

ContenidoVolumen 5

05

Editorial, Quinto Volumen Revista Milímetro, Por Rina Waleska Enamorado Amador

Ajuste Cuadrático; Un Modelo Matemático Alternativo Que Proyecta Contagios Por Covid-19 En Honduras Página 1 a 12 Por Máster Joel Amador
Universidad Sostenible y Resiliente: "Estrategias para la erradicación del Mercurio, Eficiencia Energética y la Mitigación del Cambio Climático" Página 13 a 40 Por Doctora Izarelly Pantoja
Diseño, Estructuración y Evaluación de Disponibilidad para la Implementación de la Certificación Institucional bajo el Modelo SHACES en la Universidad Politécnica de Ingeniería, para el Segundo Semestre del 2020. Página 41 a 81 Por Máster Rina Enamorado, Máster Givanildo Sosa, Máster Mabel Licona
Fortalecimiento de las competencias y habilidades de los estudiantes en la Educación Superior virtual, a través de herramientas y estrategias virtuales durante la crisis de COVID-19 Página 82 a 87 Por Máster Eivia Galdámez

Por Máster Luis Rene Eveline

Las Aguas Residuales Municipales contienen Coronavirus

Página 88 a 89



Revista Técnico Científica Milímetro Órgano Oficial de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Ingeniería, UPI. Esta edición es un logro más del Departamento de Investigación y Vinculación Científica (DIVES)

Rectora Jance Carolina Funes

Tel: (504) 2225-7454, 2225-7455, 2225-2888

Correo Electrónico: jcfunes@upi.edu.hn

Secretario General Luis Rene Eveline

Tel: (504) 2225-7454, 2225-7455, 2225-2888

Correo Electrónico: leveline@upi.edu.hn

Vice-Rectora Académica Rina Waleska Enamorado Amador

Tel: (504) 2225-7454, 2225-7455, 2225-2888

Correo Electrónico: rwenamorado@upi.edu.hn

Nuestra Historia

La Fundación para la Educación Integral y Técnica de Honduras (FEITH), solicitó al Consejo de Educación Superior, el 8 de agosto de 2005, la creación y funcionamiento de la Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI), la cual fue aprobada el 15 de marzo de 2007, con el Acuerdo No. 1785-202-2007 y ratificada con el Acuerdo No. 1796-202-2007.

¿Quiénes somos?

Somos una universidad establecida desde el año 2007, con la visión de lograr generar cambios e innovaciones en la educación superior de Honduras; sabiendo que la palabra ingeniería implica ingenio, inteligencia e innovación.

Complementado lo anterior con nuestra misión que indica que la Universidad Politécnica de Ingeniería es una institución orientada a generar profesionales comprometidos con la innovación, trabajo en equipo, liderazgo y mejora continua en todo espacio donde nuestros egresados participen; logrando las transformaciones que el país, las organizaciones y el mundo necesitan.

Valores UPI

Nuestra misión consiste en formar Individuos que brinden respuestas pertinentes técnicas, creativas y éticas a un mundo en constante cambio, coadyuvando elevar la calidad de vida de la sociedad auxiliados por la innovación y sostenibilidad que brinda la educación proporcionada por la UPI.

Nuestra visión enmarca que bajo un modelo pedagógico basado en competencias, UPI, mantendrá en todo momento altos criterios de enseñanza teórico-práctico, demandando educadores de altos estándares profesionales, para generar una producción Científica de calidad Internacional, abriendo nuevos mercados para sus egresados y colocando a la universidad como líder en la investigación científica humanística tecnológica y de creación artística

©2020 Departamento de Investigaciones UPI

Las opiniones expuestas en los artículos publicados en "MILÍMETRO", son responsabilidad de los autores. La mención de productos o casas comerciales en la revista, se incluye como información y no implica recomendaciones por parte de la UPI.



Universidad Politécnica de Ingeniería, UPI. Departamento de Investigación y Vinculación Científica (DIVES)

Revista Técnico Científica

No. 5 29 de Mayo del 2020 ISSN: 2410-9053

Portada Xandy Suyapa Ávila Visita Técnica Planta de Tratamiento Águila Dorada, Municipio del Corpus Choluteca Edición y diagramación: Xandy Suyapa Ávila Vásquez

Diagramación Carlos Andrés Paz

Correspondencia o Canje Biblioteca "Universidad Politécnica de Ingeniería, UPI" Universidad Politécnica de Ingeniería, UPI Apartado Postal No. 30617 Tegucigalpa, Departamento de Francisco Morazán Honduras, América Central

E-mail: investigaciones@upi.edu.hn Teléfonos: 2225-7455, 2225-7456 Página Web: Investigaciones:

http://upi.edu.hn/investigaciones.html Buscar en Google:

UPI investigaciones

Texto Completo: Solicítelo al e-mail:

investigaciones@upi.edu.hn

Revista 620

087.5

Milímetro / Universidad Politécnica de Ingeniería. - Vol. 5 (2020). - Tegucigalpa, Honduras: UPI, 2020 V.

Tegucigalpa, Honduras: UPI, 2020 V V; 28 cm Semianual

ISSN: 2410-9053

- 1. INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
- 2. ENSAYOS
- 3. ARTICULOS EN COLABORACION

EDITORIAL

La Revista Técnico Científica Milímetro es publicada por el Departamento de Investigación y Vinculación Científica (DIVES) de la Universidad Politécnica de Ingeniería, UPI, órgano oficial de difusión especializado en reflexiones, análisis y resultados de investigación en temas referidos a la relación entre los saberes y las ingenierías. Publica textos en español de regularidad semestral, de cada año en formato digital, de acceso libre y con un procedimiento novedoso que agiliza la publicación con el propósito de contribuir al desarrollo sostenible de nuestro país.

A su doceavo año de operaciones, la UPI, reconoce el fuerte desarrollo en el funcionamiento académico de la enseñanza de las ingenierías, como compromiso propio de imprimir una huella, se ve con elemental atención todas esas experiencias en las acciones de vinculación con la comunidad, y en todas aquellas vividas dentro de las aulas universitarias.

Importante destacar que son bienvenidas contribuciones acerca del impacto de las actividades humanas en el entorno natural, así como los efectos de los cambios ambientales. En esta edición, cuando los ojos del mundo están puestos sobre la pandemia mundial generada por la COVID-19 se presenta el planteamiento de un modelo matemático alternativo que permite generar una proyección de contagios positivos por COVID-19 específicamente para HONDURAS, elaborado por el Máster Joel Amador, la importancia de la detección del virus en el alcantarillado sanitario, qué nos indica que la supervisión de las aguas residuales es una herramienta para determinar la circulación del contagio en la población.

La revista pone énfasis en el estudio de Honduras, Centroamérica y el Caribe; sin embargo, no excluye estudios sobre los temas de su interés referidos a otros entornos. Es por ello, desde el año 2018, UPI y la Universidad Autónoma de Querétaro, UAQ, México celebraron convenio de colaboración para unir sus esfuerzos y capacidades, dentro del ámbito de sus respectivas competencias y atribuciones, capacitación, proyectos de investigación. Inicialmente, se contempla fortalecer acciones que la academia pueda contribuir a la implementación y cumplimiento del Convenio de Minamata ratificado por México y Honduras, el cual se relaciona con el trabajo de: salud integral humana, emisiones y liberaciones antropógenas de mercurio y sus compuestos, reducción del uso del Mercurio, cierre de minas formales y artesanales de mercurio, como primer producto de extracción; surge la Red Temática para la Gestión Integral del Mercurio (REGIM), integrada por investigadores académicos de ambas instituciones, y de ello, la participación en la revista como resultado del estudio metodológico de: "Estrategias para la erradicación del Mercurio, Eficiencia Energética y la Mitigación del Cambio Climático" para lograr: Universidad Sostenible y Resiliente, de la Autoría de la Doctora Izarelly Pantoja

El reto de toda esa información es transformarla en conocimiento.

Rina Waleska Enamorado Amador

EDITORIAL

The **Scientific Technical Magazine Millimeter** is published by the Department of Scientific Research and Linking (DIVES) of the University Polytechnic of Engineering, (UPI, by its initial in Spanish) official dissemination body specialized in reflections, analysis and research results on topics related to the relationship between knowledge and engineering. It publishes texts in Spanish every six months, each year in digital format, with free access and with a novel procedure that streamlines publication in order to contribute to the sustainable development of our country.

In its twelfth year of operations, the **UPI** recognizes the strong development in the academic operation of engineering education, as a commitment to print a footprint, all these experiences are seen with elementary attention in the actions of connection with the community, and in all those lived within the university classrooms.

Importantly, contributions about the impact of human activities on the natural environment, as well as the effects of environmental changes, are welcome. In this edition, when the eyes of the world are on the global pandemic generated by COVID-19, the approach of an alternative mathematical model is presented that allows the projection of positive contagions by COVID-19 specifically for HONDURAS, prepared by the Master Joel Amador, the importance of virus detection in sanitary sewers, which indicates that the monitoring of wastewater is a tool to determine the circulation of contagion in the population.

The magazine emphasizes the study of Honduras, Central America and the Caribbean; however, it does not exclude studies on topics of interest to it related to other settings. That is why, since 2018, UPI and the Autonomous University of Querétaro, UAQ, Mexico entered into a collaboration agreement to unite their efforts and capabilities, within the scope of their respective competencies and powers, training, research projects. Initially, it is contemplated to strengthen actions that the academy can contribute to the implementation and compliance of the Minamata Convention ratified by Mexico and Honduras, which is related to the work of: comprehensive human health, anthropogenic emissions and releases of mercury and its compounds, reduction the use of Mercury, closure of formal and artisanal mercury mines, as the first extraction product. The Thematic Network for the Integral Management of Mercury (REGIM by its initial in Spanish) emerges, made up of academic researchers from both institutions, and from this, participation in the journal as a result of the methodological study of: "Strategies for the eradication of Mercury, Energy Efficiency and the Mitigation of Climate Change "to achieve: Sustainable and Resilient University, authored by Dr. Izarelly Pantoja

The challenge of all this information is to transform it into knowledge.

Rina Waleska Enamorado Amador

AJUSTE CUADRÁTICO; UN MODELO MATEMÁTICO ALTERNATIVO QUE PROYECTA CONTAGIOS POR COVID-19 EN HONDURAS

AJUSTE CUADRÁTICO; UN MODELO MATEMÁTICO **ALTERNATIVO QUE PROYECTA CONTAGIOS POR COVID-19 EN HONDURAS**

MSc Ing. Osman Joel Avilez Vasquez

Resumen

El siguiente artículo resume el planteamiento de un modelo matemático alternativo que permite generar una proyección de contagios positivos por COVID-19 específicamente para HONDURAS. Para la elaboración del siguiente artículo se toma en consideración la relación social del virus desde que se generó el primer contagio positivo según el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo SINAGER, órgano oficial encargado por ley de gestionar la organización en relación a la bioseguridad y prevención en el país. Es un modelo matemático que trabaja en función de los días que trascurren los casos positivos por COVID-19, el cual surge de la observación de los primeros quince días desde el primer caso positivo oficial. Para ello se consideró una introducción que permite relacionar la naturaleza de algunas pandemias en el pasado y la base matemática utilizada para gestionar el modelo matemático. Así mismo, se presenta un objetivo general, dos específicos, dos preguntas de investigación a alcanzar y la justificación e importancia de un modelo matemático que se ajuste a la realidad nacional. Para la metodología se implementó la base matemática de mentes brillantes como Arien Marien Legendre y Karl Friedrich Gauss logrando alcanzar un modelo o ajuste cuadrático que generó proyecciones para los próximos cuarenta, sesenta y noventa días. Finalmente se presentan dos conclusiones y tres recomendaciones enfocadas en la realidad nacional.

Abstract

The following article summarizes the approach of an alternative mathematical model that allows to generate a projection of positive infections by COVID-19 specifically for HONDURAS. For the elaboration of the following article, the social relationship of the virus is taken into account since the first positive contagion was made official according to the National Risk Management System SINAGER, the official entity entrusted by law to manage the organization in relation to biosecurity and prevention in the country. It is a mathematical model that works based on the days that the positive cases elapse by COVID-19, which arises from the observation of the first fifteen days from the first official positive case. For this, an introduction was considered that allows relating the nature of some pandemics in the past and the mathematical basis used to manage the mathematical model. Likewise, a general objective, two specific objectives, two research questions to be achieved and the justification and importance of a mathematical model that adjusts to the national reality are presented. For the methodology, the mathematical base of brilliant minds such as Arien Marien Legendre and Karl Friedrich Gauss were implemented, achieving a quadratic model or adjustment that generated projections for the next forty, sixty and ninety days. Finally, two conclusions and three recommendations are presented focused on the national reality.

Key words: Model, projection, COVID-19, positive, infections, pandemics, biosecurity, prevention.

¹ Tegucigalpa, Honduras. Facultad de Ingeniería Civil Teléfono: (504) 2225 74 55. Email: Joel.Avilez @upi.edu.hn

Introducción

La Real Academia Española (RAE) en su actualización del año 2019, define una pandemia como una enfermedad epidémica que se extiende a muchos países o que ataca a todos los individuos de una localidad o región. Por su parte la Organización Mundial para la Salud OMS (2010) sostiene que una pandemia es la propagacion mundial de una nueva enfermedad. En vista de lo anterior se habla de un problema de carácter mundial que involucra todas las naciones del mundo.

Las pandemias se han desarrollado a lo largo de la historia teniendo su brote o epicentro en diversas partes del mundo; tal es el caso de: la viruela en el siglo dieciocho, cuyos primeros registros datan de hace más de 3000 años, la gripe española entre 1918 y 1920, la peste negra a mediados del siglo catorce, el Virus de inmunodeficiencia humana (VIH), la plaga del Justiniano en el siglo dieciséis. La tercera pandemia en el siglo diecinueve, el tifus o fiebres tifoideas, el cólera en el siglo diecinueve y veinte, la gripe de Hong Kong a finales en 1957. Todas ellas con un factor común; han provocado la muerte de millones de personas en todo el mundo El Clarín (2020).

El mundo se enfrenta nuevamente a una pandemia de carácter mundial, en ese sentido la OMS (2019) advierte que el nuevo coronavirus cuyo origen resalta en la ciudad China de Wuhan capital de la provincia de Hubei, proviene de una extensa familia de virus que puede causar enfermedades tanto en humanos como en animales, siendo para los humanos letal, ya que la mayoría de ellos provoca infecciones respiratorias. Así mismo, la OMS (2019) explica particularmente que el nuevo COVID-19, cuyo nombre se formó por la fusión de las palabras corona-virus y disease (enfermedad en inglés), mientras que el número 19 se debe al año de su brote. Los síntomas más comunes de esta enfermedad son: fiebre, cansancio y tos seca. El virus es letal debido a que su forma de propagacion, es a través de gotículas procedentes de la boca o nariz que salen esparcidas cuando una persona infectada por el virus tose o exhala. OMS (2019)

La gotículas poseen un diámetro promedio de 5-10 micras lo que hace que el virus sea uno de los de mayor tamaño, es por eso que las gotículas al caer en superficies que rodean personas, permiten que otros humanos sean infectados con mayor facilidad. Esa es la razón por la cual, la medida número uno recomendable es la cuarentena obligatoria OMS (2019).

Este virus permite reflexionar sobre la vulnerabilidad del mundo y una forma de comprender estos fenómenos es mediante el análisis de modelos producto de observaciones con los primeros sucesos. Los científicos del mundo están comprometidos cada vez que ocurren fenómenos que permitan generar información clara. Por tal razón, los modelos más útiles y precisos para analizar la realidad son los modelos matemáticos. Es importante mencionar que un modelo matemático permite analizar, generar y describir información para que posteriormente se pueda proyectar una tendencia bajo ciertas condiciones controladas Pérez (2017).

Mínimos cuadráticos: Ajuste cuadrático

Este método originalmente fue propuesto por Arien Marien Legendre en el año de 1805 y posteriormente Karl Friedrich Gauss lo consolidó en el año de 1829 con éxito, el cual llamó; teorema de Gauss-Márkov. El método plantea determinar la mejor curva que se ajuste al criterio de que la sumas de las distancias encontradas que hay entre el valor de la función que aproxima $P(X_n)$, y el valor de la función $F(X_n)$ dada en la tabla, sea mínima.

$$P_n(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0,$$

Imagen 1 : Polinomio General, Burden, Faires y Burden (2016)

El método cosiste en seleccionar inicialmente las constantes a_0 , a_1 , a_2 ,..., a_n para reducir el error, de forma que su comportamiento se muestra en la siguiente imagen:

$$E = \sum_{i=1}^{m} (y_i - P_n(x_i))^2$$

$$= \sum_{i=1}^{m} y_i^2 - 2 \sum_{i=1}^{m} P_n(x_i) y_i + \sum_{i=1}^{m} (P_n(x_i))^2$$

$$= \sum_{i=1}^{m} y_i^2 - 2 \sum_{i=1}^{m} \left(\sum_{j=0}^{n} a_j x_i^j \right) y_i + \sum_{i=1}^{m} \left(\sum_{j=0}^{n} a_j x_i^j \right)^2$$

$$= \sum_{i=1}^{m} y_i^2 - 2 \sum_{j=0}^{n} a_j \left(\sum_{i=1}^{m} y_i x_i^j \right) + \sum_{j=0}^{n} \sum_{k=0}^{n} a_j a_k \left(\sum_{i=1}^{m} x_i^{j+k} \right)$$

Imagen 2: Simplificación del error por mínimos cuadrados, Burden, Faires y Burden, (2016)

Es importante mencionar que para minimizar el error E, es decir reducirlo a cero, es necesario derivar parcialmente el mismo, respecto a cada a_i ; como se evidencia a continuación:

$$0 = \frac{\partial E}{\partial a_j} = -2\sum_{i=1}^m y_i x_i^j + 2\sum_{k=0}^n a_k \sum_{i=1}^m x_i^{j+k}.$$

Imagen 3: Derivada parcial de error mínimo respecto a cero, Burden, Faires y Burden, (2016)

Como se pude observar las ecuaciones normales con n +1 incógnitas en su forma general:

$$\sum_{k=0}^{n} a_k \sum_{i=1}^{m} x_i^{j+k} = \sum_{i=1}^{m} y_i x_i^{j}, \quad \text{para cada } j = 0, 1, \dots, n.$$

Imagen 4: Ecuación general de incógnitas a_i , Burden, Faires y Burden, (2016)

Esta matriz resultante en el caso particular de la investigación, será de grado dos; aunque las incógnitas pueden ser determinadas por los métodos de eliminación de Gauss, la regla de Cramer, la matriz inversa, el método de Montante o por el método de Gauss-Jordan entre otros. Se puede observar a continuación la matriz general de incógnitas:

$$a_{0} \sum_{i=1}^{m} x_{i}^{0} + a_{1} \sum_{i=1}^{m} x_{i}^{1} + a_{2} \sum_{i=1}^{m} x_{i}^{2} + \dots + a_{n} \sum_{i=1}^{m} x_{i}^{n} = \sum_{i=1}^{m} y_{i} x_{i}^{0},$$

$$a_{0} \sum_{i=1}^{m} x_{i}^{1} + a_{1} \sum_{i=1}^{m} x_{i}^{2} + a_{2} \sum_{i=1}^{m} x_{i}^{3} + \dots + a_{n} \sum_{i=1}^{m} x_{i}^{n+1} = \sum_{i=1}^{m} y_{i} x_{i}^{1},$$

$$\vdots$$

$$a_{0} \sum_{i=1}^{m} x_{i}^{n} + a_{1} \sum_{i=1}^{m} x_{i}^{n+1} + a_{2} \sum_{i=1}^{m} x_{i}^{n+2} + \dots + a_{n} \sum_{i=1}^{m} x_{i}^{2n} = \sum_{i=1}^{m} y_{i} x_{i}^{n}.$$

Imagen 5: Matriz general de incógnitas a_i , Burden, Faires y Burden, (2016)

Siempre que exista un comportamiento de datos de la siguiente forma, perfectamente se puede diseñar un modelo cuadrático cuyo grafico final se puede observar a continuación:

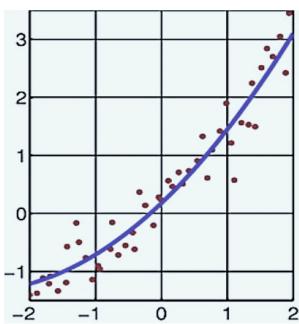


Imagen 6: Grafico teórico de un comportamiento cuadrático, Burden, Faires y Burden, (2016)

Justificación.

Los ojos del mundo están puestos sobre la pandemia mundial generada por el COVID-19, misma que hasta la fecha, ha dejado más de tres millones ochocientas mil personas contagiadas a su paso, así mismo, tambien más de doscientas sesenta y ocho mil muertes a nivel mundial como se observa en el mapa mundial que proyecta la Escuela de Medicina Johns Hopking de Estados Unidos en tiempo real JHU&M (2020). Estas cifras han logrado paralizar el movimiento natural de la sociedad manteniendo un estado de sitio en todas las ciudades del mundo desde el pasado mes de diciembre en el que se declaró pandemia mundial.

Desde su declaración como pandemia mundial la propagacion del virus COVID-19 ha provocado diversos fenómenos sociales como la adopción de nuevas culturas de bioseguridad el cierre de la economía mundial, la caída del precio del barril de petróleo, el cierre en su totalidad de la educación presencial y la producción de alimentos, el cierre de casi todo el trasporte colectivo así como de las fronteras y aeropuertos a nivel mundial, pero sobre todo; ha puesto en evidencia los sistemas sanitarios de cada país en el mundo. En ese sentido, organos mundiales como la Organización de la Naciones Unidas (ONU) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) lucha de frente para que se vele por el bienestar de todos los humanos ya que la alimentación, la educación, salud, seguridad y vivienda, que son derechos fundamentales en el mundo se ven frágiles en estos momentos Tauli (2020) vocera oficial de la ONU. Es por esta razón que los seres humanos deben aprender adaptarse y vivir con los efectos que va dejando atrás la pandemia, mientras que su entorno se va reactivando.

La reactivación de la economía mundial es el próximo de los pasos que surge en medio de los efectos más drásticos de la pandemia, ya que muchas economías en el mundo no están preparadas para retornar a su estado habitual, para ello los sectores deben de cumplir con criterios de bioseguridad que son respaldados por proyecciones de contagios de cada lugar donde se lleve a cabo la reactivación. En gran medida la apertura de la economía parte del tiempo en que finalice la fase de los contagios masivos y desarrollar nuevamente la capacidad del contacto social, con el nuevo componente que impida generar un nuevo repunte de contagios masivos Rodríguez (2020). El análisis del tiempo respecto a otras variables como lo menciona el columnista Rodríguez (2020) es un elemento que ha fascinado generaciones de matemáticos que buscan en medio de los fenómenos la comprensión de futuras predicciones objetivas que permitan normalizar procesos sociales y sobre todo interdisciplinarios Diaz, torres, Marín y Lopez (2017). Esta es la razón fundamental que motiva el análisis de un modelo y proyección con características propias para este país.

Objetivos.

Objetivo General.

 Plantear un modelo matemático nativo producto de la realidad nacional que proyecte el número de contagios en función de los primeros casos positivos oficializados.

Objetivos Específicos.

- Generar un modelo matemático alternativo de Honduras en función del comportamiento de casos positivos oficiales de los primeros quince días.
- Proyectar el número de contagios positivos de COVID-19 que se ajuste a la realidad nacional en un lapso de cuarenta días, sesenta y noventa días.

Pregunta de Investigación

¿Se podrá generar un modelo matemático de contagios por COVID-19 en territorio nacional? ¿Se podrá generar una proyección de contagios por COVID-19 en el territorio nacional?

Metodología

Construcción del Modelo cuadrático COVID-19 en Honduras

La generación del modelo matemático nace del análisis y observación de los primeros 15 días de información oficial del gobierno de la república de Honduras, a través del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo (SINAGER) órgano encargado por ley del congreso nacional de la república de Honduras vía decreto N 150/09 de prevenir y disminuir cualquier desastre potencial, tomando en consideración el lapso de observación en el tiempo desde el primer caso positivo el día 10 de marzo hasta el 24 de marzo del año 2020.

