estrategias de intervención enfocadas a la práctica y fortalecimiento de las manifestaciones cívicas, éticas y morales. Esta es una labor permanente, pero sobre todo una labor de intervención inmediata, dado que el título que ostenta Olanchito, la obliga a ser el ejemplo para el resto de las ciudades del país.

Agradecimientos

Agradezco a los estudiantes de UNAH-TEC Aguán de la clase de Historia de Honduras sección 0800-III-2019, por su involucramiento en la recolección de datos y organización del foro donde se analizó el civismo en tiempos de globalización, sobre todo su impacto en la ciudad de Olanchito, Yoro.

1. Débora Alejandra Palma Antúnez
2. Denis Anael Calix Fuentes
3. Helen Rubenia Soto Zapata

4. Laura Belinda Chacón Martínez
5. Luis Fernando Rodríguez Romero
6. Luisa Joselina Rodríguez Jerezano
7. Nelvy Isabel Martínez Ribas
8. Ondina Edith Valdez Zelaya
9. Orbin Noé Martínez Cárcamo
10. Yaneli Yolibeth Antúnez Menocal

Un agradecimiento especial a los ponentes del Foro por su disponibilidad y aportes a este ensayo:

Licenciado Rolan Eduardo Soto
 Profesor Orlin Cruz Martínez
 Licenciado Ángel Miralda

Bibliografía

- Borjas S., J. (2006). Globalización y territorio, un replanteamiento de los derechos ciudadanos. *Ánfora*, 66-92.
- Camps, V. (2005). El sentido del civismo. Los monográficos de B.MM(6).
- Koubi, G. (2004). Entre "civismo" y "civilidad". La educación de la ciudadanía. *Anales de la Cátedra Francisco Suárez*, 47-70.
- Pérez, L. M. (2008). El Civismo: Una construcción Ético-Política. *Avances en Supervisión Educativa*(9), 1-9.
- UNAH. (2009). *El Modelo Educativo de la UNAH. Tegucigalpa: Universitaria.*

Cambio Climático en el Occidente de Honduras: Una perspectiva sociológica

Arie Sanders, Universidad Zamorano

Introducción

El Gobierno de Honduras (GOH), agencias de desarrollo internacional y organizaciones no gubernamentales locales, están trabajando en crear alternativas de adaptación y mitigación al cambio climático a través de la implementación de proyectos multimillonarios en las áreas más vulnerables del país (Government of Honduras, 2013). Estas intervenciones tienen como objetivo reducir la vulnerabilidad y construir la resiliencia de hogares rurales al cambio climático, principalmente aquellos hogares vinculados al sector agrícola, el cual es uno de los sectores más afectados por este fenómeno. Existe una tendencia generalizada de enfatizar aspectos ambientales y técnicos de la mitigación y adaptación al cambio climático mientras se niega el hecho de que la vulnerabilidad tiene sus raíces en condiciones socioeconómicas e institucionales (Dunlap & Brulle, 2015). Usar cultivos más resistentes a la sequía, índices basados en seguros y micro irrigación es crítico, pero no es suficiente para resolver este problema tan complejo.

Usando el marco “sociedad del riesgo” del sociólogo Ulrich Beck, este ensayo analiza cómo el riesgo al cambio climático está construido socialmente dentro de la escena sociocultural del sector agrícola en Honduras. Debido a la intensa sequía en Honduras durante los años recientes, las agencias de desarrollo y los agricultores ya han llevado a cabo acciones para reducir la vulnerabilidad e incrementar la resiliencia de este sector. La efectividad de estas actividades ha sido fuertemente influenciada, no sólo por la capacidad socioeconómica de los hogares para sobrellevar las dificultades generadas por las constantes fluctuaciones del clima a través de la aplicación de soluciones técnicas, sino también por cómo el problema del cambio climático es percibido y socialmente construido. Basado en cuatro años de trabajo de campo en el Occidente de Honduras, el presente

ensayo se enfoca en la identificación de barreras que los agricultores enfrentan para lograr ser conscientes y sensibles a los impactos del cambio climático. Para los pequeños productores, en un país empobrecido con una débil gobernanza y acceso limitado a la información, existen muchos obstáculos que les impiden ser reflexivos y considerar los riesgos vinculados a este fenómeno.

La respuesta de los agricultores de bajos recursos al cambio climático podría ser percibida como una estrategia a corto plazo, debido a que son muchos los otros obstáculos a los que ellos deben hacer frente día a día para lograr una vida digna. La lenta adopción de las iniciativas de adaptación que están relacionadas con la “agricultura climáticamente inteligente”, se explica no sólo por la difícil situación socioeconómica de muchos de los agricultores en Honduras, sino también por la falta de entendimiento de cómo se percibe e interpreta esta problemática a nivel local.

En años recientes, diferentes académicos han aplicado la teoría de Ulrich Beck para poder analizar el riesgo y la modernización reflexiva en el sector agrícola (Holloway, 1999; Stuart, Schewe, & McDermott, 2012), en las sociedades no occidentales (Han & Shim, 2010) o en combinación de la agricultura y las sociedades no occidentales (Zhao & Ho, 2005). Este ensayo intenta contribuir a la aplicación del trabajo de Beck al usar varios de sus conceptos para entender la construcción social del cambio climático en el Corredor Seco de Honduras.

Cambio climático y agricultura en el Occidente de Honduras

Al ser considerada la región más pobre del país, donde más del 80% de la población depende de la agricultura de subsistencia como fuente de alimentos e ingresos, el área del Occidente de Honduras ha recibido atención

nacional e internacional como resultado de su vulnerabilidad al cambio climático. Durante la última década, el área está bajo gran presión del impacto de las sequías sin precedentes provocando la disminución de la producción de alimentos. Se espera que la crisis se intensifique debido a la agudización de la pobreza de la población rural, el aumento de temperaturas y la disminución de la precipitación en el futuro (Ordaz, Ramirez, Mora, Acosta, & Serna, 2010). La situación actual en el Occidente de Honduras hace que sea vital la introducción de tecnologías más apropiadas para fomentar el uso eficiente de los recursos naturales, incluyendo el suelo y agua.

Con el apoyo de agencias de cooperación internacional, el Gobierno de Honduras invirtió más de \$300 millones para abordar los desafíos vinculados al cambio climático en las zonas rurales de Honduras (Government of Honduras, 2013). La mayor parte del financiamiento ha sido utilizado para promover el desarrollo rural a través de proyectos implementados por las agencias donantes. Tratar de reducir la vulnerabilidad del sector agrícola y construir la resiliencia de los hogares rurales involucra más que “la realidad” del campo. También está relacionado al contexto socioeconómico, político y cultural específico a nivel nacional y regional. En el presente ensayo se discute cómo puede ser entendido y construido el riesgo vinculado al cambio climático para proporcionar insumos para el diseño y la implementación de alternativas de adaptación y mitigación en la región.

Occidente de Honduras (Corredor Seco)

El cambio climático es solo uno de los múltiples problemas que enfrentan los seis departamentos (La Paz, Intibucá, Lempira, Ocotepeque, Copán y Santa Bárbara) en el Occidente de Honduras, zona en la que reside aproximadamente un millón de los 2.6 millones de hondureños que viven en condiciones de extrema pobreza (US Government Initiative, 2011). La mayoría de los hogares rurales se dedica a la agricultura de subsistencia (maíz y frijol), la producción de café a pequeña escala y al trabajo asalariado en plantaciones de café. Los productores de la zona no solo están expuestos al cambio climático, sino también tienen que satisfacer las demandas de los mercados internacionales. Alrededor de treinta años atrás, Honduras comenzó un proceso

activo de “modernización” del sector agrícola mediante la reducción de la intervención directa del gobierno y la promoción de la producción de cultivos de exportación. El proceso tuvo un fuerte enfoque en la productividad y fue asociado con el uso intensivo de agroquímicos importados, como ser fertilizantes y pesticidas. Con la firma del Tratado de Libre Comercio entre Honduras y Estados Unidos en 2004, Honduras se convirtió en una de las economías más abiertas del mundo (Morley, Nakasone, & Piñeiro, 2008). Los efectos de la modernización de la agricultura han sido desiguales, mientras que algunos agricultores se han beneficiado por la liberación del mercado y las nuevas tecnologías, otros han tenido dificultades para adaptarse a una economía más abierta y mercantilizada.

La agricultura y la ganadería ocupan aproximadamente un tercio del territorio occidental. Los productores de bajos recursos generalmente cultivan su milpa (maíz/frijol) en ladera y conforman el porcentaje más alto de la población total en los departamentos del Occidente (Baumeister, 2010) y pueden cubrir entre 25-80% de su alimentación a través de su propia producción (Brogan, McGuinness, & Alvarez, 2013). El sistema de milpa es dinámico y los productores experimentan con diferentes tipos de variedades y cultivos. Sin embargo, debido al gran impacto del cambio climático en la región, los sistemas de conocimiento local pueden ser insuficientes para redefinir las estrategias de producción que son adecuadas para la nueva situación (Kronik & Verner, 2010).

Los hogares agrícolas de bajos recursos no son víctimas pasivas de las conmociones externas, y dentro de sus contextos buscan oportunidades para hacer que sus vidas sean más llevaderas. La mayoría de los hogares trata de diversificar sus ingresos al combinar la agricultura con el empleo fuera de la finca (Ruben & Berg vanden, 2001). Sin embargo, la migración (ilegal) a los Estados Unidos se está convirtiendo cada vez más en una importante estrategia de supervivencia para muchos hogares rurales (Brogan et al., 2013).

¿Riesgo a qué?

Al analizar la situación de riesgo impulsada por el cambio climático en el Occidente de Honduras, es importante volver a vincular la “realidad” de los aspectos de

riesgo. La realidad es el impacto actual del cambio climático sobre la economía, el medio ambiente y las relaciones sociales. Actualmente, hay una serie de riesgos que están altamente relacionados con las fluctuaciones del clima; algunos, como las sequías, las enfermedades de los cultivos y el aumento de los incendios forestales. Algunos riesgos pueden convertirse en realidad en un futuro cercano, como ser la degradación ecológica y un mayor empobrecimiento de la región.

La sequía es percibida como el principal riesgo asociado con el cambio climático. Como indica la UNDP (2013), las sequías han persistido en la región durante años sucesivos y han causado profundas pérdidas de producción. La situación ha sido peor durante los últimos dos años debido al efecto de “El Niño”. En el 2014, se estimó que alrededor del 60% de los cultivos se perdieron (Parker et al., 2014). Incluso, la sequía ya ha generado conflictos sobre cómo liderar con el uso de agua subterránea. A medida que el agua comienza a ser menos accesible, existe competencia por los recursos hídricos limitados, resultando en la inestabilidad social y pérdidas económicas en producción. Por otro lado, la extracción excesiva de aguas superficiales y subterráneas para múltiples usos a su vez afecta la sostenibilidad ambiental de estos recursos.

El incremento de la erosión del suelo como resultado de la agricultura de laderas ha reducido la productividad de la tierra, lo que lleva a una mayor pobreza para los hogares que son altamente dependientes de esta actividad para su subsistencia. Adicionalmente, las áreas ecológicamente más frágiles con pendientes superiores al 20%, se utilizan cada vez más para cultivos. Sin su cobertura natural, estas tierras con pendientes pronunciadas sufren más erosión y son menos capaces de retener el agua de lluvia (Tucker, Eakin, & Castellanos, 2010).

