



NATURALEZA, SOCIEDAD Y AMBIENTE



www.revistacunsurori.com

Publicación catalogada en:



www.latindex.uman.mx



Revista impresa
ISSN 2313-786X
Revista digital
ISSN: 2707-9643
Año 2021 Vol. 8

REVISTA **ACÁDEMICA
CIENTÍFICA**

Naturaleza, Sociedad y Ambiente

Revista Académica y Científica

Centro Universitario de Sur Oriente -CUNSORORI
 Universidad de San Carlos de Guatemala
 3a. calle final 1-69, zona 5 Bo. Chipilapa, Jalapa, Guatemala
 Teléfono 7922-7908



USAC
 TRICENTENARIA
 Universidad de San Carlos de Guatemala



DEP
 Departamento de Estudios de Postgrado
 CUNSORORI

NSA
 Revista Naturaleza, Sociedad y Ambiente

Con el apoyo de:



Universidad Pontificia de
 Salamanca



경희대학교
 KYUNG HEE UNIVERSITY



Universidad Politécnica de
 Madrid



Universidad Autónoma del
 Estado de México



GOBIERNO de
GUATEMALA
 DR. ALEJANDRO GIAMMATTEI
 SECRETARÍA
 NACIONAL DE
 CIENCIA Y TECNOLOGÍA



UNICAMP



Universidad Nacional de Bosques
 Más bosques, más vida



GOBIERNO de
GUATEMALA
 DR. ALEJANDRO GIAMMATTEI
 MINISTERIO DE
 EDUCACIÓN



Ministerio de Agricultura,
 Ganadería y Alimentación

UNA
 UNIVERSIDAD
 NACIONAL
 COSTA RICA



UNIVERSIDAD
 DE LA REPÚBLICA
 URUGUAY

MeTC

MASHAV Educational Training Center
 מרכז משיב • להדרכה בינ"ל בנושאי חינוך ע"ש אהרן עפרי



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](#).

Esta licencia permite que otros distribuyan, mezclen, adapten y desarrollen su trabajo, incluso comercialmente, siempre y cuando le den crédito por la creación original.

Fotografía de portada y contraportada: Luis Galicia

Descripción de la fotografía de portada y contraportada: Fotografías de estampas que muestran fauna y flora de Guatemala en lugares turísticos como Puente Los Esclavos, Villa Esquipulas, Laguna de Ayarza; donde se aprecian los contrastes de la naturaleza y la población. Guatemala se caracteriza por el azul de los lagos y el verde profundo de sus bosques que permiten diversidad de vida silvestre; además los mantos acuíferos son grandes reservas de agua y que permiten una gran biodiversidad.

Diseño, diagramación: Percy Donald Palacios Avila

Administración de la plataforma OJS: José Fernando Marroquín Rosa

Centro Universitario de Sur Oriente CUNSORORI, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2021.

Los textos publicados en la revista son responsabilidad exclusiva de sus autores.

Autoridades de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC)

M. A. Pablo Ernesto Oliva Soto
Rector en Funciones

Dr. Gustavo Enrique Taracena Gil
Secretario General

Dr. Jorge Ruano Estrada
Coordinador General Sistema de Estudios de Postgrado (SEP)

Dr. Félix Alan Douglas Aguilar Carrera
Director General de Investigación (DIGI)

Licda. Mariaceleste Morales Carrillo
Biblioteca Central

Autoridades del Centro Universitario de Sur Oriente (CUNSORORI)

Consejo Directivo

Lic. Edwin Wilfredo Contreras Cardona
Director

M.A. Modesto Rustrían
Secretario

M. Sc. Hilda Gissela Ortiz Cruz
Representante Docente

Ing. Agr. Marino Eliázar Reyes Rivadeneira
Representante Docente

M.A. Engelberth Waldemar Palma López
Representante Graduados

Lic. Edgar Antonio Orellana Carillo
Representante Estudiantil

T.P.A. Marvin Iván Castillo López
Representante Estudiantil

Revista Naturaleza, Sociedad y Ambiente
Jalapa, Guatemala

Director de la Revista

M.A. Ludwing Enrique Ortíz López
Director del Departamento de Estudios de Postgrados CUNSORORI-USAC

Comité Científico Editorial

Lic. Edwin Wilfredo Contreras Cardona
DIRECTOR
Centro Universitario de Sur Oriente – USAC

M.A. Ludwing Enrique Ortíz López
Director Departamento de Estudios de Postgrado
Centro Universitario de Sur Oriente – USAC

M. Sc. Hilda Gissela Ortíz
Coordinadora Académica
Centro Universitario de Sur Oriente – USAC

M.A. Yadira Abigail Ishlaj Conde
Docente Departamento de Estudios de Postgrado
Centro Universitario de Sur Oriente – USAC

M. Sc. María Carlota Avila de Palacios
Centro Universitario de Sur Oriente – USAC

Dra. Claudia Esmeralda Villela
Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Oriente - CUNORI

Ing. Byron Orozco
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-, Guatemala

Ing. Agr. Erick Estuardo Cruz
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación – MAGA-, Guatemala

M.A. Vilma Edith Téllez Lima
Ministerio de Educación – MINEDUC –, Guatemala

M.A. Keneth Federico Salazar Linares
Instituto Nacional de Bosques – INAB-, Guatemala

Comité de revisión y arbitraje

Dr. Damián Filut
Educational Training Center – Israel

Dr. Neftalí Monterroso Salvatierra
Universidad Autónoma del Estado de México
UAEM – México

Dr. Gerbeth Adin Ramírez Rivera
Universidad de Campinas
SAO PAULO, Brasil

Dr. Johan Van Veen
Universidad Nacional de Costa Rica

Dra. Margarita Campoy Lozar
Universidad Complutense
Madrid, España

Msc. Estela Santos
Facultad de Ciencias
Universidad de la República - Uruguay

Dr. Nicolás Bajo Santos
Universidad Pontificia de Salamanca
Madrid, España

Dr. Juan Vicente Delgado Bermejo
Universidad de Córdoba – España

Licda. Geidy de Mata
Directora General de IPNUSAC

Dr. Julio César Díaz Argueta
USAC, GUATEMALA

Dr. José Pablo Prado Córdova
Facultad de Agronomía
USAC – GUATEMALA

Dr. Mario Rodríguez Acosta
Instituto de Problemas Nacionales
IPNUSAC, USAC

Dr. Raúl Jáuregui Jiménez
CUNORI – USAC

Dr. José Vicente Martínez Arévalo
Facultad de Agronomía
USAC – GUATEMALA

Dr. Felipe Nery Agustín Hernández
CUNORI – USAC

Dr. Sc. Ezequiel Abraham López Bautista
Facultad de Agronomía – USAC

Dr. Eddi Alejandro Vanegas Chacón
Facultad de Agronomía
USAC – GUATEMALA

Msc. Manuel de Jesús Martínez Ovalle
Comisión Agropecuaria - SENACYT
Facultad de Agronomía
USAC – GUATEMALA

Msc. Eneida Claudia Adelina López Pérez
Instituto de Investigación y Postgrado
CUNTOTO – USAC

Secretaria Administrativa

M.A. Yadira Abigail Ishlaj Conde de G.
Departamento de Estudios de Postgrado
Centro Universitario de Sur Oriente
Universidad de San Carlos de Guatemala

3a. calle final 1-69, zona 5 Bo. Chipilapa, Jalapa, Guatemala, C.A.
Tel. (502) 7922-7908

<http://revistacunsurori.com>
postgradoscunsurori@gmail.com
revistacunsurori@gmail.com



<https://www.facebook.com/Revista-Naturaleza-Sociedad-y-Ambiente-107321228105765>

Presentación / presentation

El crecimiento de la ciencia se genera a partir del conocimiento común, sin embargo cuando la experiencia y el conocimiento ordinarios dejan de resolver problemas o de plantearlos, la investigación científica centra nuevas oportunidades para presentar nuevas teorías y por ende nuevas soluciones (Bunge, 2017). Continuamente estamos inmersos en situaciones donde las preguntas y respuestas cada vez son más diversas desde diferentes contextos y puntos de vista, donde cada persona parece ser experta en todos los temas de discusión, sin embargo, pocas veces se cuenta con fundamento científico para sustentar tales temas de discusión. Es por ello, importante, la generación de una cultura de investigación, la cual provoque no solo el planteamiento de preguntas, sino especialmente la profundización en encontrar respuesta a las mismas y con ello poder sustentarlas científicamente.