Para poder generar modelo matemático es importante tener en consideración los casos positivos oficiales y observados Tabla 1 incluyendo los días donde no hubo casos positivos confirmados y los casos tomados en consideración para la generación del modelo matemático en la Tabla 2:

Fechas observadas	#Confirmados por covid19		
10/03/2020	2		
11/03/2020	No hubo		
12/03/2020	No hubo		
13/03/2020	1		
14/03/2020	No hubo		
15/03/2020	3		
16/03/2020	2		
17/03/2020	1		
18/03/2020	3		
19/03/2020	12		
20/03/2020	No hubo		
21/03/2020	2		
22/03/2020	1		
23/03/2020	3		
24/03/2020	6		
Tabla 1: Fechas observadas de casos positivos general , SINAGER (2020)			

La tabla 2 muestra los casos exclusivamente utilizados al descartar las fechas donde no hubo casos positivos confirmados. A continuación:

Fechas observadas	#Confirmados por COVID-19 utilizados
10/03/2020	2
13/03/2020	1
15/03/2020	3
16/03/2020	2
17/03/2020	1
18/03/2020	3
19/03/2020	12
21/03/2020	2
22/03/2020	1
23/03/2020	3
24/03/2020	6

Tabla 2: Fechas observadas e información utilizada para la generación del modelo, SINAGER (2020)



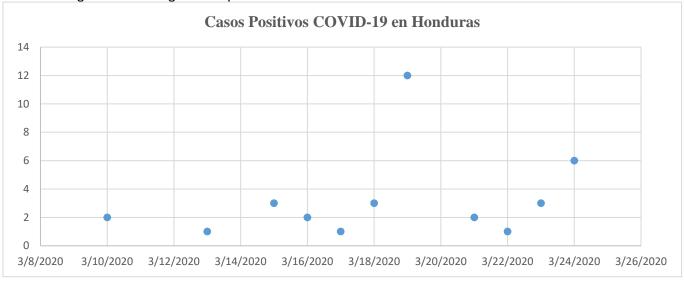


Grafico 1: Puntuaciones de contagios positivos por COVID-19 en Honduras, SINAGER (2020)

La teoría base para la generación del modelo Matemático, contempla el planteamiento de una matriz que permitirá conocer las contantes, las cuales surgen de derivar parcialmente la función general, del error que se muestra en la imagen 3. Los coeficientes de la matriz surgen de la tabla de distribución base que desarrolla con las ecuaciones resultantes de la imagen 4 y resolviendo la matriz de la imagen5. A continuación la tabla de distribución:

TABL	TABLA DE DISTRIBUCIÓN GENERADORA DE LOS COEFICIENTES MATRICIALES						
Fechas	Días (X)	#Confirmados por covid19 (Y)	X^2	X*Y	<i>X</i> ³	<i>X</i> ² Y	X ⁴
10/03/2020	1	2	1	2	1	2	1
13/03/2020	3	1	9	3	27	9	81
15/03/2020	5	3	25	15	125	75	625
16/03/2020	6	2	36	12	216	72	1296
17/03/2020	7	1	49	7	343	49	2401
18/03/2020	8	3	64	24	512	192	4096
19/03/2020	9	12	81	108	729	972	6561
21/03/2020	11	2	121	22	1331	242	14641
22/03/2020	12	1	144	12	1728	144	20736
23/03/2020	13	3	169	39	2197	507	28561
24/03/2020	14	6	196	84	2744	1176	38416
$\sum_{1}^{11} =$	89	36	895	328	9953	3440	117415

Tabla 3: Resumen de tabla de distribución de los coeficientes matriciales, Fuente propia

Matriz final **COVID-19** "X"=
$$\begin{pmatrix} 11X_0 & 89X_1 & 895X_2 & 36\\ 89X_0 & 895X_1 & 9953X_2 & 328\\ 895X_0 & 9953X_1 & 117415X_2 & 3440 \end{pmatrix}$$

La matriz final COVID-19 "X" fue resuelta por el método matemático de Gauss para sistemas matriciales, el cual consiste en trasformar una Matriz aumentada del sistema, en una matriz escalonada reducida y posteriormente poder encontrar las contantes X_0 , X_1 , X_2 que formarán el modelo matemático. El proceso se observa a continuación:

Método de Gauss:

$$\begin{pmatrix} \overbrace{11} & \$9 & \$95 \\ \$9 & \$95 & 9953 \\ \$95 & 9953 & 117415 \\ \end{vmatrix} \stackrel{36}{328} \\ 3440 \end{pmatrix} \xrightarrow{\times} \begin{pmatrix} \overbrace{11} \\ \overbrace{11} \\ \times \\ F_2 - \begin{pmatrix} \$9 \\ \overline{11} \end{pmatrix} \times F_1 \rightarrow F_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \overbrace{11} \\ \$9 \\ \$95 & 9953 & 117415 \\ \end{vmatrix} \stackrel{189}{3440} \begin{pmatrix} \$95 \\ 404 \\ \overline{11} \\ \$95 & 9953 & 117415 \\ \end{vmatrix} \stackrel{(11)}{3440} \xrightarrow{\times} F_3 - \begin{pmatrix} \$95 \\ \overline{11} \end{pmatrix} \times F_1 \rightarrow F_3 \begin{pmatrix} 11 & \$9 & \$95 \\ 0 & \frac{1924}{11} & \frac{29828}{11} & \frac{11}{11} \\ 0 & 0 & \frac{1229304}{481} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 11 & \$9 & \$95 \\ 0 & \frac{1924}{11} & \frac{29828}{11} & \frac{404}{11} \\ 0 & 0 & \frac{1229304}{481} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 11 & \$9 & \$95 \\ 0 & \frac{1924}{11} & \frac{29828}{481} & \frac{404}{481} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 11 & \$9 & \$95 \\ 0 & \frac{1924}{11} & \frac{29828}{11} & \frac{404}{11} \\ 0 & 0 & \frac{1229304}{481} & \frac{-28128}{481} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 11 & \$9 & \$95 \\ 0 & \frac{1924}{11} & \frac{29828}{11} & \frac{404}{11} \\ 0 & 0 & \frac{1229304}{481} & \frac{-28128}{481} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 11 & \$9 & \$95 \\ 0 & \frac{1924}{11} & \frac{29828}{11} & \frac{1}{481} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 11 & \$9 & \$95 \\ 0 & \frac{1924}{11} & \frac{29828}{11} & \frac{404}{11} \\ 0 & 0 & \frac{1924}{11} & \frac{29828}{481} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 11 & \$9 & \$95 \\ 0 & \frac{1924}{11} & \frac{29828}{11} & \frac{404}{11} \\ 0 & 0 & \frac{1924}{11} & \frac{29828}{11} & \frac{404}{11} \\ 0 & 0 & \frac{1924}{11} & \frac{29828}{481} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 11 & \$9 & \$95 \\ 0 & \frac{1924}{11} & \frac{29828}{11} & \frac{404}{11} \\ 0 & 0 & \frac{1924}{11} & \frac{29828}{11} & \frac{404}{11} \\ 0 & 0 & \frac{1924}{11} & \frac{29828}{11} & \frac{404}{11} \\ 0 & 0 & \frac{1924}{11} & \frac{29828}{11} & \frac{404}{11} \\ 0 & 0 & \frac{1924}{11} & \frac{29828}{11} & \frac{1}{481} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 11 & \$9 & \$95 \\ 0 & \frac{1924}{11} & \frac{1924}{11$$

De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x 3:

$$\frac{1229304}{481} \times x_3 = \frac{-28128}{481}$$
$$x_3 = \frac{-1172}{23231}$$

De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x₂:

$$\frac{1924}{11} \times x_2 = \frac{404}{11} - \frac{29828}{11} \times x_3 = \frac{404}{11} - \frac{29828}{11} \times \left(\frac{-1172}{51221}\right) = \frac{55651700}{563431}$$

$$x_2 = \frac{28925}{51221}$$

$$11 \times x_1 = 36 - 89 \times x_2 - 895 \times x_3 = 36 - 89 \times \left(\frac{28925}{51221}\right) - 895 \times \left(\frac{-1172}{51221}\right) = \frac{318571}{51221}$$

$$x_1 = \frac{28961}{51221}$$

La respuesta:

$$x_1 = \frac{28961}{51221}$$

$$x_2 = \frac{28925}{51221}$$

$$x_3 = \frac{-1172}{51221}$$

La solución general:
$$X = \begin{pmatrix} \frac{28961}{51221} \\ \frac{28925}{51221} \\ -\frac{1172}{51221} \end{pmatrix}$$

Por la tanto se genera el modelo matemático COVID-19 para Honduras:

COVID-19 =
$$\frac{28961}{51221} * X^2 + \frac{28925}{51221} * X - \frac{1172}{51221}$$

Modelo Matemático 1: Fuente propia (2020)

El modelo matemático COVID-19 para Honduras permite generar una proyección para un lapso de tiempo determinado, por lo que se realizó una proyección de contagios positivos para un término inicial de 40 días seguidos, luego para 60 y 90 días, considerando como fecha inicial el día 25 de marzo hasta el 03 de mayo del año en curso, luego las fechas proyectadas del 23 de mayo y 25 de junio. Se presenta a continuación la proyección de contagios:

FECHAS	DÍAS (X)	PROYECCIÓN DE INFECTADOS USANDO EL MODELO MATEMÁTICO COVID-19 PARA HONDURAS
25/03/2020	1	1
26/03/2020	2	3
27/03/2020	3	7
28/03/2020	4	11
29/03/2020	5	17
30/03/2020	6	24
31/03/2020	7	32
01/04/2020	8	41
02/04/2020	9	51
03/04/2020	10	62
04/04/2020	11	75
05/04/2020	12	88
06/04/2020	13	103
07/04/2020	14	119
08/04/2020	15	136
09/04/2020	16	154
10/04/2020	17	173
11/04/2020	18	193
12/04/2020	19	215
13/04/2020	20	237
14/04/2020	21	261
15/04/2020	22	286
16/04/2020	23	312
17/04/2020	24	339
18/04/2020	25	367
19/04/2020	26	397
20/04/2020	27	427
21/04/2020	28	459
22/04/2020	29	492
23/04/2020	30	526

24/04/2020	31	561
25/04/2020	32	597
26/04/2020	33	634
27/04/2020	34	673
28/04/2020	35	712
29/04/2020	36	753
30/04/2020	37	795
01/05/2020	38	838
02/05/2020	39	882
03/05/2020	40	927
23/05/2020	60	2069
25/06/2020	90	4631

Tabla 4: Proyección de infectados en días, usando el modelo matemático COVID-19, Fuente propia (2020)

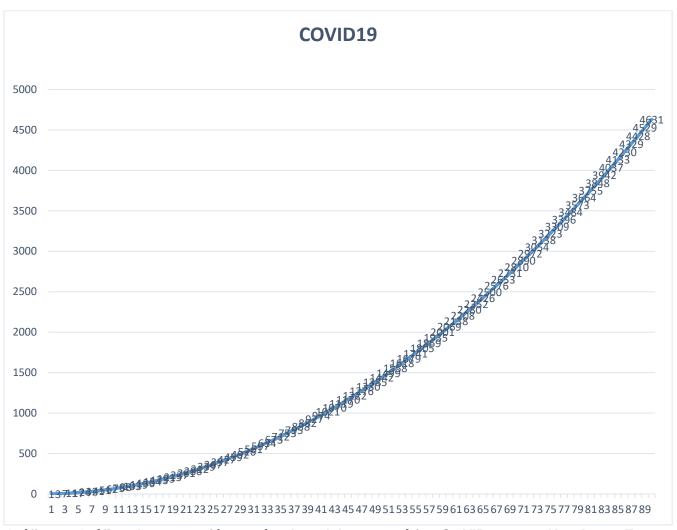


Gráfico 2: Gráfico de proyección según el modelo matemático COVID-19 para Honduras, Fuente propia (2020)

Descripción de los Resultados

Resultados información general

En función de la metodología utilizada, se logró alcanzar el planteamiento de un modelo Matemático de contagios por COVID-19, que pude generar proyecciones a largo plazo y en función del modelo matemático, tomar decisiones de carácter social.

Conclusiones

- La presente investigación generó el modelo matemático de contagios por COVID-19, un modelo matemático nativo producto de la realidad nacional considerando una base matemática sólida.
- La generación del modelo matemático permite proyectar el número de contagios en un lapso de tiempo determinado, el cual se puede observar en los resultados, el mismo proyecta que para la primera semana de mayo alcanzar los 1000 contagios positivos, para el 23 de mayo sobre pasar los dos mil contagios y para el 25 de junio se proyecta más de cuatro mil seiscientos contagios por COVID-19.

Recomendaciones

- El modelo perfectamente es una alternativa que permite proyectar número de contagios en función del número de días transcurridos, en ese sentido, este modelo permite a la sociedad hondureña tomar medidas drásticas y adoptar una cultura de bioseguridad global que permitan disminuir el brote de contagios creciente que se proyecta.
- Es importante mencionar que el modelo matemático surge de la información oficial que generó
 el órgano encargado de divulgar los contagios de cada día (SINAGER), en los primeros quince
 días oficiales; en ese sentido la Universidad Politécnica de Honduras (UPI) se compromete con
 el país por medio de la divulgación científica de documentos como este, los cuales consolidan
 aún más los pronósticos para las próximas semanas y meses.
- En función de la proyección de contagios acelerados, se recomienda a la comunidad científica hondureña unir esfuerzos y orientar líneas de investigación que contribuyan a generar diagnósticos y proyecciones en otras áreas de las ciencias encaminadas a una pronta reactivación de todos los sectores que han sido afectados.

Bibliografía

- El Clarin . (11 de Marzo de 2020). Obtenido de https://www.clarin.com/mundo/coronavirus-10-pandemias-letales-historia_0_Hcd6yZrv.html
- John Hopkins University & Medicine. (07 de Mayo de 2020). *Coronavirus Resource Center*. Obtenido de https://www.unah.edu.hn/coronavirus/mapa-mundial-covid-19
- Jose Angel Pérez . (7 de Junio de 2017). *Monitor Educativo*. Obtenido de https://monitor.iiiepe.edu.mx/notas/la-importancia-de-los-modelos-matem%C3%A1ticos-en-la-ense%C3%B1anza-de-la-ciencia
- Organizacion Mundial de la Salud. (24 de Febrero de 2010). Obtenido de https://www.who.int/csr/disease/swineflu/frequently_asked_questions/pandemic/es/
- Olivares, J., Quintana, C., Choy, W., Ronquillo, w., & Maldonado, H. (2006). Satisfacción laboral de docentes universitarios del Departamento de Clinica Estomológica. *Estomatológica Herediana*, 21-25.
- Ramón Abel Ortega Díaz, L. A. (2017). LA MODELACIÓN MATEMÁTICA: SU IMPORTANCIA EN LA FORMACIÓN INTEGRAL DEL INGENIERO AGRÓNOMO. Tesis, Universidad Central de Las Villas, Departamento de matemáticas, , La Habana. Obtenido de http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_47/nr_506/a_7017/7017.pdf
- Real Academia de la Lengua Española. (Viernes de Abril de 2019). *Diccionario de la Lengua Española*. Obtenido de https://dle.rae.es/pandemia
- Richard Burden, Douglas Faires y Annette Burden . (2016). Richard Burden, Douglas Faires y Annette Burden . En R. Burden, *Análisis Numérico* (págs. 373-380). Cengage Learning.
- Rodríguez, M. A. (Mayo de 2020). *Algunas reflexiones preliminares sobre la apertura a la economía post-COVID-19*. Obtenido de La Republica.net: https://www.larepublica.net/noticia/algunas-reflexiones-preliminares-sobre-la-apertura-a-la-economia-post-covid-19
- Tauli, V. (2020). Declaración sobre la pandemia de Covid-19 y los derechos económicos, sociales y culturales. *ONU*. Obtenido de http://unsr.vtaulicorpuz.org/site/index.php/es/press-releases/320-cescr-covid19

Universidad Sostenible y Resiliente: "Estrategias para la erradicación del Mercurio, Eficiencia Energética y la Mitigación del Cambio Climático"

Universidad Sostenible y Resiliente: "Estrategias para la erradicación del Mercurio, Eficiencia Energética y la Mitigación del Cambio Climático"

Izarelly Rosillo Pantoja

Resumen

La sustitución de tecnologías es una obligación inminente, no solo para el cumplimiento de la legislación nacional y los tratados internacionales, sino para fomentar que las instituciones educativas en su calidad de garantes de una democracia sustancial y el fortalecimiento del Estado de Derecho, deban consolidar acciones para contribuir como sociedad e impulsores del cambio, en la erradicación del uso del mercurio, la generación de gases con efecto invernadero, la sustitución de tecnologías para lograr eficiencia energética.

En este sentido, como miembros de la comunidad universitaria, proponemos a la sociedad, a través del ejemplo y cambio de conductas, prácticas consistentes en el análisis de impactos ambientales generados desde el centro universitario y su comunidad, para propiciar el cambio de paradigmas con beneficios cuantitativos y cualitativos, desde la perspectiva ambiental, social y económica. Esta propuesta incide en la reducción de la huella ecológica, disminución de gastos en energía eléctrica con alto impacto social y acciones que permitirán construir una plataforma para que la Universidad Autónoma de Querétaro, logre ser considerada UNIVERSIDAD SOSTENIBLE Y RESILIENTE.

Palabras clave: Huella Ecológica, Energía Eléctrica, Cambio Climático, Universidad Sustentable

Abstract

The technology substitution is a impeding obligation, not only for the observance of national legislation and international treaties but to foster that the educational institutions in their quality as guarantors of a substantial democracy and the strengthening of Rule of Law, must consolidate actions to contribute as a society and drivers for change, on eradication of the mercury use, the generation of greenhouse gases, the replacement of technologies to achieve energy efficiency.

In this regard, as member of the university community, we propose to the society, through example and behavior change, consistent practices in the analysis of environmental impacts generated from the University Center and its community, to promote the change of paradigms with quantitative and qualitative benefits, from the environmental, social, and economic perspective. This proposal has an impact on the ecological footprint reduction, the decreases in electric energy expenses with high social impact and actions that will allow the construction of a platform for the Autonomous University of Queretaro so it can be considered a SUSTAINABLE AND RESILIENT UNIVERSITY.

Key words: Ecological footprint, electric energy, climate change, sustainable university

Querétaro, México. Dra. Izarelly Rosillo Pantoja docente de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Querétaro Teléfono:
 (+51) 4422 37 96 07. Email: izarellyrosillo@gmail.com.

Introducción

El cambio climático, el uso del mercurio y la necesidad de contar con esquemas de eficiencia energética, se han convertido en temas vinculantes, interdisciplinarios y transversales de la Política Ambiental mexicana. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en sus numerales 1º, 4º y 25 refieren la protección del derecho humano a un medio ambiente sano, el modelo económico imperante que debe aplicarse en nuestro país y la obligación de proteger, garantizar y en su caso reparar el daño a los derechos humanos. Por lo que respecta a la extracción y uso del mercurio, se hace evidente que desde el siglo XX la mayoría de la acumulación de contaminantes fue originada en países desarrollados.

En 1993 y 1998, aumentó debido a la combustión de carbón, minería y amalgamación de minerales preciosos. Un ejemplo de ello, ha sido el Mercurio; fue almacenado en el Hielo de Monte Logan (Canadá), en un periodo de 600 años. El Proyecto Mundial del Mercurio es una iniciativa conjunta con los gobiernos dirigida por la ONUDI, que apunta a demostrar que es posible superar los obstáculos, para la adopción de buenas prácticas en la minería del oro artesanal y en pequeña escala, incluso mediante estrategias de reducción de los desechos al mínimo y medidas de prevención de la contaminación para limitar su propagación en aguas internacionales. (ONUDI 2019)

Una vez que el mercurio ingresa al ambiente como contaminante, es sumamente nocivo, dada su persistencia; movilidad (en la atmósfera puede transportarse a largas distancias); capacidad para formar compuestos orgánicos, bioacumulación (se acumula en los seres vivos) y biomagnicación (aumenta la concentración a medida que se asciende en la cadena tróca); y, dados sus efectos negativos en la salud humana. A nivel mundial, se estimó que en el año 2010 la deposición atmosférica de mercurio fue de 3.200 toneladas/año a la tierra y 3.700 toneladas/año a los océanos. Sin embargo, una gran parte del mercurio depositado, tanto en la tierra como en los océanos, es re-emitido a la atmósfera (UNEP, 2013).

El tratado Internacional vinculante respecto del mercurio, es denominado "Convenio de Minamata" (2013); instrumento internacional que establece entre otras cuestiones, que a la fecha de su entrada en vigor: se prohíbe la nueva minería primaria de mercurio, se establece un período de 15 años para discontinuar la actividad de extracción primaria de mercurio existente, durante este período, el mercurio de la minería primaria solo podrá utilizarse: para la fabricación de algunos productos (Art. 4), en los procesos de fabricación (Art. 5) y para disposición final como desecho (Art.11), por otro lado, el Acuerdo de París, establece compromisos progresivos que los estados aprte deben cumplir, para lograr la mitigación y adaptación al cambio climático.

Es por ello que es necesario una constante implementación de medidas que contrarresten la contaminación al medio ambiente, no solo por la firma de Instrumentos Internacionales que se entienden obligatorios y convencionales, sino por la pnecesidad de preservar la vida en todas sus formas.

Internacionalmente, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha sido pionera en iniciativas que contrarresten la contaminación al ambiente a nivel mundial. Asimismo, en septiembre de 2015, se reunieron en la Cumbre de Desarrollo Sostenible más de 150 jefes de Estado y de Gobierno en donde aprobaron la Agenda 2030. En dicho acuerdo se contienen 17 objetivos de aplicación universal que fundamentan las medidas necesarias de los estados firmantes para mitigar la contaminación y lograr un mundo sostenible para el año 2030. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) tienen como antecedente los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y buscan darles continuidad a las medidas alcanzadas con ellos y darle solución a problemas que no fueron conseguidos exitosamente. Estos nuevos objetivos instalan a todos los países, ya sean ricos, pobres o países en desarrollo, a adoptar medidas para el desarrollo sostenible.

En la Agenda 2030 se reconocen que las iniciativas y políticas públicas para acabar con la pobreza deben ir a la par de estrategias que favorezcan el crecimiento económico que aborden las necesidades sociales de cada país, como lo pudieran ser el derecho a la educación, derecho a la salud, derecho a la seguridad social y derecho al trabajo, a la vez que dichas estrategias mitiguen el climático y promuevan el Derecho y protección a un medio ambiente.

Sin embargo, los ODS no son jurídicamente obligatorios, pero se espera que los Estados los adopten como propios y establezcan marcos jurídicos nacionales para su materialización. Por lo tanto, los países parte tienen la responsabilidad ética para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos, para lo cual es necesario recopilar datos fiables, accesibles y oportunos.

Por lo tanto, la Universidad Autónoma de Querétaro, en tanto a sus capacidades, debe seguir promoviendo y realizando actividades regionales, nacionales e internacionales que den las medidas necesarias de protección al derecho a un medio ambiente sano, para así contribuir y darle solución a dicha problemática mundial, mitigar el cambio climático, la erradicación del mercurio y consolidar UNIVERSIDADES SOSTENIBLES Y RESILIENTES.

Justificación.

El acelerado crecimiento de la población y de impactos ambientales a nivel mundial, ha sido uno de los temas que ha tomado especial interés como eslabón del desarrollo sostenible; sin embargo, la adopción de estrategias para propiciar los cambios de paradigmas, ha situado principalmente el análisis del consumo de la población, como un indicador para medir el flujo de actividades sociales y sus impactos al ambiente, lo anterior ha propiciado generar estrategias para disminuir "la huella ecológica" de la sociedad. La defensa del derecho humano a un medio ambiente sano, requiere de mecanismos y herramientas que permitan garantizar su protección. El reto de las instituciones consiste promover el aprovechamiento ssostenible de los recursos para generar un alto impacto ambiental y social que contribuya al cumplimiento de la política ambiental, en relación a lo dispuesto en nuestra Carta Fundamental y los Tratados Internacionales.

En México, el aumento de los Costos de Agotamiento y Degradación Ambiental (CTADA) refleja un incremento en los últimos 10 años que determina, la dependencia económica de la explotación de combustibles fósiles, así como las exigencias de un mundo global.

En este contexto y en aras de sostenibilidad, el establecimiento de prácticas sostenibles es un reclamo ambiental, económico y social, inminente; por ello, los centros universitarios e instituciones de educación, en tanto entes públicos; son los que deben ser los pioneros en la gestión y puesta en marcha de prácticas para la sostenibilidad ya que las universidades tiene un compromiso con la sociedad que les da vida, cuentan con capital humano, con mayor acceso a la información, conocimiento técnicos y científicos, por tanto con mayor capacidad para observar y corregir la ejecución de estas acciones, contribuyendo a la protección y garantía del derecho humano a un ambiente sano.

La contribución de México por emisiones de mercurio a la atmósfera inicia desde la época colonial, debido a la producción de plata. Entre 1556-1900 se produjeron alrededor 93,300 toneladas de este metal precioso utilizando el método de amalgamación, para lo cual se estima que se liberaron unas 195,930 toneladas de mercurio (CCA 2013). Durante la Colonia el mercurio venía de España, a partir de la independencia los flujos de este metal cesaron y México inició paulatinamente su producción, estimada de acuerdo a datos históricos y oficiales, en 35,555 toneladas durante el periodo 1840-1994. Aunque el promedio anual resulta en 229.4 toneladas para estos 155 años, la capacidad productiva anual ha alcanzado 1,117 y 1,030 toneladas en los años 1942 y 1956 respectivamente, para declinar a 11 toneladas en 1994, año en que oficialmente se publican los datos de producción primaria de mercurio.

Tal declinación fue debido a la reducción de la demanda de este contaminante global. México ha pasado a ser el principal suministrador de mercurio a países netamente importadores, como Argentina, Colombia, Brasil, o Perú; de igual forma el estado de Querétaro se encuentra ubicado en primer lugar a nivel nacional y segundo a nivel internacional por extracción artesanal de mercurio.

El tratado Internacional vinculante respecto del mercurio, es denominado "Convenio de Minamata"; instrumento internacional que establece entre otras cuestiones, que a la fecha de su entrada en vigor: se prohíbe la nueva minería primaria de mercurio, se establece un período de 15 años para discontinuar la actividad de extracción primaria de mercurio existente, durante este período, el mercurio de la minería primaria solo podrá utilizarse: para la fabricación de algunos productos (Art. 4), en los procesos de fabricación (Art. 5) y para disposición final como desecho (Art.11).