Las variedades de café utilizadas en Honduras son particularmente sensibles a extremos climáticos. Las altas temperaturas y las sequías largas interrumpidas por lluvias intensas en años recientes han disminuido el rendimiento de los cultivos, amenazando el sustento de los pequeños productores de café sin la tecnología y el dinero para enfrentar este problema. El impacto de la roya del café, un hongo devastador, redujo los ren-

dimientos en más del 15% en 2012-2013 (Instituto Hondureño del Café, 2013). Cuando la meta principal implica el aumento de las ganancias, el análisis de riesgos se vuelve menos importante y el sector caficultor hondureño ha sido un buen ejemplo del resultado.

Honduras ha experimentado un aumento dramático en la frecuencia e intensidad de incendios forestales (ICF, 2013). Los incendios amenazan con empeorar el estado de los bosques de la región, los cuáles en su mayoría ya han sido deforestados. Los humanos inician la mayoría de los incendios, ya sea accidentalmente (por ejemplo, quemando los desechos o limpiando las tierras) o intencionalmente. La mayor parte del área es quemada en abril y mayo (antes del comienzo de la época lluviosa) para limpiar las tierras que serán cultivadas. Durante las últimas décadas, el área quemada ha aumentado. Aunque las estadísticas muestran que los incendios forestales no son los principales responsables del área quemada, la cantidad de incendios forestales influye significativamente en el estado de los ecosistemas rurales (Parker et al., 2014).

En general, el mayor riesgo para el medio ambiente y el desarrollo socioeconómico deriva de la interacción que existe entre el cambio climático (sequías) y otras actividades humanas (IPCC, 2014). En el Corredor Seco de Honduras, la situación no es significativamente diferente. La prolongada deficiencia de lluvia a lo largo de los años, las actividades agrícolas insostenibles en las laderas, la deforestación y los incendios forestales han agravado la situación de riesgo de la región.

La construcción social de los riesgos del cambio climático

La situación crítica del Corredor Seco en términos de cambio climático puede ser enmarcada en la teoría de la sociedad del riesgo. Los efectos del cambio climático se entienden como choques externos, que causan degradación ambiental, decadencia económica y descontento social y aumentan la vulnerabilidad de los hogares rurales de la región. Si bien parece que el impacto del cambio climático es algo externo, en realidad es el producto de una interacción compleja entre estructuras socioeconómicas, políticas, institucionales y ambientales (Beck, 2000). Para la construcción del caso, utilizo tres concep-

tos básicos de la teoría de la sociedad del riesgo: efectos secundarios, conocimiento sobre riesgo y finalmente la relación entre los humanos y la naturaleza (el hombre híbrido).

Efectos secundarios: La percepción del riesgo al cambio climático implica tener la capacidad de anticipar los efectos catastróficos de dicho cambio (Beck, 2009). La modernización reflexiva se ve como el escenario cuando dejamos atrás a la sociedad industrial y entramos en otra modernidad. Este enfoque puede parecer extraño para un estudio de caso sobre una sociedad rural, pero, al igual que en entornos industriales, comunidades rurales y agrícolas en el mundo en desarrollo enfrentan los efectos secundarios de la sociedad del riesgo con los que no pueden liderar. En el contexto del Corredor Seco, esto implica sequías, erosión del suelo, deforestación y disminución de los rendimientos agrícolas.

La erosión del suelo y la deforestación han sido frecuentemente en Honduras debido al rápido incremento en el número de agricultores de subsistencia que cultivan en las tierras marginales de ladera. La erosión del suelo y la pérdida de nutrientes por escorrentía, han provocado la reducción de la productividad del suelo y al final, a una caída en los rendimientos de los cultivos (Jansen et al., 2006).

Con los sistemas de tala y quema conocidos como “milpa” en la cultura maya, la respuesta racional del agricultor es limpiar el bosque para obtener nuevas tierras, dejando la primera área para que vuelva a crecer. Si bien la agricultura de tala y quema es un sistema de producción aceptable cuando hay abundancia de tierra, la presión demográfica actual ha reducido los períodos de barbecho necesarios para recuperar la fertilidad del suelo, lo que afectará la producción futura. La erosión dificulta que el suelo lleve a cabo sus múltiples funciones, como la retención de humedad y el mantenimiento de nutrientes disponibles para las plantas (Ericksen & Ardón, 2003). Al mismo tiempo, la deforestación puede impactar los microclimas, lo que lleva a un aumento de las temperaturas y reducción de las precipitaciones. Estos efectos adicionales del cambio climático hacen que sea más difícil que los agricultores enfrenten las sequías, las lluvias intensas y las altas temperaturas.

La reducción del rendimiento de los cultivos marginará aún más a los agricultores de subsistencia que dependen de estos granos básicos para la alimentación de los miembros del hogar y la generación de ingresos a través de la venta de los excedentes.

El posible impacto del cambio climático en el área es incierto, especialmente porque no estamos seguros de cuándo ocurrirá, ni de la magnitud del mismo. La incertidumbre en las condiciones climática en sí mismas conducirán a cambios impredecibles, haciendo más difícil la predicción de los efectos sociales e institucionales en el área. En uno de sus estudios Beck declara que el riesgo y la vulnerabilidad son dos caras de la misma moneda (2009). Aunque el futuro es incierto, se espera que los hogares más vulnerables sean afectados drásticamente por los efectos secundarios de las fluctuaciones del clima.

Conocimiento de riesgos: En la teoría de Beck, el rol del individuo es importante para crear una sociedad reflexiva que contribuya a rediseñar las prácticas e instituciones. Esos cambios pueden ser alcanzados a través del crecimiento del conocimiento individual y la emergencia de movimientos sociales y/o ambientales reflexivos (Beck, 2009). La falta de conciencia sobre los efectos secundarios del cambio climático ha llevado a la aceptación de las prácticas agrícolas actuales. Estas prácticas podrían cambiarse si los agricultores conocieran más acerca de cómo los efectos secundarios impactan sus fincas. Con base en esta premisa, muchas iniciativas han sido emprendidas para generar conocimiento local sobre mejores prácticas agrícolas.

El cambio climático tiene una fuerte dimensión social, y su conocimiento es el resultado de una construcción social. Los “expertos” en el campo ilustran los riesgos invisibles de la sequía haciendo modelos hidrológicos y estimaciones económicas de las pérdidas en producción. Por ejemplo, en las interacciones entre los “expertos” externos y los agricultores, estos últimos podrían tomar conciencia sobre los riesgos y las consecuencias que tiene este fenómeno. Este proceso de internalización creará conciencia sobre esta problemática y sus posibles consecuencias para los agricultores. Sin embargo, es importante notar que la mayoría de actores podero-

tos, tales como los expertos en proyectos, darán forma al proceso de comprensión y finalmente al diseño de políticas (Pettenger, 2007). De cierta manera el conocimiento construido por los científicos sobre el calentamiento global margina otras formas de conocimiento. Holloway (1999) argumentó que la ciencia define los parámetros de debate como si estos fueran las únicas formas de conceptualizar y responder a las problemáticas de cambio climático.

Una iniciativa como la Alianza del Corredor Seco (ACS) es particularmente importante para sensibilizar a los agricultores y para comprender el riesgo. El riesgo al cambio climático se ha convertido indudablemente en un tema importante en la agenda política nacional, especialmente en el Corredor Seco, el cual es una de las zonas prioritarias.

En los últimos años, los socios de ACS han preparado diferentes documentos sobre el impacto del cambio climático en la zona. Por ejemplo, Parker et al. (2014) estableció una larga lista de factores naturales, socioeconómicos e institucionales que socavan la capacidad de la región para enfrentar los riesgos que conlleva este fenómeno. Según los autores, en general, las instituciones de gestión agrícola y ambiental en el Occidente de Honduras tienen limitaciones en su capacidad humana, financiera y técnica para implementar medidas eficaces para construir la resiliencia a la variabilidad del clima. Al mismo tiempo, las acciones implementadas en la región por organizaciones locales no han sido efectivas. En el mismo documento se menciona que las instituciones locales han implementado pocas acciones diseñadas específicamente para abordar la vulnerabilidad al cambio climático basadas en el análisis de evidencia (Parker et al., 2014). Una iniciativa como ACS enfrenta un enorme desafío para aumentar la comprensión institucional local sobre el impacto del cambio climático de una manera basada en evidencia.

El Gobierno de Honduras en conjunto con las agencias de desarrollo internacional han trabajado durante varias décadas en el Occidente de Honduras, generalmente en proyectos con un fuerte énfasis en el mejoramiento de la producción agrícola mediante la introducción de tecnologías agroecológicas, tales como cultivos de

cobertura, agricultura en terrazas y agroforestería. Por lo tanto, las cuestiones técnicas, los términos y conceptos involucrados en la promoción de sistemas agrícolas más resistentes al cambio climático – anteriormente conocidos como “agricultura sostenible” o “agricultura de bajos insumos externos”, y actualmente “agricultura climáticamente inteligente”-, no son nuevos en el área. Más bien, miles de agricultores “empíricos” en el Occidente se han hecho “expertos” desde una perspectiva de agricultura sostenible a través de los intentos por aumentar su producción agrícola. Sin embargo, en un estudio nacional sobre adopción de prácticas de conservación en las laderas de Honduras, Jansen et al. (2006) encontraron que en promedio, sólo el 16% aplica tales prácticas. Quizás no todos los proyectos fueron exitosos en su implementación, pero muchos de ellos ayudaron a aumentar el conocimiento agrícola local. Por lo que surgen las siguientes preguntas: ¿El conocimiento creado profundizará la reflexividad local? ¿Se ha proporcionado información suficiente para estimular una ruptura con el pasado?

Vínculo entre la naturaleza y el ser humano: como Beck (2000) argumenta, “los riesgos son un híbrido creado por el hombre”, teoría que ayuda a entender la relación entre los humanos y la naturaleza. Por ejemplo, la erosión del suelo, las sequías y la deforestación, están interrelacionadas, por lo que en la construcción del riesgo cada vez es más difícil establecer límites entre ellas. El manejo de los recursos naturales está directamente relacionado con las prácticas agrícolas y otros aspectos vinculados a los entornos institucionales, tales como los mercados y la tenencia de la tierra. Los sistemas de producción actuales en el Corredor Seco están agotando los recursos naturales, especialmente en las zonas montañosas, donde el método que predomina es la “milpa”.

La concepción del riesgo es un proceso hecho por el hombre debido a que combina la realidad con otras dimensiones sociales, políticas, económicas y culturales (Beck, 2000). Con respecto a las dimensiones político-sociales, el GOH y las agencias donantes han tratado las consecuencias del cambio climático (sequía) de dos maneras: a) como un desastre natural; y b) como un problema de desarrollo. Para hacer frente a un desastre natural, el GOH declara un “estado de emergencia”

para las regiones específicas. Los programas de efectivo o cupones, o el suministro de paquetes técnicos, como semillas y fertilizantes, han sido medidas muy populares implementadas por el gobierno nacional. Por lo tanto, el alivio de los desastres naturales significa ayudar a las personas que lo necesitan, usualmente en un marco de tiempo definido. Por otro lado, el desarrollo implica empoderar a las personas, lo cual toma mucho más tiempo para lograr resultados tangibles. Esta es una crítica generalizada de los programas de ayuda, los cuales abordan la sequía como un desastre natural, desalentado a los gobiernos, organizaciones locales y agricultores a reflexionar y diseñar acciones que promuevan el establecimiento de planes de gestión de los recursos naturales que sean más efectivos (Seck, 2007).