La investigación como tal, solo es la punta del iceberg de una serie de factores limitantes en el proceso de concepción del conocimiento. Por tanto, la divulgación del conocimiento a través de la ciencia, es una tarea imprescindible para fortalecer la cultura de toda sociedad y especialmente en el ámbito académico, situándolas en un contexto que permita la ampliación del discernimiento objetivo y la toma de decisiones en todos los campos de la vida.

En virtud a lo anterior, el Departamento de Estudios de Postgrados por medio del Centro Universitario de Sur Oriente, comprometidos con los procesos de investigación científica y la divulgación de los mismos, se complace en presentar a toda la sociedad científica y población latinoamericana en general, el Volumen No. 8 de la Revista Naturaleza, Sociedad y Ambiente. En dicho volumen, se ostenta una variedad de investigaciones realizadas desde diferentes contextos y ámbitos, que permiten el enriquecimiento científico de las diversas profesiones, desde el campo educativo, económico, medio ambiente, cultura, agronómico y sostenibilidad, por mencionar algunos.

La finalidad de nuestra revista, es el contribuir con todos los investigadores de las diferentes áreas, el poder contar con un espacio gratuito para la publicación de sus artículos de investigación científica, así como con nuestros lectores, produciendo con ello el conocimiento e incubación de nuevas preguntas de investigación. Por lo que, se extiende la cordial invitación a seguir cultivando una cultura de conocimiento científico y ser parte activa en este proceso.

Mtro. Ludwing Enrique Ortiz López
Director Departamento de Estudios de Postgrado
Centro Universitario de Sur Oriente

Índice

Presentación.....V

Artículos / Articles

Descripción técnica científica del Eucalyptus urophylla S.T. Blake introducido en Guatemala
Scientific technical description of Eucalyptus urophylla S.T. Blake introduced in Guatemala 01

Sostenibilidad de los proyectos pecuarios de la región Ch'orti' de Chiquimula, Guatemala
Sustainability of livestock projects in the Ch'orti' region of Chiquimula, Guatemala
Alejandro José Linares Díaz..... 15

Escenario laboral y nuevas perspectivas de empleo para los estudiantes del Centro Universitario de Jutiapa
Work scenario and new job prospects for the students of the Jutiapa University Center
Bani Antonieta Oliveros Mencos..... 31

Modelación del ruido producido por tránsito vehicular en la ciudad de Guatemala
Modeling of noise produced by vehicular traffic in Guatemala City
Ana Isabel Sánchez Girón y Marco Antonio Urrutia Campo.....41

Desarrollo profesional docente, caso Centro Universitario de Petén, Universidad de San Carlos de Guatemala
Teaching professional development, case of the Petén University Center of the University of San Carlos de Guatemala
Silvia Lorenzo Zetino y Marco Antonio Martínez Cuestas..... 55

Utilización de estufas ahorradoras de leña en áreas protegidas funcionalidad, dinámica del consumo de leña y efectos económicos
Use of firewood-saving stoves in protected areas functionality, firewood consumption dynamics and economic effects
Sara Esperanza Ramírez Gregorio.....73

Manejo de residuos sólidos generados en el mercado central del municipio de Chiquimula
Management of solid waste generated in the central market of the municipality of Chiquimula
Andrea Karina Casasola Garza..... 87

Descripción técnica científica del *Eucalyptus urophylla*

S.T. Blake introducido en Guatemala

Scientific technical description of *Eucalyptus urophylla*

S.T. Blake introduced in Guatemala

Como citar el artículo

Muro Abad, J. I. ., Leite de Souza, D. P. ., Leite de Souza, H. P. ., Leite de Souza, J. ., Garcia, G. ., & Cancio, O. . . Reporte de descripción técnico científica del *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake introducido en Guatemala. Revista Naturaleza, Sociedad Y Ambiente, 8(1). DOI: <https://doi.org/10.37533/cunsurori.v8i1.57>

Júpiter Israel Mauro Abad, Daniel Pegoretti Leite Souza, Héctor Pegoretti Leite de Souza, Joao Leite de Souza, Guillermo Garcia, Osvaldo Cancio.

Universidad Federal de Viçosa - UFV, Minas Gerais, Brasil

Recibido: 12 de febrero de 2021 / Aceptado: 19 de mayo de 2021

Disponible en internet el 10 de octubre de 2021

*Autor para correspondencia, correo electrónico: jupiter.muro@gmail.com

Resumen

El *Eucalyptus urophylla* es endémico de las islas de Indonesia y otras islas cercanas como Timor, Flores, Adonara, Lomblen, Alor, Wetar y Pantar. Es considerada una especie importante para plantaciones con fines industriales; por esto, tuvo gran dispersión en Brasil, Venezuela y Colombia. En el caso de Venezuela se establecieron ensayos que fueron utilizados como bancos de fuentes semilleros establecidos en el año de 1990, que posteriormente fueron introducidas en Guatemala, y dieron lugar a las primeras plantaciones por la compañía Plantaciones Forestales de Guatemala (PLANFORGUA), en el año de 2008. Debido a las condiciones edafoclimáticas, las plantaciones de *E. urophylla* en Guatemala constituyen una población con comportamientos y fenología diferentes a las condiciones encontradas en Brasil, por lo que se adaptaron a las condiciones de altitud, temperatura y precipitación en la finca Monterrey localizada en la Ciudad de Guatemala y en los bosques secos en la finca "Los Cocos" de Zacapa. El objetivo del estudio fue realizar un reporte de la descripción técnica científica del género *E. urophylla* S.T. Blake procedencia Monterrey y Zacapa en Guatemala por medio de investigación de campo descriptiva no experimental apoyada en la documental.

Palabras clave: Eucalipto, procedencia, bancos de semillas, Zacapa y Monterrey.

Abstract

Eucalyptus urophylla is a plant endemic to Indonesian and other nearby islands, such as Timor, Flores, Adonara, Lomblen, Alor, Wetar, and Pantar. It is considered an important species for plantations with industrial purposes; hence, it was widely dispersed in Brazil, Venezuela, and Colombia. In Venezuela, trials established in 1990 were used as seed source banks, providing seeds introduced in Guatemala, and originating the first plantations by the company Plantaciones Forestales de Guatemala (PLANFORGUA), in 2008. Given the edaphoclimatic conditions found in Guatemala, the *E. urophylla* plantations compose a population with differing performance and phenology compared to the plantations found in Brazil, having adapted to the altitude, temperature, and precipitation occurring in the Monterrey farm, located in Guatemala City, and in the dry forests on the "Los Cocos" farm, in Zacapa. The objective of this project is to report the scientific technical description of the genus *E. urophylla* S.T. Blake from Monterrey and Zacapa in Guatemala through a non-experimental descriptive field research supported by a the documentary review.

Keywords: Eucalipto, provenance, seed banks, Zacapa and Monterrey.

1. Introducción

El *Eucalyptus* es un género originario de Australia e Indonesia con sus islas adyacentes. Los eucaliptos son los árboles dominantes en el paisaje de Australia; desde áreas con suelos anegados, hasta sitios con acentuada sequía (Boland et al., 2006), además de contener un amplio y variable número de especies adaptadas a diferentes sitios distribuidos por el mundo (Eldridge et al., 1994; Fonseca et al., 2010). Actualmente comprende más de 900 taxones donde muchos son específicos de algún sitio por tener, por ejemplo, preferencias edáficas bien definidas (Boland et al., 2006).