En el caso de mercurio procedente del desmantelamiento de plantas de producción de cloro-álcali, se desechará de conformidad con las directrices para la gestión ambientalmente racional, y no se recuperará, reciclará, regenerará o reutilizará, entre otras. De manera vinculante (obligatoria), a partir de la firma del Convenio de Minamata, en el mes de octubre de 2013 y la entrada en vigor del instrumento internacional en agosto 2017, México deberá acreditar su contribución en el esfuerzo global encaminado a la protección de la salud humana y del medio ambiente respecto a las emisiones y liberaciones de mercurio y sus compuestos.

Por otro lado, en materia de cambio climático se han abordado el estudio de vulnerabilidad y los impactos generados por el uso de combustibles fósiles; entre los efectos generados se reconocen, la pérdida de biodiversidad, incremento en el nivel del mar, impacto de los recursos hídricos, sequía e inundaciones, migración y perdida de la cultura; todo ello vinculado al incremento de la temperatura en la tierra, tal como lo informa el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en sus respectivos informes.

En el caso que nos ocupa, la disminución de gases con efecto invernadero, derivado del consumo energético, se ha considerado una acción para lograr la mitigación del cambio climático y con ello la reducción de la huella ecológica generada por el ser humano. La disminución del consumo de energía, gases con efecto invernadero y reconversión de tecnologías, propician el cumplimiento de lo dispuesto en la constitución, respecto al derecho humano a un ambiente sano y sus leyes reglamentarias, de igual forma, observar y ejecutar las acciones derivadas de los acuerdos internacionales tales como; el Tratado Internacional denominado Convenio de Minamata sobre Mercurio, respecto a la eliminación del uso y exposición al mercurio, y la mitigación del cambio climático en el Acuerdo de París.

La eficiencia energética, se ha convertido en una Política de Estado y por ende debe ser un principio rector en toda Universidad que pretenda ser sosteniible y resiliente. Por lo anterior, la sustitución de tecnologías es una obligación inminente, no solo para el cumplimiento de la legislación nacional y los tratados internacionales, sino para fomentar que las instituciones educativas en su calidad de garantes de una democracia sustancial y el fortalecimiento del Estado de Derecho, deban consolidar acciones para contribuir como sociedad e impulsores del cambio, en la erradicación del uso del mercurio, la generación de gases con efecto invernadero, la sustitución de tecnologías para lograr eficiencia energética.

En este sentido, como miembros de la comunidad universitaria, proponemos a la sociedad, a través del ejemplo y cambio de conductas, prácticas consistentes en el análisis de impactos ambientales generados desde el centro universitario y su comunidad, para propiciar el cambio de paradigmas con beneficios cuantitativos y cualitativos, desde la perspectiva ambiental, social y económica. Este proyecto incide en la reducción de la huella ecológica, disminución de gastos en energía eléctrica, con alto impacto social; acciones que permitirán construir una plataforma para que la Universidad Autónoma de Querétaro, logre ser considerada UNIVERSIDAD SOSTENIBLE Y RESILIENTE.

Objetivos.

Objetivo General.

Mitigar el cambio climático reduciendo y limitando la emisión de gases de efecto invernadero, transformando el proceso de generación de energía basada en la sustitución de tecnología y erradicación del uso de mercurio, contenido en las lámparas fluorescentes para lograr transitar a un modelo de productividad sostenible y garante de los derechos humanos, que permita consolidar una UNIVERSIDAD SOSTENIBLE Y RESILIENTE.

Objetivos Específicos.

- Identificar el volumen de generación de gases con efecto invernadero (huella ecológica), derivado del consumo energético de las lámparas de mercurio e iluminación fluorescente.
- Analizar los instrumentos de control y de gestión que permitan a los particulares ser sujetos activos de la norma nacional y de incidencia internacional, desde una perspectiva Ética.
- Identificar y analizar el consumo energético generado con luminarias fluorescentes.
- Analizar los parámetros de consumo energético, para lograr la disminución de costos en energía eléctrica, que los campus Jalpan y Cadereyta de la Universidad Autónoma de Querétaro, demandan en el uso continuo.
- Reducir los riesgos al medio ambiente y a la salud humana, por la generación de gases con efecto invernadero y el uso del mercurio en luminarias fluorescentes.
- Identificar acciones para el fortalecimiento de una metodología que permita la construcción del modelo de UNIVERSIDAD SOSTENIBLE Y RESILIENTE.

Pregunta de Investigación

¿Cuáles son los impactos y beneficios que se genereran en la erradicación del mercurio contenido en las lamparas fluorescentes?

Metodología

El presente proyecto aplica el estudio metodológico del derecho comparado, así como la investigación cuantitativa para determinar los impactos y beneficios en la sustitución de lamparás florescentes, a través de la ejecución de 3 ejes que se articulan y se complementan entre sí, para lograr los objetivos propuestos, los cuales son:

- a. Eje 1. Estudio de campo en las instalaciones de los diferentes campus.
- b. Eje 2. Identificación de la vulnerabilidad medioambiental y económica.
- c. Eje 3. Identificación de impactos y beneficios en la sustitución de luminarias que contienen mercurio.

Eje 1. Estudio de campo en las instalaciones de los diferentes campus.

Realizar un análisis eléctrico de los edificios, a fin de determinar la cantidad de lámparas de mercurio que se tienen en uso.

Tabla 1 Lámparas de Mercurio encontradas

Lámparas de Mercurio				
Campus Cadereyta 544				
Campus Jalpan	729			
Total	1, 273			

Fuente: Elaboración propia

Eje 2. Identificación de la vulnerabilidad medioambiental y económica.

En este ámbito se desea establecer un diagnóstico actual y una prospectiva de la afectación generada por el tipo de energía que hasta la fecha ha sido utilizado en los distintos campus de la Universidad Autónoma de Querétaro.

En México los Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental (CTADA) ascendieron a 861,659 millones de pesos para el año 2014, dos años posteriores aumentó el costo a 904,662 millones de pesos por lo que respecta al año 2016, de los cuales el 64.5% son consecuencia de la Degradación por emisiones al aire y el 8.5% pertenece al agotamiento de los hidrocarburos. Para el año 2018 aumentó a 1, 019, 751 millones de pesos los CTADA, de los cuales, el 64.4% son consecuencia de la Degradación por emisiones al aire y el 7.1% por el uso de hidrocarburos. INEGI (2018).

Este incremento exponencial de los CTADA, la dependencia económica a la explotación del recurso hidrocarburo, así como las exigencias de un mundo global y en aras de la sostenibilidad en México, hace que la concreción prácticas sostenibles sea urgente. Los centros universitarios e instituciones de educación, en tanto entes públicos, son los que deben ser los pioneros en la gestión y puesta en marcha de prácticas para la sustentabilidad ya que la universidad pública tiene un compromiso con la sociedad que les da vida, cuentan con capital humano, con mayor acceso a la información, conocimiento técnicos y científicos, por tanto, con mayor capacidad para observar y corregir la ejecución de estas acciones.

Tabla 2 Representación económica de los CTADA

Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental (millones de pesos)				
Año 2014	861,659			
Año 2016	904,662			
Año 2018	1, 019, 751			

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2018.

Eje 3. Identificación de impactos y beneficios en la sustitución de luminarias que contienen mercurio.

Las lámparas LED, a diferencia de aquellas de mercurio, no necesitan incandescencia al rojo vivo para poder funcionar pues el 80% de la energía que consume se convierte en luz, volviéndolo así más seguro y resistente ante las condiciones de temperatura externa. Debido a que no requieren del calentamiento de electrodos no necesitan aumentos la temperatura para funcionar, permitiendo un mayor control y respuesta para encenderse en varios momentos del día.

Además, debe considerarse que al no contener gases como el mercurio, el neón o el argón, las lámparas LED reducen al máximo la posibilidad de un envenenamiento por inhalación de gases tóxicos. La alta eficacia de la iluminación LED tiene un alto parecido con la luz natural del día, por lo que habría una tendencia de aumento en la productividad de los alumnos y del personal que hagan uso de esta. La sustitución de estas lámparas conlleva un ahorro de al menos el 43.75% de kW por unidad instalada. Además, la vida útil de las lámparas LED es de hasta 45,000 horas con un mantenimiento adecuado, mientras que las lámparas de mercurio resisten un máximo de 10,000 horas. De esta forma, no solo se reduce el gasto en energía del día a día; también se alarga el tiempo de vida permitiendo un ahorro en unidades compradas por períodos temporales.

La realización de este proyecto no solo permitiría a los distintos campus de la Universidad Autónoma de Querétaro disminuir sus gastos en energía eléctrica y la emisión de GEI, también representa una oportunidad de ejemplificar acciones para que organismos públicos y privados colaboren para combatir el daño al medio ambiente, representando una oportunidad por trabajar en la eficiencia de los recursos públicos, impulsar los proyectos universitarios y la creatividad de los particulares para proponer ideas de cambio

Descripción de los Resultados

EJE 1. ESTUDIO DE CAMPO EN LAS INSTALACIONES DE LOS DIFERENTES CAMPUS.

Derivado de la primera etapa, sobre el análisis eléctrico de los edificios de los dos campus de la Universidad Autónoma de Querétaro se hace evidente lo siguiente:

CAMPUS JALPAN

EDIFICIO A

LUMINARIAS: 94 BALASTROS: 47 GABINETES: 47

En el edificio A se identificaron 94 luminarias de mercurio a sustituir por 50 lámparas LED de 1.20m y 48 lámparas LED de 1.80 m, estas, correspondientes a los seis salones y dos pasillos que comprende, de los cuales, en la planta alta el salón cuatro contiene 12 lámparas con 6 balastros dentro de 6 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.80 m cada una y 4 lámparas LED de 1.20 m cada una, el salón cinco contiene 12 lámparas con 6 balastros dentro de 6 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.80 m cada una y 4 lámparas LED de 1.20 m cada una, el salón seis contiene 12 lámparas con 6 balastros dentro de 6 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.80 m cada una y 4 lámparas LED de 1.20 m cada una, y, en el pasillo de la planta alta se tiene 16 lámparas con 8 balastros dentro de 8 gabinetes y se propone sustituirlas con 16 lámparas LED de 1.20 m cada una.

Por su parte en la planta baja, el salón uno contiene 12 lámparas con 6 balastros dentro de 6 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.80 m cada una y 4 lámparas LED de 1.20 m cada una, el salón dos tiene 10 lámparas con 5 balastros dentro de 5 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.80 m cada una y 4 lámparas LED de 1.20 m cada una, el salón tres posee 10 lámparas con 5 balastros dentro de 5 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.80 m cada una y 4 lámparas LED de 1.20 m cada una, y, en el pasillo de la planta baja se tienen 10 lámparas con 5 balastros dentro de 5 gabinetes y se propone sustituirlas con 10 lámparas LED de 1.20 m cada una.

EDIFICIO B

LUMINARIAS: 50 BALASTROS: 25 GABINETES: 25

En el edificio B se identificaron 50 luminarias de mercurio a sustituir por 24 lámparas LED de 1.20m y 16 lámparas LED de 1.80 m, estas, correspondientes a los dos salones, dos baños y un pasillo que comprende, de los cuales, el salón uno contiene 12 lámparas con 6 balastros dentro de 6 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.80 m cada una y 4 lámparas LED de 1.20 m cada una, el salón dos contiene 12 lámparas con 6 balastros dentro de 6 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.80 m cada una y 4 lámparas LED de 1.20 m cada una, el baño de damas contiene 8 lámparas con 4 balastros dentro de 4 gabinetes y se propone sustituirlas con 4 lámparas LED de 1.20 m cada una, el baño de caballeros contiene 8 lámparas con 4 balastros dentro de 4 gabinetes y se propone sustituirlas con 4 lámparas LED de 1.20 m cada una, y, en el pasillo se tiene 10 lámparas con 5 balastros dentro de 5 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.20 m cada una.

EDIFICIO C

LUMINARIAS: 92 BALASTROS: 46 GABINETES: 46

En el edificio C se identificaron 92 luminarias de mercurio a sustituir por 24 lámparas LED de 1.20m y 36 lámparas LED de 1.80 m, estas, corresponden al Auditorio y sus dos pasillos, los cuales, en la planta

alta el Auditorio contiene 32 lámparas con 16 balastros dentro de 16 gabinetes y se propone sustituirlas con 20 lámparas LED de 1.80 m cada una, y, en el pasillo de la planta alta se tiene 20 lámparas con 10 balastros dentro de 10 gabinetes y se propone sustituirlas con 16 lámparas LED de 1.20 m cada una. Por su parte en la planta baja, el Auditorio contiene 28 lámparas con 14 balastros dentro de 14 gabinetes y se propone sustituirlas con 16 lámparas LED de 1.80 m cada una, y, en el pasillo de la planta baja se tienen 12 lámparas con 6 balastros dentro de 6 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.20 m cada una.

EDIFICIO D

LUMINARIAS: 171 BALASTROS: 87 GABINETES: 87

En el edificio D se identificaron 171 luminarias de mercurio a sustituir por 26 lámparas LED de 1.20m y 72 lámparas LED de 1.80 m, estas, corresponden a sus siete salones y sus dos pasillos, los cuales, en la planta alta el salón cinco contiene 24 lámparas con 12 balastros dentro de 12 gabinetes y se propone sustituirlas con 12 lámparas LED de 1.80 m cada una, el salón seis tiene 24 lámparas con 12 balastros dentro de 12 gabinetes y se propone sustituirlas con 12 lámparas LED de 1.80 m cada una, en el salón siete se identificaron 24 lámparas con 12 balastros dentro de 12 gabinetes y se propone sustituirlas con 12 lámparas LED de 1.80 m cada una, y, en el pasillo de la planta alta se tiene 18 lámparas con 9 balastros dentro de 9 gabinetes y se propone sustituirlas con 14 lámparas LED de 1.20 m cada una. Por su parte en la planta baja, el salón uno contiene 8 lámparas con 4 balastros dentro de 4 gabinetes y se propone sustituirlas con 4 lámparas LED de 1.80 m cada una, el salón dos tiene 16 lámparas con 8 balastros dentro de 8 gabinetes y se propone sustituirlas con 4 lámparas LED de 1.80 m cada una, en el salón tres se identificaron 21 lámparas con 12 balastros dentro de 12 gabinetes y se propone sustituirlas con 12 lámparas LED de 1.80 m cada una, en el salón cuatro se tienen 24 lámparas con 12 balastros dentro de 12 gabinetes y se propone sustituirlas con 12 lámparas LED de 1.80 m cada una, y, en el pasillo de la planta baja se tienen 12 lámparas con 6 balastros dentro de 6 gabinetes y se propone sustituirlas con 12 lámparas LED de 1.20 m cada una.

EDIFICIO DE LA CLÍNICA ENSAIN

LUMINARIAS: 12 BALASTROS: 6 GABINETES: 6

En el edificio de la clínica Ensain se identificaron 12 luminarias de mercurio a sustituir por 12 lámparas LED de 1.20m y 3 focos tipo LED, estas, corresponden las instalaciones de la clínica, en la cual, se contienen 12 lámparas con 6 balastros dentro de 6 gabinetes y se propone sustituirlas con 12 lámparas LED de 1.20 m cada una, y, 3 focos tipo LED.

EDIFICIO DEL LABORATORIO DE ENFERMERIA:

LUMINARIAS: 12 BALASTROS: 6 GABINETES: 6

En el edificio del laboratorio de enfermería se identificaron 12 luminarias de mercurio a sustituir por 12 lámparas LED de 1.20m y 2 lámparas LED de 1.80, estas, corresponden a las instalaciones del laboratorio de enfermería y su pasillo, en el cual, en el laboratorio se contienen 10 lámparas con 5 balastros dentro de 5 gabinetes y se propone sustituirlas con 10 lámparas LED de 1.20 m cada una y 2 lámparas LED de 1.80 m cada una, y, en su pasillo se tienen 2 lámparas con 1 balastro dentro de 1 gabinete y se propone sustituirlas con 2 lámparas LED de 1.20 m cada una.

EDIFICIO DE LA SALA DE JUICIOS ORALES:

LUMINARIAS: 48 BALASTROS: 24 GABINETES: 24

En el edificio de la Sala de Juicios Orales se identificaron 48 luminarias de mercurio a sustituir por 48 lámparas LED de 1.20m y 14 focos tipo LED, estas, corresponden las instalaciones de la misma, en la cual, se contienen 48 lámparas con 24 balastros dentro de 24 gabinetes y se propone sustituirlas con 48 lámparas LED de 1.20 m cada una, y, 14 focos tipo LED.

EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA:

LUMINARIAS: 250 BALASTROS: 125 GABINETES: 125

En el edificio de la Biblioteca se identificaron 250 luminarias de mercurio y 98 focos estándar a sustituir por 250 lámparas LED de 1.20m y 98 focos tipo LED, estas, corresponden a sus tres plantas, las cuales, en la planta alta se contienen 60 fotos estándar junto con 120 lámparas con 60 balastros dentro de 60 gabinetes y se propone sustituirlas con 120 lámparas LED de 1.20 m cada una 60 focos tipo LED, en la planta media se tienen 15 focos estándar junto con 94 lámparas con 47 balastros dentro de 47 gabinetes y se propone sustituirlas con 94 lámparas LED de 1.20 m cada una 15 focos tipo LED, y, en la planta baja se tienen 23 focos estándar junto con 36 lámparas con 18 balastros dentro de 18 gabinetes y se propone sustituirlas con 36 lámparas LED de 1.20 m cada una y 23 focos tipo LED.

CAMPUS CADEREYTA

EDIFICIO A

LUMINARIAS: 94 BALASTROS: 47 GABINETES: 47

En el edificio A, se identificaron 94 luminarias de mercurio a sustituir por 36 lámparas LED de 1.20m y 34 lámparas LED de 1.80 m, estas, correspondientes a los tres salones, dos pasillos, baños, salón de atención psicológica y coordinación que comprende, de los cuales, en la planta alta el salón uno contiene 16 lámparas con 8 balastros dentro de 8 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.80 m cada una, el salón dos contiene 16 lámparas con 8 balastros dentro de 8 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.80 m cada una, el salón tres contiene 16 lámparas con 8 balastros dentro de 8 gabinetes pero no se propone realizar una sustitución puesto que el salón ya cuenta con luminarias tipo LED, y, en el pasillo de la planta alta se tiene 12 lámparas con 6 balastros dentro de 6 gabinetes y se propone sustituirlas con 12 lámparas LED de 1.20 m cada una.

Por su parte en la planta baja, los baños contiene 8 lámparas con 4 balastros dentro de 4 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.20 m cada una, el salón de atención psicológica tiene 8 lámparas con 4 balastros dentro de 4 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.80 m cada una, la coordinación posee 8 lámparas con 4 balastros dentro de 4 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.20 m cada una y 2 lámparas LED de 1.80 m cada una, y, en el pasillo de la planta baja se tienen 10 lámparas con 5 balastros dentro de 5 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.20 m cada una.

EDIFICIO B

LUMINARIAS: 104 BALASTROS: 52 GABINETES: 52

En el edificio B, se identificaron 104 luminarias de mercurio a sustituir por 44 lámparas LED de 1.20m y 56 lámparas LED de 1.80 m, estas, correspondientes a los cinco salones, dos pasillos, baños y auditorio que comprende, de los cuales, en la planta alta el salón uno contiene 8 lámparas con 4 balastros dentro de 4 gabinetes y se propone sustituirlas con 12 lámparas LED de 1.80 m cada una, el salón dos contiene 12 lámparas con 6 balastros dentro de 6 gabinetes y se propone sustituirlas con 12 lámparas LED de 1.20 m cada una, el salón tres contiene 8 lámparas con 4 balastros dentro de 4 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.80 m cada una, el salón cuatro contiene 8 lámparas con 4 balastros dentro de 4 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.80 m cada una y, en el pasillo de la planta alta se tiene 14 lámparas con 7 balastros dentro de 7 gabinetes y se propone sustituirlas con 14 lámparas LED de 1.20 m cada una.

Por su parte en la planta baja, los baños contienen 12 lámparas con 6 balastros dentro de 6 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.20 m cada una, el salón cinco tiene 12 lámparas con 6 balastros dentro de 6 gabinetes y se propone sustituirlas con 8 lámparas LED de 1.80 m cada una, el auditorio posee 20 lámparas con 10 balastros dentro de 10 gabinetes y se propone sustituirlas con 20 lámparas LED de 1.80 m cada una, y, en el pasillo de la planta baja se tienen 10 lámparas con 5 balastros dentro de 5 gabinetes y se propone sustituirlas con 10 lámparas LED de 1.20 m cada una.

EDIFICIO C

LUMINARIAS: 0 BALASTROS: 0 GABINETES: 0

En el edificio C, se identificaron 130 focos estándar a sustituir por 130 focos tipo LED, estos, corresponden a las instalaciones del edificio, en el cual, se posee 130 focos estándar a sustituir por 130 focos tipo LED.

EDIFICIO DE SALA DE JUICIOS ORALES

LUMINARIAS: 42 BALASTROS: 21 GABINETES: 21

En el edificio de Sala de Juicios Orales, se identificaron 42 luminarias de mercurio a sustituir por 42 lámparas LED de 1.20m, estas corresponden las instalaciones del edificio, en la cual, se contienen 42 lámparas con 21 balastros dentro de 21 gabinetes y se propone sustituirlas con 42 lámparas LED de 1.20 m cada una.

EDIFICIO DE LA CAFETERÍA

LUMINARIAS: 4 BALASTROS: 4 GABINETES: 0

En el edificio de la cafetería se identificaron 4 luminarias de mercurio a sustituir por 4 lámparas LED de 1.80m, estas, corresponden las instalaciones del edificio, en la cual, se contienen 4 lámparas con 4 balastros sin gabinetes y se propone sustituirlas con 4 lámparas LED de 1.80 m cada una.

EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA:

LUMINARIAS: 300 BALASTROS: 150 GABINETES: 150

En el edificio de la Biblioteca, se identificaron 300 luminarias de mercurio y 32 focos estándar a sustituir por 300 lámparas LED de 1.20m y 32 focos tipo LED, estas, corresponden a sus dos plantas, las cuales, en la planta alta se contienen 32 fotos estándar junto con 146 lámparas con 73 balastros dentro de 73 gabinetes y se propone sustituirlas con 146 lámparas LED de 1.20 m cada una 60 focos tipo LED, y, en la planta baja se tienen 154 lámparas con 77 balastros dentro de 77 gabinetes y se propone sustituirlas con 154 lámparas LED de 1.20 m cada una.

De la información recabada en el campus JALPAN:

Total de Lámparas de Mercurio: 729

Cantidad de Balastros: 366 Cantidad de Gabinetes: 366 Focos de Mercurio: 115

Focos LED necesarias para la sustitución: 115 Lámparas LED necesarias para la sustitución: 632

• Lámparas LED de 1.20 m necesarias para la sustitución: 458

Lámparas LED de 1.80 m necesarias para la sustitución: 174

Derivado del recorrido realizado se concluyó:

• Enviar el plano y los recibos de luz a los responsables de la capacitación.

- Mandar oficio al departamento de mantenimiento para solicitar estudio de calidad de energía.
- El compromiso del coordinador entregar los planos arquitectónicos de las instalaciones, así, como los recibos de luz correspondientes a los últimos meses del presente año.

De la información recabada en el campus CADEREYTA:

Total de Lámparas de Mercurio: 544

Cantidad de Balastros: 276 Cantidad de Gabinetes: 272 Focos de Mercurio: 162

Focos LED necesarias para la sustitución: 162 Lámparas LED necesarias para la sustitución: 508

Lámparas LED de 1.20 m necesarias para la sustitución: 410
Lámparas LED de 1.80 m necesarias para la sustitución: 98

Derivado del recorrido realizado se concluyó:

- Enviar el plano y los recibos de luz a los responsables de la capacitación.
- Mandar oficio al departamento de mantenimiento para solicitar estudio de calidad de energía.
- El compromiso del coordinador entregar los planos arquitectónicos de las instalaciones, así, como los recibos de luz correspondientes a los últimos meses del presente año.

EJE 2. IDENTIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD MEDIOAMBIENTAL Y ECONÓMICA.

Durante la segunda etapa se realizó un estudio científico sobre la información recaba en los campus Jalpan y Cadereyta; se analizó el consumo energético y los gastos económicos que ello conlleva, así como la cantidad de emisiones de gases con efecto invernadero (GEI) que emite cada campus. Consecuentemente, se pudo calcular parte de la huella ecológica que genera la Universidad Autónoma de Querétaro.

La Huella ecológica es un indicador para conocer la cantidad de compuestos y gases de efecto invernadero generada a partir de la quema de combustibles fósiles. La ley General de Cambio Climático a establecido parámetros para garantizar el derecho a un Medio Ambiente Sano, además, se crearon diversos instrumentos de política pública como el Registro Nacional de Emisiones (RENE) y su Reglamento.

Lo anterior, permitirá compilar la información necesaria en materia de emisión de Compuestos y Gases Efecto Invernadero (CyGEI) de los diferentes sectores productivos del país. En este sentido, la Ley General de Cambio Climático se considera como la base jurídica del Registro Nacional de Emisiones (RENE).