La dimensión económica de la relación humano-naturaleza es relativamente compleja. La mayoría de los hogares rurales se dedica a actividades que dependen del uso y aprovechamiento de los recursos naturales, como ser la agricultura a pequeña escala, la producción ganadera y la tala de bosques. Los hogares más pobres dependen de cultivos de subsistencia como el maíz y el frijol como fuente principal de ingresos, y son quienes recurren a los recursos naturales cuando otras fuentes de ingresos no son suficientes. La pobreza está frecuentemente relacionada con la biodegradación y la deforestación (“tesis en espiral descendente”); sin embargo, existe evidencia sustancial que los hogares también están involucrados en actividades de conservación (Scherr, 2000).

Los hogares rurales de bajos recursos son los más afectados por la degradación de los recursos naturales, por lo que el deterioro ambiental incrementa el número de hogares vulnerables. Al introducir un enfoque de diversificación agrícola basado en el mercado, los proyectos en ACS crean nuevas oportunidades de ingresos para la población rural pobre. Según US Government Initiative (2011), una mayor integración de los pequeños agricultores en el mercado tiene un importante efecto secundario en la adaptación a los efectos del cambio climático. El incremento económico del valor de la tierra, el agua y los recursos forestales como resultado de la diversificación basada en el mercado, creará incentivos para la administración más cuidadosa de los recursos naturales a nivel local.

En Honduras, como en muchas otras sociedades, el agua es vista históricamente como un bien social. El agua es fundamental para la alimentación humana, la salud y el saneamiento, además, es un activo productivo de suma importancia para la agricultura y otras actividades económicas. En un contexto de abundancia, el tipo de uso del agua y los problemas de acceso no son relevantes. Sin embargo, en condiciones de sequía y uso ineficiente del agua, estos problemas se vuelven apremiantes, como lo que ocurrió en Honduras el año 2005, año en el que el GOH introdujo una nueva ley que trata el agua como un bien público. Los cambios más significativos consisten en que a partir de la fecha de vigencia de la ley el agua no puede ser extraída sin el permiso del Gobierno y que el consumo humano (agua potable) tiene prioridad sobre el uso para actividades agrícolas o industriales (López, 2011). Estos cambios han tenido un impacto directo a nivel local y refleja una relación cambiante entre los humanos y la naturaleza.

Como dimensión natural, la sequía ha sido un factor importante y ha llevado a cambios en la gobernanza del cambio climático en Honduras. Ante la sequía, la cual acentúa los problemas de la calidad del agua y la salud del ecosistema, ACS desarrolló un proyecto enfocado en la gobernanza del agua. Según el diseño del proyecto, ACS atiende las necesidades de agua que tienen las comunidades del Corredor Seco a través de sistemas que permiten cosechar este recurso para uso doméstico y agrícola. El proyecto también protege importantes cuencas hidrográficas del uso excesivo y combate los efectos del cambio climático, asegurando que estos recursos sean viables para las generaciones futuras (Chemonics, 2015). El diseño de los proyectos enfatiza la relación híbrida entre los humanos y la naturaleza, integrando componentes sociopolíticos, económicos y ecológicos desde una perspectiva de manejo de los recursos naturales. Para cumplir con estos objetivos, el proyecto adopta un enfoque holístico, dirigido en la gobernanza del agua y la gestión de cuencas hidrográficas, el acceso físico a los mercados agrícolas y la atención médica, la protección de áreas de importancia biológica y las inversiones económicas infraestructura de agua y carreteras a través de alianzas público-privadas (Chemonics, 2015).

El proyecto es una manifestación de la importancia que

el Gobierno y las agencias donantes ponen en el manejo de los recursos naturales y en la interacción entre la naturaleza y el impacto humano. Sin embargo, toda esta interacción debe llevarse a cabo en un contexto de desarrollo económico para reducir el número de hogares pobres. Los impactos de los proyectos en la región conducirán potencialmente a un mejor conocimiento, conciencia y prácticas en la gestión de los recursos con respecto a la dimensión social. Este no es el primer proyecto en Honduras que ha intentado integrar a los humanos y la naturaleza con la intención de racionalizar el manejo de los recursos naturales. Basado en la experiencia de proyectos anteriores, habrá muchas limitaciones para lograr estos objetivos (Neill & Lee, 2001). El crecimiento poblacional, el impulso para la expansión agrícola, la tenencia de la tierra y, lo más importante, el discurso neoliberal subyacente orientado a la exportación que depende cada vez más de los mercados internacionales son los factores clave que impedirán el impacto de este tipo de iniciativa.

Discusión

En una sociedad, los individuos que toman conciencia de los riesgos relacionados con la modernización perderán la confianza en los sistemas de conocimiento científico y se volverán miembros activos en los movimientos sociales buscando la forma para rediseñar las políticas existentes – un cambio social hacia la modernización reflexiva. La situación en el Occidente de Honduras indica que este tipo de reflexión moderna todavía no ha ocurrido. Muchos años de intervención de proyectos de desarrollo internacional relacionados con el sector agrícola y/o la gestión de recursos han expuesto a miles de agricultores al tema del cambio climático, por al menos a los temas de las prácticas agrícolas para enfrentar las sequías y/o la protección de las cuencas hidrográficas. La situación actual no refleja que un grupo significativo de agricultores esté cambiando sus prácticas en respuesta al cambio climático o esté involucrado en organizaciones locales y/o movimientos sociales para cambiar el entorno institucional.

El rol del Gobierno y las agencias internacionales de desarrollo ha sido predominante para hacer frente a

los riesgos del cambio climático en el Occidente de Honduras. Al crear la iniciativa ACS, el Gobierno hondureño incorporó las consecuencias del cambio climático dentro del marco de análisis y acción política vinculado a la pobreza y la inseguridad alimentaria, lo cual ha generado problemas estructurales durante décadas en la región. Esta situación empeoró con la implementación de los programas diseñados para modernizar la economía hondureña, especialmente el sector agrícola “atrasado” (Boyer, 2010). La combinación de choques económicos y los efectos del cambio climático, a los que se refiere Leichenko and O'Brien (2008) como “doble exposición” puede exacerbar los efectos de ambos. Si bien el cambio climático se considera un problema importante por el GOH, su principal preocupación es producir suficientes alimentos para aumentar la seguridad alimentaria y reducir los niveles actuales de pobreza. Por lo tanto, los problemas sociopolíticos a corto plazo opacan los riesgos de cambio climático a largo plazo.

El discurso de la Alianza se ve reflejado en el diseño de sus proyectos de desarrollo rural, los cuales son una mezcla de “gobernanza verde” y “modernización ecológica”. La gobernanza verde se refiere a un método basado en la ciencia, asociado con un enfoque de arriba hacia abajo para promover e introducir tecnologías de adaptación sólidas para los diferentes agro-ecosistemas. Por otro lado, la modernización ecológica incorpora un enfoque basado en el mercado para proveer soluciones de cambio climático flexibles y rentables (Backstrand & Lovbrand, 2007). Las actividades de ACS son diseñadas bajo la premisa que es posible desacoplar el crecimiento económico de la degradación ambiental. El actual sistema agrícola puede ser más amigable con el medio ambiente a través de tecnologías verdes (conservación) y azules (riego). En su enfoque, las actividades implementadas buscan estrategias impulsadas por el mercado para mejorar la productividad y la introducción de prácticas de manejo adecuadas para promover la agricultura climáticamente inteligente. Los proyectos con un fuerte sesgo técnico pueden marginalizar la comprensión alternativa de los agro-ecosistemas locales y su relación con el cambio climático.

Si la participación local en la definición de posibles soluciones o alternativas es limitada, será difícil crear expe-

riencia local en manejo de riesgos, la cual es fundamental para la creación de sus políticas. Según Beck (2009), si logramos convertir a todos en expertos, los problemas de riesgo se resolverían por sí mismos.

No todos los actores han tenido la misma oportunidad de reflexionar y contribuir a la construcción social del cambio climático. La discusión actual de este fenómeno está enmarcada por los “expertos” (el Gobierno de Honduras, agencias donantes y consultores internacionales), mientras que la participación de los “laicos” (agricultores, asociaciones de productores y/o movimientos sociales y ambientales) ha sido mínima. El enfoque de arriba hacia abajo, donde los proyectos definen la discusión, indica que el papel de los agricultores y otros laicos se limita a un entorno que no induce la reflexión. A pesar de eso, muchos agricultores son de alguna manera reflexivos y han modificado sus prácticas de gestión, pero están integrados en un contexto que no fomenta la transición a la modernización reflexiva. Eso requeriría un cambio estructural a nivel de las iniciativas (de abajo hacia arriba) pero también a nivel del propio agricultor (más empoderamiento).

Beck es escéptico respecto al conocimiento experto, apuntando a la necesidad de reconocer las diferentes formas de conocimiento complementarias que se encuentran fuera de las instituciones tradicionales (Keller & Pöferl, 2000). Sin embargo, Beck, es menos claro sobre cómo integrar a extraños y laicos, que poseen diferentes conocimientos, y carecen del acceso necesario al poder, en su marco de modernidad reflexiva. En el marco de la sociedad del riesgo de Beck, hay una necesidad de integrar un enfoque crítico para comprender las barreras estructurales para la reflexión y crear una gobernanza democrática que conduzca a soluciones alternativas a la sociedad del riesgo.

Conclusiones

En este ensayo se analizó la construcción social del riesgo vinculado al cambio climático, que ha sido manifestado por las severas sequías en el Corredor Seco. Los efectos de este fenómeno lo han posicionado como un problema de suma importancia para la sociedad hondu-

reña, especialmente en esta región en donde la sequía es una realidad cada vez más preocupante. La aplicación del marco de la sociedad del riesgo de Beck ha demostrado claramente que el cambio climático como riesgo ambiental es mucho más que un simple fenómeno natural. En palabras de Beck, los cambios del clima en el Occidente de Honduras involucran decisiones y opciones, ciencia y política, industrias, mercados y capital (Beck, 2000). En otras palabras, la erosión del suelo ocasionada por prácticas agrícolas inapropiadas, la deforestación provocada por la expansión de la frontera agrícola, el cambio climático y las sequías sin precedentes, todas estas consecuencias son resultado del desarrollo de la modernidad. Los riesgos del cambio climático son producto de la construcción social, la cual percibe como los efectos de este fenómeno la degradación ambiental, las pérdidas económicas y la inestabilidad social.

La definición construccionista de los efectos secundarios, el conocimiento del riesgo y la relación entre la naturaleza y el hombre se han utilizado para analizar cómo se construyen socialmente los riesgos del cambio climático en el Occidente de Honduras. Los efectos colaterales son las consecuencias de la compleja interacción entre fuerzas socioeconómicas y sociopolíticas del pasado; por lo que son impulsores de las prácticas presentes y futuras. El riesgo tiene que ver con el impacto potencial en el futuro, y su magnitud está directamente relacionada con la vulnerabilidad humana y ecológica de la región.