La especie *E. urophylla* S. T. BLAKE, pertenece al subgénero *Symphyomyrtu* (Blake, 1977). Esta especie presenta alto potencial para la producción de celulosa, carbón vegetal, madera para construcción y otros fines. Se considera de amplia adaptación ambiental tropical y además de manifestar resistencia al patógeno *Chrysosporium cubensis*, causante del cancro del eucalipto (Santos et al., 1990). Es una de las pocas especies no nativas en territorio australiano, siendo originaria de las islas del archipiélago de Lesse Sunda, islas de Flores, Timor, Wetar, Alor, Pantar, Andonara e Lomblen, en Indonesia Oriental (Brooker y Kleining, 2006).

El *E. urophylla*, posee amplia distribución en su territorio de origen, desde bosques con altitud entre 500 a 1100 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) a elevadas montañas de 3000 m.s.n.m, en Timor (FAO, 1979).

Esta es una especie de gran importancia en su hábitat natural; aunque, la expansión agrícola ha generado presión sobre ellas. Las especies de *E. urophylla*, se destaca entre

otras especies, por su gran capacidad de interacción y formación de excelentes híbridos, principalmente con el *E. grandis*, entre otras especies. Por su capacidad de adaptación y desarrollo, esta especie fue introducida en diferentes partes del mundo, contribuyendo a su dispersión en forma de procedencias de stands naturales o poblaciones mejoradas.

De acuerdo a Moura (2004), los Australianos Jacobs en 1963, Larsen en 1968 y Turnbull en 1971, hicieron una gran colecta de semillas de *E. urophylla* a diferentes altitudes y latitudes. Luego, en los años 1973 y 1975 los franceses de Centre Technique Forestier Tropical (CTFT) con colaboración del instituto australiano Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) también hicieron colectas de esta especie.

En Brasil los primeros en realizar colectas fue la empresa “Companhia Vale do Rio Doce” (CVRD) en 1977 principalmente en la parte Oeste de Timor e islas cercanas. Otras colectas fueran hechas en los años de 1980 y 1990 por el “Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation” (CSIRO) y por empresas de Brasil. Por fin, en los años de 2000, “Central America and Mexico Coniferous Resources Cooperative” (CAMCORE) siguieron con otras colectas para la conservación de esta especie (Moura, 2004).

Un total de 150 especies de *Eucalyptus*, incluyendo el *E. urophylla*, fue introducido en inicios del siglo XX en Guatemala, con el propósito de producir aceites esenciales desde sus hojas. Asimismo, esta especie fue y sigue siendo introducida y explorada para programas de mejoramiento genético en

Guatemala (Moura, 2004).

El objetivo fundamental de este estudio fue realizar un reporte de la introducción *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake procedencia Monterrey y Zacapa en Guatemala, como también la confirmación de especímenes de la especie, que fueron seleccionados para generación de una población de 2º generación basada en estos árboles.

2. Métodos y Materiales

La investigación fue de campo, donde se realizaron observaciones en plantaciones y se obtuvieron datos directos apoyándose en una investigación documental (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) a través de la revisión de informes técnicos por la compañía Plantaciones Forestales de Guatemala (PLANFORGUA) y Desarrollo Forestales San Carlos (DEFORSA), Venezuela.

La ubicación espacial de la unidad de estudio fue en la Ciudad de Guatemala, finca Monterrey; Coordenada Lat. N14°37'39.59" Long. W090°25'02.04", y en la finca "Los Cocos" Departamento de Zacapa en Guatemala; Coordenadas Lat. N15°00'55.1" Long. W089°39'18.2" el período de ejecución comprendió desde el año 2010 hasta 2019.

El procedimiento metodológico consistió en la comparación de los ejemplares seleccionados y la descripción general de la especie, rescatando las informaciones desde cómo fue introducido en Guatemala.

3. Resultados y discusión

3.1. Descripción de la especie

El género fue nombrado por primera vez por Charles-Louis L'Héritier de Brutelle a partir

de la descripción del *Eucalyptus obliqua* en 1777. Desde entonces, científicos como Mueller 1825-1896, Maiden 1859-1925, Blakely 1875-1941, Pryor y Johnson; y Chippendale en diversos trabajos, se encargaron de reorganizar el género (Mueller, 1879; Maiden, 2002; Blakely, 1974; Pryor y Johnson, 1971; y Chippendale, 1988); y recientemente, Johnson y Brooker (1980-2000) en Boland (2006).

Una de las más importantes clasificaciones y trabajos taxonómicos fue el de Pryor y Johnson (1971) donde separó las diferentes especies en subgéneros, sección, serie, subserie, superespecie, especie y subespecie. Este agrupamiento considera desde caracteres morfológicos hasta la capacidad de cruce entre las especies, que separan los subgéneros (Eldridge, 1994). Esta última clasificación ha sido muy importante para el área de mejoramiento genético.

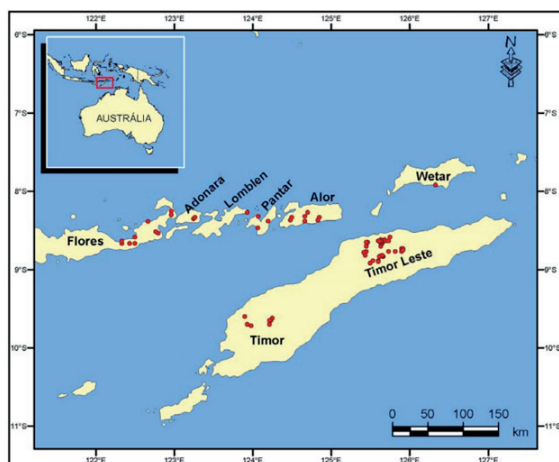
Recientemente se realizó un relevante trabajo de reorganización del gran género *Eucalyptus* elevando los subgéneros *Corymbia* y *Blakela* a status de género; estos dos, llamados "bloodwoods" ingresaron al género *Corymbia* (Hill y Johnson, 1995).

De acuerdo con Brooker y Kleining (2006), señala que la integridad de la clasificación del eucalipto es fuerte, siendo menos fuerte, para las subseries y especies; pero las diferencias taxonómicas asociadas a los grupos permiten la utilización de claves dicotómicas para clasificaciones efectivas (Brooker y Kleining, 2006; Boland, 2006), comparando las estructuras de hojas, inflorescencia y frutos.

Entre las especies que no se encuentran en el territorio de Australia, se destaca el *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake que es endémico de las islas de Indonesia y otras islas cercanas como Timor, Flores, Adonara, Lomblen, Alor, Wetar y Pantar (Figura 1).

Figura 1.

Mapa de Timor e islas donde fueron recolectadas las semillas de *E. urophylla* por organizaciones gubernamentales y privadas



Fuente: Moura (2004)

También llamado en diversas partes del mundo por los nombres comunes de Timor White Gum, Timor Mountain Gum en lengua inglesa y Popo o Ampupu en lengua indonesia, el *E. urophylla* es clasificado como perteneciente a la serie *albae*, sección *exsertaria* dentro del subgénero *Symphyomirtus* según Pryor y Johnson (1971). Sin embargo, Martin y Cossalter (1975) tienen discrepancia con esta clasificación, sugiriendo la sección *Transversaria* y la serie *salignae*, donde se encuentran otras especies como *E. pellita*, *E. notabilis* y *E. resinifera*.