A través de la Guía RENE emitida por la SEMARNAT, se establece para determinar la emisión indirecta de CO2 equivalente derivada del consumo de energía eléctrica, la aplicación de la siguiente fórmula:

 $ECO_2e = W_{Elect} \times FE_{Elect}$

Dónde:

- **ECO₂e:** Es la emisión de carbono equivalente proveniente del consumo de energía eléctrica en toneladas [t]
- **W**_{Elect}: Es el consumo de energía eléctrica anual en Megawatts-hora [MWh]
- **FE**_{Elect}: Es el factor de emisión por consumo de energía eléctrica toneladas de CO2 por Megawatts-hora [t CO2 / MWh]

Así, de la información recabada en el campus Jalpan y el análisis llevado a cabo, se hace evidente lo siguiente:

El Campus Jalpan emitió una cantidad de 21.98 toneladas de CO2 a la atmósfera en el periodo de diciembre de 2017 al mes de septiembre de 2018.

Tabla 3. Emisión de CO2 en campus Jalpan Periodo diciembre 2017 al mes de septiembre 2018

Campus	Periodo (Fecha)	W _{Elect} (MWh)	FE _{Elect} [t CO2 / MWh]	ECO₂e (t)
	05/dic/17-04/ene/18	3.43	0.527	1.80761
	04/ene/18-02/feb/18	4.72	0.527	2.48744
	02/feb/18-06/mar/18	6.02	0.527	3.17254
	06/mar/18-05/abr/18	4.375	0.527	2.305625
JALPAN	05/abr/18-04/may/18	4.721	0.527	2.487967
	04/may/18-05/jun/18	5.16	0.527	2.71932
	05/jun/18-04/jul/18	3.913	0.527	2.062151
	04/jul/18-03/ago/18	3.102	0.527	1.634754
	03/ago/18-04/sep/18	6.282	0.527	3.310614
TOTAL	05/dic/17-04/sep/18	41.723	0.527	21.988021

Fuente: Izarelly Rosillo y Christhoper Gutiérrez Ramírez. Elaboración propia.

Con lo que respecta a lo económico, la universidad gastó en consumo energético \$94,067.00 (00/100 m.n.) durante el periodo de diciembre de 2017 al mes de septiembre de 2018.

Tabla 4. Gastos en consumo energético en campus Jalpan Periodo diciembre 2017 al mes de septiembre 2018

Campus	Periodo (Fecha)	Costo económico
	05/dic/17-04/ene/18	\$9,921.00
	04/ene/18-02/feb/18	\$5,482.00
	02/feb/18-06/mar/18	\$11,296.00
	06/mar/18-05/abr/18	\$8,861.00
JALPAN	05/abr/18-04/may/18	\$10,094.00
	04/may/18-05/jun/18	\$11,825.00
	05/jun/18-04/jul/18	\$9,865.00
	04/jul/18-03/ago/18	\$8,410.00
	03/ago/18-04/sep/18	\$18,313.00
TOTAL	05/dic/17-04/sep/18	\$94,067.00

Fuente: Izarelly Rosillo y Christhoper Gutiérrez Ramírez. Elaboración propia.

Igualmente, de la información recabada en el campus Cadereyta y el análisis llevado a cabo, se hace evidente lo siguiente:

El Campus Cadereyta emitió una cantidad de 9.0626 toneladas de CO2 a la atmósfera en el periodo de diciembre de 2017 al mes de octubre de 2018. La medición de dicho tonelaje se ha realizado en tres instalaciones ubicadas en el mismo campus (3 medidores diferentes).

Tabla 5. Emisión de CO2 en campus Cadereyta Periodo diciembre 2017 al mes de agosto 2018 medidor 1

Campus	Periodo (Fecha)	W _{Elect} (MWh)	FE _{Elect} [t CO2 / MWh]	ECO ₂ e (t)
	21/dic/17-22/ene/18	0.009	0.527	0.004743
	22/ene/18-21/feb/18	0.016	0.527	0.008432
	21/feb/18-22/mar/18	0.013	0.527	0.006851
CADEREYTA	22/mar/18-20/abr/18	0.01	0.527	0.00527
MEDIDOR 1	20/abr/18-22/may/18	0.013	0.527	0.006851
	22/may/18-21/jun/18	0.014	0.527	0.007378
	21/jun/18-20/jul/18	0.008	0.527	0.004216
	20/jul/18-21/ago/18	0.015	0.527	0.007905
TOTAL	21/dic/17-21/ago/18	0.098	0.527	0.051646

Fuente: Izarelly Rosillo y Christhoper Gutiérrez Ramírez. Elaboración propia.

Tabla 6. Emisión de CO2 en campus Cadereyta Periodo mayo 2018 al mes de septiembre 2018 medidor 2

Campus	Periodo (Fecha)	W _{Elect} (MWh)	FE _{Elect} [t CO2 / MWh]	ECO₂e (t)
CADEREYTA (SUB 092) MEDIDOR 2	22/may/18-21/jun/18	3.007	0.527	1.584689
	21/jun/18-20/jul/18	2.215	0.527	1.167305
	20/jul/18-21/ago/18	2.913	0.527	1.535151
	21/ago/18-21/sep/18	3.524	0.527	1.857148
TOTAL	22/may/18-21/sep/18	11.659	0.527	6.144293

Fuente: Izarelly Rosillo y Christhoper Gutiérrez Ramírez. Elaboración propia.

Tabla 7. Emisión de CO2 en campus Cadereyta Periodo junio 2018 al mes de octubre 2018 medidor 3

Campus	Periodo (Fecha)	W _{Elect} (MWh)	FE _{Elect} [t CO2 / MWh]	ECO₂e (t)
CADEREYTA (SUB 197) MEEDIDOR 3	21/jun/18-20/jul/18	0.64	0.527	0.33728
	20/jul/18-21/ago/18	1.2	0.527	0.6324
	21/ago/18-21/sep/18	1.92	0.527	1.01184
	21/sep/18-23/oct/18	1.68	0.527	0.88536
TOTAL	21/jun/18-23/oct/18	5.44	0.527	2.86688

Fuente: Izarelly Rosillo y Christhoper Gutiérrez Ramírez. Elaboración propia.

Con lo que respecta a lo económico, la universidad gastó \$118,428.00 (00/100 m.n.) durante el periodo de diciembre de 2017 al mes de agosto de 2018.

Tabla 8. Gastos en consumo energético en campus Cadereyta Periodo diciembre 2017 al mes de agosto 2018 medidor 1

Campus	Periodo (Fecha)	Costo económico
CADEREYTA	21/dic/17-22/ene/18	\$17,966.00
CADERETTA	22/ene/18-21/feb/18	\$10,027.00

	22/may/18-21/jun/18 21/jun/18-20/jul/18	\$11,627.00 \$9,375.00
	21/jun/18-20/jul/18 20/jul/18-21/ago/18	\$9,375.00 \$13,500.00
TOTAL	21/dic/17-21/ago/18	\$90,937.00

Fuente: Izarelly Rosillo y Christhoper Gutiérrez Ramírez. Elaboración propia.

Tabla 9. Gastos en consumo energético en campus Cadereyta Periodo diciembre 2017 al mes de agosto 2018 medidor 2 y 3

Campus	Periodo (Fecha)	Costo económico
	21/dic/17-22/ene/18	\$7,422.00
	22/ene/18-21/feb/18	\$1,531.00
	21/feb/18-22/mar/18	\$2,675.00
CADEREYTA	22/mar/18-20/abr/18	\$2,546.00
MEDIDOR 2 Y 3	20/abr/18-22/may/18	\$3,185.00
	22/may/18-21/jun/18	\$3,414.00
	21/jun/18-20/jul/18	\$2,416.00
	20/jul/18-21/ago/18	\$4,302.00
TOTAL	21/dic/17-21/ago/18	\$27,491.00

Fuente: Izarelly Rosillo y Christhoper Gutiérrez Ramírez. Elaboración propia.

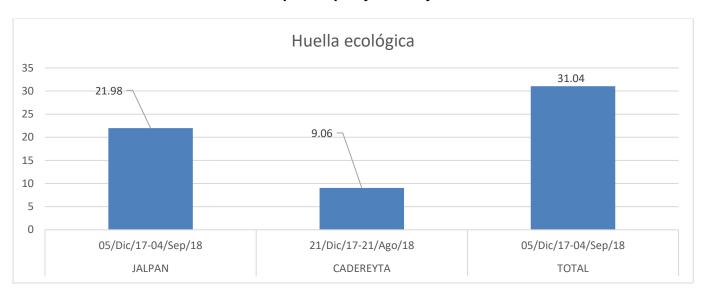
Con lo que respecta a los resultados obtenidos sobre la Huella ecológica y el costo energético se hace evidente lo siguiente:

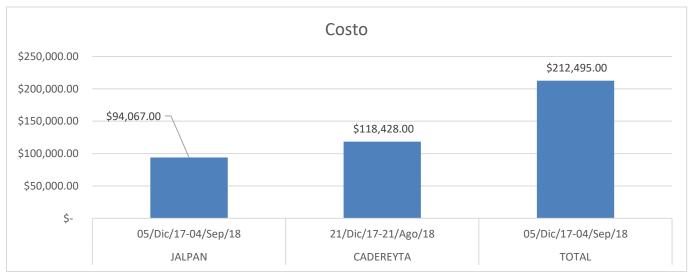
Tabla 10. Cálculo de Huella Ecológica y Consumo Energético Campus Jalpan y Cadereyta

Campus	Periodo (Fecha)	Huella ecológica	Costo
JALPAN	05/dic/17-04/dep/18	21.98	\$94,067.00
CADEREYTA	21/dic/17-21/ago/18	9.06	\$118,428.00
TOTAL	05/dic/17-04/sep/18	31.04	\$212,495.00

Fuente: Izarelly Rosillo y Christhoper Gutiérrez Ramírez. Elaboración propia.

Gráfica 1. Cálculo de Huella Ecológica Campus Jalpan y Cadereyta





Gráfica 2. Concentrado de Costo por Consumo Energético Campus Jalpan y Cadereyta

Tabla 11. Inventario de lámparas necesarias para sustitución Campus Jalpan

	CAMPUS JALPAN					
EDIFICIO	LAMPARAS LED DE 1.20mt	LAMPARAS LED DE 1.80mt	FOCOS LED			
Edificio A	50	48	0			
Edificio B	24	16	0			
Edificio C	24	36	0			
Edificio D	26	72	0			
Edificio de la clínica Ensain	12	0	3			
Edificio del laboratorio de enfermería	12	2	0			
Edificio de la sala de juicios orales	48	0	14			
Edificio de la biblioteca	250	0	98			
TOTAL	446	174	115			

Tabla 12. Inventario de lámparas necesarias para sustitución Campus Cadereyta

CAMPUS CADEREYTA					
EDIFICIO	LAMPARAS LED DE 1.20mt	LAMPARAS LED DE 1.80mt	FOCOS LED		
Edificio A	36	34	0		
Edificio B	44	56	0		
Edificio C	0	0	130		
Edificio de sala de juicios orales	42	0	0		
Edificio de la cafetería	0	4	3		
Edificio de la biblioteca	300	0	32		
TOTAL	422	94	165		

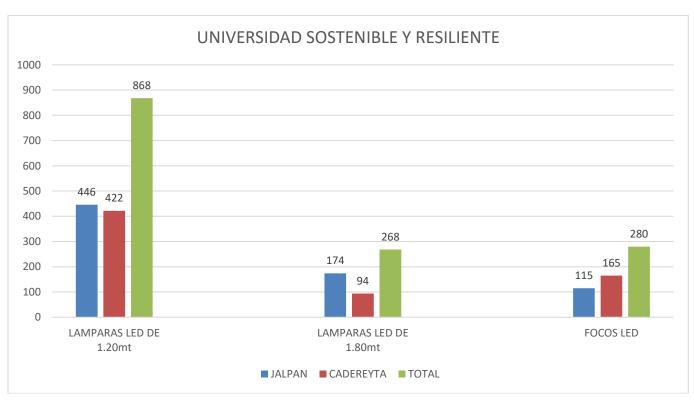
Descripción de las lámparas LED necesarias para una universidad sostenible y resiliente.

Tabla 13. Inventario de lámparas necesarias para sustitución Campus Cadereyta y Jalpan

	UNIVERSIDAD SOSTENIBLE Y RESILIENTE				
CAMPUS LAMPARAS LED DE LAMPARAS LED DE 1.20mt LAMPARAS LED DE 1.80mt FOCOS LED					
JALPAN 446 174					
CADEREYTA	165				
TOTAL	868	268	280		

Fuente: Izarelly Rosillo y Christhoper Gutiérrez Ramírez. Elaboración propia.

Gráfica 3. Inventario de lámparas necesarias para sustitución Campus Jalpan y Cadereyta



Costo aproximado para la ejecución del proyecto:

Tabla 14. Estimación de precios unitarios para adquisición de lámparas Campus Cadereyta y Jalpan

UNIVERSIDAD SOSTENIBLE Y RESILIENTE					
CAMPUS	PRECIO POR LAMPARAS LED DE 1.20mt	PRECIO POR LAMPARAS LED DE 1.80mt	PRECIO POR FOCOS LED	TOTAL DE	
JALPAN	\$156,100.00	\$116,580.00	\$4,025.00	INVERSIÓN	
CADEREYTA	\$147,700.00	\$62,980.00	\$5,775.00		
TOTAL	\$303,800.00	\$179,560.00	\$9,800.00	\$ 493,160.00	

Fuente: Izarelly Rosillo y Christhoper Gutiérrez Ramírez. Elaboración propia.

A continuación, se desglosa el precio unitario aproximado por cada tipo de lámpara necesaria para la sustitución.

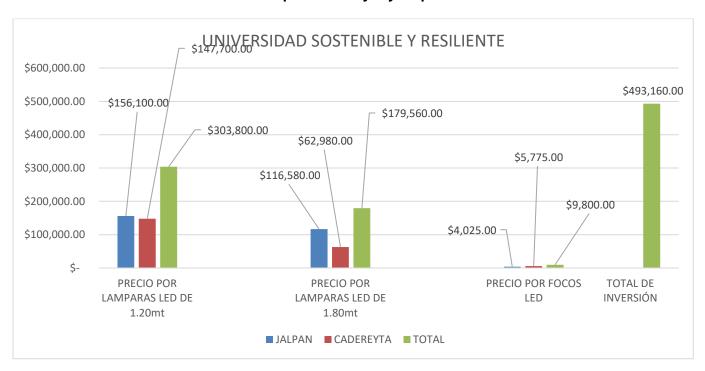
Tabla 15. Estimación de precios integrales para adquisición de lámparas Campus Cadereyta y Jalpan

TIPO DE LÁMPARA	PR	PRECIO APÓXIMADO		
LED DE 1.20 mt	\$	350.00		
LED DE 1.80 mt	\$	670.00		
FOCO LED	\$	35.00		

Fuente: Izarelly Rosillo y Christhoper Gutiérrez Ramírez. Elaboración propia.

Para obtener el costo aproximado de la inversión es necesario multiplicar el costo unitario aproximado por el total de lámparas necesarias para la sustitución. En este sentido, se hace evidente lo siguiente:

El costo de inversión en los Campus Jalpan y Cadereyta de la Universidad Autónoma de Querétaro es menor a \$500,000 (quinientos mil pesos 00/00 m.n.)



Gráfica 4. Estimación de precios integrales para adquisición de lámparas Campus Cadereyta y Jalpan

EJE 3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y BENEFICIOS EN LA SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS QUE CONTIENEN MERCURIO.

IMPACTOS Y BENEFICIOS

La energía es fundamental para el desarrollo cotidiano de las actividades que los universitarios realizan. El acceso universal a la energía asequible y no contaminante resulta esencial.

A partir de los datos recabados por este proyecto, se puede dar un aproximado mensual y por año de lo de impacto y huella ambiental, así como generación de CO2 en la Universidad, además, el costo por gasto por consumo energético que ello representa.

Tabla 13. Estimación comparativa de la huella ecológica y consumo energético Campus Cadereyta y Jalpan

Campus	Periodo (Fecha)	Huella ecológica	Costo
JALPAN	05/dic/17-04/sep/18	21.98	\$94,067.00
CADEREYTA	21dic/17-21/ago/18	9.06	\$118,428.00
TOTAL	05/dic/17-04/sep/18	31.04	\$212,495.00

En este sentido, se hace evidente lo siguiente:

Tabla 16. Estimación y concentrado de consumo energético y huella ecológica Campus Cadereyta y Jalpan

CAMPUS		COSTO		
		APROXIMADO	APROXIMADO	APROXIMADO
	COSTO APROXIMADO DE	CONSUMO	DE LA HUELLA	DE LA HUELLA
	CONSUMO ENERGÉTICO	ENERGÉTICO	ECÓLOGICA	ECÓLOGICA
	POR AÑO	POR MES	POR AÑO	POR MES
JALPAN	\$ 125,422.67	\$10,451.89	29.31	2.44
CADEREYTA	\$ 157,904.00	\$13,158.67	12.08	1.01
TOTAL	\$ 283,326.67	\$23,610.56	41.39	3.45

Fuente: Izarelly Rosillo y Christhoper Gutiérrez Ramírez. Elaboración propia.

Sustituir las lámparas de mercurio no solo impactaría en el medio ambiente al reducir considerablemente las emisiones de CO2, también traería un beneficio económico significativo para la universidad pues la implementación de tecnología LED se vería reflejada en la disminución del 60% en emisiones y costo energético.

Tabla 17. Beneficios económicos y ambientales aplicando la sustitución de lámparas Campus Cadereyta y Jalpan

Campus	COSTO APROXIMADO POR AÑO	COSTO APROXIMADO POR MES	APROXIMADO DE LA HUELLA ECÓLOGICA POR AÑO	APROXIMADO DE LA HUELLA ECÓLOGICA POR MES
JALPAN	\$50,169.07	\$4,180.76	11.72	0.98
CADEREYTA	\$63,161.60	\$5,263.47	4.83	0.40
TOTAL	\$113,330.67	\$9,444.22	16.55	1.38

Fuente: Izarelly Rosillo y Christhoper Gutiérrez Ramírez. Elaboración propia.

De lo anterior, se puede establecer un aproximado en los beneficios que traería consigo la sustitución de lámparas.

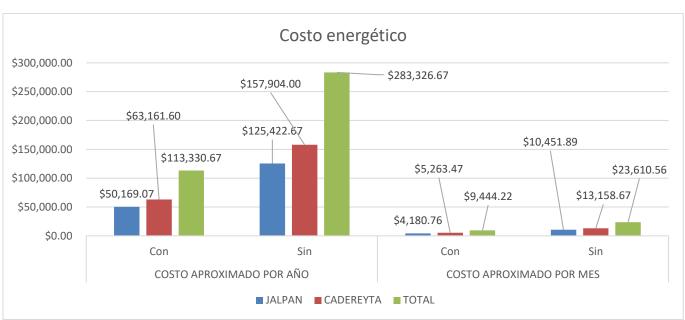
Tabla 18. Comparativo de beneficios económicos y ambientales aplicando la sustitución de lámparas

Campus Cadereyta y Jalpan

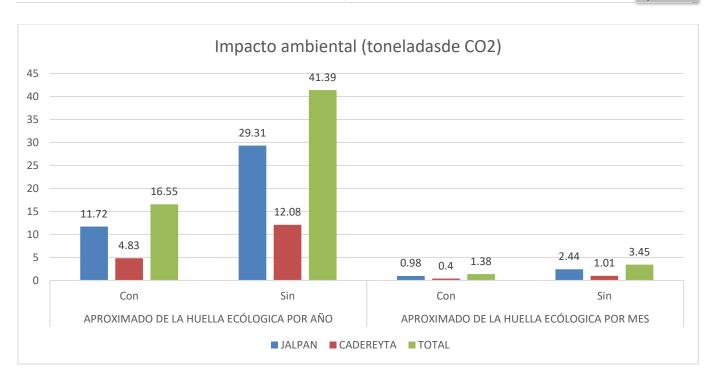
Campus	COSTO APROXIMADO POR AÑO			OXIMADO POR IES
COMPARACIÓN	Con	Con Sin		Sin
JALPAN	\$50,169.07	\$125,422.67	\$4,180.76	\$10,451.89
CADEREYTA	\$63,161.60	\$157,904.00	\$5,263.47	\$13,158.67
TOTAL	\$113,330.67	\$283,326.67	\$9,444.22	\$23,610.56

Gráfica5. Comparativo de beneficios económicos y ambientales aplicando la sustitución de lámparas

Campus Cadereyta y Jalpan



				APROXIMADO
			APROXIMADO DE	DE LA
Campus		COSTO	LA HUELLA	HUELLA
-	COSTO APROXIMADO POR	APROXIMADO	ECÓLOGICA POR	ECÓLOGICA
	AÑO	POR MES	AÑO	POR MES
JALPAN	\$ 50,169.07	\$4,180.76	11.72	0.98
CADEREYTA	\$ 63,161.60	\$5,263.47	4.83	0.40
TOTAL	\$ 113,330.67	\$9,444.22	16.55	1.38



De lo anterior, la reducción económica y la mitigación ambiental aproximada se vería reflejada de la siguiente manera:

Tabla 19. Comparativo del ahorro derivado de los beneficios económicos y ambientales aplicando la sustitución de lámparas

Campus Cadereyta y Jalpan

			REDUCCIÓN DE LA	REDUCCIÓN DE LA
Compus	AHORRO	AHORRO	HUELLA	HUELLA
Campus	APROXIMADO	APROXIMADO	ECÓLOGICA POR	ECÓLOGICA POR
	POR AÑO	POR MES	AÑO	MES
JALPAN	\$75,253.60	\$6,271.13	17.59	1.46
CADEREYTA	\$94,742.40	\$7,895.20	7.25	0.61
TOTAL	\$169,996.00	\$14,166.34	24.84	2.07

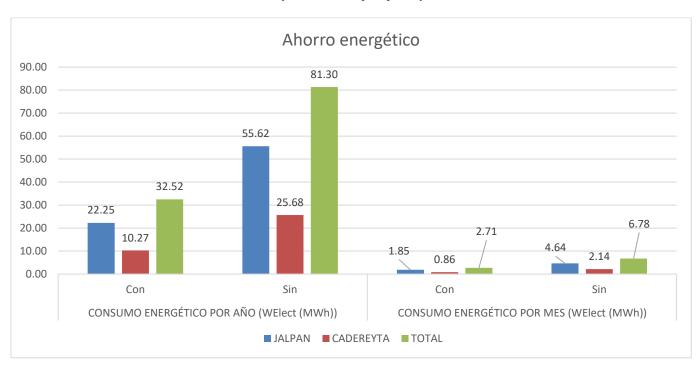
Fuente: Izarelly Rosillo y Christhoper Gutiérrez Ramírez. Elaboración propia.

De lo anterior, se puede establecer un aproximado en los beneficios que traería consigo la sustitución de lámparas: Ahorro energético

Tabla 20. Comparativo del ahorro energético aplicando la sustitución de lámparas Campus Cadereyta y Jalpan

Campus	CONSUMO ENERGÉTICO POR AÑO (Welect (MWh))			ERGÉTICO POR ect (MWh))
COMPARACIÓN	Con Sin		Con	Sin
JALPAN	22.25	55.62	1.85	4.64
CADEREYTA	10.27	25.68	0.86	2.14
TOTAL	32.52	81.30	2.71	6.78

Gráfica 6. Comparativa del ahorro energético aplicando la sustitución de lámparas Campus Cadereyta y Jalpan



Tomando en cuenta la captura unitaria de carbono por opción de mitigación en bosques mexicanos (Masera y Ordoñez, 1997)

Tabla 21. Captura unitaria de carbono por opción en bosques mexicanos

Opción	Carbono en veget. (tC/ha)	Carbono en veget. Aérea	Carbono en materia en desc.	Carbono en e l sue lo (tC/ha)	Carbono en prod. (tC/ha)	Carbono sustit. (tC/ha/año)	Carbono total unitario (tC/ha)	Secuestro	neto de C
		(tC/ha)	(tC/ha)					Alta (tC/ha)	Baja (tC/ha)
Conservación								F. S.	evitadas de bono
Areas naturales protegidas Bosque de pino Bosque de encino Selva alta Selva baja	56 39 44 68	43 30 120 42	4 3 20 7	109-120 30-120 66-115 30-100	n.d. n.d. n.d. n.d.	n.d. n.d. n.d. n.d.	169-180 72-162 230-279 104-174	86 69 173 87	50 33 113 57
Bosques manejados Bosque Selva	97 44	74 120	8 20	109-120 66-115	9 9	n.d. n.d.	222-233 239-279	134 182	98 148
Estufas mejoradas								tC/est/año 1.0	tC/est. 42

Fuente: Izarelly Rosillo y Christhoper Gutiérrez Ramírez. Elaboración propia.

En este sentido, la equivalencia de las lámparas LED con áreas naturales se representa de la siguiente manera:

Tabla 22. Equivalencia de las lámparas LED con áreas naturales Campus Cadereyta y Jalpan

Campus	Toneladas de secuestro de CO2					
COMPARACIÓN	campus	ecosistema	equivalencia			
JALPAN	17.59	68.00	25.87%			
CADEREYTA	7.25	72.00	10.07%			
TOTAL	24.84	140.00	17.74%			

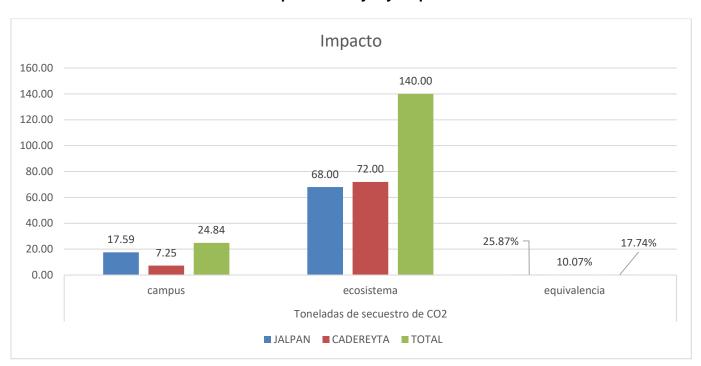


Gráfico 7. Equivalencia de las lámparas LED con áreas naturales Campus Cadereyta y Jalpan

De lo anterior, la disminución del impacto ambiental a consecuencia de la sustitución de lámparas con tecnología LED seria de tal relevancia que se le podría asemejar al trabajo que emplean ecosistemas de nuestras reservas naturales en cuanto al secuestro de CO2.