La concientización de la situación de riesgo podría tener un impacto positivo en el fomento de la reflexión. Sin embargo, el conocimiento sobre los riesgos relacionados con el clima en el área implica una combinación de conocimiento y desconocimiento. Beck se refiere al segundo como no conocer los efectos secundarios del riesgo. La diferencia entre ambos se basa en la estructura social y las diferencias de poder. Es importante tener en cuenta que estar bien informado sobre el riesgo no siempre resultará en reflexividad; esto explica los bajos niveles de adaptación de las prácticas de conservación y adaptación por parte de los agricultores de la región.

Como hemos observado, los actores claves en la creación de conocimiento sobre los riesgos del cambio cli-

mático en el Occidente de Honduras son el Gobierno y los proyectos de desarrollo. Aunque los extensionistas de los proyectos han tenido algún impacto en la concientización de los agricultores sobre la situación de riesgo, desde una perspectiva construccionista, esto no significa que el conocimiento simplemente se percibe y luego se transforma en acciones y mejores prácticas. Las personas tienen diferentes percepciones, conocimientos previos y creencias que pueden limitar su apertura a reconocer y aceptar nuevos tipos de riesgos. A nivel de los agricultores, no todos percibirán aún el cambio climático como una amenaza.

Referencias

- Backstrand, K., & Lovbrand, E. (2007). *Climate Governance Beyond 2012: Competing Discourses of Green Governmentality, Ecological Modernization and Civic Environmentalism*. In M. E. Pettenger (Ed.), *Global environmental governance. The social construction of climate change: Power, knowledge, norms, discourses* (pp. 123–148). Aldershot: Ashgate.
- Baumeister, E. (2010). *Pequeños Productores de Granos Básicos en América Central: Cuantificación, caracterización, nivel de ingresos, Pobreza, y perfiles demográficos, socioeconómicos y ocupacionales*. San José, Costa Rica.
- Beck, U. (2000). *Risk Society Revisited: Theory, Politics and Research Programmes*. In B. Adam, U. Beck, & J. Loon van (Eds.), *The Risk Society and Beyond: Critical Issues for Social Theory* (pp. 211–229). London: SAGE.
- Beck, U. (2009). *World at Risk* (2nd. ed.). Cambridge: Polity.
- Boyer, J. (2010). Food security, food sovereignty, and local challenges for transnational agrarian movements: The Honduras case. *Journal of Peasant Studies*, 37(2), 319–351. <https://doi.org/10.1080/03066151003594997>
- Brogan, K., McGuinness, E., & Alvarez, E. (2013). *Assessment of Remittances in Honduras: The Role of Remittances Along the Corredor Seco*. Washington DC.
- Chemonics (2015). *Harvesting Water and Fighting Climate Change in Honduras*.
- Dunlap, R. E., & Brulle, R. J. (Eds.) (2015). *Climate Change and Society: Sociological perspectives*. New York: Oxford University Press.
- Ericksen, P.J., & Ardón, M. (2003). Similarities and differences between farmer and scientist views on soil quality issues in central Honduras. *Geoderma*, 111(3-4), 233–248. [https://doi.org/10.1016/S0016-7061\(02\)00266-5](https://doi.org/10.1016/S0016-7061(02)00266-5)
- Government of Honduras (2013). *Proposal to the Global Agricultural and Food Security Program: Alianza para el Corredor Seco: 2014-2019*. Tegucigalpa, Honduras.
- Han, S.-J., & Shim, Y.-H. (2010). Redefining Second Modernity for East Asia. *The British Journal of Sociology*, 61(3), 465–488. <https://doi.org/10.1111/j.1468-4446.2010.01322.x>
- Holloway, L. (1999). Understanding Climate Change and Farming: Scientific and Farmers' Constructions of 'Global Warming' in Relation to Agriculture. *Environment and Planning a*, 31(11), 2017–2032. <https://doi.org/10.1068/a312017>
- Instituto Hondureño del Café (2013). *Informe Estadístico Anual: Cosecha 2012-2013*. Tegucigalpa, Honduras.
- IPCC (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change: Summary for policymakers*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY.
- Jansen, H. G.P., Rodriguez, A., Damon, A., Pender, J., Chenier, J., & Schipper, R. (2006). Determinants of Income-earning Strategies and Adoption of Conservation Practices in Hillside communities in rural Honduras. *Agricultural Systems*, 88(1), 92–110. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2005.06.005>
- Keller, R., & Pofel, A. (2000). Habermas fighting waste. Problems of alternative dispute resolution in the risk society. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 2(1), 55–67. <https://doi.org/10.1080/738552354>
- Kronik, J., & Verner, D. (2010). *Indigenous Peoples and Climate Change in Latin America and the Caribbean: The World Bank*. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2005.06.005>

- org/10.1596/978-0-8213-8237-0
- Leichenko, R. M., & O'Brien, K. L. (2008). *Environmental change and globalization: Double exposures*. Oxford: Oxford University Press.
- López, M. A. (2011). *Estudio sobre Exclusión en el Sector de Agua y Saneamiento en Honduras*. Tegucigalpa, Honduras.
- Morley, S., Nakasone, E., & Piñeiro, V. (2008). *The Impact of CAFTA on Employment, Production and Poverty in Honduras (Discussion Paper 00748)*. Washington DC.
- Neill, S. P., & Lee, D. R. (2001). *Explaining the Adoption and Disadoption of Sustainable Agriculture: The Case of Cover Crops in Northern Honduras*. *Economic Development and Cultural Change*, 49(4), 793–820. <https://doi.org/10.1086/452525>
- Ordaz, J. L., Ramirez, D., Mora, J., Acosta, A., & Serna, B. (2010). *Honduras: Efectos del Cambio Climático sobre la Agricultura*. Mexico DF.
- Parker, J., Miller, K., Caballero, L., Escolan, R., Muñoz, E., Del Rio, A., . . . Seimon, A. (2014). *Vulnerability and Resilience to Climate Change in Western Honduras*. Washington DC.
- Pettenger, M. E. (Ed.) (2007). *Global environmental governance. The social construction of climate change: Power, knowledge, norms, discourses*. Aldershot: Ashgate.
- Scherr, S. J. (2000). *A downward spiral?: Research evidence on the relationship between poverty and natural resource degradation*. *Food Policy*, 25(4), 479–498. [https://doi.org/10.1016/S0306-9192\(00\)00022-1](https://doi.org/10.1016/S0306-9192(00)00022-1)
- Seck, P. (2007). *Links between Natural Disasters, Humanitarian Assistance and Disaster Risk Reduction: A Critical Perspective (Human Development Report 2007/2008)*. New York.
- Stuart, D., Schewe, R. L., & McDermott, M. (2012). *Responding to Climate Change: Barriers to Reflexive Modernization in U.S. Agriculture*. *Organization & Environment*, 25(3), 308–327. <https://doi.org/10.1177/1086026612456536>
- Tucker, C. M., Eakin, H., & Castellanos, E. J. (2010). *Perceptions of risk and adaptation: Coffee producers, market shocks, and extreme weather in Central America and Mexico*. *Global Environmental Change*, 20(1), 23–32. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.07.006>
- United Nations Development Programme (2013). *Climate Risk Management for Smallholder Agriculture in Honduras*. New York.
- US Government Initiative (2011). *Honduras FY 2011–2015 Multi-Year Strategy: Feed the Future*. Washington DC.
- Zhao, J. H., & Ho, P. (2005). *A developmental risk society? The politics of genetically modified organisms (GMOs) in China*. *Int. J. Environment and Sustainable Development*, 4(4), 370–394.

Ciencias de la Economía y la Administración

La gestión de la calidad de los posgrados: su conceptualización y su abordaje en el marco del CSUCA y de la UNAH

Leslie Soraya Aguilar Aguilar, Profesora titular de la Dirección del Sistema de Estudios de Posgrado, UNAH. Representante de la UNAH en la Comisión Técnica del CSUCA- SIRCIP.

Introducción

A lo largo de la historia, el interés por la calidad ha estado presente en todos los proyectos humanos, es así que desde las primeras civilizaciones hasta sociedades precapitalistas se encuentran hechos concretos en que se evidencia la preocupación por cumplir ciertas prescripciones que generen como resultado hacer el trabajo de la mejor manera posible; en tal sentido, en el proceso de evolución histórica y con el desarrollo de la administración científica, se han generado respuestas teóricas y metodológicas que permiten que la idea de calidad se operacionalice en aspectos tangibles y medibles que dan cuenta del trabajo de las diferentes organizaciones.

Como consecuencia, en el abordaje de la calidad se identifican cuatro estadios primordiales, los cuales son: 1) la “inspección” centrada en la identificación de errores en el producto final; 2) el “control estadístico de la calidad”, orientado a todo el proceso de producción de los bienes y servicios, con lo cual se busca reducir los costos mediante la autoinspección. Se recurre al uso de técnicas de muestreo, manuales de estándares y procedimientos que permiten la detección de defectos sin hacer la revisión del 100% de la producción; 3) “el aseguramiento de la calidad” orientada a la prevención de defectos, para lo cual se diseñan sistemas robustos cuyas directrices son aplicables a todas las etapas del ciclo del producto desde su diseño hasta la postventa; 4) “la gestión de la calidad total” cuya introducción implica la comprensión y la implantación de un conjunto de principios y conceptos de gestión en todos y cada uno de los diferentes niveles y actividades de la organización. La idea básica de este estadio, es que todos los miembros de una empresa deben estar concentrados y enfocados en estimular y garantizar la mejora continua, mediante una cultura organizacional que represente una ventaja

competitiva.

Esta filosofía y metodología que tiene como meta la mejora de los procesos, productos y servicios que ofrece una organización, es conocida con diferentes nombres y acrónimos entendiéndose como sinónimos los términos de Gestión de la Calidad (GC), Gestión de la Calidad Total (GCT) y Gestión Total de la Calidad (GTC) (Universidad del País Vasco, 2010); y su ejecución se ha traducido en el desarrollo de diversos modelos que permiten operativizar y aplicar en diferentes contextos y organizaciones tanto públicas como privadas, los principios, las prácticas y los métodos de control, de gestión y mejora de la calidad. A tales tendencias las instituciones educativas y sus carreras de grado y posgrado no son la excepción, por lo que en los diferentes continentes, regiones y países se han instaurado mecanismos de acreditación que dan garantía pública de la calidad con que estos funcionan.

El presente ensayo identifica aspectos importantes que marcan la evolución científica y el abordaje que sobre la gestión de la calidad de los posgrados se hace en los principales documentos filosóficos, de planificación y normativos de la Confederación Universitaria Centroamericana (CUC), en el nivel de Educación Superior del país y específicamente en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH); su estructura contiene una breve reseña del desarrollo del pensamiento en torno a la gestión de la calidad, su desarrollo en la educación superior, el panorama regional, el contexto nacional, y finalmente el contexto institucional.

En el desarrollo se puede observar la vinculación de lo estratégico con lo operativo, la coherencia entre los documentos orientadores y el marco regulatorio y sobre todo la relevancia de la gestión de la calidad en la vida

universitaria y específicamente en la actividad académica del posgrado.

Desarrollo

Antecedentes del desarrollo científico de la gestión de la calidad.