Luego de diversos estudios, los autores Hill y Johnson (2000), definieron la clasificación que actualmente se encuentra en la sección *Transeversaria*, pero en la serie *resiniferae*, con el mismo *E. pellita*, *E. notabilis*, *E. biterranea*, *E. scias*, *E. macta* y *E. resinifera*; además de dos nuevas especies también de Indonesia y de las islas antes mencionadas,

el *E. wetarensis* y *E. urophylla*.

En su área de origen, la corteza del *E. urophylla* y el *E. nitens* varían según la humedad y la altitud (Omonte et al., 2019). Generalmente es persistente, lisa y sub-fibrosa, de color marrón rojizo a marrón, con fisuras longitudinales poco profundas y cercanas. Sin embargo, a veces puede parecer rugoso, especialmente en la base del tronco.

Las hojas cuando están en la fase juvenil son sub-opuestas, mientras que los tallos son ampliamente lanceolados y descoloridos. Las hojas tienen venas laterales hasta la nervadura central. Cuando alcanzan la madurez permanecen sub-opuestas a alternas, de tallos largos, ampliamente lanceolados y abruptamente estrechos en una punta corta o lanceolada.

La inflorescencia es un umbeliforme axilar simple; un diumium condensado y reducido, llamado conflorescencia. Los umbrales son solitarios y poseen de 5 a 8 flores. Las flores son regulares y bisexuales. Los botones florales son elipsoides u obvios, puntiagudos a rotundos y miden de 10 a 14 mm. El fruto es una cápsula seca, de paredes delgadas, encerrada en un hypanthium leñoso, con 3-5 válvulas incluidas a parcialmente expuestas. El fruto también es obcónico en forma de copa y mide 6-14 mm × 7-18 mm, en forma de disco que parece casi doblado u oblicuamente deprimido. La semilla es pequeña, aproximadamente semicircular y negra (Suvianegara y Lemmens, 1993).

Actualmente, Brasil posee una de las mayores fuentes de semillas de esta especie. Ya que se encuentra entre las más plantadas en función de su buen crecimiento y adaptación, en diferentes tipos de sitios que van desde el sureste hasta el noroeste. Además por su resistencia natural al hongo responsable del cáncer del eucalipto (*Criphonectria cubensis*). La madera de esta especie es utilizada para diversos fines como: celulosa, carbón, chapas de madera, aserradero, entre otros (Scanavaca y García (2003).

En Brasil, existen estudios como el de Scanavaca y Garcia (2003), donde evaluaron diferentes fuentes de semillas de *E. urophylla* (Tabla 1). Entre las fuentes de semillas más productivas, están las fuentes mejoradas de huertos semilleros, como las de Espirito Santo y Sao Paulo, comparado con las semillas de origen.

Tabla 1
Evaluación de diferentes fuentes de semillas de *E. urophylla* en Brasil.

Procedencia	Fuente	Nivel de mejoramiento	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Corteza
Ara Detung	Flores	Salvaje	08° 35'	122° 30' E	700-720	Rugosa hasta la mitad del fuste, con baja frecuencia de corteza lisa
Egon	Flores	Salvaje	08° 40'	122° 26' E	750-780	Rugosa hasta la mitad del fuste, con baja frecuencia de corteza lisa
Egon II	Flores	Salvaje	08° 40'	122° 26' E	690-790	Rugosa hasta la mitad del fuste
Ilegele	Flores	Salvaje	08° 40'	122° 20' E	720-870	Rugosa hasta la mitad del fuste, con baja frecuencia de corteza lisa
Ilimandri	Flores	Salvaje	08° 18'	122° 58' E	400-650	Rugosa hasta la mitad del fuste
Lewotobi	Flores	Salvaje	08° 31'	122° 46' E	480-700	Rugosa hasta la mitad del fuste, con baja frecuencia de corteza lisa
Londangwang	Flores	Salvaje	08° 40'	122° 20'	890-940	Rugosa hasta la mitad del fuste, con baja frecuencia de corteza lisa
Saler Wukoh	Flores	Salvaje	08° 23'	122° 40' E	940	Rugosa hasta la mitad del fuste, con baja frecuencia de corteza lisa
Wukoh	Flores	Salvaje	08° 23'	122° 40' E	800	Rugosa hasta la mitad del fuste
Huerto de Camacua (ACS)	Brasil, Grande do Sul	F1 de Rio Claro	22° 20'	48° 59' W	517	Predominantemente rugosa

3.2. Reseña histórica de la introducción del *Eucalyptus spp.* en Guatemala

La introducción del género *Eucalyptus* en Guatemala, remonta al inicio del siglo XX, con el propósito de producción de aceites esenciales de sus hojas (Penfold y Willis (1961).

Las principales especies introducidas para atender este propósito fueron *E. citriodora* (*Corymbia citriodora*), *E. smithii* y *E. staigeriana*. Los resultados en la producción de aceites de eucalipto fueron satisfactorios, por lo que Guatemala llegó a producir cerca de 5.000 kg anuales de cineol, abasteciendo el mercado nacional e internacional.

El total de especies introducidas fue de 150, por el señor Rafael Piñol, con semillas oriun-

das desde Australia (Piñol, 1951). La gran mayoría de especies fueron plantadas en su propiedad, conocida como Finca Las Charcas, hoy Colonia La Charcas, ubicada en la Zona 11 de la Ciudad de Guatemala. Allí se instauró una red experimental de ensayos, de la cual no se tiene información. Sin embargo, existe el conocimiento de que se plantaron diversas especies desde la costa del Atlántico hasta la costa del Pacífico.

Los principales estudios de las distintas especies introducidas fueron hechos en la finca las Charcas, que llegó a tener un vivero para la producción de plántulas y una industria de extractivos de los aceites esenciales. Actualmente esta es una propiedad particular perteneciente a la Iglesia Católica de Guatemala, y en su sede principal, aun se pueden reconocer algunos de los individuos plantados hace más de 60 años. Además, es común observar en los paisajes de las principales ciudades y regiones de Guatemala, ejemplares con edades muy avanzadas y de porte espectaculares.

La primera investigación (tesis), referente al uso del eucalipto para la producción de aceites en Guatemala fue hecha por el Sr. Rafael Piñol Ramírez, en el año 1951, titulada “El Eucaliptus staigeriana en la Finca Las Charcas” (Piñol, 1951), para obtener el título de Ingeniero Químico en la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Recientemente un trabajo de identificación fue realizado con muestras de árboles, ramas, frutos y flores de plantas dispersas en Ciudad de Guatemala por técnicos de la empresa Plantaciones Forestales Guatemala (PLANFORGUA) y Desarrollo Forestales San Carlos (DEFORSA, en Venezuela) junto al taxonomista David Kleinig. Fueron localizados e identificados 32 especies de Eucalyptus, y ejemplares

con hasta 80 años de edad, en varias regiones del país (Anexo A).

Hoy en día, este género posee una excelente adaptación a las más diversas condiciones climáticas y edáficas de Guatemala. Por lo tanto, es una opción para reemplazar el uso de maderas autóctonas que comúnmente son utilizadas como leña, contribuyendo de esta forma a la preservación y conservación de los bosques naturales.

3.3. *Introducción comercial de plantaciones del género E. urophylla en Guatemala*

En 2008 fueron establecidas las primeras plantaciones de *E. urophylla* en la compañía PLANFORGUA, ubicada en la Ciudad de Guatemala, con diferentes procedencias de Brasil (Tabla 2).

Una vez producidas las plántulas en Ciudad de Guatemala, fueron establecidos plantaciones forestales por la Compañía PLANFORGUA en cuatro (4) áreas diferentes: Finca Monterrey, en Ciudad de Guatemala; Finca Los Cocos y finca Motagua, próximas a la ciudad de Zacapa en el departamento del mismo nombre y en la Finca el Rancho en el departamento de Progreso.