Por lo que respecta al campus Jalpan, encontrándose en un ecosistema de bosque de pino, la sustitución de lámparas en este campus sería igual a un cuarto del trabajo que hace una hectárea de bosque de pino por cada año de su vida útil. Por su parte, el campus Cadereyta se encuentra en una zona geográfica cuyo ecosistema se le puede catalogar como selva baja, en este sentido, el proyecto de universidad sostenible y resiliente se equipararía con la novena parte que una hectárea de selva baja absorbería de CO2 por cada año de su vida útil.

Conclusiones

- La disminución del impacto ambiental a consecuencia de la sustitución de lámparas con tecnología LED seria de tal relevancia que se le podría asemejar al trabajo que emplean ecosistemas de nuestras reservas naturales en cuanto al secuestro de CO2.
- Por lo que respecta al campus Jalpan, encontrándose en un ecosistema de bosque de pino, la sustitución de lámparas en este campus sería igual a un cuarto del trabajo que hace una hectárea de bosque de pino por cada año de su vida útil.
- Por su parte, el campus Cadereyta se encuentra en una zona geográfica cuyo ecosistema se le puede catalogar como selva baja, en este sentido, el proyecto de universidad sostenible y resiliente, se equipararía con la novena parte que una hectárea de selva baja absorbería de CO2 por cada año de su vida útil.

Recomendaciones

- La solución para eliminar el alto consumo energético seria por medio de la sustitución a lámparas LED. Pues, tienen una vida útil de más 20 años y consumen hasta un 60% menos de energía para generar la misma intensidad de luz.
- Generar una conciencia sostenible ejemplar ante la sociedad empezando por las aulas.
- Mejorar el bienestar y el confort visual de las personas a través de las lámparas LED.
- Reducir los gastos por el consumo de energía eléctrica y huella ecológica.

Bibliografía

Castro Díaz, José. (2013) Evaluación de los suministros de mercurio primario y secundario en México. Comisión para la Cooperación Ambiental.

Convención de Minamata sobre mercurio. 2013.

INEGI (2018) Sistema de Cuentas Nacionales de México, 2018.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013) *Informe 2012 Actividades y Resultados.* Aguascalientes, México: INEGI.

MÉXICO: Congreso de la Unión (2012). Ley General de Cambio Climático.

ONU Programa para el Medio Ambiente. (18 de febrero de 2019). Nueva Iniciativa destinará US\$ 180 millones a reducir las emisiones de mercurio en la minería, Recuperado de https://www.unenvironment.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/nueva-iniciativa-destinara-us-180-millones-reducir-las

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2014) Informe anual de 2013.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015). Guía de Usuario Registro Nacional de Emisiones (RENE) 2ª edición. México, GIZ/SEMARNAT.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.f.) Registro Nacional de Emisiones (RENE), Disponible en https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/registro-nacional-de-emisiones-rene

Diseño, Estructuración y Evaluación de Disponibilidad para la Implementación de la Certificación Institucional bajo el Modelo SHACES en la Universidad Politécnica de Ingeniería, para el Segundo Semestre del 2020.

Diseño, Estructuración y Evaluación de Disponibilidad para la Implementación de la Certificación Institucional bajo el Modelo SHACES en la Universidad Politécnica de Ingeniería, para el Segundo Semestre del 2020.

Rina Waleska Enamorado¹ Givanildo Leonel Sosa Benavides² Mábel Aurora Licona Pérez ³

Resumen

Las Instituciones de Educación Superior hondureñas, hoy día tienen como objetivo contar con la observancia de la calidad en todos sus procesos, a través del uso de Herramientas como la Gestión de Portafolios de Proyectos del Project Managment Institute, PMI®, metodología que permite alcanzar los objeticos estratégicos de las organizaciones. En la Universidad Politécnica de Ingeniería, UPI®, se destaca, el interés por obtener la certificación Institucional bajo modelo SHACES. Para ello se ejecutó en los meses de Julio a Diciembre de 2019 un proceso de investigación con visión holística de carácter proyectivo, bajo los esquemas de investigaciones de campo, centrando su unidad de análisis en una primera fase en los instrumentos de corte cualitativo para ello se hizo una revisión de los archivos centrales de la UPI, en una segunda fase se aplicaron instrumentos de carácter cuantitativo para conocer el clima organizacional a través de la adaptación del cuestionario de los investigadores Koys & Decottis, a su vez se midió el nivel de Satisfacción de los Egresados, diseñando un instrumento estructurado por 33 ítems de conformidad a la escala Likert. Estos instrumentos generaron las acciones para medir el Clima Organizacional, el ambiente laboral y la disponibilidad de la institución hacia los procesos de Certificación Institucional de SHACES.

Palabras Claves: Gestión de Portafolios de Proyectos, SHACES, Instituciones de Educación Superior, calidad, escala Likert, Koys & Decottis, Certificación Institucional, clima organizacional

¹Tegucigalpa, Honduras., Programa de Maestría Gerencia de Operaciones Industriales Teléfono: (504) 2225 74 55. Email: rwenamorado@upi.edu.hn

² Tegucigalpa, Honduras., Programa de Maestría Gerencia de Operaciones Industriales Teléfono: (504) 2225 74 55 Email:givanildo.sosa@upi.edu.hn

Tegucigalpa, Honduras., Programa de Maestría Gerencia de Operaciones Industriales Teléfono: (504) 2225 74 55 Email:mabel.licona@upi.edu.hn

Abstract

The Honduran Higher Education Institutions, today have as their objective the observance of quality in all their processes, through the use of Tools such as Project Portfolio Management of the Project Management Institute, PMI ©, a methodology that allows to achieve strategic objectives of organizations. At the Polytechnic University of Engineering, UPI ©, the interest in obtaining Institutional certification under the SHACES model stands out. For this purpose, a research process with a holistic vision of a projective nature was carried out in the months of July to December 2019, under the field research schemes, focusing its unit of analysis in a first phase on the qualitative cutting instruments for this purpose, made a review of the central archives of the UPI, in a second phase quantitative instruments were applied to know the organizational climate through the adaptation of the questionnaire of the researchers Koys & Decottis, in turn the level of Satisfaction of Graduates, designing an instrument structured by 33 items in accordance with the Likert scale. These instruments generated the actions to measure the Organizational Climate, the work environment and the availability of the institution towards the SHACES Institutional Certification processes.

Key words: Keywords: Project Portfolio Management, SHACES, Higher Education Institutions, quality, Likert scale, Koys & Decottis, Institutional Certification, organizational climate

Introducción

Cabe señalar que a inicios de este nuevo milenio hemos registrado transformaciones sustanciales en cuanto a Educación Superior se refiere, ya que se han experimentado crecientes, complejos y diversificados, indicadores para dirigir los sistemas educativos con calidad, asegurando las dimensiones de Investigación Científica, Vinculación, Internacionalización y Movilidad Académica. En la Educación Superior los procesos de verificación pueden residir en la confirmación de la observancia, de criterios o estándares externos previamente definidos, o bien en procesos internos llevados a cabo por las Instituciones de Educación Superior, IES, que se emplazan a la revisión de la calidad y al mejoramiento continuo.

En Honduras, el Sistema Hondureño de Acreditación de la Calidad de la Educación Superior, SHACES es todavía muy reciente. Su origen se sitúa en noviembre de 2010, después de un período experimental a través del desarrollo del Programa piloto donde participaron las 20 Instituciones de Educación Superior, que conformaban el sistema. Para ese entonces se realizaron procesos de acreditación de Instituciones, Programas y Carreras a nivel nacional, el que clausuro a finales de 2014. Durante el pilotaje, el proceso de acreditación estuvo a cargo de la Comisión Ad-Hoc, la que posteriormente fue sustituida por la actual Comisión Nacional de Acreditación de la Calidad de la Educación Superior, CNACES. Pese a su breve existencia, el Sistema Hondureño de Acreditación de la Calidad de la Educación Superior (SHACES) exhibe importantes logros, entre ellos podemos destacar la Guía para la implementación de la Certificación de Instituciones, Programas y Carreras, la misma está orientada a consolidar el buen funcionamiento y la promoción de la calidad en las Instituciones de Educación Superior.

Importante recalcar que SHACES orienta sus esfuerzos para que las IES, puedan lograr amplios beneficios en cuanto a mayor disponibilidad de recursos, fortalecimiento de las unidades académicas, robustecer la cualificación docente, mejora de su infraestructura, profesionalización de su gestión interna, y avances en la realización de la investigación básica y aplicada. Hechos que conllevan simultáneamente a la mejora y actualización de su oferta académica a través de la innovación en sus currículos y planes de estudio, generando un efecto multiplicador que radica su génesis en el desarrollo sostenible de la sociedad a la que pertenece, razón de ser de las IES.

Con miras a lograr el fortalecimiento de la Universidad Politécnica de Ingeniera, sus autoridades deciden tener un rol más activo en el Sistema, a través del desarrollo de una investigación de tipo proyectiva para la elaboración de una propuesta o plan para la implementación de la Certificación Institucional bajo modelo SHACES, mediante la creación y gestión de un Portafolio de Proyectos. Cuyo objetivo central consiste en Instrumentar las acciones que le permitan a la Universidad Política de Ingeniería la implementación de la Certificación Institucional bajo el Modelo SHACES.

Para llevar a cabo dicha investigación, se desarrolló un esquema que permite presentar un Primer Apartado que contiene una breve descripción del planteamiento del problema, justificación y asimismo con ello se definen los objetivos, preguntas directrices de la investigación. En su Capítulo II encontramos las bases teóricas que fundamentan el desarrollo esta investigación, así como las apreciaciones conceptuales que ayudaran a comprender ampliamente nuestra investigación. En el Capítulo III presentamos el marco metodológico que da lugar a la evolución de la investigación de este Estudio. Siguiendo el orden de las Ideas presentamos el Capítulo IV en este se realiza la presentación de Resultados y discusión a través de la presentación del Portafolio de Proyectos diseñado para la Implementación del modelo de Certificación Institucional de UPI. Hemos designado un Capítulo V destinado a contener la presentación de las conclusiones y recomendaciones, de la presente Investigación.

Justificación.

Hoy en día, ninguna universidad puede sustraerse de las relaciones internacionales y los intercambios académicos con el extranjero. Esta es una nueva función de la universidad contemporánea, que viene a agregarse a sus funciones clásicas y que consiste fundamentalmente en subrayar la dimensión internacional de su quehacer. La internacionalización de la Educación Superior es la respuesta construida por los universitarios frente al fenómeno de la globalización y de la naturaleza sin fronteras del conocimiento contemporáneo.

De esta manera, existe hoy en día una dimensión internacional en la educación superior. Esta dimensión es la que hace indispensable la existencia de sistemas de acreditación, a fin de establecer los mecanismos adecuados para el aseguramiento de la calidad no solo de los ofrecimientos de educación superior a nivel nacional, sino también de aquellos que desbordan las fronteras nacionales.

No cabe confundir internacionalización de la Educación Superior con transnacionalización del sector educativo de tercer nivel, que conlleva su transformación en un servicio sujeto a las reglas del mercado, con predominio de los intereses de las empresas educativas transnacionales. Mientras en la internacionalización se propugna, siguiendo los lineamientos de la Declaración Mundial sobre la Educación Superior, por una cooperación internacional solidaria con énfasis en la cooperación horizontal, basada en el diálogo intercultural y respetuosa de la idiosincrasia e identidad de los países participantes, así como el diseño de redes interuniversitarias y de espacios académicos ampliados, en la transnacionalización se trata de facilitar el establecimiento en nuestros países de filiales de Universidades extranjeras, de una cooperación dominada aun por criterios asistenciales, así como la venta de franquicias académicas, la creación de universidades corporativas, auspiciadas por las grandes empresas transnacionales, los programas multimedios y las universidades virtuales, controladas por universidades y empresas de los países más desarrollados. Este nuevo panorama que comienza a configurarse en nuestros países, ha hecho surgir voces de alerta por el peligro que representan para nuestra soberanía e identidad y refuerzan la necesidad de contar con sistemas nacionales de acreditación (Tünnermann, 2008).

En este sentido, es urgente incorporar Sistemas Nacionales y Regionales de Acreditación que puedan ser competentes aun a nivel internacional; ya sea que estos sean presenciales, a distancia o virtuales. El establecimiento de estándares para evaluar los ofrecimientos de empresas de acreditación nacionales o internacionales (que actualmente están teniendo fuerte auge) es de gran importancia y necesidad, para no correr el riesgo de recibir servicios educativos no adecuados o de baja calidad que no sean compatible a nuestro entorno y realidad (Tünnermann , 2008)

Es por esta razón que la Universidad Politécnica de Ingeniería en busca de una mejor integración al proceso de "Internacionalización de la Educación Superior" y ser capaz de responder a los requisitos y desafíos de la globalización; decide dar inicio el proceso de Acreditación del SHACES (misma que es de carácter obligatorio su implementación en las universidades del país) lo antes posible, para obtener una ventaja estratégica institucional ante su competidores en la prestación de servicios de educación superior.

El "Inicio de Acciones" del Proceso de Certificación Institucional requerirá a UPI, la realizar de un Diagnóstico Inicial de la Universidad (Autoevaluación Institucional), para planificar una estructura de trabajo que haga posible establecer la visión estratégica de la universidad mediante la implementación de la Certificación; consecuentemente nuestra investigación facilitará a las Autoridades de UPI de una metodología de trabajo que ayudara a la toma de decisiones efectiva y eficaz en la concreción de los objetivos estratégicos institucionales.

Lo anterior se logra con la Propuesta de un Portafolio de Proyectos, que cuya ejecución hagan posible el cumplimiento de los estándares e indicadores requeridos por SHACES. Brindando a la Universidad de un posicionamiento institucional en temas de Calidad Educativa ante la sociedad; y colateralmente pondrá a disposición de UPI una gama de beneficios tangibles, como: la profesionalización de su gestión interna, la calificación y empoderamiento de sus Docentes, desarrollo de sus unidades académicas, actualización de sus currículos y programas, y otros. Es importante recalcar que nuestra investigación proporcionará también al Consejo Directivo Universitario la situación actual del clima organizacional de UPI, permitiendo la identificación de aquellos aspectos críticos a considerar en la implementación de la Certificación. Entre las interrogantes que se contestan tenemos: ¿Cómo se encuentra el ambiente Organizacional?, ¿A dónde se puede llegar?, ¿Tengo lo necesario para iniciar? y ¿Dónde y cuándo puedo arrancar?

Consideramos que las acciones ejecutadas durante nuestra investigación en UPI ayudarán a contestar las interrogantes anteriormente planteadas. Por otra parte, se consideró que los instrumentos adecuados para plantear soluciones o inferir información son los siguientes:

- La metodología de la Gestión de Portafolios de Proyectos del PMBOK
- La medición del Clima organizacional con el método Koys & Decottis, y
- La identificación del Grado de Satisfacción de los Egresados de UPI

Es importante destacar que el ámbito de aplicabilidad de esta investigación se rige por los conocimientos y técnicas adquiridas del programa de Maestría en Gerencia de Operaciones Industriales (bajo la línea de Gestión de los proyectos) que ha hecho posible la aplicación de procedimientos y herramientas teórico-científicas (ampliamente utilizadas en Proyectos de Inversión y Desarrollo) en la ejecución de la presente investigación.

Objetivos.

Objetivo General.

Organizar las acciones que le permitan a la Universidad Politécnica de Ingeniería la implementación de la Certificación Institucional bajo el Modelo SHACES.

Objetivos Específicos.

- Identificar las condiciones iniciales de las acciones, con miras de la implementación de la Certificación Institucional bajo el Modelo SHACES.
- Diseñar un Portafolio de Proyecto para la Acreditación Institucional, de acuerdo a las normas SHACES, de la Universidad Politécnica de Ingeniería.
- Entregar a las Autoridades Universitarias una propuesta de implementación en la universidad del Portafolio mencionado.

Pregunta de Investigación

- ¿La Universidad cuenta con un Plan de Trabajo para realizar una acreditación bajo el modelo SHACES?
- ¿Conocen las autoridades universitarias, personal administrativos, docentes, estudiantes y egresados las ventajas de una acreditación institucional en UPI[®]?
- ¿Existe en la UPI un ambiente propicio para implementar una Certificación Institucional?

Metodología

De acuerdo a Hernández 2019, la visión holística que caracteriza los Proyectos Factibles, permiten el uso de una variedad de instrumentos de recolección de información. En este sentido, se emplean según la fase o el momento de la investigación donde se encuentre el investigador por tal motivo, en la fase titulada diagnóstico de necesidades se recomienda utilizar instrumentos de corte cualitativo, porque permite un mayor y mejor acercamiento entre el investigador y el investigado, para lograr información más significativa.

Estos instrumentos pueden ser la observación, registros anecdóticos y la entrevista en profundidad. Sin embargo, no se deben excluir los instrumentos de corte cuantitativo, hay que recordar que una de las características de los proyectos, es el pluralismo metodológico; de allí, la posibilidad de aplicar cuestionarios y encuestas con las diferentes categorías de respuestas existentes.

La primera actividad descrita, se complementa con dos procesos adicionales de mucha importancia como es la validez y la confiabilidad de los instrumentos, entendida éstas como la manera de evaluar cada una de las partes que conforman los distintos instrumentos diseñados por el investigador. (Hernández, 2019).

La presente investigación centró su unidad de análisis en los archivos centrales de la Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI) durante Julio a Diciembre de 2019. Lo anterior se justifica porque estos disponían de los instrumentos de control necesarios para la realizar el estudio del Diseño, Estructuración y Evaluación de Disponibilidad para la Implementación de la Certificación Institucional bajo el Modelo SHACES en la Universidad Politécnica de Ingeniería, para el Primer Semestre del 2020.

Para llevar a cabo el análisis de los archivos centrales se procedió a la revisión documental, para lo cual se creó una Matriz de Revisión Documental que permitiera identificar las dimensiones, componentes y evidencias a revisar, detallada en la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. (ver más adelante), la cual fue el primer instrumento utilizado dentro de la exploración, esta tiene como función organizar las evidencias documentales, de cada una de las dimensiones que conforman la Estructura de la Universidad Politécnica de Ingeniería, de manera detallada, facilitando la comprensión total de los documentos.

Esta matriz está compuesta por dos categorías, Componentes y Evidencias, dentro de estas encontramos cuatro dimensiones. La primera dimensión Gestión Institucional, categoría que abarca seis Componentes donde se detalla cada uno de los Documentos como Evidencias de la Gestión Institucional. Inmediatamente a esto se encuentra las dimensiones de Docencia, Investigación, Vinculación y Proyección.

Adicionalmente, se aplicaron dos instrumentos que permitieron conocer dos panoramas diferentes el Clima Organizacional, Satisfacción Laboral y Satisfacción de los Egresados de dicha institución.

Tabla 1 Revisión Documental por Dimensiones

Revisión Documental por Dimensiones

Componentes	Evidencias
Dimensión gestión institu	cional universitaria (administración)
Drovesto institucional	Filosofía institucional
Proyecto institucional	Plan estratégico
Marco Jurídico	Normativa Institucional
	Políticas Institucionales
Gestión Institucional	Desarrollo Institucional
	Infraestructura
	Políticas Asignación presupuestaria
Presupuesto y Finanzas	Administración presupuestaria
	Transparencia Institucional
	Procesos selección y contratación
Talento Humano	Funciones administrativas y cargos
	Desarrollo profesional talento
	permanencia, promoción y retiro
Bienestar universitario	Servicios básicos bienestar
Dimensión Función Doce	ncia
Curriculum	Propuesta Curricular
Docentes	Selección, evaluación y promoción
Docemes	Formación enseñanza universitaria
	Condiciones de Ingreso
Estudiantes	Cobertura socio-geográfica carreras
Litudiantes	Organización estudiantil
	Reglamento Estudiantil
Proceso Educativo	Estrategias Proceso educativo
1 100030 Eddodiivo	Servicios de apoyo al docente
Registro Académico	Normativa de Registro
registro readernico	Labores sustantivas de Registro
Biblioteca y Servicios	Normativas explicitas bibliotecas
información	Acervo bibliográfico
	Servicios bibliotecarios
Graduados	Seguimiento a graduados
Ciadados	Programas de Formación Continua

Tabla 2 Revisión Documental por Dimensiones

Revisión Documental por Dimensiones

Componentes	Evidencias
Dimensión Función Inves	tigación
Marco Organizativo	Políticas, líneas y metas investigación
Marco Organizativo	Estructura organizativa
Articulación de la investigación	Procesos de Articulación
Talento Humano	Desarrollo profesional talento
Fondos Financieros y materiales	Fondos destinados a investigación
Articulación institucional	Relaciones interinstitucionales
Articulación instituciónal	Mecanismos de divulgación
Impacto de la investigación	Monitoreo y Evaluación
Dimensión función vincul	ación y proyección
	Políticas, líneas y metas proyección
Marco Organizativo	Planes y proyectos de desarrollo
	Estructura organizativa
Pertinencia e impacto	Mecanismos de articulación sociedad
proyección	Monitoreo y evaluación
Recursos Financieros y materiales	Asignación presupuestaria
Procesos Formativos	Propuesta Curricular

Fuente: Guía Acreditación SHACES 2013 Ver Anexo 1

Las estrategias de búsqueda, organización y análisis de la información, permiten tanto la obtención de los documentos referentes a un tema de investigación, así como su sistematización y estructuración con el objeto de analizar las principales características del conjunto de documentos bajo estudio.

La revisión documental se organizó mediante un método acompañado de 8 fases logrando así una exploración de forma correcta, completa y ordenada, para este procedimiento nos basamos en el realizado por La Universidad Nacional de Colombia. Las fases están distribuidas de la siguiente manera:

Fase I: Recolección de información

- Fase II Criterios de Inclusión y exclusión de la información, la cual abarca desde el año 2012 con el objetivo de contar con la información disponible de la primera Cohorte de Egresados de la Universidad.
- Fase III Construcción y Validación de la matriz, a partir de los documentos seleccionados se procedió a la elaboración de la rejilla que permitiera tener claridad de la Estructura, Organización, Administración y Muestra Curricular de la Institución.
- Fase IV Organización de la información de la Matriz, se procedió a la lectura minuciosa de cada uno de los documentos identificados y seleccionados para los indicadores propuestos.
- Fase V Tabulación de la Información. Al obtener la recolección de la información final en la matriz respecto a cada una de las categorías de análisis, se dio inicio al proceso de sistematización de la información.
- Fase VI Análisis e interpretación de los Resultados
- Fase VII Elaboración de Informe
- Fase VII Verificación de la información recolectada a través de la entrevista a profundidad.

Validez de los Instrumentos

Según Hernández 2019, se puede definir la validez como una prueba que se usa para verificar si el instrumento mide lo que realmente necesita medir. En este sentido, si la investigación está orientada por el enfoque cuantitativo entonces, la validez será de contenido (a juicio de expertos), de criterio concurrente (correlacionando puntaje de pruebas con el criterio presente), de criterio predictivo (correlacionando puntaje de pruebas con criterios futuros), de constructo (evaluando el constructo subyacente) y de consistencia interna (correlacionando el desempeño de cada reactivo con el puntaje total de la prueba). Por el contrario, si está orientada bajo el enfoque cualitativo, la validez será interna (definida como el nivel en que los resultados reflejan una realidad y no otra) y externa (donde se averigua hasta qué punto las conclusiones de un estudio son aplicables a grupos similares).

La confiabilidad, es entendida como el nivel de precisión en que se repitan los mismos resultados en la aplicación del instrumento. En el enfoque cuantitativo, puede ser de estabilidad (referida a que los resultados de una medición son iguales en aplicaciones a lo largo del tiempo) y de consistencia interna (que permite comprobar la relación entre las partes de un mismo instrumento), y en el enfoque cualitativo puede ser interna (cuando varios observadores concuerdan en sus conclusiones al estudiar la misma

realidad) y externa (cuando se llega a los mismos resultados estudiando la realidad en tiempos y situaciones diferentes) (Hernández, 2019) El instrumento diseñado para la variable Clima organizacional fue sometido a la validez de expertos, al respecto Hernández, Fernández, & Baptista (2010), indican que la validez se refiere al grado que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. (Hernandez, Fernandez, & Batista, 2014).

Asimismo puede tener diferentes tipos de evidencia tales como: la relacionada al contenido, al criterio y al constructo, siguiendo el orden de ideas se propusieron como criterios de evaluación para los instrumentos: pertinencia (si el ítem corresponde al concepto teórico formulado), relevancia (si el ítem es apropiada para representar al componente o dimensión específica del constructo) y claridad (si se entiende sin dificultad el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo), por lo tanto para esta tarea se consultó y validaron profesionales especialistas en el área.