En el desarrollo científico de la gestión de la calidad se identifican hitos importantes que denotan su carácter dinámico y primordial en la administración estratégica de las diferentes organizaciones públicas y privadas, las cuales buscan el cumplimiento de su misión, mediante el uso de metodologías y herramientas construidas a partir de los aportes teóricos de diferentes expertos, algunos de los cuales se destacan a continuación:

1. El planteamiento del Ciclo PDCA (del inglés Plan-Do-Check-Act) o Ciclo PHVA (en español: Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), el cual es un modelo metodológico básico que tiene como base conceptual los aportes de Walter A. Shewhart y que posteriormente en los años 50 fue difundido en Japón por William E. Deming. A la fecha el ciclo PHVA, es una herramienta de mejora continua que constituye el fundamento de sistemas de gestión de la calidad regulados por la Organización Internacional de Normalización ISO por sus siglas en inglés, el Modelo europeo de excelencia empresarial EFQM por sus siglas en inglés y el Modelo de excelencia Malcolm Baldrige instaurado en los Estados Unidos de América.
2. La aplicación de Los catorce principios de dirección desarrollados por William E. Deming cuya aplicación en los diferentes procesos que se ejecutan en la organización, permitió a las empresas japonesas elevar la calidad de sus productos y por tanto alcanzar niveles máximos de competitividad. Con su aporte Deming demostró que el control estadístico en el ámbito de la administración de la empresa era tan efectivo como en el ámbito industrial o el de la producción y que el papel de las personas, en especial de los que ocupan los puestos directivos, era determinante en las organizaciones.
3. El diseño de un esquema de administración funcional cruzada integrado por la planificación de la calidad, control de la calidad y mejora de la calidad; lo cual es conocido como la trilogía de Juran en referencia a su propulsor Joseph M. Juran, quien marcó un punto de inflexión en la evolución del concepto al referirse a la "Gestión de la calidad para toda la empresa" (GCTE) y definiéndola como un enfoque sistemático para establecer y cumplir los objetivos de calidad por toda la organización ya sea de tipo industrial o de servicio.
4. El surgimiento de los círculos de calidad integrados por personal o grupos de voluntarios que son empleados de las empresas. Estos círculos son creados con el propósito de fomentar el compromiso los responsables de las diferentes tareas y procesos y posibilitar un canal de comunicación eficaz entre todos los niveles de la organización. Su propulsor fue Kaoru Ishikawa quien se había vinculado en 1949, a la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses (UCIJ).
5. La perspectiva de la calidad como un modo de vida corporativo, el cual según Armand V. Feigenbaum es un sistema efectivo que abarca toda la organización e involucra la puesta en práctica de actividades orientadas hacia el cliente.
6. La Fundamentación teórica de Philip Crosby, señalando que todo trabajo es un proceso, lo que indica que cada tarea debe ser considerada como parte de una cadena interrelacionada en la que interviene un proveedor de insumos, las personas que transforman los insumos, y clientes o usuarios que reciben el producto o servicio (Gutiérrez, H. 2014).

De esta forma la calidad que originalmente se visualizaba como una actividad gestionada por inspectores y que estaba centrada en el control estadístico del producto final o terminado, es asumido como un proceso estratégico a cargo de la dirección y donde la mejora continua desempeña un papel protagónico; en esta perspectiva la distinción entre producto y servicio se elimina, los Sistemas de Gestión se consolidan y se actualizan conforme evolucionan los contextos, dando espe-

cial importancia a las etapas de los diferentes procesos de la organización y a los responsables de su ejecución.

La Calidad en la Educación Superior

En coherencia con lo descrito, el concepto de calidad de la educación se asume en función de la consecución de su misión y de sus metas, las cuales se concretan en objetivos, criterios y estándares que guíen su planificación, ejecución, comprobación y retroalimentación para la mejora continua. Es así que la Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI, visión y acción, establece que “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).

Ante el desafío de dar garantía de la calidad de la educación superior que se ofrece, la mayoría de los países del mundo han optado por la creación y puesta en marcha de sistemas nacionales de acreditación cuyos estándares sirven de parámetros para los procesos de mejora continua de las instituciones y de sus programas o carreras, a lo que se suma la presencia de órganos regionales y subregionales cuyos consensos, declaraciones y modelos dan el marco referencial y normativo de la gestión de la calidad de las instituciones y de sus programas o carreras.

Según Tünnermann, C. (2008), en lo que respecta a la región centroamericana el Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA) máximo órgano de dirección de la Confederación Universitaria Centroamericana (CUC); ha sido el pionero en los procesos de aseguramiento de la calidad académica, sus inicios se reflejan el Primer “Plan para la integración regional de la educación superior centroamericana”, aprobado en 1962; el cual contiene algunos acuerdos encaminados a garantizar la calidad académica, en las carreras de grado y posgrado, y lo cual a través de los años se ha ido desarrollando con mayor énfasis con la integración de organismos de acreditación de la calidad de la educación superior de alcance regional y nacional. Algunos organismos regionales son: la Asociación de

Universidades Privadas de Centroamérica (AUPRICA), el Sistema Centroamericano de Evaluación y Armonización de la Educación Superior (SICEVAES), el Consejo Centroamericano de Acreditación de la Educación Superior (CCA), la Agencia de Acreditación Centroamericana de la Educación Superior en el Sector Agroalimentario y de Recursos Naturales (ACESAR), la Agencia Centroamericana de Acreditación de Arquitectura y de Ingeniería (ACAAI) y la Agencia Centroamericana de Acreditación de Postgrados (ACAP) (SHACES 2013, pp.16).

Entre los organismos nacionales de acreditación se encuentran: el Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior de Costa Rica (SINAES), la Comisión de Acreditación de la Calidad de la Educación Superior de El Salvador (CdA), el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria de Panamá (CONEAUPA), el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación de Nicaragua (CNAE) y el Sistema Hondureño de Acreditación de la Calidad de la Educación Superior (SHACES). (SHACES, 2013, pp.17).

Abordaje de la gestión de la calidad de los posgrados en el marco del CSUCA

La gestión de la calidad como tema de marcada importancia en la agenda CSUCA, se materializa en la formulación de documentos filosóficos y estratégicos y en la creación de organismos regionales que dan un marco de referencia y que hacen viable la mejora continua y la acreditación de los programas o carreras de posgrado. Cada uno de estos documentos aborda el tema de la calidad en apartados especiales, y sus aportes integran un fundamento sólido que orienta los esfuerzos para que las universidades públicas de la región, cumplan con la misión de formar profesionales altamente cualificados que respondan a las exigencias del desarrollo científico y tecnológico (ver Cuadro No. 1).

Política regional de gestión de los posgrados

Los posgrados de la región, aunque con ligeras diferencias en su evolución y organización, comparten problemas comunes que han sido evidenciados en el “Diagnóstico situacional sobre los sistemas de estudios de posgrado en las universidades del CSUCA”, el cual

Cuadro 1

Abordaje de la gestión de la calidad en el marco del CSUCA.

Fuente	Apartados en torno a la gestión de la calidad
Política regional de gestión de los posgrados.	La mejora continua como uno de los principios de la política. La gestión de la calidad como eje de la política
IV Plan para la Integración Regional de la Educación Superior de Centroamérica y República Dominicana (PIRESC IV).	La Armonización regional y aseguramiento de la calidad de la educación superior, como uno de los programas del plan.
Agencia Centroamericana de Acreditación de Postgrado (ACAP).	Organismo de integración regional cuya misión es dar fe pública de la calidad de los posgrados de las instituciones de educación superior de Centroamérica.

Fuente: Elaboración propia

fue realizado en el año 2013, en el seno del Sistema de Carreras y Posgrados Regionales (SICAR), ahora Sistema Regional Centroamericano y del Caribe de Investigación y Posgrado (SIRCIP).

En este diagnóstico se identificaron los principales problemas en la gestión de los posgrados, analizando sus causas mediante una metodología participativa de seminario-taller, lo que derivó en el planteamiento de decisiones conjuntas e integrales en cinco áreas primordiales: 1. Planificación estratégica; 2. Internacionalización; 3. Gestión del talento humano (académico y administrativo); 4. Autoevaluación y acreditación y 5. Gestión presupuestaria (CSUCA, SICAR, 2013).

En lo que respecta a la autoevaluación y la acreditación algunos de los problemas comunes identificados se resumen en lo siguiente:

- Los procesos de autoevaluación, evaluación y acreditación de los posgrados no se realizan de forma

sistemática tanto en lo referente a los tiempos previstos para participar en estos procesos, así como en los procedimientos para concretizarlos.

- Poca claridad en cuanto a las ventajas o beneficios que representan para el posgrado el tener una acreditación de su calidad.
- Los programas acreditados una vez vencida su acreditación no se reacreditan.

La Política Regional de Gestión de los Posgrados es una respuesta a la problemática identificada en dicho diagnóstico, con su diseño y aprobación se da un paso importante en el propósito de orientar la planificación estratégica, operativa y consecuentemente la toma de decisiones de los programas o carreras de posgrado de las 24 universidades públicas de Centro América y República Dominicana representadas en el SIRCIP. La Política como declaración colegiada de intenciones, incluye una serie de principios orientadores dentro de los cuales se encuentra la “Mejora continua” y en cuyo ámbito se destaca la importancia que los posgrados funcionen bajo la guía de estándares y procedimientos de calidad que les orienten en la ejecución y retroalimentación de su actividad académica- administrativa, lo que a su vez les permita hacer los cambios necesarios para garantizar el logro de los objetivos planteados. En tal sentido la Política establece que “la mejora continua reta a las universidades a realizar mediciones y análisis internos permanentes que les provean de conocimiento para discutir con criterio académico entre pares, elevar las metas planteadas y motivarse a superar los estándares tradicionales para posicionarse en el mundo académico internacional.” (CSUCA, SIRCIP, 2019, pp. 6-7).

El documento señalado, establece cuatro ejes orientadores, entre los que se encuentra la gestión de la calidad de los posgrados, la cual es definida como “el conjunto de actividades coordinadas tendientes a fomentar y generar la mejora continua de la labor académica en el desarrollo de las tres funciones sustantivas: docencia, investigación y vinculación/ extensión/proyección social.” (CSUCA, SIRCIP, 2019, pp.8). En tal sentido, la gestión de la calidad es concebida como el eje transversal que atraviesa la labor esencial de las universidades públicas de la región,

de manera que en el cumplimiento articulado de sus tres funciones básicas se den las respuestas concretas a la solución de problemas y formen ciudadanos integrales que cumplan con las exigencias y metas apremiantes para el desarrollo de su país y de la región.

De esta forma se reconoce a la evaluación como el mecanismo idóneo para dar un seguimiento a la consecución de las metas y objetivos planteados, mediante la comparación objetiva de lo que se debe hacer, con los resultados de lo que en la práctica se hace; lo que implica como condición previa e imprescindible la puesta en marcha de procesos sistemáticos de gestión del cambio, a fin de evitar las usuales resistencias a la autoevaluación y a la evaluación, condicionadas en su mayoría por ideas preconcebidas y equivocadas de lo que éstas representan.

En consecuencia, el documento de Política señala que:

La calidad requiere que la cultura de evaluación penetre en toda la estructura universitaria y especialmente en la estructura del posgrado, para que los diversos actores que en ella interactúan den cuenta de la coherencia de sus acciones y resultados con los propósitos- misión, planes, objetivos- previamente definidos por la institución, así como con otros criterios y estándares nacionales e internacionales (CSUCA, SIRCIP, 2019, pp. 8).