Tabla 2
Relación de plantaciones de *E. urophylla* por PLANFORGUA

Región	Finca	Precipitación Anual (mm)	Tipo de suelos	Parcela	Fecha de plantación	Año de plantación	Referencia	Superficie plantada (ha ¹)
Cd. Guatemala	Monterrey I	1257	Arcilloso	001	01/06/2008	2008	AR9 Aracruz Brasil	2,85
Cd. Guatemala	Monterrey I	1257	Arcilloso	002	01/06/2008	2008	AR9 Aracruz Brasil	1,27
Cd. Guatemala	Monterrey I	1257	Arcilloso	003	01/06/2008	2008	AR9 Aracruz Brasil	2,03
Cd. Guatemala	Monterrey I	1257	Arcilloso	004	01/06/2008	2008	AR9 Aracruz Brasil	0,82
Cd. Guatemala	Monterrey I	1257	Arcilloso	005	01/06/2008	2008	VRD Brasil	1,99
Cd. Guatemala	Monterrey I	1257	Arcilloso	006	01/06/2008	2008	VRD Brasil	5,17
Cd. Guatemala	Monterrey I	1257	Arcilloso	008	01/06/2008	2008	VRD Brasil	0,51
Cd. Guatemala	Monterrey I	1257	Arcilloso	009	01/06/2008	2008	VRD Brasil	0,09
Cd. Guatemala	Monterrey I	1257	Arcilloso	010	01/06/2008	2008	VRD Brasil	0,12
Cd. Guatemala	Monterrey I	1257	Arcilloso	012	01/06/2008	2008	AR9 Aracruz Brasil	0,11
Cd. Guatemala	Monterrey I	1257	Arcilloso	013	01/06/2008	2008	VRD Brasil	0,05
Cd. Guatemala	Monterrey II	1257	Arcilloso	004	29/05/2009	2009	Luis Antonio	0,37
Cd. Guatemala	Monterrey II	1257	Arcilloso	013	29/05/2009	2009	Luis Antonio	1,03
Cd. Guatemala	Monterrey IV	1257	Arcilloso	001	01/06/2011	2011	AR9 Aracruz Brasil	0,27
Zacapa	Los cocos Sector 3	780	Areno arcilloso	003	01/06/2008	2008	VRD Brasil	0,96
Zacapa	Los cocos Sector 3	780	Areno arcilloso	004	01/06/2008	2008	AR9 Aracruz Brasil	0,48
Zacapa	La Motagua	603	Areno arcilloso	001	01/06/2010	2010	Luis Antonio	0,21
Zacapa	La Motagua	603	Areno arcilloso	002	01/06/2010	2010	Luis Antonio	1,01
El Progreso	El Rancho	667	Areno arcilloso	013	01/06/2010	2010	Luis Antonio	0,08

Las labores de preparación del terreno, plantación y mantenimiento como el control de malezas, fertilización y, control de plagas y enfermedades; se explican a continuación:

El preparo del terreno para la plantación forestal se inició 30 días antes de empezar a caer las primeras lluvias. Este consistió en un pase de subsolador de cincel o disco solo por el hilo o calle de plantación, con una separación de 3 m y profundidad de 60 cm; dicho implemento se acopló a un tractor Caterpillar D5. Posteriormente, se abrieron hoyos con herramientas manuales (palines) con dimensiones de 30 cm x 30 cm x 30 cm de largo por ancho y profundidad. Esta porción del suelo suelto se mezcló dentro del hoyo con fertilizante químico de fórmula compuesta (se especifica en las labores de mantenimiento).

Esta labor permitió acondicionar el suelo para proporcionarle a las plantas las condiciones óptimas para su buen crecimiento y desarrollo.

Luego de la preparación del terreno, se da inicio al proceso de plantación; este consistió en sembrar las plantas de forma manual cuyo promedio de altura osciló entre los 20 a 30 cm. La plantación se realizó entre los meses de octubre a diciembre (caso de la finca Los Cocos en Zacapa) el periodo de lluvias de la finca Monterrey (Distrito Capital) es más prolongado. El distanciamiento de plantación fue de 3 m x 3 m con una densidad de población de 1.111 plantas/ha¹.

La fase de mantenimiento consistió en limpiezas manuales alrededor de las plantas y con un barrido químico en las calles para el control de malezas. La fertilización constó de dos fases: la primera fase denominada pre-plantación, en la que se aplicó fertilizante químico de fórmula compuesta 15-15-15 a razón de 100 gr/planta (esta aplicación fue realizada en el preparo del suelo, específicamente en el hoyo). La segunda fase se denomina de cobertura; la cual se realizó a los 45 días aplicando la misma formulación anterior; y luego, al año con una formulación 20-0-30 más B y Zn1.

Para el control de plagas y enfermedades; se realizaron monitoreo frecuentes, que para el caso de estudio; se presentó el zompopo (*Atta* sp. y *Acromyrmex* spp.) los cuales fueron controlados con “bachaquicidas” a razón de 10 gr/m² de área del nido; este control fue realizado durante todo el periodo de la plantación. No hubo ninguna afectación por otras plagas o enfermedades.

En ambas localidades se establecieron huertos semilleros con condiciones contrastantes, en cuanto a altitud y régimen de lluvia. Se utilizaron las plantaciones comerciales con semillas de *E. urophylla* para seleccionar árboles con características de la especie, con el objetivo de generar de una segunda población con ejemplares lo más cercano a esta especie.

El primer huerto fue establecido en la localidad de Monterrey en Ciudad de Guatemala, altitud de 1.400 m.s.n.m., Bosque Húmedo Subtropical Templado bh -S(t), clima (Köppen-Geiger) Cwb, temperatura media anual de 19,4 °C y precipitación de 1.257 mm al año. Fueron seleccionados 700 árboles encuadrados en 3 clases: Clase 1 - Árboles

excelentes, dominantes o codominantes, rectos, sanos y sin bifurcaciones (66 árboles); Clase 2 - Árboles buenos, dominantes o codominantes, sanos, sin bifurcaciones, con defectos leves en el fuste y/o la copa (396 árboles); Clase 3 - Árboles inaceptables, suprimidos, enfermos, con defectos serios en el fuste y/o la copa (238 árboles).

El segundo huerto está localizado en Los Cocos, Departamento de Zacapa, altitud de 204 m.s.n.m., Bosque seco subtropical, temperatura media anual de 22,4 °C y precipitaciones de 780 mm al año. Fueron seleccionados 61 árboles encuadrados en clase 1.

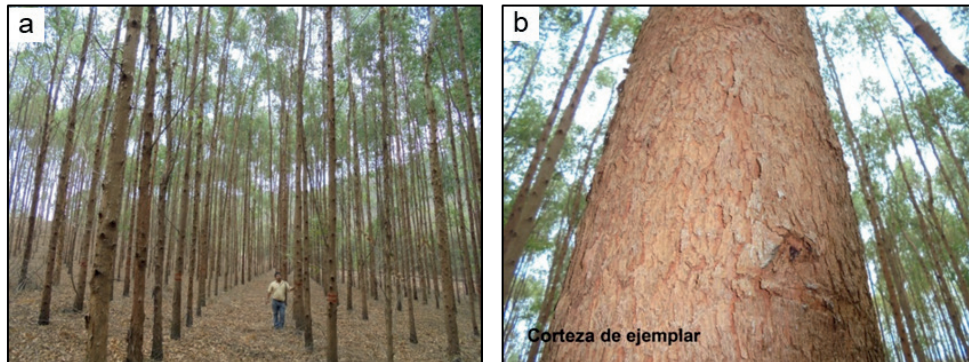
3.4. Descripción del *E. urophylla* y su correlación taxonómica

Para los árboles seleccionados en los Huertos Los Cocos y Monterrey, se realizó una evaluación donde fueron consideradas las siguientes características taxonómicas, descritas por Martin y Cossalter (1975), Vieira y Bucsan (1980) y la recopilación de Forest and Landscape Denmark hecho por Joker (2004):

A) Crecimiento y corteza: Son árboles que pueden alcanzar entre 40-55 m de altura, con fustes predominantemente rectos. En sitios donde las condiciones son desfavorables, su crecimiento se puede ver afectado con fustes torcidos. La corteza es persistente, variando en función de la humedad y altitud. Sus características son: sub-fibrosa suave, de color marrón a marrón rojizo, con fisuras longitudinales y con poca profundidad. A veces, pueden aparecer de forma acentuada, especialmente en la base del tronco. Ya para las poblaciones de Timor la corteza puede ser lisa en diferentes porciones del tronco (Figura 2).