Por otra parte, se determinó la confiabilidad de los instrumento aplicando la prueba de *Alfa* de *Cronbach* porque los instrumento de Satisfacción de Egresados, Clima Organizacional, y Satisfacción Laboral fueron medido con escala tipo Likert (ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.). Asimismo de conforme a la revisión bibliográfica se obtienen que los niveles de confiabilidad se detallan en la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right)$$
 Ecuación 1 Coeficiente de Cronbach

Tabla 3 Escala para Interpretar resultados de la confiabilidad

Escala para Interpretar resultados de la confiabilidad

Valores	Nivel de Confiabilidad
De -1 a 0	No es Confiable
De 0,01 a 0.49	Baja Confiabilidad
De 0,50 a 0,75	Moderada Confiabilidad
De 0,76 a 0,89	Fuerte Confiabilidad
De 0,90 a 1	Alta Confiabilidad
	F (0040)

Fuente: Pino (2010)

La muestra determinada se dividió en dos grupos Colaboradores y Egresados para un total de 19 funcionarios, que fueron distinguidos según estamento en Docentes y Administrativos, obtenidos con un nivel de confianza de 95%, una precisión de 5%. Se incluyeron funcionarios con un período inferior a un año de servicio hasta más de 10 años de servicio. Para el caso de los Egresados la muestra seleccionada fue estipulada bajo criterios de "Muestreo Intencional" para lo cual se seleccionó una muestra de 31 egresados que se encuentran laborando, esto como resultado del censo poblacional realizado.

En este sentido luego de aplicar el instrumento los grupos seleccionados, 19 colaboradores de la Universidad Politécnica de Ingeniería y 31 egresados de la Institución, se logró determinar el coeficiente de Alfa de Cronbach para cada instrumento los cuales se mantuvieron en 0.90, 0.845, y 0.845 en cada uno de los instrumentos, lo que implicó una fuerte confiabilidad tal como se aprecia en la siguiente Tabla 2. Para la medición de La Satisfacción de egresados, se obtuvo en la primera parte un α = 0,8458; en la segunda parte α =0,6553, y en la tercera parte α =0,6814. Los datos se presentaron en cuadros y para su interpretación se empleó la técnica de análisis estadístico porcentual e inferencial, además del estudio de los niveles para la variable "Satisfacción Egresados".

Tabla 4 Estadísticas de Fiabilidad de los Instrumentos Aplicados

stadísticas de fiabilidad de los instrumentos aplicados					
Instrumento	Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos		
Clima Organizacional	0.902	0.900	24		
Satisfacción Laboral	0.845	0.797	20		
Satisfacción de los egresados	0.845	0.6814	31		

Fuente: Elaboración Propia 2019

Para lograr el objetivo se llevó a cabo en dos partes la adaptación del cuestionario de los investigadores Koys & Decottis, (1991), para medir el Clima Organizacional en la unidad de trabajo. Este instrumento consiste en 24 elementos que se detallan en el "¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.". Los colaboradores responden a cada elemento utilizando un formato de respuesta de Likert de cinco

puntos (a saber: Muy de acuerdo = 5, De acuerdo = 4, No estoy seguro = 3, En desacuerdo = 2, Totalmente en desacuerdo = 1).

Para la medición del nivel de Satisfacción de los Egresados se utilizó un instrumento compuesto por 33 ítems divididos en tres partes: Información general, Conocimiento del Desarrollo Laboral y Cuestionario de grado de Conformidad según escala de Likert, con una escala de medición que va de 1 a 5, en donde 1 muy en desacuerdo y 5 Muy De acuerdo (1. Muy en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Indiferente; 4. De acuerdo; 5: Muy de acuerdo; NS/NC: no sabe/no contesta).

La muestra seleccionada fue estipulada bajo criterios de "Muestreo Intencional" para lo cual se seleccionó una muestra de 31 egresados que se encuentran laborando, esto como resultado del censo poblacional realizado.

Para dar el cumplimiento con el primer objetivo de la investigación dirigida a Identificar las condiciones iniciales de las acciones, con miras de la implementación de la Certificación Institucional bajo el Modelo SHACES de la Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI) campus Tegucigalpa, a través de la recolección de información mediante Revisión Documental, Entrevista a Expertos y Encuesta a Personal de la Universidad Politécnica de Ingeniería, UPI, (Ver Anexo 1 y Anexo 2).

Procedencia de los Documentos

Tabla 5

Procedencia de los Documentos	5	
Base de Datos	Cantidad	Porcentajes Respecto al Total %
Gestión Institucional Universitaria	10	31
Docencia	14	46
Investigación	4	12
Vinculación y Proyección	4	11
Total de Documentos	32	100

Fuente: Elaboración Propia

El 46% de los documentos provienen de la dimensión de "Función Docencia" que reúne los 7 Componentes de Curriculum, docentes, Estudiantes, Proceso Educativo, Registro Académico, Biblioteca y Servicios de Información, y graduados., mientras que el 31% fueron recolectados en la dimensión "Gestión Institucional Universitaria", un 12% está a cargo de la Dimensión de "Función de Investigación" y 11% está a cargo de la dimensión de "Vinculación y Proyección".

La existencia de la documentación anterior, se pudo corroborar que la Fundación para la Educación Integral y Técnica de Honduras (FEITH), había solicitado al Consejo de Educación superior el 08 de agosto de 2005 la creación y funcionamiento de la Universidad Politécnica de Ingeniería, UPI[®], creación que fue aprobada el 15 de marzo de 2007, con el Acuerdo Número 1785-202-2007 y ratificada con el Acuerdo Número 1796-202-2007.

La UPI[®] en esencia, es una institución en evolución permanente. Se siente comprometida a estar en condiciones de ofrecer lo que exige la sociedad. El Modelo Pedagógico utilizado por la Universidad es un Modelo Constructivista, y modelo polémico, mismos que son pilares en la formación de un modelo de enseñanza de calidad. Donde el docente es guía y orientador del aprendizaje, genera interrogantes, alimenta la discusión y debate. Los Estudiantes son protagonistas del aprendizaje, construye su conocimiento a través de su propia actividad aprende haciendo.

La Universidad Politécnica de Ingeniería, dispone de instrumentos como: Estatutos, Normas Académicas, Plan estratégico 2018-2022, y otros procedentes de los anteriores; pilares de la cultura de calidad y compromiso organizacional de la institución. Se presentan los elementos guías y estratégicos esenciales en el desarrollo de la cultura de la Calidad de la Institución:

En su artículo 4 la UPI®, estará dedicada la formación y perfeccionamiento en el nivel de educación superior de profesionales en las diferentes disciplinas de la Ingeniería en general, formando profesionales con excelencia académica, capaces de influir positivamente en su entorno por su integridad, solidaridad, espíritu emprendedor y de servicio, liderazgo y conciencia de la realidad nacional. Además de perfeccionar los conocimientos por medio de proyectos de investigación en forma integral, dentro de ese propósito contribuirá a desarrollar la ciencia y la técnica, en las áreas de la ingeniería.

Artículo 42, de la página 16 La supervisión académica estará bajo la responsabilidad de la Vicerrectoría académica con el propósito de contribuir al mejoramiento constante de los estudiantes de la UPI®.

En apego a su Eje Estratégico en el objetivo de gestión administrativa, se garantiza los procesos de calidad en educación superior a través de la gestión efectiva de los recursos universitarios y la dotación de infraestructura y equipamiento que responda a las exigencias del Sistema de Educación Superior y consolidando el proceso de Institucionalización

Bajo sus Principios de Calidad que promueve el Mejoramiento continuo para la acreditación institucional y de carreras en cumplimiento de las grandes líneas de acción universitaria.

La UPI[®], en su Plan Estratégico para 2018 a 2022, contempla dentro de sus objetivos estratégicos la: Mejora Continua y La Acreditación de la Calidad en UPI[®], sus servicios y funciones sustantivas de docencia, investigación y vinculación universidad-sociedad y programas; evidenciada en la rendición de

cuentas a la sociedad hondureña y en la atención oportuna efectiva y pertinente a las demandas auténticas de ésta.

La Vicerrectoría Académica incluye en su plan mínimo de metas, ejes de acción y resultados en el área de la Mejora Continua de la Calidad, Pertinencia, Equidad, Internacionalización de las Funciones y Servicios Académicos de UPI[®]. Para lograr este propósito se plantea la consolidación en todas las Unidades Académicas de la UPI[®], de un sistema de Gestión de la Calidad, con procesos permanentes, sostenidos de autoevaluación y acreditación institucional, de programas y carreras; de recertificación profesional; de certificación y recertificación de los profesores universitarios (Calderon, 2013).

La Evaluación Inicial Institucional para el mejoramiento de la Calidad de UPI[®], requiere de una Autoevaluación, posteriormente de una evaluación externa (siguiendo las directrices de SHACES).

La Autoevaluación es un proceso permanente, participativo y reflexivo que permite identificar las fortalezas y desafíos de los programas académicos, a nivel institucional aprobando el mejoramiento continuo. La autoevaluación es un adiestramiento permanente de reflexión y de acción para la mejora continua del servicio educativo. Su propósito es la calidad deseada, la satisfacción de la comunidad universitaria y de la sociedad en general base fundamental de la Universidad Politécnica de Ingeniería. Es necesario que el proceso se rija por los siguientes principios:

- Participativo: involucra a todos los actores en el proceso de análisis y reflexión: autoridades, docentes, estudiantes, administrativos, graduados y empleadores.
- Evaluativo: trasciende el nivel descriptivo de la información y emite juicios de valor a través de un proceso analítico.
- Flexible: permite ajustes durante el proceso.

Actualmente, las Instituciones de Educación Superior en Honduras, reportan un marcado interés por la Acreditación de la Calidad en la educación impartida en sus instituciones, en consecuencia, sus instituciones inician los procesos de Autoevaluación de Instituciones, Carreras y Programas, bajo el Modelo de SHACES.

Amparado en su acuerdo de creación Numero 2304-245-201, el cual en su artículo 21 define su carácter de obligatoriedad para cada uno de las universidades miembros de El Sistema de Educación Superior Hondureño, a partir de la consolidación del mismo y con la Divulgación de su primera convocatoria de llamado a certificar la Gestión Institucional, de carreras o programas. Este modelo está fundamentado en las unidades denominadas: Gestión Académica, Docencia, Investigación y Vinculación; por tanto, la gerencia y desarrollo de proyectos se ha convertido en una eficiente herramienta para la incursión en

nuevas líneas de gestión. Por tanto, la UPI[®] ha decidido iniciar su proceso de Autoevaluación para conocer su grado de aseguramiento de la calidad en cada uno de sus unidades que integran el sistema pilar fundamental del modelo SHACES que se detalla en la

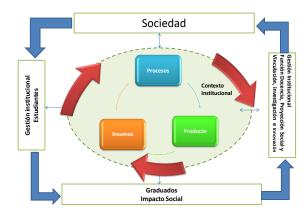


Figura 1. Modelo de Acreditación de la Calidad de SHACES 2019.

Presentación Resultados Medición de Clima Organizacional y Satisfacción Laboral

El propósito este apartado es medir las variables del Clima Organizacional y la Satisfacción Laboral de los colaboradores de la Universidad Politécnica de Ingeniería. La muestra está compuesta por 19 trabajadores, miembros de 4 de las unidades que conforman la estructura de trabajo de la UPI. Se procedió a la aplicación de dos escalas: La escala para medir el Clima Organizacional de Koys y Decottis, (1991), quienes identificaron un conjunto de ocho dimensiones de clima: Autonomía, Cohesión, Confianza, Presión, Apoyo, Reconocimiento, Equidad e Innovación para un total 24 ítems (Ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.").

Los resultados obtenidos muestran que ambas escalas proyectan una fiabilidad mayor de 0,903 y las sub-escalas de Clima organizacional también entregan una fiabilidad adecuada. Respecto al instrumento elaborado para medir satisfacción laboral, el análisis factorial nos dio seis factores con un coeficiente Alfa Alto (entre 0,796 y 0845) según como se detalla en la "¡Error! No se encuentra el origen de la referencia." de la página ¡Error! Marcador no definido. de este documento.

El ámbito de estudio elegido son las unidades que forman parte de la estructura Administrativa y Docente de la Universidad Politécnica de Ingeniería. La selección de este campo de estudio obedece a la necesidad de aportar mayor información (que a su vez pueda favorecer a la gestión de estas unidades

administrativas); puesto que hoy la gestión de la calidad y su acreditación se aplican también a las Instituciones de Educación Superior; y como sucede en la mayoría de las ocasiones la Acreditación en Calidad Educativa funge como parámetro de Buen Servicio por parte de los clientes (estudiantes, graduados y sociedad) en lo que se refiera a Servicios Educativos. Dos de los Factores Claves para el Éxito ligado a la gestión de la calidad (y por ende su futura acreditación) es "El Clima Organizacional Existente" y "El Nivel de Satisfacción de los Trabajadores" en el quehacer cotidiano, afectando dichos factores directamente en la calidad del desempeño en cualquier actividad de la vida laboral.

Previo a la aplicación de los instrumentos, se solicitó la autorización al Jefe de Departamento de Personal de la Universidad, y posteriormente se procedió a entregar a cada funcionario los instrumentos para su llenado de información; además es importante mencionar que fue claramente explicado el derecho a retirar su consentimiento y abandono de la investigación en cualquier momento y sin ningún tipo de sanción (situación que respaldó el carácter voluntario de participación, anonimato y confidencialidad que requerían los datos). La aplicación del cuestionario fue en forma personal, auto aplicado y sin control de tiempo.

Todos los sujetos recibieron la encuesta con una carta donde se les explicaba el objetivo de la investigación. La tasa de respuesta del instrumento fue de 100%, y las Unidades Administrativas de UPI donde se aplicó el mismo fueron: (1) Vicerrectoría, Admisión y Diseño Curricular, (2) Coordinación de Carreras, (3) Investigación y (4) Docencia. Para el análisis estadístico, los datos fueron procesados en el programa estadístico SPSS versión 25 (en español). Las variables cualitativas fueron descritas mediante frecuencias observadas y porcentajes. Para correlacionar el clima organizacional con la satisfacción laboral global y sus respectivos constructos, se aplicó el coeficiente de correlación *Rho de Spearman*, ya que los datos no se ajustaron a una distribución normal en ambas variables. Se utilizó un nivel de significación de 0,05.

A continuación, se presentan los datos e información inferidos de los instrumentos mencionados. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta el perfil de población (Personal Colaborador de la universidad); a esta población se aplicó el Instrumento de Medición para el Clima Organizacional y Satisfacción Laboral en UPI:

Tabla 6 Distribución de la Muestra para Clima Organizacional y Satisfacción Laboral, en UPI

Distribución de la Muestra para Clima Organizacional y Satisfacción Laboral, en UPI

Datos Sociodemográficos y Laborales		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sexo del	Femenino	5	26.3	26.3	26.3
encuestado	Masculino	14	73.7	73.7	100.0
A2	Total	19	100.0	100.0	
	Casado	10	52.6	52.6	52.6
Estado Civil	Soltero	7	36.8	36.8	89.5
A3	Divorciado	2	10.5	10.5	100.0
-	Total	19	100.0	100.0	
	Administración	3	15.8	15.8	15.8
Área donde	Docencia	15	78.9	78.9	94.7
Labora A5	Diseño Curricular	1	5.3	5.3	100.0
-	Total	19	100.0	100.0	
	Vicerrectoría	1	5.3	5.3	5.3
	Admisión	1	5.3	5.3	10.5
Unidades a la	Coordinador	3	15.8	15.8	26.3
que pertenece	Ventas,	3	15.8	15.8	42.1
	Docencia	11	57.9	57.9	100.0
-	Total	19	100.0	100.0	
	Menos de 1 año	4	21.1	21.1	21.1
	1 a 5 años	9	47.4	47.4	68.4
Antigüedad	5 a 10 años	5	26.3	26.3	94.7
-	más de 10 años	1	5.3	5.3	100.0
·	Total	19	100.0	100.0	

Fuente Elaboración Propia

En la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se presenta los resultados del análisis de escalas del Instrumento de Medición para el Clima Organizacional y Satisfacción Laboral en UPI:

Tabla 7 Fiabilidad: Análisis de Escalas de Clima Organizacional

Fiabilidad: Análisis De Escalas De Clima Organizacional

Ítem	Clima Organizacional (sube- scalas)	Alfa de Cronbach	Aumenta el Alfa de Cronbach si se elimina un elemento	Alfa de Cronbach Koys y Decottis, (1991)
A91				, ,
A92	Autonomía	0.903	SI	0.929
A93				
A101				
A102	Cohesión	0.896	Si	0.924
A103				
A111				
A112	Confianza	0.891	SI	0.920
A113				
A121				
A122	Presión	0.909	Si al Eliminar el ítem a12-2	0.934
A123				
A131				
A132	Apoyo	0.891	SI	0.919
A133				
A141				
A142	Reconocimiento	0.894	SI	0.923
A143				
A151				
A152	Equidad	0.905	Si al eliminar el ítem A15-2	0.927
A153				
A161				
A162	Innovación	0.892	SI	0.921
A163				

Fuente: Fiabilidad de Clima Organizacional, elaboración Propia

En la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se presentan los Resultados referente a la Medición de la Satisfacción Laboral del Personal colaborador en UPI:

Tabla 8 Satisfacción Laboral en la Universidad Politécnica de Ingeniería

Satisfacción Laboral en la Universidad Politécnica de Ingeniería

			Satisfacción Laboral			
Características Sociodemográficas y Laborales			Muy de Acuerdo	De Acuerdo	Ni de Acuerdo, Ni en Desacuerdo	Total
		Recuento	4	0	1	5
		Recuento esperado	4.2	0.5	0.3	5.0
0	Femenino	% dentro de Sexo del encuestado A2	80.0%	0.0%	20.0%	100.0%
Sexo del		% Satisfacción Laboral	25.0%	0.0%	100.0%	26.3%
encuestado		Recuento	12	2	0	14
A2		Recuento esperado	11.8	1.5	0.7	14.0
	Masculino	% dentro de Sexo del encuestado A2	85.7%	14.3%	0.0%	100.0%
		% Satisfacción Laboral	75.0%	100.0%	0.0%	73.7%
		Recuento	16	2	1	19
	actualmente	Recuento esperado	16.0	2.0	1.0	19.0
en UPI		% dentro de Labora actualmente en UPI	84.2%	10.5%	5.3%	100.0%
	Menos de 1 año	Recuento	4	0	0	4
		Recuento esperado	3.4	0.4	0.2	4.0
		% dentro de Años de Servicio en la Institución A6	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
=		% Satisfacción Laboral	25.0%	0.0%	0.0%	21.1%
		Recuento	6	2	1	9
		Recuento esperado	7.6	0.9	0.5	9.0
Años de Servicio en	1 a 5 años	% dentro de Años de Servicio en la Institución A6	66.7%	22.2%	11.1%	100.0%
la		% Satisfacción Laboral	37.5%	100.0%	100.0%	47.4%
Institución		Recuento	5	0	0	5
A6		Recuento esperado	4.2	0.5	0.3	5.0
7.0	5 a 10 años	% dentro de Años de Servicio en la Institución A6	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
=		% Satisfacción Laboral	31.3%	0.0%	0.0%	26.3%
		Recuento	1	0	0	1
	más de 10	Recuento esperado	0.8	0.1	0.1	1.0
	años	% dentro de Años de Servicio en la Institución A6	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
		% Satisfacción Laboral	6.3%	0.0%	0.0%	5.3%

Satisfacción Laboral en la Universidad Politécnica de Ingeniería

				sfacción	Laboral	
Caract	erísticas Socio	demográficas y Laborales	Muy de Acuerdo	De Acuerdo	Ni de Acuerdo, Ni en Desacuerdo	Total
		Recuento	1	1	1	3
		Recuento esperado	2.5	0.3	0.2	3.0
	Administración	% dentro de Área donde Labora A5	33.3%	33.3%	33.3%	100.0%
		% Satisfacción Laboral	6.3%	50.0%	100.0%	15.8%
		Recuento	14	1	0	15
Área donde		Recuento esperado	12.6	1.6	8.0	15.0
Labora A5	Docencia	% dentro de área donde Labora A5	93.3%	6.7%	0.0%	100.0%
		% Satisfacción Laboral	87.5%	50.0%	0.0%	78.9%
		Recuento	1	0	0	1
	Diseño	Recuento esperado	8.0	0.1	0.1	1.0
	Curricular	% dentro de Área donde Labora A5	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
		% Satisfacción Laboral	6.3%	0.0%	0.0%	5.3%
	Administración	Recuento	0	3	0	3
		Recuento esperado	1.3	1.3	0.5	3.0
		% dentro de Área donde Labora A5	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
		% dentro de l Satisfacción por el trabajo en general [Como es la relación con sus compañeros¿podría describirla ?.]	0.0%	37.5%	0.0%	15.8%
		Recuento	8	4	3	15
	Docencia	Recuento esperado	6.3	6.3	2.4	15.0
Área donde		% dentro de área donde Labora A5	53.3%	26.7%	20.0%	100.0%
Labora A5		% dentro de l Satisfacción por el trabajo en general [Como es la relación con sus compañeros¿podría describirla ?.]	100.0%	50.0%	100.0%	78.9%
		Recuento	0	1	0	1
		Recuento esperado	0.4	0.4	0.2	1.0
	Diseño	% dentro de área donde Labora A5	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
	Curricular	% dentro de l Satisfacción por el trabajo en general [Como es la relación con sus compañeros¿podría describirla?.]	0.0%	12.5%	0.0%	5.3%

Satisfacción Laboral en la Universidad Politécnica de Ingeniería

	Satisfacción Laboral	
Características Sociodemográficas y Laborales	Ni de Muy de De Acuerdo, Ni Total	
caracterionicae econocimogranicae y Laborate	Acuerdo Acuerdo en	
	Desacuerdo	

Fuente Elaboración Propia

En la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se presentan los Resultados referente a la Medición del Clima Organizacional en UPI:

Tabla 9 Clima Organizacional en la Universidad Politécnica de Ingeniería

Clima Organizacional en la Universidad Politécnica de Ingeniería

				Clima Organizacional		
Características Sociodemográficas y Laborales			Muy Bien	Bien	Ni bien, Ni mal	Total
Sexo del encuestado A2	Femenino	Recuento	1	4	0	5
		Recuento esperado	2.1	2.1	8.0	5.0
		% dentro de Sexo del encuestado A2	20.0%	80.0%	0.0%	100.0%
		% dentro de Clima Organizacional	12.5%	50.0%	0.0%	26.3%
	Masculino	Recuento	7	4	3	14
		Recuento esperado	5.9	5.9	2.2	14.0
		% dentro de Sexo del encuestado A2	50.0%	28.6%	21.4%	100.0%
		% dentro de Clima Organizacional	87.5%	50.0%	100.0%	73.7%
Total Labora actualmente en UPI	Si	Recuento	8	8	3	19
		Recuento esperado	8.0	8.0	3.0	19.0
		% dentro de Situación Actual	42.1%	42.1%	15.8%	100.0%
		% dentro de Clima Organizacional	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Años de Servicio en la Institución A6	Menos de 1 año	Recuento	2	2	0	4
		Recuento esperado	1.7	1.7	0.6	4.0
		% dentro de Años de Servicio en la Institución A6	50.0%	50.0%	0.0%	100.0%
		% dentro de Clima Organizacional	25.0%	25.0%	0.0%	21.1%
	1 a 5 años	Recuento	3	4	2	9
		Recuento esperado	3.8	3.8	1.4	9.0

Clima Organizacional en la Universidad Politécnica de Ingeniería

		Clima Organizacional			
Características Sociodo	Características Sociodemográficas y Laborales		Bien	Ni bien, Ni mal	Total
	% dentro de Años de Servicio en la Institución A6	33.3%	44.4%	22.2%	100.0%
	% dentro de Clima Organizacional	37.5%	50.0%	66.7%	47.4%
	Recuento	2	2	1	5
	Recuento esperado	2.1	2.1	8.0	5.0
5 a 10 años	% dentro de Años de Servicio en la Institución A6	40.0%	40.0%	20.0%	100.0%
	% dentro de Clima Organizacional	25.0%	25.0%	33.3%	26.3%
	Recuento	1	0	0	1
	Recuento esperado	0.4	0.4	0.2	1.0
más de 10 años	% dentro de Años de Servicio en la Institución A6	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
	% dentro de Clima Organizacional	12.5%	0.0%	0.0%	5.3%

Fuente Elaboración Propia 2020

Un 73.7% de los participantes fueron hombres; el 52.6% se concentra en un grupo cuyo estado civil es casado. Además, el 94.7 por ciento son Docentes y el resto 15.8 pertenecen al estamento administrativo, el 47,4% lleva "1 a 5 años" de servicio en la universidad.

En relación a la satisfacción laboral y al clima organizacional de los colaboradores de UPI se puede decir que: el 84.2% de los funcionarios se encuentran "Muy Satisfecho Laboralmente"; también hay un 10.5% se encuentra "Satisfecho Laboralmente". Con respecto al "Clima Organizacional" existe un 84.2% de los funcionarios que dice que el "Clima Organizacional" es "Bueno a Muy Bueno".

En relación a la "Satisfacción Laboral" y la "Características Sociodemográficas y Laborales" de los colaboradores de UPI, se observó que: un 85,7% de los hombres y un 80,0% de las mujeres se encontraron "Muy Satisfechos Laboralmente". Por otra parte, al considerar los "Años de Servicio" tenemos que: existe un 66.7% (dos terceras partes) de los funcionarios, con 1 a 5 Años de Servicio, "Muy Satisfechos Laboralmente" y un 22.22% de los funcionarios, del mismo grupo, "Satisfechos Laboralmente".