Para evitar el riesgo de aplicar modelos generalizadores ajenos a la realidad nacional y de la universidad en particular, la política establece la contextualización como condición indispensable para que todo esfuerzo por crear una cultura de evaluación permee en la comunidad universitaria y se materialice en una acreditación; en tal sentido resalta que la calidad y los criterios para medirla está estrechamente relacionada con “la misión, el proyecto educativo de cada universidad, del marco normativo donde esta opera; así como de la capacidad de la institución para identificar su entorno significativo, que comprende su territorio geográfico, disciplinario, social, profesional y académico” (CSUCA, SIRCIP, 2019, pp. 9).

Lo señalado establece como premisa, la necesidad de diseñar sistemas de indicadores que en primer lugar ten-

gan los rasgos de particularidad de país y de universidad, pero que además se enmarquen en el cumplimiento de estándares internacionales que repercutan positivamente en la armonización de los currículos y en la formación de ciudadanos de mundo, competitivos a nivel internacional. Todo lo anterior conduce a la pregunta ¿Quién es el responsable de la gestión de la calidad, de forma que está conduzca al mejoramiento continuo del posgrado?, al respecto la Política regional de gestión de los posgrados señala que: “El mejoramiento de los posgrados enfatiza el hecho de que la responsabilidad por la calidad corresponde a las universidades en sus diferentes unidades académicas y se centra en su capacidad para desarrollar y aplicar acciones y mecanismos eficaces de autorregulación y mejora” (CSUCA, SIRCIP, 2019, pp.9).

A fin de dar una visión sistemática de la gestión de la calidad, se identifica a la autoevaluación como el primer eslabón para emprender la mejora continua de los posgrados y se visualiza a la acreditación nacional y regional como un resultado natural de todo este proceso; la acreditación es otorgada por un período determinado lo que exige la mejora continua de la calidad con miras a una reacreditación, que no es más que el compromiso con la sociedad y con los estudiantes de hacer de la actividad académica un proceso dinámico, de búsqueda permanente de la excelencia.

Entre los aspectos relevantes para el aseguramiento de la calidad de los posgrados priorizados por las universidades de la Región destacan (CSUCA, SIRCIP, 2019, pp. 9):

- a. Integración de la docencia, la investigación y la vinculación/extensión/proyección social universidad en los planes de estudios de posgrado.
- b. Establecimiento de los lineamientos para la construcción curricular de nuevos posgrados y el rediseño de los existentes, que permitan el establecimiento y desarrollo de programas o carreras de posgrado regionales, la homologación de estudios y la movilidad académica en la Región.
- c. Revisión y actualización de la normativa de los estu-

dios de posgrado de cada universidad.

- d. Promoción del desarrollo de diagnósticos basados en las necesidades de profesionales de la Región, en alianza con representantes clave del Estado, sector productivo y sector social.
- e. Fomento de estrategias de seguimiento académico de los posgrados de manera sistemática y permanente de acuerdo con el momento en que se encuentra el plan de estudios: inicial, intermedia y final, a fin de garantizar el cumplimiento del curriculum, verificando la productividad, la eficacia y la pertinencia de este con las demandas de la Región.
- f. Estímulo a los procesos de autoevaluación con fines de mejora continua y con fines de acreditación a fin de propiciar y fortalecer la cultura de evaluación y acreditación de la calidad en los posgrados de la Región.
- g. Incentivo de los estudios de seguimiento a graduados de los distintos posgrados, como una estrategia para conocer la pertinencia de los procesos formativos, la inserción laboral de los graduados, así como servir de instrumento para incorporar a los graduados en la vida académica de las universidades.
- h. Fortalecimiento de vínculos de colaboración y articulación entre los organismos de evaluación y acreditación de la Región para la realización de procesos de autoevaluación, acreditación de la calidad y el reconocimiento regional de los posgrados.
- i. Creación de sistemas integrados automatizados de información para la gestión institucional y académica, con el fin de lograr el mejoramiento continuo.
- j. Apoyo en el desarrollo y utilización de instrumentos para la evaluación y acreditación de la calidad de los posgrados de la Región, en todas las modalidades.

IV Plan para la Integración Regional de la Educación Superior de Centroamérica y República Dominicana (PIRESC IV).

El trabajo de los diferentes sistemas regionales como

instancias ejecutivas de la Confederación Universitaria Centroamericana está orientado por el PIRESC IV, el cual abarca el período 2016 -2026 y está integrado por siete programas, uno de los cuales es el Programa: armonización regional y aseguramiento de la calidad de la educación superior; uno de los objetivos estratégicos de este programa es “Fortalecer y dinamizar la evaluación y acreditación de la calidad de la educación superior en la región, contextualizando e innovando dichos procesos, con enfoque de pertinencia y equidad”; para su logro se definen estrategias, líneas de acción e indicadores que se detallan en el Cuadro No. 2.

En el cumplimiento de los objetivos planteados participan de manera activa y decisiva el Sistema Centroamericano de Evaluación y Armonización de la Educación Superior (SICEVAES) y el Sistema Regional Centroamericano y del Caribe de Investigación y Posgrado (SIRCIP). El SICEVAES, es el órgano de la Confederación Universitaria Centroamericana (CUC) que promueve la cultura de calidad, la evaluación y la acreditación como estrategia de gestión del cambio, modernización y mejoramiento de las universidades, y está integrado por las máximas autoridades de las vicerrectorías académicas o de docencia de las universidades miembros. El SIRCIP es el órgano de la CUC que fortalece, orienta, apoya, coordina, armoniza e integra con enfoque regional la investigación y los estudios de posgrado y está conformado por las máximas autoridades de investigación científica y de posgrado de las universidades miembros (CSUCA, 2016, pp. 7- 8).

Como avances en dicho plan, en octubre de 2018, la asamblea del SIRCIP aprobó por unanimidad la Guía de autoevaluación para programas o carreras de posgrado, cuyo fin principal es guiar la autoevaluación con fines de mejora continua de los posgrados de la región, de tal forma, que previo a la autoevaluación con fines de acreditación y sobre la base de indicadores contextualizados, estos tengan la oportunidad de reflexionar sobre la manera que están desarrollando su labor académica identificando posibles áreas de mejora que deben superar antes de someterse a un proceso de autoevaluación con fines de acreditación.

Se suma a lo anterior, la decisión de incluir en las agen-

Cuadro 2

La gestión de la calidad en el PIRESC IV

Estrategias	Líneas de acción	Indicadores de logro
Posicionar la Evaluación y Acreditación como instrumentos de alto potencial para contribuir al mejoramiento y aseguramiento de la calidad, y para contribuir a la movilidad y a la integración regional.	Promoción y fortalecimiento de la cultura de evaluación y acreditación de la calidad y su institucionalización; de manera que la mayoría de los programas e instituciones de educación superior de la región, realicen procesos de evaluación con fines de mejoramiento y acreditación; que propicie la valoración de la población y los empleadores a los programas e instituciones acreditadas.	Cantidad de programas e instituciones evaluadas y/o acreditadas. Número y tipo de incentivos existentes para la acreditación en las universidades, en los países y a nivel internacional. Número de posgrados acreditados.
Promover la colaboración de los organismos nacionales y regionales de acreditación y su articulación como sistema regional de aseguramiento externo de calidad.	Promoción de la colaboración y articulación entre los organismos de evaluación y acreditación de calidad de la educación superior de la región, para su fortalecimiento, complementariedad y sinergia.	Cantidad de organismos de evaluación y acreditación funcionando de forma colaborativa y articulada. Identificación de mecanismos de articulación entre sistemas nacionales de acreditación y agencias regionales de acreditación.
Entender y aplicar la Evaluación como un instrumento de cambio y resolución de problemas como: masificación, gobernabilidad, bajo rendimiento académico, entre otros, así como para el fortalecimiento de la autonomía, política que debe ser conducida al más alto nivel de las instituciones por ser un elemento clave del modelo de gobernanza.	Promoción de espacios de intercambio de experiencias innovadoras, buenas prácticas y debate permanente sobre la innovación, gestión, evaluación y acreditación de calidad de la educación superior, entre las universidades y entre estas a los sectores externos relevantes.	Cantidad de espacios de intercambio de experiencias innovadoras y buenas prácticas y número de participantes.

Fuente: Elaboración propia con base a PIRESC IV

das de las reuniones ordinarias del SIRCIP, un espacio donde las universidades comparten buenas prácticas y experiencias innovadoras que puedan servir de motivación o guía para otras universidades; en tal sentido, en la 48 reunión del SIRCIP realizada en marzo del 2018 en Antigua Guatemala, la UNAH socializó su experiencia en la gestión de la calidad de sus carreras de posgrado con el tema: Autoevaluación y rediseño de los posgrados de la UNAH: procesos, roles y logros.

La Agencia Centroamericana de Acreditación de Postgrado (ACAP) como organismo regional de acreditación de posgrados.

La ACAP “es un organismo de integración regional, con participación multisectorial, sin fines de lucro, cuya función es la acreditación y reacreditación de programas de postgrado” (ACAP, 2015, pág. 13). Fue creada el 25 de agosto de 2006 mediante la firma de su convenio

constitutivo por parte de 43 instituciones de educación superior de Centro América, entre ellas: universidades públicas, universidades privadas, organismos nacionales de ciencia y tecnología, academias de ciencias y asociaciones profesionales (ACAP, 2008). Con su creación el CSUCA delega en la ACAP, la acreditación de la calidad de los programas o carreras de posgrado, quedando siempre a cargo del reconocimiento de la regionalidad de los posgrados que dan evidencias que en el proceso formativo de sus estudiantes, realizan una abordaje del objeto de estudio que trasciende la realidad nacional, donde la internacionalización de carácter regional es un elemento esencial, la cual se manifiesta en la problemática que abordan mediante la investigación científica y en las respuestas que generan con el desarrollo de proyectos de vinculación.

La ACAP “incorpora el concepto de sistema como un todo unitario organizado y compuesto por elementos interrelacionados e interactuantes entre sí” (ACAP, 2008, pp.19) y aplica el “Modelo por Momentos PPR” en el que se asume que los programas o carreras de posgrado, son sistemas abiertos, complejos y dinámicos que en el desarrollo de su actividad académica y administrativa requieren de planificación, del diseño y desarrollo de procesos, y de resultados medibles que contribuyan al logro de las metas propuestas. En tal sentido La guía de autoevaluación de ACAP, 2015 incluye ocho (8) categorías de análisis y veintiuno (21) componentes que se operacionalizan en indicadores, y cuyo cumplimiento debe ser evidenciado como requisito indispensable para obtener un dictamen favorable de solicitud de acreditación. Un resumen del modelo de autoevaluación de la ACAP se muestra en el Cuadro No.3.

Cuadro 3

Resumen de la estructura del modelo de autoevaluación ACAP.