Figura 2.

a) Plantación de *E. urophylla* origen AR9 con 6 años en la Finca Monterrey; b) Corteza sub-fibrosa suave de color marrón



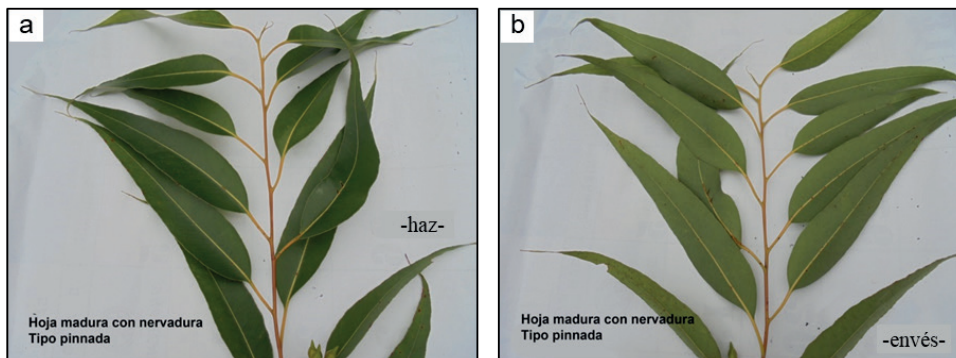
Fuente: Fotografía de la colección de registros de PLANFORGUA, tomada por sus propios autores.

B) Hojas: Las hojas tiernas son sub-opuestas, mientras que en los tallos son ampliamente lanceoladas y descoloridas, midiendo de 10-15 cm de largo × 5-8 cm de ancho. Las hojas de los árboles jóvenes son diferentes a los árboles más viejos. En los árboles jóvenes, las hojas son más pequeñas y redondeadas. En los árboles adultos, son más

largas, variando de 12-20 cm y son más estrechas. El extremo de la hoja se estrecha a tal punto que se forma la denominada “punta-goteo”. En este sentido, las venas laterales son sólo visibles a 5-70° hacia la vena central. Para las procedencias de Timor se tienen poblaciones con las hojas de tamaño variado (Figura 3).

Figura 3.

a) Lado superior de la hoja de árbol maduro, lanceolada; b) lado inferior con coloración diferenciada



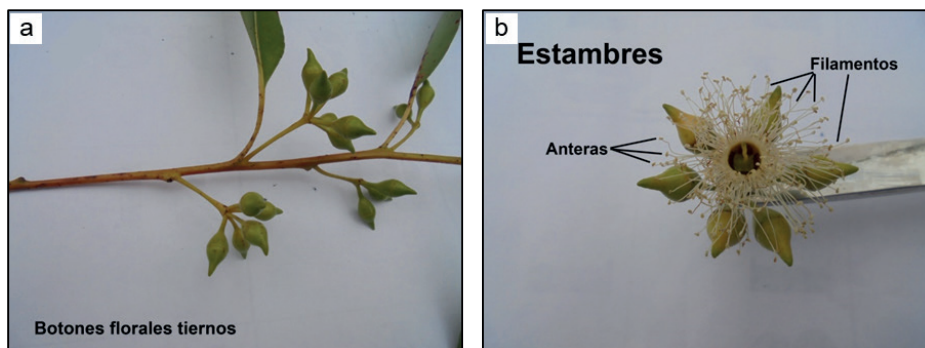
Fuente: Fotografía de la colección de registros de PLANFORGUA, tomada por sus propios autores.

C) Inflorescencia y fruto: Los árboles pueden comenzar a florear cuando tienen de 2-3 años de edad durante la estación seca. Las flores son polinizadas por una serie de insectos, aves, mamíferos y por el viento, este último en menor medida. El fruto es una cápsula típica de eucaliptos, en forma de copa y

tiene de 3-5 válvulas; tiene un opérculo doble (tapa) y el opérculo exterior se cae temprano. Las semillas maduras se producen 6 meses después de la floración, pero es a los 4 años que se encuentran en abundancia (Figuras 4 y 5).

Figura 4.

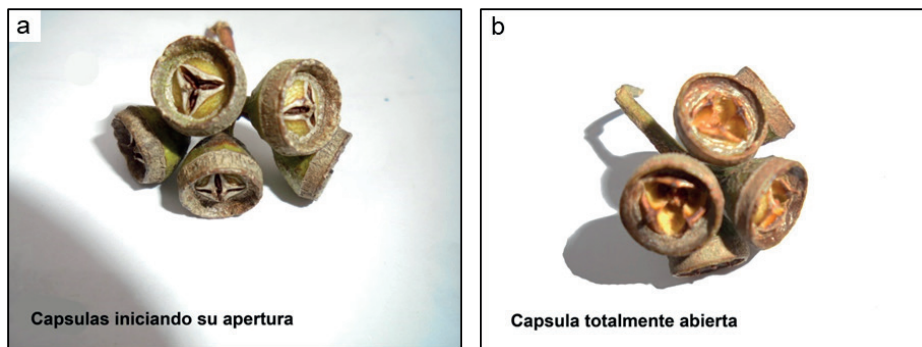
- a) Racimos florales con hasta 7 botones en forma de copa; b) botón maduro con abundantes estambres



Fuente: Fotografía de la colección de registros de PLANFORGUA, tomada por sus propios autores.

Figura 5.

- a) Fruto fecundado en estado final de maduración de las semillas, con pérculo interior todavía cerrado; b) Fruto con opérculo interno abierto con 3 válvulas



Fuente: Fotografía de la colección de registros de PLANFORGUA, tomada por sus propios autores.

Las poblaciones establecidas por PLANFORGUA son originarias principalmente de fuentes semilleros con diferentes procedencias de Indonesia y otras islas, entre ellas las de Timor y Flores. Como son originarias de huertos para producción de semillas mejoradas, hay una clara mezcla entre las diferentes procedencias de la especie. Sumado a esto, la diferencia de condiciones de altitud, precipitación y temperaturas anuales, en la región alta de Ciudad de Guatemala y la más seca de Zacapa, permiten una fenología y comportamiento diferenciados de las condiciones de Brasil e incluso de su región original. Estas discrepancias se pueden eviden-

ciar en diferencias del pool génico inter e intra poblacional en Guatemala en la generación siguiente a esta selección.

4. Conclusiones

Las plantaciones establecidas de *E. urophylla* de PLANFORGUA en las fincas situadas en Ciudad de Guatemala y Zacapa, presentan excelente desarrollo y sanidad.

La evaluación de los árboles para el criterio de similitud a la especie de *E. urophylla*, basado en su descripción taxonómica, puede garantizar para la próxima generación, la selección de individuos con característica del

E. urophylla, presentando menor contaminación en la población segregante, una vez aislados de la contaminación de polen externo.

A pesar de no ser una plantación de progenies y procedencias se detectó variabilidad fenotípica suficiente para el establecimiento de huertos semilleros y materiales clonales para avanzar en el mejoramiento genético de estas poblaciones de *E. urophylla*.

Las características del *E. urophylla* de estas poblaciones presentaron comportamientos y fenologías diferentes a las condiciones de Brasil por lo que se adaptaron a las condiciones de altitud, temperatura y precipitación de Ciudad de Guatemala y de los Bosques secos de Zacapa.