En relación a "El Clima Organizacional" y la "Características Sociodemográficas y Laborales" de los colaboradores de UPI, se observó que: un 50.0% de los hombres manifestaron que existe "Muy Buen Clima Organizacional" y un 80.0% de las mujeres manifestaron que existe un "Buen Clima Organizacional". Por otra parte, al considerar los "Años de Servicio" tenemos que: el 46.2% de los funcionarios, con "0 a 5 Años de Servicio", manifestaron que existe un "Buen Clima Organizacional" y un 38.5% de los funcionarios, del mismo grupo, manifestaron que existe un "Muy Buen Clima Organizacional".

Análisis De Correlación Entre "La Satisfacción Laboral" Y "El Clima Organizacional"

Referente a las correlaciones obtenidas entre "Satisfacción Laboral" y "Clima Organizacional" de los participantes en el estudio, podemos decir que: la correlación más estadísticamente significativa fue para la dimensión "Presión" (de Clima Organizacional) y "Relación Supervisión-Subordinado" (de Satisfacción Laboral) con un valor de 0.331 (p ≤ 0.001). Para la dimensión "presión" no se presentaron correlaciones estadísticamente significativas respecto a las dimensiones de satisfacción laboral.

Tabla 10 Correlaciones con la Satisfacción Laboral y Clima Organizacional de La Universidad Politécnica de Ingeniería

Correlaciones con la Satisfacción Laboral y Clima Organizacional de La Universidad Politécnica de Ingeniería

Rho de Spearman	Ambiente	Satisfacción Intrínseca con el Trabajo	Crecimiento Laboral	Relación Supervisión- Subordinado	Remuneración
Autonomía	0.133	-0.039	-0.124	-0.255	-0.224
cohesión	591 ^{**}	-0.366	-0.329	-0.364	-0.098
Confianza	-0.135	-0.110	0.095	-0.225	-0.400
Presión	-0.178	-0.040	0.278	0.331	0.118
Apoyo	-0.244	-0.022	-0.170	-0.421	-0.142
Reconocimiento	-0.395	-0.268	0.082	-0.390	-0.360
Equidad	-0.100	0.001	-0.049	-0.008	-0.124
Innovación	-0.447	-0.224	-0.278	607**	-0.173

Correlaciones con la Satisfacción Laboral y Clima Organizacional de La Universidad Politécnica de Ingeniería

Rho de Spearman	Ambiente	Satisfacción Intrínseca con el Trabajo	Crecimiento Laboral	Relación Supervisión- Subordinado	Remuneración
--------------------	----------	--	------------------------	---	--------------

- *. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).
- **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).
- *** Coeficiente de correlación Rho de Spearman. *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001; n.s. no significativo.

Fuente Elaboración Propia 2020

La información inferida del proceso de medición de la "Satisfacción Laboral" y "Clima Organizacional" en el personal administrativo y docente de UPI, expone el éxito de la Universidad en crear un ambiente adecuado para dicho personal; ya que, en la mayoría de ellos (tanto el administrativo como el docente) se encuentran "Satisfechos Laboralmente" y manifiestan que al menos existe un "Buen Clima Organizacional", sin que afecte las distintas características sociodemográficas y laborales de dicho personal.

En relación a la Satisfacción Laboral, y tal como se expresó anteriormente, se evidencia que la mayor parte del personal administrativo y docente se encuentran satisfechos; esta situación en UPI se asemeja al estudio de Padilla et al. (2008) donde el 91% de los funcionarios docentes de educación superior se encontraban también satisfechos con la labor que desempeñaban. Likert (citado por Brunet) señala en su teoría que un sistema del Tipo IV (Participación en Grupo) se inclina hacia lo participativo, permitiendo a los niveles inferiores dentro de una organización realizar consultas y ser considerados en el proceso de toma de decisiones de la empresa, permitiendo la existencia de relaciones interpersonales de confianza y generándose un clima laboral positivo y saludable; esta situación está presente en la Universidad donde el nivel de "Clima Organizacional" percibido por el "Personal de 1 a 5 años de Antigüedad" fue alto, señalándose que el trabajo se desarrollaba en un ambiente agradable y en general positivo.

De acuerdo a características sociodemográficas, tanto hombres como mujeres manifestaron sentirse "Al Menos Satisfechos Laboralmente" (en un 85,7% y en un 80,0% respectivamente); situación que se asemeja a lo evidenciado por Alonso. A pesar que ambos porcentajes son similares, la leve diferencia podría deberse a que la mayoría de las mujeres trabajadoras esperan menos de sus trabajos que los

hombres. Así también, la percepción de clima organizacional en las mujeres fue más alto que en los hombres.

De acuerdo a características laborales, los docentes se encontraron más satisfechos y tienen una mejor percepción del Clima Organizacional que el personal administrativo. Esto podría fundamentarse en que los docentes desarrollan un trabajo más autónomo, y porque las condiciones ambientales para trabajar en cuanto a recursos estructurales y económicos son mejores. Por otra parte, dos terceras partes (2/3) del personal administrativo no se siente "Muy Satisfecho Laboralmente", manifestándose en este personal los siguientes comportamientos: baja dedicación al trabajo, ausencia de sentimiento de orgullo por la institución, participación limitada en grupos, poca autonomía y percepción de no reconocimiento y valoración por el trabajo realizado. Es Importante recordar que mientras mayor sea la satisfacción general con el trabajo que tenga el personal administrativo mayor será su compromiso con el mismo, por lo que este es un factor siempre importante de analizar. (Lavin & Del Solar, 2000)

Un mayor apoyo y confianza de los "Altos Mandos" a los "Trabajadores" se traduce en un aumento de la satisfacción con el Trabajo. Es por esto que las dimensiones de Clima Organizacional que mejor se correlaciona con la Satisfacción Laboral, generalmente fueron el "Apoyo y La Confianza". Resultados similares a los obtenidos por (Chiang Vega, Méndez Urrea, & Sanchéz Bernales, 2018); a la vez, mientras mayor satisfacción tengan los funcionarios con su participación en la organización y con la supervisión realizada por los superiores, mayor va a ser la percepción de Clima Organizacional. Lo anteriormente mencionado se respalda en los estudios Chiang en 2018, en los que aparece el supervisor como figura clave dentro de una organización, para explicar la variabilidad en la Satisfacción Laboral.

Resultados Medición de Satisfacción Egresados

Del total de los Egresados; 83.90% son hombres y un 16.10% son mujeres, con una edad promedio de 35 años. De los cuales el 3.2% corresponde a la promoción del 2010, un 16.10% se distribuye para las promociones del 2016 y 2013, un 19.40% son egresados de la promoción 2018 consolidando un 45.20% para la promoción del 2014. De esta población el 74.20% se especializó en construcción un 9.7% en Hidráulica y el 16.1% en Vías de Comunicación.(Ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

Del total de Egresados se muestra el 40.7% se encuentra desarrollando trabajos de carácter Técnico, un 22.2. % se encuentra ejecutando labores de cargo Directivo o Cargos Gerenciales, en contra posición de un 18.5% que se desarrolla en cargos de tipo operativo.

Vale mencionar que del total de los encuestados un 18.5% se conformaron como Empresarios y brindan servicios de Consultoría, Supervisión y Construcción de Obras. Revelando que el 85.7% afirman que las actividades laborales que desarrollan tienen una relación directa con la ingeniería que curso de manera directa y un 14.3% tienen relación parcial, aspecto de gran satisfacción debido a que uno de los objetivos de la Universidad Politécnica de Ingeniería es preparar profesionales para que se incorporen efectivamente al campo laboral en pro del desarrollo económico y social del país. (Ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

Tabla 11 Distribución absoluta y porcentual en relación con el trabajo de los Egresados, Diciembre 2018

Distribución absoluta y porcentual en relación con el trabajo que realiza el egresado en la actualidad.				
Indicadores	Frecuencia	Porcentaje		
Trabaja Actualmente	26	83.90		
No Trabaja	5	16.10		
Trabaja en área Distinta a su formación				
En actividades Mixtas				
Total	31	100		

Fuente Elaboración Propia 2020

De acuerdo a los datos de la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia., el 83.90% de los egresados encuestados trabaja actualmente. En el caso de los egresados que se encuentran en la categoría de "Trabaja Actualmente" se encuentran desarrollando actividades relacionadas con su área de especialización como Ingenieros Residentes, Coordinadores de Obra, Analista de Costos y Presupuestos, Gerentes de Empresas, instituciones gubernamentales, entre otros. Estos resultados son comparables con los estudios presentados por Fermín Brito en 1998 al concluir que la mayoría de los

profesionales de Educación Integral se encuentran laborando en su área de competencia o especialidad en correlación con el perfil profesional. (Fermín, 1998).

Vale destacar que los encuestados que conforman los indicadores "No Trabajan", obedece a la falta de empleos para estos profesionales o tal vez el número de egresados supera las vacantes de trabajo ofrecidas por el sector productivo, lo cual representa una considerable razón del subempleo y falta de interés por el trabajo desempeñado. Por lo tanto, tienen que desempeñar cargos que no se corresponden con la preparación adquirida en su carrera en este caso, los egresados desempeñan trabajos de carácter personal o en calidad de consultores individuales con contrataciones esporádicas para realización de trabajos relacionados con su área tales como analistas de costos, dibujante o topógrafo.

Importante mencionar que el 71.4 % de los Encuestados se encuentran laborando en el sector privado contra un 28.6% que labora en el sector público del país, en donde el 74.1% son empresas que orientan sus actividades al sector primario (Construcción, Consultorías, Diseño, Supervisión, Agricultura, entre otros), un 18.5% se centran en el sector secundario que corresponde al rubro de la fabricación y procesos de transformación, generando un 7.4% que centra sus actividades en el sector terciaria, que incluye actividades de comercio, transporte y banca.

El nivel de satisfacción en términos de ingresos mensuales refleja una incidencia del 55.6% con ingresos que oscilan en ingresos del 10 mil a 20 mil lempiras mensuales mientras que un 33.3% tienen ingresos que oscilan en los 20 mil a 30 mil lempiras logrando en el resto de las categorías ingresos mensuales mayores a los 30 mil lempiras; en consecuencia, se derivan mejoras económicas para los egresados. El salario y las normas de ascenso dentro de una empresa o institución y los incentivos económicos son factores externos, llamados también por Herzberg et al., (1993) de "higiene" que motivan la labor realizada. Esta compensación involucra, además, incrementos de sueldos y los métodos utilizados por la organización para la administración del salario. (Hersberg, Mausner, & Snyderman, 1993).

Olivares y otros presentan en 2006 la relación de satisfacción laboral del docente universitario, refleja que éste no es remunerado adecuadamente, que su capacitación no se toma en cuenta para establecer diferencia en su remuneración. También que las políticas de estímulo para la producción académica no tienen un régimen que los califiquen por lo que no existe ningún tipo de bonificación extra por ese aspecto. (Olivares, Quintana, Choy, Ronquillo, & Maldonado, 2006).

En términos de Satisfacción por haber Egresado de UPI, el 80.6 % mencionan elegir nuevamente la carrera y obtener el grado académico logrado, así mismo el 96.8% confirman que los conocimientos adquiridos durante su carrera han contribuido a su desarrollo profesional.

La mayoría de los egresados, 80.6% se sienten satisfechos por haber egresado de la UPI y por avanzar hacia cargos que mejoran su estatus, ingresos y categoría ya que el 45.2% de los egresados han logrado alcanzar cargos en mandos intermedios, gerencial y de alta responsabilidad lo que se traduce en mejores posiciones y mayores ingresos salariales. Importante mencionar que la encuesta refleja que los egresados que ostentaron cargos en mandos intermedios y gerenciales, proceden a ser entes fundadores de sus propias empresas.

En cuanto al grado de conformidad de los conocimientos adquiridos y el desarrollo profesional encontramos que logra un grado 4 de satisfacción en el cual se define como "De Acuerdo" con los conocimientos adquiridos.

Notoriamente al 80.6% de los egresados UPI, se encuentra satisfecho con los conocimientos adquiridos ya que se encuentran laborando y en su mayoría ocupan cargos relacionados con su área de competencia, aspecto de gran relevancia debido a la pertinencia de la Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI) en brindar a la sociedad hondureña profesionales líderes y con perfiles de alta calidad, que puedan integrarse de manera efectiva y generar resultados acordes a las exigencias del mercado laboral, así mismo atender problemáticas en pro del desarrollo del país. El 96.8% confirman que los conocimientos adquiridos durante su carrera han contribuido a su desarrollo profesional, aunado a que el 80.6% elegiría la misma titulación.

Importante mencionar que las condiciones laborales en el país marcan una tendencia del 40% de los egresados universitarios obtengan un empleo, vinculado al hecho que los egresados se encuentran en la categoría de tecnólogos y científicos que son los encargados de velar por el desarrollo del país. Es por ello que se muestra un 16.1%, el cual representa 5 encuestados se encuentran en condiciones de "No Trabaja" en contraposición al 83.9%. Existe insatisfacción con respecto a las oportunidades laborales para los egresados que se ven afectados por género y edad, ya que se encuentran ofertas laborales al interior del país. Así mismo se evidencia un marcado deterioro salarial de los profesionales

como parte de la realidad nacional la cual merece una revisión constante por parte de los colegios profesionales, para lograr una compensación salarial satisfactoria.

Descripción de los Resultados

Al considerar las características del Clima Organizacional y la Satisfacción Laboral en los Empleados Administrativos y Docentes de UPI, que se encuentran satisfechos y considerando que presentan una mejor disposición los empleados que han ingresado en los últimos 5 años; situación determinante para contar con el apoyo de Docentes ante la gestión de proyectos por clúster (agrupaciones de personal de UPI) que permitan el logro de los objetivos estratégicos de la Institución. Esto con el fin de sacar el provecho que el 80.6% de los egresados UPI se encuentra satisfecho con los conocimientos adquiridos, acordes a las exigencias del mercado laboral.

Dichas variables son fundamentales a considerar para la búsqueda y manejo de un Modelo de Gestión de Portafolios para la Implementación de una Certificación Institucional, bajo el Modelo SHACES, en la Universidad Politécnica de Ingeniería durante el Primer Semestre del 2020

En el orden de ideas, lo presentado hasta el momento da paso a la presentación de un Propuesta de Portafolio de Proyectos, que estructura y organiza eventos y estrategias, que la Institución puede tomar como guía para el logro y cumplimiento de las metas establecidas en su Plan Estratégico; de esta manera se podrán calcular los costos, ventajas y el grado de aceptación que tendrá en la institución.

Conclusiones

- El propósito de todo el proceso de la acreditación es procurar el mejoramiento de la calidad del servicio Educativo que se imparte en la UPI bajo el Modelo SHACES.
- La Universidad Politécnica de Ingeniería UPI, cuenta con un proceso de planificación estratégica claramente establecido, en el cual se establece la visión, misión, valores, objetivos estratégicos de la organización, las cuales son la base para el desarrollo y planteamiento de un modelo de gestión de portafolios y obtener así la acreditación bajo el Modelo SHACES.
- Como resultado del análisis de Portafolio de proyectos permitirá a la UPI la ejecución de los proyectos adecuados, de mayor beneficio en el mediano y largo plazo, generando cultura

organizacional que ayudará a implementarse el Modelo de Acreditación propuesta bajo el Modelo SHACES.

- Con el Análisis de Portafolio de Proyectos se ha generado una herramienta que le permitirá a la UPI tener una visión transversal, completa, unificada de la totalidad de los proyectos relacionados a Vinculación estudiantil y la Proyección que se desea obtener en el nivel de Pre grado, del esfuerzo que conlleva en el corto, mediano y largo plazo, facilita la toma de decisiones oportuna sobre el mejor uso de sus recursos para obtener la acreditación bajo el Modelo SHACES.
- La particularidad de la UPI analizado a lo largo del documento, conlleva a establecer que pese al nivel de complejidad en el momento de la formulación del portafolios, fue factible mediante esta herramienta integrar los proyectos, programas y operaciones de las líneas de investigación, con ello, se establecerán mecanismos de medición y monitoreo al modelo de Acreditación a implementar en la UPI, con el fin de obtener un mayor control sobre los proyectos formulados en las diferentes unidades que lo conforman, estableciendo una clara jerarquización y priorización de los proyectos.
- Los procesos de acreditación han impactado fuertemente en el desarrollo y crecimiento de las instituciones, dado que han dinamizado entre otros elementos: los planes de estudio, los profesores, los directivos, los administrativos y todo esto con un objetivo común; lograr los mejores resultados institucional. Bajo el análisis del resultado obtenido de los componentes del portafolio Se debe de entender que la acreditación es una herramienta con un fin bajo el Modelo SHACES.
- En los procesos de acreditación de los Programas Educativos esto son elementos primordiales para el mejoramiento de la calidad educativa, de cualquier institución educativa donde buscan que los planes de estudio cuenten con los conocimientos requeridos para su proceso de aprendizajes y con esto satisfacer las necesidades del mundo laboral globalizado.
- En ocasiones los investigadores y docentes se encuentran aislados de las políticas institucionales y se dedican únicamente en la parte de investigación, publicación y docencia, dejando a un lado los procesos de acreditación de los programas educativos. De forma tal que, deben establecerse esfuerzos y estrategias para mostrar tanto los beneficios académicos como los de gestión administrativa que conlleva ser un programa acreditado bajo el Modelo SHACES.

Recomendaciones

A continuación, se indican las tareas prioritarias a cumplir en el ámbito de la gestión de la calidad:

- Identificar y caracterizar procesos críticos en valor institucional, en sus niveles más generales.
- Hacer un plan de aplicación del Modelo de Calidad a los procesos críticos más generales.
- Asesorar en la aplicación del Modelo de Calidad de acuerdo al plan establecido, considerando los avances ya realizados.
- Evaluar periódicamente el avance de la aplicación del Modelo de Calidad e informar a las autoridades.
- Identificar sub-procesos críticos.
- Hacer un plan de aplicación del Modelo de Calidad a los sub- procesos críticos más relevantes.
- Asesorar en la aplicación del Modelo de Calidad a los sub- procesos críticos.
- Evaluar periódicamente el avance de la aplicación del Modelo de Calidad a los sub-procesos críticos e informar a las autoridades.
- Creación o fortalecimiento de una unidad a cargo de la función transversal de Aseguramiento de la Calidad.
- Implementación de procedimientos, con su respaldo orgánico, para acceder a las fuentes de calidad. En particular: o Fuentes definitorias: Seguimiento de egresados, Consultas a empleadores, Encuestas de satisfacción a alumnos y Encuestas de satisfacción a académicos o Fuentes de apoyo: Red interuniversitaria de benchmarking, Sistemas de información y registro, Centro bibliográfico especializado en calidad universitaria, y Función de respaldo a la acreditación.
- Implementación de sistemas de evaluación de resultados e impactos.
- Implementación de procedimientos que aseguran el aprendizaje institucional y la retroalimentación. Las anteriores deben ser consideradas como acciones críticas necesarias, pero no suficientes en el mediano plazo.

- Establecer procedimientos para asignar costos a la calidad en diversos procesos y sub-procesos de acuerdo a sus respectivas cadenas lógicas.
- Generar criterios e indicadores que guíen en la asignación de recursos de modo de tender a optimizar la calidad a nivel institucional, por sobre el nivel de procesos o sub-procesos determinados.
- Generar criterios e indicadores que guíen en la asignación de recursos para tender a optimizar
 la macro-efectividad institucional, por sobre la calidad u otro criterio individualmente
 considerando.

Bibliografía

- AIMS, A. I. (2015). Un Modelo Alternativo para el Diseno Organizacional en una Universidad pública Estatal en Mexico. *XXIVe Conférence Internationale de Management Stratégique* (págs. 305-330). Paris: AIMS.
- American Psychological Association. (2010). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association* (6 ed.). (M. G. Frías, Trad.) México, México: El Manual Moderno.
- Arcaro, J. S. (1995). *Quality in Education: An Implementation Handbook.* Delray Beach, Florida: St. Lucie Press.
- Arias, F. G. (2012). El proyecto de Investigación, Introduccion a la metodología científica. Caracas: Episteme.
- Astin, A. W., Blake, J., Bowen, H., Gamson, Z., Hodgkinson, H., Lee, B., & Mortime, L. (1984). Involvement in learning: Realizing the potential of American higher education. Wahsington, D. C.: National Institute of Education.
- Backhouse, P., Grunewald, I., Letelier, M., Loncomilla, L., Ocaranza, O., & Toro, C. (2007). Un Modelo de Sistema Institucional de Aseguramiento de la calidad. En C. I. CINDA, *Acreditacion y Direccion Estrategica para la Calidad en las Universidades* (págs. 144-167). Santiago de Chile: Catedra UNESCO de Direccion Universitaria, Universidad Politécnica de Cataluña.
- Balestrini Acuña, M. (2006). Como se elabora el Proyecto de Investigación (Para los Estudios Formulativos o Exploratorios, Descriptivos, Diagnosticos, Evaluativos, Formulacion de Hipótesis Casuales, Experimentales y los Proyectos Factibles). Caracas, Venezuela: BL Consultores Asociados.
- Bédard, R. (2004). La trilogia, otra manera de mirar a la organizacion,. *Desempeños Organizacional:Enfoques y retos contemporáneos*, 13-30.
- Bermúdez-Aponte, J., Pedraza, A., & Rincón, C. (6 de octubre de 2019). El clima organizacional en universidaddes de Bogotá desde la perspectiva de los estudiantes 2015. Obtenido de http://redie.uabc.mx/vol17no3/contenido-bermudezetal.html
- Blanco Murillo, M., Muñoz Peña, F., & Palacio León, O. (2017). Optimización de portafolio de proyectos a través de la aplicación de programación lineal y el CAPM. *Ciencias Estrategicas volumen 25 núm. 37, enero a julio*, 71-86.
- Boada, J., & Tous, J. (1993). Escalas de Satisfaccion Laboral: Una perspectiva dimensional . *Revista de Psicología*, 151-166.

- Burton, R. C. (1972). The Organizational Saga un Higher Education. *Administrative Science Quartely, Volumen 17, Issue*, 178-184.
- Cabello, A. (2000). Teoria de la Organización, Conocimieto Metafórico y Universidad. *Denarius Revista de Economía y Administración Volumen 1, 2,* 167-180.
- Calderon, R. (2013). De frente a la Acreditacion y Cultura de la Calidad. INNOV@, 45-61.
- Castro, A., Contreras, P., & Montoya, R. (2009). *Grado de Satisfacción Laboral y condiciones de Trabajo:una exploración cualitativa. Enseñanza e Investigación en Psicología.*
- Cauas, D. (14 de Noviembre de 2019). s3.amazonaws.com. Obtenido de s3.amazonaws.com: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36805674/l-Variables.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3Dvariables_de_Daniel_Cauas.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20191228%2Fus-east-1%2Fs3%2
- Chiang Vega, M., Méndez Urrea, G., & Sanchéz Bernales, G. (28 de Diciembre de 2018). *Cómo influye la satisfacción laboral sobre el desempeño: caso empresa de retail.* Obtenido de Universida del Bío-Bío: http://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/194/v/v19-2/chiang_et_al-theoria_19-2.pdf
- Clarke, T. (2007). *International Corporate Governance, a Comparative Approvach, .* New York: Routledge.
- Claverie, J. (2013). La Universidad Como Organización: Tres Enfoques para el Análisis de sus problemas de gestión. *Gestión y Gerencia*, 1-27 Volumen 07 Enero Abril 2013.
- CNACES. (2016). Conferencia la Acreditación de los Instituciones de Educación Superior. Sistema Hondureño de acreditación de la Calidad de la Educación Superior, SHACES (págs. 1-10). Tegucigalpa: CNACES- SHACES.
- Consejo de Educación Superior. (17 de diciembre, 1997). Acta No. 100. Sesión Ordinaria (pág. 41). Tegucigalpa MDC: Consejo de Educación Superior.
- Consejo de Educación Superior. (2010). Acta No. 241. Sesión Extraordinaria 1 de julio, 2010 (pág. 1 al 11). Tegucigalpa MDC: Consejo de Educación Superior.
- Del Valle García, J., & Omaira Estrada, M. (28 de Diciembre de 2018). Nivel de satisfacción Laboral de los Egresados de la "Licenciatura en Gerencia de Recursos Humanos", de la Universidad de Oriente Saber. Obtenido de www.redalyc.org: https://www.redalyc.org/pdf/4277/427739446009.pdf
- Diario "Tiempo Digital". (28 de agosto de 2018). *Tiempo Digital*. Obtenido de SHACES, postrado desde hace siete años, ¿la dejarán acreditar la calidad de Universidades de Honduras?:

- https://tiempo.hn/shaces-postrado-desde-hace-siete-anos-la-dejaran-acreditar-la-calidad-de-universidades-de-honduras/
- Díaz Barriga, F. (1998). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo,. En F. D. Barriga, Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, (pág. Capitulo 5). Mexico: Trillas.
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6, 27-36.
- Espinar, S. R. (1996). La Calidad en la Enseñanza Universitaria. *Encuentro de los Consejos Sociales de las Universidades Españolas* (pág. 102 a 114). Granada, España: Departamento MIDE, Universidad de barcelona.
- Fabela Cárdenas, M. A., & García Treviño, A. H. (2014). Gestión de la calidad educativa en educación superior del sector privado. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*.
- Fermín, B. (1998). Desempeño profesional, condiciones laborales y nivel de satisfacción del egresado de la carrera de educación integral de la UniversidadNacional Abierta. Tesis de maestría. Caracas: UNA.
- Gaitan, R. S. (2009). Gobierno Corporativo en Colombia . Tendencias Actuales Administer , 137-153.
- García Treviño, A. H. (4 de Julio de 2010). *Universidad Autónoma de Nuevo León.* Obtenido de Repositorio Académico Digital: http://eprints.uanl.mx/2136/1/1080179138.pdf
- Gaudin, J. (2002). Pourquoi la gouvernance? Francia: Presses de Sciences Po.
- Georges, M. D. (1982). Assessing Program Quality. San Francisco: Jossey Bass.
- Hamilton, M. (2005). Formulación y Evaluación de Proyectos Tecnologicos empresariales aplicados. *Ciencias Estrategicas*, 71'86.
- Hernández, A. L. (24 de noviembre de 2019). *luiscastellanos.files.wordpress.com*. Obtenido de uiscastellanos.files.wordpress.com: https://luiscastellanos.files.wordpress.com/2014/02/el-proyecto-factible-como-modalidad-en-la-investigacion-educativa-ana-hernandez.pdf
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Batista, M. (2014). *Metodología de la investigación.* . Mexico: McGraw Hill.
- Hersberg, F., Mausner, B., & Snyderman, B. (1993). *The motivation to work. John Wiley and Sons.* Nueva York, USA.
- Hurtado, J. (2008). Metodología de la Investigación. Caracas: SYPAL.
- Kjaer, M. A. (2009). *Governance and the urban bureaucracy, Theories of urban politics*. California: British Library.
- Kjaer, M. A. (2009). Governance and the urban bureaucracy. *Theorics of urban politics*,, 137-152.