Categorías	Componentes
1. Estudiantes	1.1 Selección, admisión, permanencia y titulación de los estudiantes. 1.2 Orientación académica y la nivelación de los estudiantes. 1.3 Gestión, asignación de incentivos y de becas a estudiantes. 1.4 Políticas, normativas y procesos reguladores para el mejoramiento académico.
2. Graduados	2.1 Procedimientos para estudios de seguimiento de graduados. 2.2 Acciones para el desarrollo personal de los graduados.
3. Profesores	3.1 Perfil académico- profesional del profesorado del programa. 3.2 Selección contratación, evaluación personal académico. 3.3 Producción intelectual y su vinculación con el programa.
4. Procesos Formativos	4.1 Plan de Estudio. 4.2 Estrategias didácticas y de evaluación del aprendizaje.
5. Investigación e Innovación	5.1 Políticas y líneas estratégicas de investigación o innovación de alcance local, nacional, regional e internacional. 5.2 Correspondencia entre líneas de investigación e innovación y avances de la ciencia y la tecnología. 5.3 Mecanismos para la evaluación y divulgación de los resultados de los proyectos de investigación e innovación.
6. Gestión Académica y Administrativa	6.1 Estructura Organizativa y Clima Organizacional. 6.2 Gestión de los Recursos Humanos. 6.3 Recursos financieros, físicos, materiales y tecnológicos.

Cuadro 3

Resumen de la estructura del modelo de autoevaluación ACAP.

Categorías	Componentes
7. Vinculación, Proyección e Incidencia Social	7.1 Políticas y procesos vinculación, proyección e incidencia social.
8. Internacionalización	8.1 Acciones de regulación para la internacionalización.
	8.2 Internacionalización a través de colaboración e intercambio.
	8.3 Participación en redes académicas locales, nacionales, regionales e internacionales.

Fuente: Elaboración propia con base a la Guía de autoevaluación de la ACAP, aprobada en septiembre, 2015.

La ACAP otorga la acreditación por un período de cinco años para las maestrías y de seis años para el doctorado (ACAP, 2015, pp. 33), concluido ese plazo los posgrados acreditados deben someterse a un proceso de reacreditación para el cual se sigue el mismo proceso de la primera acreditación que se resume en las siguientes etapas: autoevaluación con base a indicadores establecidos en la guía de ACAP, redacción del informe de autoevaluación, elaboración del plan de mejoras, visita de pares para validación del informe de autoevaluación y dictamen correspondiente.

En la actualidad, la Maestría en Demografía y Desarrollo de la Facultad de Ciencias Sociales de la UNAH es el único posgrado del país acreditado por la ACAP, recibió su acreditación por primera vez en el año 2012 y posteriormente fue reacreditada en el año 2018.

Abordaje de la gestión de la calidad de los posgrados en el Sistema de Educación Superior Honduras.

El Reglamento para la regulación y funcionamiento del sistema de estudios de posgrado del nivel de educación superior en Honduras.

El Reglamento para la regulación y funcionamiento del sistema de estudios de posgrado del nivel de educación superior en Honduras, en el Título V. De la evaluación y acreditación de los programas de estudios de posgrado, establece que los posgrados del país podrán acre-

ditar la categoría de programa de calidad en el marco de la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Posgrado (ACAP), así mismo establece que los posgrados que han sido formulados para tal fin, pueden solicitar ante el CSUCA el reconocimiento de su regionalidad, además deja en libertad para que los posgrados puedan someterse a procesos de acreditación con agencias especializadas que estos consideren pertinentes. De igual forma, este reglamento establece que los posgrados que tienen más de dos promociones o cohortes, deberán someterse a procesos de autoevaluación, evaluación, formulación e implementación de planes de mejora continua, con miras a la acreditación de la calidad (República de Honduras, 2016).

El Sistema Hondureño de Acreditación de la Calidad de la Educación Superior (SHACES)

El SHACES es un organismo que fue aprobado mediante acuerdo 2304 -245 -2010 por el Consejo de Educación Superior, en el artículo 4 de este acuerdo se señala que el SHACES, “es el ente responsable de desarrollar los procesos de evaluación de la calidad y acreditación de las instituciones, carreras y programas de educación superior de y en el país, a la vez define y declara la acreditación como el proceso académico de rendición de cuentas de las instituciones del Nivel que garantiza al Estado y la Sociedad la calidad y pertinencia de estas a través de estándares contextualizados y a la vez comparables con otros del nivel regional y mundial” . (República de Honduras, 2010).

La evaluación con fines de acreditación con SHACES, es de carácter obligatorio y establece como partes inherentes del proceso: la autoevaluación, la evaluación externa y la acreditación, mismos que tienen características distintivas que se detallan en Cuadro No. 4.

Para la evaluación de programas y carreras el SHACES agrupa los indicadores de calidad en cuatro dimensiones:

1. Dimensión Gestión Académica: comprende los procesos que orientan y facilitan el logro de los objetivos educacionales de la carrera y el manejo eficiente y eficaz de las funciones sustantivas de la universidad.
2. Dimensión Función Docencia Universitaria: comprende el conjunto de acciones orientadas a desarrollar el proceso formativo integral de los estudiantes, mediante la aplicación adecuada de los objetivos, contenidos, metodologías y procedimientos de evaluación.
3. Dimensión investigación: es el eje transversal del programa que orienta los procesos de construcción, transferencia y divulgación del conocimiento y la innovación.
4. Dimensión vinculación y proyección: es la articulación del programa o carrera con la sociedad, bus-

cando mutuo beneficio a través de la construcción de conocimiento, servicios, transferencia de tecnología, producción de bienes, entre otros (SHACES, 2013).

La gestión de la calidad en la UNAH

La visión estratégica e intencionalidad de la Universidad para el logro y mejora continua de la calidad académica, se refleja en documentos de planificación y normativos que, en coherencia con criterios de aceptación general a nivel internacional, conceptualizan, priorizan, operativizan y regulan, las diferentes acciones orientadas al fomento y consecución de una cultura de calidad.

El abordaje de la gestión de la calidad en la UNAH, se visualiza en el Plan General para la reforma integral de la UNAH, su Modelo Educativo, sus Normas Académicas, así como en su Reglamento General del Sistema de Estudios de Posgrado.

Plan General para la reforma integral de la UNAH.

La estructura del Plan para la reforma integral de la UNAH contiene dos áreas programáticas Mejoramiento de la calidad y fortalecimiento institucional; en lo pertinente al área de mejoramiento de la calidad se aborda

Cuadro 4

Proceso de aseguramiento de la calidad visualizado por SHACES

Proceso de evaluación	Responsables	Propósito
Autoevaluación	Personal de la institución o de la carrera de grado y posgrado en particular.	Forma interna de evaluación con base a criterios del SHACES, orientada esencialmente al mejoramiento de la calidad.
Evaluación externa con fines de acreditación	Personas externas a la institución o carrera de grado y posgrado (pares académicos externos).	Validar informe de autoevaluación y verificar el cumplimiento de estándares de acuerdo con los criterios de SHACES.
Acreditación	Comisión Nacional de Acreditación de la Calidad de la Educación Superior (máxima autoridad del SHACES).	Reconocimiento público que se concede a una institución de educación superior o carrera de grado y posgrado que cumple con los estándares de calidad establecidos por SHACES.

Fuente: Elaboración propia con base a: Normas del Sistema Hondureño de Acreditación de la Calidad (SHACES), Acuerdo 2304-245-2010 del Consejo de Educación Superior,

como primer componente la “calidad de la educación superior”, en cuyo concepto operativo se establece: “En síntesis, en la UNAH la calidad es entendida como el esfuerzo continuo y sostenido de la comunidad universitaria en su conjunto para cumplir en forma responsable con las exigencias de la sociedad le coloca en el cumplimiento de cada una de sus funciones: la formación de profesionales, la investigación y la vinculación universidad/sociedad, de acuerdo a los mandatos que la Constitución Nacional y sus leyes le establecen y en respuesta a los desafíos que el entorno nacional” (UNAH, 2005); de lo anterior se deduce que en todo esfuerzo para emprender un sistema institucional de calidad se debe considerar los elementos sustanciales abordados en este Plan.

Modelo Educativo de la UNAH

En coherencia con lo anterior, el Modelo Educativo de la UNAH reconoce que “la búsqueda de la calidad tiene muchas facetas y va más allá de una interpretación estrecha del rol académico de los diferentes programas de desarrollo institucional” (UNAH, 2009), en tal sentido señala diferentes aspectos que son parte de la actividad académica: los estudiantes, que son el insumo esencial de la universidad, los procesos formativos, los profesores, la infraestructura, la normativa, el contexto social y económico, entre otros. Lo señalado tiene relación con el carácter multidimensional atribuido por la UNESCO al concepto de calidad, lo cual tiene especial relación con los diferentes actores internos y externos con los cuales se interactúa en el desarrollo de las actividades concernientes a la docencia, la investigación y la vinculación universidad- sociedad.

Normas Académicas de la UNAH

Los constructos del Modelo Educativo de la UNAH se reflejan en las Normas Académicas de la UNAH, en su Título VI De la gestión de la calidad académica, en donde se establece la obligatoriedad de la institución en la ejecución de procesos de autoevaluación, mejora continua mediante la elaboración, ejecución y seguimiento de planes de mejoras, así como la acreditación institucional y de sus carreras. Además, el Modelo visualiza a la evaluación a través de sus diferentes etapas o momentos: la autoevaluación, evaluación externa y la acreditación; como el medio para alcanzar el mejoramiento continuo

de la actividad académica.

El plazo que establecen las Normas para realizar la autoevaluación es de “cinco (5) años contados a partir de la fecha de presentación del informe final y la ejecución del plan de mejoras” (UNAH, 2015, pp. 38). Para hacer viable la ejecución de dicho plan, se señala que el Plan operativo de la UNAH, deberá incorporar la previsión de recursos humanos, logísticos y financieros necesarios para emprender acciones de mejora, que apunten a la superación de debilidades y a la potenciación de fortalezas identificadas en la autoevaluación.

Dado que la autoevaluación se hace sobre la base de criterios o estándares previamente establecidos, las Normas establecen que las “acciones de coordinación y de promoción orientadas a mejorar la calidad y pertinencia de la educación superior se harán en el marco de estándares de la institución, en el Consejo de Educación Superior, el Sistema Hondureño de Acreditación de la Calidad de la Educación Superior (SHACES) y agencias de acreditación regionales e internacionales” (UNAH, 2015, pp. 38).

Reglamento General del Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

En coherencia con las Normas Académicas de la Universidad, el Reglamento general del sistema de estudios de posgrado de la UNAH, establece en su Título tercero, capítulo I, de la gestión del currículo y de la calidad de la carrera de posgrado, que “después de desarrollar dos (2) promociones las carreras de posgrado deberán iniciar procesos de autoevaluación con fines de mejora continua, para lo cual el coordinador la carrera de posgrado promoverá la conformación de la Subcomisión gestión de la calidad” (UNAH, 2018, pp. 9).

La Subcomisión es integrada por profesionales que son parte del desarrollo académico y administrativo del posgrado, los que tienen responsabilidades de planificación, organización, dirección, seguimiento y control del proceso de mejora continua del posgrado, entre las cuales se identifican: a) la elaboración y socialización del proyecto de autoevaluación de la carrera, b) organización de equipos de apoyo a la autoevaluación, los

cuales pueden conformarse de acuerdo a las categorías o ámbitos a evaluar, c) seguimiento y retroalimentación al trabajo concerniente a la recolección, organización, análisis y valoración de la información documental y de opinión, la cual es utilizada para evidenciar el cumplimiento de los aspectos que se evalúan; d) elaboración de informes parciales, e) redacción de informe final de autoevaluación en el cual se reflejan las fortalezas y debilidades del posgrado, f) diseño y seguimiento del plan de mejoras con miras a potenciar fortalezas y superar debilidades identificadas.