5. Referencias bibliográficas

- Blake, S. (1977). Four new species of *Eucalyptus*. *Austrobaileya*. 1(1): 7-9.
- Blakely, W. (1974). A key to the eucalypts: 1875-1941. 1ª. ed. The Workers Trustees. Encyclopedia of Australian Science. Sydney, Australia.
- Boland, D. J., Brooker, M. C., Hall, N., Hyland, B.P.M., Johnson, R.D., Kleinig, D., McDonald, M.W. y J. D. Turner (2006). *Forest Trees of Australia*. 5ª. ed. CISIRO Publishing. Australia.
- Brooker, M. y D. A. Kleining. (2006). *Field guide to eucalypts*. 3ª. ed. Blooming Books: Melbourne, Australia. 1:1-3.
- Chippendale, G. (1988). *Eucalyptus and Angophora (Myrtaceae)*: In: *Flora of Australia*. v. 19. Australia: Australian Biological Resources Study, CISIRO Publishing, Melbourne, Australia.
- tralia.
- Eldridge, K., Davidson, J., Harwood, C. y Wyk, G. (1994). *Eucalypt domestication and Breeding*. 2ª. ed. Oxford publication, United States.
- Fonseca, S., Resende, M., Alfenas, A., Guimarães, L., Assis, T. y D. Grattapaglia. (2010). *Manual Prático de Melhoramento Genético do Eucalipto*. 1ª. ed. Viçosa: UFV.
- FAO. (1979). *Eucalypts for planting*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Forest. Series n. 11, 1979. Roma: FAO.
- Hernández, R., Fernández, C. y M. Baptista. (2014). *Metodología de la Investigación*, 6ª. ed. México: Mc Graw Hill.
- Hill, K. D., y L. A. S. Johnson. (1995) *Systematic studies in the eucalypts*. 7. A revision of the blood-woods, genus *Corymbia* (Myrtaceae). *Telopea* 6: 185-504.
- Hill, K. D., y L. A. S. Johnson. (2000). *Systematic studies in the eucalypts*. 10. New tropical and subtropical eucalypts from Australia and New Guinea (*Eucalyptus*, Myrtaceae). *Telopea* 8: 503-540.
- Joker, D. (2004). *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake. Seed Leaflet. Forest and Landscape, Division of Forest Research. CSIRO, Canberra, ACT, Australia, n 89.
- Maiden, J. H. 1859-1925. (2002). *Critical revision of the genus Eucalyptus*. 1ª. ed. 1933. University of Sydney Library Sydney. Australia. 8:71-80.
- Martin, B. y C. Cossalter. (1975). *Les Eucalyptus des îles de la sonde. Bois et forêts des tropiques*. 163:3-25.
- Moura, V. (2004). *O germoplasma de Eucalyptus urophylla* S.T. Blake no Brasil.

- Comunicado técnico da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA 111). [Em línea] Disponible en: www.embrapa.br. [Último acceso: 9 de Diciembre 2019].
- Mueller, F. (1879). *Eucalyptographia: A descriptive atlas of the eucalypts of Australia and the adjoining Islands: 1825-1896*. Government Printer: Melbourne, Australia.
- Omote, M., Sáez-Carrillo, K., Ananías, R. y L. Valenzuela-Hurtado. (2019). Variation of green moisture content and basic density of wood in eucalyptus nitens trees with sawable dimensions. *Maderas: Ciencia y Tecnología*, 21(3):413-424.
- Penfold, A. y J. Willis. (1961). *The Eucalypts: Botany, Chemistry, Cultivation and Utilization*. London: Interscience.
- Piñol, R. (1951). *El Eucaliptus staigeriana en la Finca Las Charcas*. Tesis de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Pryor, L. D. y L. A. S. Johnson. (1971). *A classification of the eucalypts*. Australian National University, Canberra.
- Santos, P., García, C., Mori, E. y M. Moraes. (1990). Potencial para programas de mejoramiento, estimativas de parámetros genéticos e interação progênies x locais em populações de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. *IPEF* 43/44:11-19.
- Scanavaca, L. y J. Garcia. (2003). Potencial de melhoramento genético em *Eucalyptus urophylla* procedente da ilha Flores. *Scientia Forestalis*, 64:23-32.
- Surianegara, I. y R. Lemmens. (1993). *Timber Trees: Major commercial timbers. Plants Resources of South-East-Asia 5-1*. Pudoc Scientific Publishers. Wageningen.
- Vieira, F. y B. Bucsán. (1980). Ocorrências naturais de *Eucalyptus urophylla* na indonésia. *Silvicultura*. 3(14):359-361.

Sobre autor

Júpiter Israel Muro Abad

D.Sc. Genetic Improvement of Plants. Forest R&D and Nursery Head at Toba Pulp Lestari Tbk. Indonesia.nostrud

Sobre autor

Daniel Pegoretti Leite de Souza

Doctor of Philosophy-PhD, Forestry. Forest Carbon Analyst, Finite Carbon. USA.

Sobre autor

Héctor Pegoretti Leite de Souza

Doctorado en Ciencias Forestales. Universidad de Concepción de Chile (UDEC). Chile.

Sobre autor

Joao Leite de Souza

Vicepresidente de Operaciones Forestales de Desarrollos Forestales San Carlos(DEFOR-SA).

Sobre autor

Guillermo Garcia

Ingeniero Agrónomo. Universidad San Carlos de Guatemala. Gerente Forestal de Plantaciones Forestales de Guatemala (PLANFORGUA). Guatemala.

Sobre autor

Oswaldo Cancio

MSc. en Genética y Mejoramiento Forestal. Gerente de Investigación y Vivero de Desarrollos Forestales San Carlos (DEFORSA).

Copyright (c) 2021 Júpiter Israel Mauro Abad, Daniel Pegoretti Leite Souza, Héctor Pegoretti Leite de Souza, Joao Leite de Souza, Guillermo Garcia, Oswaldo Cancio.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen delicencia](#) - [Textocompletodelalicencia](#)

Sostenibilidad de los proyectos pecuarios de la región Ch'orti' de Chiquimula, Guatemala

Sustainability of livestock projects in the Ch'orti' region of Chiquimula, Guatemala

Como citar el artículo

Linares Díaz, A. J. . Sostenibilidad de los proyectos pecuarios de la región Ch'orti' de Chiquimula, Guatemala. Revista Naturaleza, Sociedad Y Ambiente, 8(1). DOI: <https://doi.org/10.37533/cunsurori.v8i1.58>

Alejandro José Linares Díaz

Centro Universitario de Oriente – CUNORI – USAC

Recibido: 23 de marzo de 2021 / Aceptado: 26 de mayo de 2021

Disponible en internet el 10 de octubre de 2021

*Autor para correspondencia, correo electrónico: ajld1979@cunori.edu.gt

Resumen

Guatemala, experimenta una condición de inseguridad alimentaria y nutricional, acentuada por los altos índices de pobreza y pobreza extrema multidimensional en la población, principalmente en áreas rurales. Uno de los departamentos más afectados por este problema es Chiquimula en su región Ch'orti', compuesta por cuatro municipios: Jocotán, Camotán, San Juan Ermita y Olopa que, albergan a más de 160,000 habitantes.

Ante este problema, la incorporación de proyectos pecuarios, ha buscado mejorar las condiciones de seguridad alimentaria y nutricional de las familias vulnerables, al proveer alimentos de diversas especies animales con alto valor nutricional, especialmente de tipo proteico. Sin embargo, a través de varias décadas, estos sistemas productivos se han reducido o perdido, ya sea parcial o totalmente y su persistencia ha sido comprometida, sin conocerse las causas.