- Lavin, S., & Del Solar, S. (2000). *El proyecto educativo institucional como herramienta de transformación de la vida*. Chile: LOM.
- Lefort, F. (2003). Gobierno corporativo: ¿qué es? y ¿cómo andamos por casa? . . Cuadernos de Economia , 207-237.
- Levine, H. (2005). Project Portafolio Mangement. Wiley.
- Locke, E. (1976). The naure and causes of job satisfaction. Handbook of Industrial and Oranizational Psychology. . Chicago: Rand Mcnally.
- Luu, V. T., Kim, S. Y., & Huynh, T. A. (2008). International Journal of Project Management. *Improving project management performance of large contractors using benchmarking approach*, 26(7), 758-769.
- Martínez Carazo, P. C. (2006). El metodo de estudio de caso: Estrategia Metodológica de la Investigación Científica . *Pensamiento&Gestión*, 165-193.
- Monte, P. G., & Jiménez, B. M. (2007). El síndrome de quemarse por el trabajo (burnout): grupos profesionales de riesgo. Ediciones Pirámide.
- Mora, J. G. (1991). *Calidad y Rendimiento en las instituciones universitarias*. . Madrid: Consejo Universidades: Secretaría General.
- Moreira-Moreira, L. M. (2016). Clima OrganizacionI en la Educacion Superior, Ecuador. *Ciencias de la Educacion volumen 2 numero 4 octubre de 2016*, 296'307.
- Municio, p. (2000). La Evaluacion de la Calidad en Educación. Madrid: Narcea-Consudec.
- Neely, A., Richards, H. M., Platts, K., & Bourne, M. (1997). Designing performance measures: A structured approach. *International Journal of Operations and Production Management*, 17(11), 1131-1152.
- OECD. (10 de 10 de 2019). www.oecd.org. Obtenido de www.oecd.org: https://read.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2019 f8d7880d-en#page1
- OECD. (2015). Education at a Glance 2016: OECD Indicators. París:: OECD Publishing.
- OEI, O. d. (2001). Sistema Educativo Nacional de Honduras. Madrid: OEI.
- Olivares, J., Quintana, C., Choy, W., Ronquillo, w., & Maldonado, H. (2006). Satisfacción laboral de docentes universitarios del Departamento de Clinica Estomológica. *Estomatológica Herediana*, 21-25.
- ONU, O. d. (2009). Conferencia Mundial sobre la Educación Superior -5 al 8 de Julio 2009 (pág. 2).

 París: Naciones Unidas.

- Ouchi, W. (1979). A conceptual Framework for desing of orgnizational control mechanics, in . Administrative Science Quartely.
- Ouchi, W. (1980). Markets, bureaucracies and clans. Administrative Sciences Quartely.
- Peaucelle. (2003). Un entretien avec M. Fayol, la gestion des entreprises et l'outillage administratif signé L. M. du Crouzet, La chronique sociale de France, janvier, 1026, en Peaucelle, J. (2003),. "Fayol et la gouvernance", Entreprises et histoires,, 124.
- Pérez, L. A. (2016). La cultura y clima organizacionales como elementos clave para la acreditacion de la carrera de Administración. Lima, Perú: Universidad NNacional Mayor de San Marcos.
- PMBOK, P. M. (2008). A guide to the Project Management Body of Knowledge. (PMI Fourth Edition). USA.
- PMI. (2016). Guia de los fundamentos para la direccion de proyectos (Guia del PMBOK). Pensilvania: PMI.
- PMI, P. M. (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK).

 Pensilvania: Project Management Institute, Inc.
- PMI, P. M. (2016). Governance of portafolios, programs and projects: A practice guide. Pensilvania: PMI.
- Quintero Diaz, L., & Sánchez Macías, A. (2018). El Clima Organizacion como factor para la calidad en Instituciones de Educación Superior. *Atenas, Revista Científico Pedagógica ISSN: 1682-2749*, 47-63.
- Ramirez, M. G., & Ibarra Velazquez, L. (03 de Octubre de 2019). www.eumed.net. Obtenido de Diagnostico de clima organizacionala de educacion de la Universidad de Guanajuato : http://www.eumed.net/librosgratis/2012a/1158/definicion_clima_organizacional.html
- Reichers, A. E., & Schneider, B. (1983). On the etiology of climates. *Personnel Psychology*, 36, 19-39.
- Rollins, S., & Kendall, G. (2003). Advance project porfolio management and the PMO . *International Institute of Learning* .
- Sacristán, I. O. (2006). Educacion Superior y Globalización: Las Universidades Públicas frente a una nueva hegemonía. *Andamios*, Volumne 3, número 5, Diciembre, 2006, PP 31-47.
- Sánchez, J. C. (2017). Universidad y globalización: Cambios y Desafíos. *Praxis* & *Saber*, 149-167.
- Schmitt, N. (1996). Uses and abuses of coefficient alpha. Psychological Assessment.
- Schneider, B., Parkington, J. J., & Buxton, V. M. (1980). Employee and customer perceptions of service in banks. *Administrative Science Quarterly*, 22, 257-267.

- SciELO. (15 de junio de 2008). *Portal Web SciELO*. Obtenido de La calidad de la educación superior y su acreditación: la experiencia centroamericana: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772008000200005
- SHACES. (2013). *Manual de Acreditación institucional y acreditación de carreras de Educación Superior en Honduras*. Tegucigalpa, Honduras: Dirección de Educación Superior, DES.
- Stracuzzi, S. P., & Martins Pestana, F. (2006). *Metodologia de la Investigacion Cuantitativa*. Caracas: FEDUPEL.
- Tamayo, M. T. (1999). El proyecto de Investigacion. Santa fé de Bogota: Arfo Editores Ltda.
- Toribio, D. E. (1999). La Evaluacion de la Estructura Academica. Buenos Aires, Argentina: CONEAU.
- Trow, M. (2005). Trsus, Markets and Accountability in Higher Education: A Comparativer Perspective" en Higher Education Policy,. *The Economist*, 309-324.
- Tünnermann , C. (15 de junio de 2008). www.scielo.br. Obtenido de La calidad de la educación superior y su acreditación: la experiencia centroamericana: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772008000200005
- UCAB. (2006). Instructivo para trabajos de grado. UCAB, 5.
- UNAH. (1994). Ley de Educacion Superior, Reglamento General de la Ley Mormas Académicas del nivel de Educación Superior. *Consejo de Educación Superior*.
- UNESCO. (2009). La nueva Dinámica de la educación superior y la investigación para el camnio social y el desarrollo. *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior-2009* (págs. 402-412). Paris: ED 2009/CONF 402/2.
- Universida Nacional Autónoma de Honduras. (2011). *Acuerdo Número 2304-2010.* Ciudad Universitaria: Consejo de Educación Superior.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (18 de marzo de 2016). *Portal Web UNAH Presencia Universitaria*. Obtenido de Juramentan a la Comisión Nacional de Acreditación de la Calidad de la Educación Superior: https://presencia.unah.edu.hn/noticias/juramentan-a-la-comision-nacional-de-acreditacion-de-la-calidad-de-la-educacion-superior
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (4 de septiembre de 2017). *Portal Web UNAH / DES / Noticias*. Obtenido de Lanzamiento del Sistema Hondureño de Acreditación de la Calidad de la Educación Superior: https://des.unah.edu.hn/noticias/lanzamiento-del-sistema-hondureno-de-acreditacion-de-la-calidad-de-la-educacion-superior/
- Vallejo, P. M. (21 de 12 de 2019). http://www.upcomillas.es. Obtenido de http://www.upcomillas.es: http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/AnalisisFactorial.pdf

- Wether, , W., & Davis, K. (1982). *Dirección de personal y recurso humano*. México: Editorial McGraaw Hill.
- Zohar, D. (1980). Safety climate in industrial organizations: Theoretical and applied implications. *Journal of Applied Psychology*, 65,96-102.
- Zohar, D. (1980). Safety climate in industrial organizations: Theoretical and applied implications. . *Journal of Applied Psychology*, 65, 96-102.

Fortalecimiento de las competencias y habilidades de los estudiantes en la Educación Superior virtual, a través de herramientas y estrategias virtuales durante la crisis del COVID-19

Fortalecimiento de las competencias y habilidades de los estudiantes en la Educación Superior virtual, a través de herramientas y estrategias virtuales durante la crisis del COVID-19

Elvia Yaquelin Galdamez Zuniga¹

Resumen

Este artículo es el resultado del análisis de la educacion virtual que actualmente estan impartiendo la Educacion Superior frente a la crisis de la pandemia(COVID-19) y el desarrollo y fortalecimiento de las competencias y habilidades que adquieren los estudiantes del sistema de educacion superior, a traves de las diferentes estrategias y herramientas virtuales que son utilizadas por el docente, empleando las metodologias integradas con los recursos tecnologicos, considerando que es una situacion compleja y es importante obtener una viabilidad posible para soluciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la experiencia virtual.

Palabras claves: competencias, habilidades, metodologías, educación, recursos, herramientas, aprendizaje.

Abstract

This article is the result of the analysis of virtual education that higher education is currently imparting in the face of the pandemic crisis (COVID 19) and the development and strengthening of the competences and skills acquired by students of the higher education system, through the different virtual strategies and tools that are used by the teacher, using the methodologies integrated with the technological resources, considering that it is a complex situation and it is important to obtain a possible viability for solutions in the teaching and learning process in the virtual experience.

Key words: competences, skills, methodologies, education, resources, tools, learning.

Fortalecimiento de las competencias y habilidades de los estudiantes en la Educación Superior virtual, a través de herramientas y estrategias virtuales durante la crisis del COVID-19

¹ Tegucigalpa, Honduras., Programa de Maestría Gerencia de Operaciones Industriales Teléfono: (504) 2225 74 55. Email: elvia.galdamez@upi.edu.hn

Introducción

Dadas las circunstancias que en este momento está pasando el mundo actual, a consecuencia de la pandemia llamada, COVID-19², ha tenido un impacto muy profundo a nivel social, económico y sus repercusión principalmente en la salud de la población como consecuencia, el sistema educativo en general ha optado por mecanismos que les permitan acceder al aprendizaje muchos y en referencia a la educación surge la necesidad de aprender desde un enfoque o modelo didáctico nuevos métodos de aprendizajes mediante la uso de numerosas técnicas, instrumentos y herramientas convenientes de la sociedad de la información y del conocimiento, que permite a los estudiantes y docentes interactuar, colaborar y conversar en un mundo virtual, más allá de las aulas y de los habituales estancias de clase, no solo para el presente, asimismo también considéralo para el actual futuro inmediato.

Justificación.

La importancia de la presente investigación se fundamenta en la circunstancia actual de las instituciones educativas de educación superior de emplear nuevos contextos educativos en respuesta ante la crisis de la pandemia (COVID-19) aunque no estaba preparada para enfrentar esta situación existente, pero ocurrió para bien de potenciar el desarrollo académico en las experiencias y prácticas de aprendizaje virtual, considerando que primeramente eran una realizad pero no un asunto generalizado, ni obligación de todas las instituciones de educación superior en sustitución de una educación virtual precisa , pero hoy surge del requerimiento de implementar recursos y técnicas didácticas para centrarse en el aprendizaje virtual fortaleciendo las capacidades de los estudiantes y desarrollando sus habilidades mediante estrategias y herramientas a través del uso de la tecnología, considerando un momento crítico para la práctica pedagógica, como un proceso de transformación de la educación convirtiéndola en una aula virtual.

Desde este punto de vista pedagógico la aplicación de las tecnologías a la educación se ha convertido en la sostenibilidad de la calidad educativa y de una transformación para responder a las nuevas necesidades de la sociedad.

Como lo afirma (Arias, 2017) "Los docentes deben comprender el potencial pedagógico de estas herramientas tecnológicas, capacitarse y ser eficiente al proceso de enseñanza - aprendizaje de las tecnologías, diseñando espacios curriculares que permitan al estudiante acceder a nuevas prácticas virtuales y la aceptación de los nuevos modelos tecnológicos".

Objetivos.

Objetivo General.

Analizar una propuesta metodológica para el fortalecimiento de las competencias y habilidades de los estudiantes en ambiente virtuales de aprendizaje.

Objetivos Específicos.

- Conocer las estrategias de aprendizaje virtual y adaptarlo a sus asignaturas correspondientes.
- Identificar que herramientas tecnológicas que potencializan el aprendizaje virtual.

² Acrónimo del inglés coronavirus 2019

- Caracterizar las actividades metodológicas que realiza el docente para fortalecer las competencias y habilidades del estudiante en los ambientes virtuales.
- Identificar las competencias y las habilidades desarrolladas a través de la enseñanza, estrategias y herramientas virtuales.

Pregunta de Investigación

- ¿Qué propuesta metodológica fortalecerá las competencias y habilidades de los estudiantes en ambiente virtuales de aprendizaje?
- ¿Qué estrategias de aprendizaje virtual se pueden adaptar a las asignaturas correspondientes?
- ¿Cuáles son las actividades metodológicas que realiza el docente para fortalecer las competencias y habilidades del estudiante en los ambientes virtuales?
- ¿Cuáles son las competencias y las habilidades desarrolladas a través de la de la enseñanza, estrategias y herramientas virtuales?

Metodología

A través de la revisión de la literatura, lectura de artículos y textos relacionados con la investigación se determina un enfoque cualitativo para establecer cómo la educación virtual a través de la utilización de diferentes estrategias y herramienta virtuales, fortalecen las habilidades y competencias de los estudiantes de educación superior y como lo expone (Hernandez Sampieri, Baptista Lucio, & Fernandez-Collado, 2007) la investigación cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación.

Operacionalización de Variables

Tabla 1				
Aspectos sociodemográficos y aspectos laborales				
Aspectos sociodemográficos	Aspectos laborales			
Femenino	Antigüedad laboral			
Masculino	Experiencia laboral			
Solteros	Desempleados			
Casados	No trabajan			
Unión libre	·			
Divorciados				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1: Matriz de la variable Competencias

Competencias

Factores extrínsecos

Competencias administrativas:

comprensión de la conducta humana.

Factores intrínsecos

Competencias genéricas: Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes

diversas

Competencia emprendedora: fomenta su Competencias

capacidad para dirigir y guiar.

profesionales: La distinción entre las personas competentes, en cualquier tipo de ámbito (laboral, académico, profesional, entre otros)

Competencia genérica: capacidad para actuar en nuevas situaciones.

Competencia un área ocupacional determinada

especifica: Son los comportamientos laborales vinculados a

Competencia participativa: aquel que sabe participar en la organización de su puesto de trabajo y también de su entorno y deberá demostrar un individuo.

Competencias básicas: Se refieren a los comportamientos elementales que posee

Fuente: Elaboración propia a partir de Chiavenato, I. (Mayo de 2007) y (SALINAS, 2008)

Tabla 3: Matriz de la variable Habilidades

Habilidades

de trabajo

Factores extrínsecos Empleo de habilidades en nuevas situaciones en: Dirección de grupos

Cooperación en grupos

Factores intrínsecos **Habilidades Cognitivas**

- ✓ Reforzar lo aprendido en clase
- ✓ Realizar ejercicios y prácticas
- ✓ Analizar problemáticas
- ✓ Resolver problemas

Habilidades cognitivas superiores:

- ✓ Nivel de análisis de situaciones complejas grupales
- ✓ Nivel de participación en la toma de decisiones grupales
- Nivel de participación en las soluciones creativas en los trabajos grupales

Desarrollo del pensamiento critico

- ✓ Capacidad de análisis de la información
- ✓ Comprensión de los contenidos

Fuente: Elaboración propia a partir de Chiavenato, I. (Mayo de 2007) y (Clavero, 2008)

Descripción de los Resultados

Resultados información general

De acuerdo con los objetivos propuestos se espera encontrar, con respecto a las competencias y habilidades de los estudiantes, metodologías, estrategias, herramientas, actividades de los docentes en las aulas virtuales a partir de las variables de estudio.

Tabla 4: Metodologías propuestas con las variables de estudio

Metodologías	Competencias	Habilidades
Método asincrónico	Aprendizaje autónomo	Utilización de plataformas virtuales
Método sincrónico	Aprendizaje estratégico	Habilidades interpersonales, como las que se requieren para la escucha activa
Método b-Learnig ³ (aula virtual – presencial)	Aprendizaje colaborativo online	Habilidades tecnológicas y digitales

Fuente: Elaboración propia a partir de (Ghirardini, 2014)

³ b-learning es por lo tanto un sistema híbrido de aprendizaje en el que se mezclan estos dos sistemas

Conclusiones

- Los recursos didácticos que se tiene a disposición hacen realidad un modelo de educación en línea práctico y efectivo, considerando la utilización eficaz del medio ya que depende de muchos factores, entre los que podemos señalar la calidad de los contenidos didácticos, el uso de las herramientas de información, la importancia y participación de los miembros involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje, etc.
- Crear ambientes y espacios virtuales donde se realicen trabajo colaborativos y asimismo una comunicación interactiva, donde las experiencias de aprendizaje de los estudiante para optimizar situaciones que alcancen los resultados de aprendizaje propuestos, considerando que la TICS pueden complementar e enriquecer, transformar la educación.

Recomendaciones

- Promover e incentivar la gestión pedagógica orientada a incentivar el dinamismo en las aulas virtuales para cada estudiante, considerando su pertinencia para la formación de una cultura tecnológica.
- Existe la necesidad de reevaluar los sistemas de evaluación en referencia a la educación virtual, para que sean adaptados a los programas, y el estudiante desarrolle sus competencias y habilidades de manera que en cada actividad metodológica realice la autogestión.

Bibliografía

- Arias, J. M. (2017). Educacion y Tecnologias. Cadiz: Essan Grafic, S.L.
- Clavero, F. H. (2008). Habilidades cognitivas. Mexico, D.F.: CEUTA.
- CNACES. (2016). Conferencia la Acreditación de los Instituciones de Educación Superior. Sistema Hondureño de acreditación de la Calidad de la Educación Superior, SHACES (págs. 1-10). Tegucigalpa: CNACES- SHACES.
- Ghirardini, B. (2014). *Metodologías de E-learning*. Roma: Diseño gráfico y diagramación: Curt Wagner, Skiprock Creative.
- Gomez, M. J. (1 de Agosto de 2013). *La Investigacion Educativa*. Obtenido de Microsoft Word 2013Vol8No1-006.docx: http://comunidad.udistrital.edu.co/geaf/files/2013/08/2013Vol8No1-006.pdf
- Hernandez Sampieri, R., Baptista Lucio, P., & Fernandez-Collado, C. (2007). *Metodologia de Investigacion*. Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES,S.A DE C.V.
- Hersberg, F., Mausner, B., & Snyderman, B. (1993). *The motivation to work. John Wiley and Sons.* Nueva York, USA.
- Ramos, A. I., Herrera, J. A., & Ramírez, M. (2010). Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje movíl; un estudio de casos. *Revista Científica de Educomunicación*;, 201-209.
- SALINAS, N. H. (2008). COMPETENCIAS PROYECTO TUNING-EUROPA, TUNING.-AMERICA LATINA. *Revista Ideas*, 39, 97-111.

Las aguas residuales municipales contienen

Coronavirus

Las aguas residuales municipales contienen Coronavirus

Luis Rene Eveline

- ¿Hasta cuándo durará el confinamiento?
- Lo que las aguas residuales revelan del coronavirus
- Monitoreo de aguas residuales como alerta temprana

La falta de aplicación de pruebas rápidas y CPR en número consistente con el número de sospechosos en Honduras está dando como resultado un confinamiento relativamente absoluto de las personas en sus casas, sin saber hasta cuando la famosa curva epidemiológica se pudiera aplanar y vengan en descenso los casos hasta la eliminación total del virus, por lo que en este momento levantar el confinamiento a base de las pruebas puede llevar a una gran incertidumbre, sin embargo sistemas de bio seguridad deben ser aplicadas en determinados sectores de la sociedad, tal como se está planificando. Hasta ahora el sector salud ha confirmado que el contagio es por contacto personal, por lo que medidas de higiene, uso de mascarillas y distanciamiento social y/o físico se ha establecido con un éxito relativo por parte de la población siguiendo los controles dictados por el gobierno nacional. El 19 de febrero del 2020, científicos holandeses detectaron el coronavirus en el sistema de alcantarillado de la ciudad de Amersfoort antes de que se reportaran casos de Covid-19 en la ciudad.

Los Países Bajos confirmaron su primer caso Covid-19 y días después descubrieron que trabajadores de la salud se habían contagiado de la enfermedad en una región del sur del país, representando una señal que el virus se estaba propagando en la comunidad. Otros países como Francia, España, Brasil, USA, y Costa Rica han iniciado al monitoreo de las redes de alcantarillado sanitario y poder definir geográficamente sin un barrio, colonia o edificio existe o no el virus. El monitoreo de las aguas residuales de las alcantarillas es un preciso sistema para alertar de que la enfermedad está presente o no en un barrio, colonia, industria o edificio. El llamado coronavirus SARS-CoV-2 deja un rastro genético (ARN) en un poco de más de dos semanas en el cuerpo de los infectados, que lo expulsan mediante heces, orina y otros métodos de secreción.

Luis.eveline@upi.edu.hn, Tegucigalpa, Honduras. Facultad de Ingeniería Civil Teléfono: (504) 2225 74 55.
Email:correoelectronico@upi.edu.hn

Por consiguiente antes que un brote se declare en determinado lugar se puede detectar la presencia de los virus en alcantarillas sanitarias, incluso en personas asintomáticos. Esto ha sido confirmado por la OMS después de diversos estudios.

"La detección del virus en el alcantarillado sanitario, incluso cuando la prevalencia de Covid-19 es baja, indica que la supervisión de las aguas residuales es una herramienta sensible para monitorear la circulación del virus en la población". Se recomienda que los municipios, patronatos, industrias y administradores de edificios de apartamentos en compañía de las autoridades sanitarias puedan hacer test al final de sus redes de alcantarillado sanitario y dar una alerta temprana tomado las decisiones pertinentes en caso de tener resultados negativos o positivos.

La falta de depuración de aguas residuales pueden estar dando como resultado la contaminación de ríos y/ cuerpos de agua y las posibilidades de contagio final de humanos en contacto con estas aguas contaminadas está confirmado por otros estudios. (Un aporte de la Universidad Politécnica de Ingeniería, UPI.)



Sigue estudiando en línea Campusvirtual.upi.edu.hn

Oferta Curricular

Ingenierías

- Ingeniería Civil.
- Ingenieria en Turismo.
- Ingeniería Financiera
- Ingeniería Ambiental
- Ingeniería en Geología
- Ingeniería en Energía Renovable.
- Ingeniería en Cine y Televisión
- Ingeniería en Diseño Industrial
- Ingeniería en Tecnología de la Información y Comunicación.

Técnicos Universitarios

- Diseño Gráfico y Marketing.
- Geología.
- Topografía y Catastro.

- Gerencia de Operaciones Industriales. con Orientación en Gestión de Proyecto y Logística.
- En Ingeniería Sanitaria y Ambiental..

Diplomados

- Sistemas de Información Geográfica.
- Avalúo de Bienes Inmuebles.
- Evaluación, Muestreo y Análisis de Suelos.
- Formulación y Evaluación de Proyectos.

Talleres

- Heramientas Básicas para Civil.
- Excel Financiero Intermedio.
- Topografía Básica.
- Civil 3D.
- Normas APA.
- Implementación en Proyectos de Energía Renovable...

LUISOS

- Marketing Digital
- Impresión en 3D.
- Operador de Drones.
- Soldadura.
- Revit.
- Y Muchos Más.....





(C) 2225-7454(55/56) (D) 8926-2817 / 9467-7702 (F) (O) (S) upihn (M) admision@upi.edu.hn