Con una visión sistemática de la gestión de la calidad el Reglamento del sistema de estudios de posgrado de la UNAH, considera indispensable que el análisis interno sea validado por pares externos, en tal sentido declara que todas las carreras de posgrado que finalicen los proyectos y actividades declaradas en ese plan de mejoras, deberán iniciar un proceso de acreditación de la calidad con la ACAP o con otra agencia nacional e internacional de su preferencia.

Discusión o Conclusión

Existen una serie de documentos que orientan y regulan las actividades de gestión de la calidad en los posgrados, lo cual es de mucho valor para llevar a la práctica los principios y los propósitos que estos proponen, en este orden de ideas en el año 2014 se diseñó el “Modelo de calidad y guía para la autoevaluación con fines de mejora de las carreras de posgrado de la UNAH”, el cual después de un proceso de validación fue aprobado por la Vicerrectoría Académica mediante Resolución VRA - No. 034- 2015.

En coherencia con el concepto de calidad declarado en el Plan general de la reforma integral de la UNAH; el Modelo está estructurado en cuatro dimensiones: función docencia, función investigación, función vinculación y los procesos de gestión académica necesarios para la consecución de las tres funciones básicas de la universidad; las cuales se derivan en ámbitos, componentes, indicadores y referentes de calidad; cuya aplicación y análisis permite a los diferentes actores de las carreras

de posgrado reflexionar en torno al cumplimiento de la normativa de país, la normativa institucional y les permite prepararse para cumplir con los estándares planteados por el SHACES y organismos internacionales como la ACAP.

El modelo de calidad está diseñado de forma que en el proceso de autoevaluación las carreras de posgrado reflexionen y aborden su labor en investigación, docencia y vinculación desde la óptica de un círculo virtuoso en el cual los productos de cada función se convierten en insumos para las otras funciones. En este orden de ideas el perfil de egreso se alcanza con el concurso de saberes disciplinarios, líneas de investigación contextualizadas, trabajos de investigación que responden a problemas auténticos de los diferentes sectores de la economía, resultados de investigación que sirven de fundamento para el diseño de programas y proyectos de vinculación con los que se transfiera conocimiento y se proponen las soluciones que los estudiantes y profesores han diseñado en temáticas del campo de conocimiento de su competencia; finalmente en un proceso bidireccional, la vinculación revierte información valiosa para el posgrado y la universidad que permite actualizar contenidos curriculares, enriquecer metodologías de enseñanza-aprendizaje y generar nuevas ideas para trabajos de investigación futuras.

Con base al Modelo señalado, hasta la fecha se han autoevaluado sesenta y cinco (65) carreras de posgrado, las que han identificado sus fortalezas y debilidades que han plasmado en los informes correspondientes y que han servido de base para planificar y emprender las acciones viables y necesarias que contribuyan a la calidad de la oferta de posgrados de la UNAH y que en el futuro les permita calificar para obtener una acreditación internacional de su calidad.

Entre las acciones de mejora que emprenden los posgrados autoevaluados se encuentran: el rediseño de sus planes de estudio, la declaración, revisión y/o actualización de sus líneas de investigación, el diseño, ejecución y registro de actividades y proyectos de vinculación universidad-sociedad, la realización de estudios de seguimiento a graduados para la retroalimentación de la actividad académica del posgrado y como insumo para el

diseño de cursos de actualización, y el establecimiento de estrategias para garantizar la eficiencia terminal del posgrado la cual se refleja en mayores tasas de egresados que defienden su tesis o trabajos finales de graduación en los tiempos establecidos por la normativa universitaria y que por tanto obtienen el título correspondiente. En esencia, los procesos de mejora continua de los posgrados de la UNAH, engloban la visión holística y sistémica de la Política regional de gestión de los posgrados e incluye el esfuerzo sistemático para el cumplimiento de indicadores de calidad que son contextualizados y que están en coherencia con los modelos establecidos en las agencias de acreditación nacionales e internacionales. De esta forma, la autoevaluación, la evaluación externa y la acreditación son mecanismos de mejora continua cuya aplicación posibilita un seguimiento permanente en cuanto al logro de las metas y objetivos propuestos, a fin que los posgrados cumplan con las expectativas de la sociedad y contribuyan a la consecución de la misión institucional.

Bibliografía

- ACAP. (2008). Manual de Acreditación ACAP. Tegucigalpa, Honduras: Ideas Litográficas, S.A.
- ACAP. (2015). Manual de Acreditación.
- CSUCA. (2016). IV Plan para la Integración Regional de la Educación Superior de Centroamérica y República Dominicana (PIRESC IV). Guatemala.
- CSUCA, SICAR. (2013). Diagnóstico situacional sobre los sistemas de estudios de posgrado en las universidades del CSUCA.
- CSUCA, SIRCIP. (2019). Política Regional de Gestión de los Posgrados.
- Gutierrez P, H.(2010). Calidad total y Productividad. Accedido el 20 de febrero de 2020, desde https://www.academia.edu/31335449/Calidad_Total_y_Productividad_Humberto_Gutierrez_Pulido_MC_Graw_Hill_Ed3_2_
- República de Honduras. (11 de Noviembre de 2010). Creación del Sistema Hondureño de Acreditación de la Calidad de la Educación Superior (SHACES). Acuerdo 2304-2010. Tegucigalpa, Honduras: La Gaceta.
- República de Honduras. (2016). Reglamento para la Regulación y Funcionamiento del Sistema de Estudios de Posgrado del Nivel de Educación Superior en Honduras (Vols. 34,191). Tegucigalpa, Honduras.: La Gaceta.
- SHACES. (2013). Manual de acreditación institucional y acreditación de carreras de educación superior en Honduras.
- Tünnermann, C. La calidad de la educación superior y su acreditación: la experiencia centroamericana, Revista avaliacao vol.13, no.2, 2008. Disponible en www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414..
- UNAH. (2005). Plan General de la Reforma Integral de la UNAH. Tegucigalpa- Honduras .
- UNAH. (2009). Modelo Educativo de la UNAH. Tegucigalpa- Honduras: Serie de Publicaciones de la Reforma universitaria No.3.
- UNAH. (2015). Normas Académicas de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Tegucigalpa - Honduras: Serie de Publicaciones de la Reforma Universitaria No. 6.
- UNAH. (2018). Reglamento General del Sistema de Estudios de Posgrado de la UNAH. (34,714), 9. Tegucigalpa.
- UNESCO. (1998). Declaración Mundial Sobre la Educación Superior en el siglo XXI, visión y acción.
- Universidad del País Vasco,(2010). Glosario de términos de calidad, accedido el 20 de febrero de 2020, desde www.ehu.es/documents/2632144/2634184/Glosario...

Las normativas APA, 6ta edición, fueron utilizadas para las referencias bibliográficas y citas en el texto de los primeros seis artículos de la revista. Los últimos dos artículos, del área de conocimiento de las Ciencias Biológicas y de la Salud, utilizaron las normativas Vancouver.

Arbitraje

La Revista SICES sigue los criterios de evaluación por pares revisores.

Originalidad

Los artículos y ensayos científicos sólo se publicarán cuando se cumplan los siguientes criterios:

- Son trabajos originales y no han sido publicados previamente
- Contribuyen al desarrollo de la investigación de un área de conocimiento, ya sea mediante la presentación de nuevos datos o nuevas visiones generales del tema
- Cumplen con los requisitos morales y éticos de la revista y cumpliendo también con los objetivos y el alcance de la revista

Instrucciones para los autores

1. Para presentar artículo científico:

- a. La extensión total del artículo tendrá un máximo de 17 páginas, a espacio y medio (1.5). Todo el artículo debe con letra Arial, tamaño 12.
- b. Inicie cada sección o componente del artículo después de donde terminó el anterior, con una pequeña introducción, y termínela con una pequeña transición hacia la sección o componente siguiente.
- c. El peso porcentual de sus componentes serán los siguientes:
 - i. Introducción 5-10%
 - ii. Métodos y técnicas 5-10%
 - iii. Análisis o desarrollo del tema 70% (división de 3

o 4 capítulos)

iv. Conclusiones 5-10%

v. Referencias bibliográficas 5%

- d. Las ilustraciones deben enviarse en formato digital, con la mayor resolución posible y en un formato jpg.
- e. 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.
- f. Las páginas se numerarán consecutivamente comenzando por el título. El número de página se ubicará en el ángulo inferior derecho de cada página.
- g. Sobre las figuras, ilustraciones, tablas y gráficos:

- Se enumeran correlativamente desde la primera a la última. Asígneles un breve título a cada uno, pero no dentro de estos.
- En cada columna figurará un breve encabezamiento.
- Las explicaciones o información adicional se pondrán en notas a pie de página, no en la cabecera de la tabla o gráfico. 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.
- 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.
- Los títulos y las explicaciones detalladas se incluirán en las leyendas de las ilustraciones y no en las mismas ilustraciones.
- 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 el texto.

- Todas las figuras, fotografías e ilustraciones debe tener un pie de imagen que las identifique.
 - 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.
 - En el caso de gráficos, cuadros y tablas elaboradas en Excel, deberá remitir el archivo correspondiente en formato de Excel.
- h. Conserve una copia de todo el material enviado.

2. Para presentar ensayos científicos:

- a. La extensión total del ensayo tendrá un mínimo de 13 páginas y un máximo de 17 páginas, a espacio y medio (interlineado 1.5). Todo el artículo debe presentarse con letra Arial, tamaño 12.
- b. Inicie cada sección o componente del artículo después de donde terminó el anterior con una pequeña introducción, y termínela con una pequeña transición hacia la sección o componente siguiente
- c. El peso porcentual de sus componentes serán los siguientes:
 - i. Introducción: 10%

- ii. Desarrollo: 80%
- iii. Discusión o conclusión: 10% (+ Referencias bibliográficas)

- d. Las páginas se numerarán consecutivamente comenzando por el título. El número de página se ubicará en el ángulo inferior derecho de cada página.
- e. Conserve una copia de todo el material enviado.

La Revista SICES es un esfuerzo en conjunto por las universidades que conforman el sistema de educación superior del país, con el fin de promover la difusión y la divulgación del conocimiento científico tecnológico a través de la publicación de artículos y ensayos científicos.

El objetivo fundamental de la Revista SICES es difundir el conocimiento científico-tecnológico de las universidades que forman parte del Sistema de Educación Superior, a través de los resultados originales producto de investigaciones científicas, que representen una contribución para el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Las cinco (5) áreas de conocimiento establecidas en la convocatoria de la revista son:

1. Ciencias de la Educación, Humanidades y Artes
2. Ciencias Sociales y Derecho
3. Ciencias de la Economía y la Administración
4. Ciencias Físicas, Agropecuarias, Matemáticas, e Ingeniería
5. Ciencias Biológicas y de la Salud

En el siguiente enlace encontrará información sobre los revisores de la Revista SICES: des.unah.edu.hn

REVISTA

SICES

Sistema de Investigación Científica y
Tecnológica de Educación Superior

**3^{RA} EDICIÓN
2020**



SES
SISTEMA DE EDUCACIÓN
SUPERIOR DE HONDURAS



DES
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
SUPERIOR