Medir la sostenibilidad de éstos, fue el punto de partida de la presente investigación descriptiva con un enfoque mixto donde, a través de la metodología de "Marco para la Evaluación del Sistema de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sostenibilidad" – MESMIS –, bajo el método hipotético-deductivo, en siete atributos: productividad, estabilidad, confiabilidad, resiliencia, adaptabilidad, equidad y autosuficiencia, distribuidos en 16 macroindicadores y 65 indicadores específicos, construidos especialmente para este estudio.

Palabras clave: Sostenibilidad, proyecto pecuario, seguridad alimentaria y nutricional, Ch'orti'

Abstract

Guatemala, faces a condition of food and nutrition insecurity, accentuated by the high rates of multidimensional poverty and extreme poverty in the population, mainly in rural areas. One of the departments most affected by this problem is Chiquimula, which faithfully represents this social conflict in its Ch'orti' region, made up of four municipalities: Jocotán, Camotán, San Juan Ermita and Olopa, where more than 160,000 population live.

Because of this problem, the incorporation of livestock projects stands out, whose primary purpose is to improve the conditions regarding food and nutritional security for vulnerable families, by providing food from various animal species with high nutritional value especially of a protein type. However, over several decades, these production systems have been reduced or lost, partially or totally, and their persistence has been compromised, without knowing the reasons.

Measuring their sustainability was the starting point of this descriptive research with a mixed approach where, through the methodology of "Framework for the Evaluation of the Natural Resources Management System incorporating Sustainability Indicators" – FEMSSI –, analyzed under the hypothetical-deductive method, the livestock projects implemented in the Ch'orti' region of the department of Chiquimula in the period 2008 – 2018, in seven attributes: productivity, stability, reliability, resilience, adaptability, equity and self-sufficiency, distributed in 16 macro indicators and 65 specific indicators, specially created for this study.

Keywords: Sustainability, livestock project, food and nutritional security, Ch'orti'

Introducción

Si bien, la Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) no es un concepto nuevo, es una definición multidimensional que se ha utilizado de diversas maneras de acuerdo al contexto en que se presenta y que, como factor común establece que la misma, depende de la disponibilidad de alimentos que a su vez, tiene que ver directamente con la producción y estabilidad de los mismos, influenciada por las condiciones climáticas y la estacionalidad de los cultivos y que obedece sobre todo a factores económicos, de consumo y a necesidades biológicas, los cuales interactúan para establecer si lo que las personas consumen, satisfacen sus necesidades nutricionales mínimas.

La búsqueda de mejorar la situación de seguridad alimentaria y nutricional como país, ha llevado a develar la importancia de conocer tres conceptos no idénticos, pero sí ligados: seguridad alimentaria y nutricional, soberanía alimentaria y sistema alimentario. El primero se constituye en una meta a alcanzar, el segundo en el sustento de quién y para quiénes se debe conseguir y el último, en la forma de lograrlo.

De tal manera que este tercer concepto define todas aquellas actividades y actores implicados en lograr avances en la seguridad alimentaria y nutricional, determinados principalmente por la cantidad, calidad y diversidad de los alimentos a disponibilidad de la población.

Esto ha llevado al planteamiento de políticas, planes, programas y proyectos a distintos niveles que intentan solventar el problema del hambre, entre los mismos, se encuentran los proyectos agrícolas y pecuarios, puesto

que a través de ellos se puede alimentos de alto valor nutricional, sobre todo proteico, que pueden contribuir a mejorar la salud nutricional, el bienestar económico y las condiciones generales de vida de las familias vulnerables.

Esta investigación tuvo por objeto inicial, realizar un análisis de los proyectos pecuarios de la Región Ch'orti' del departamento de Chiquimula, Guatemala, pero no de forma aleatoria, sino solo aquellos que fueron concebidos bajo la justificación de mejorar las condiciones de inseguridad alimentaria que aquejan seriamente a poblaciones rurales a través de una forma válida que permita medir, evaluar y/o analizar la sostenibilidad por medio de un análisis validado y flexible, a mediano y largo plazo con una metodología que ya ha sido utilizada, generalmente para medir el parámetro en sistemas agroecológicos: "Marco para la evaluación del sistema de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sostenibilidad"
– MESMIS –.

Esta supone que, un sistema es sostenible si posee los atributos de: productividad, estabilidad, confiabilidad, resiliencia, adaptabilidad, equidad y autosuficiencia, a través de diferentes indicadores únicos y específicos que, para el presente estudio fueron contruidos para conocer si los proyectos han sido "sostenibles", de "baja sostenibilidad", o "no sostenibles", además de, establecer las causantes para dichas condiciones.

2. Referencia Teórica

Los datos que Guatemala presenta en términos de seguridad alimentaria y nutricional son verdaderamente preocupantes y reflejan el alto grado de vulnerabilidad del país en

este contexto, situándola dentro de las más altas de ALC.

Ciertamente, la prevalencia de la subalimentación disminuyó de 18.1 % (2000-2002) a 15.8 % (2015-2017), según FAO, et al. (2018), la misma sigue estando dentro de las más altas de la región. Lo mismo ocurrió en el Índice Global del Hambre (IGH) que disminuyó de 17.3 a 15.6 del año 2000 al 2014, según IFPRI (2015, p. 16).

Además, Guatemala es un país que produce alimentos, de hecho, según FAO; ALADI & CEPAL (2019, párr. 2), el saldo agroalimentario para el año 2007 fue de 1.3 miles de millones mientras que para el 2016 fue de 2.3 miles de millones. El problema radica que no está disponible para todos, menos para los que ejercen una cultura de autoconsumo y los niveles de exportación tienen preferencia por encima del consumo nacional.

Factores como la desnutrición, los altos índices de pobreza no extrema y pobreza extrema, así como las malas condiciones de salud y saneamiento básico, la carencia de equidad de género, el poco acceso a los servicios de educación, la degradación ambiental, los factores culturales, entre otros, agudizan la problemática para lograr esta seguridad alimentaria y nutricional de forma que se garantice que, las generaciones presentes y futuras la alcancen. Esto ha llevado al planteamiento de un concepto integral denominado: "Seguridad Alimentaria y Nutricional Sostenible".

De acuerdo al Informe del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) reportado por el Ministerio de Desarrollo Social para finales del 2018, el 61.6 % de la población guatemal-

teca son multidimensionalmente pobres, con una incidencia en el área rural de casi el doble con respecto al área urbana (82.5 % y 40.3 %, respectivamente), sin embargo, el área urbana y rural padecen de una pobreza de intensidad similar, difiriendo en el tipo de privaciones que sufren.

La interacción pobreza y ruralidad es marcada dado que, seis de cada diez pobres multidimensionales del país viven en el área rural (67.6 %). En cuanto al aspecto de seguridad alimentaria y nutricional, un 34 % de la población se encuentra en pobreza multidimensional y además sufre de inseguridad alimentaria moderada o severa, lo que implica una combinación que va desde sacrificar una cantidad o calidad de lo que come hasta sufrir una condición de hambre (MIDES, 2019, pp. 24-29).

La búsqueda de mejorar la situación de seguridad alimentaria y nutricional a nivel global y como país, ha llevado a develar la importancia de conocer tres conceptos no idénticos, pero sí ligados: seguridad alimentaria y nutricional, soberanía alimentaria y sistema alimentario. El primero se constituye en una meta a alcanzar, el segundo en el sustento de quién y para quiénes se debe conseguir y el último, en la forma de lograrlo. De tal manera que este tercer concepto define todas aquellas actividades y actores implicados en lograr avances en la seguridad alimentaria y nutricional, determinados principalmente por la cantidad, calidad y diversidad de los alimentos a disponibilidad de la población.

Esto ha llevado al planteamiento de políticas, planes, programas y proyectos a distintos niveles que intentan solventar el problema del hambre, entre los mismos, se encuentran

los proyectos agrícolas y pecuarios, puesto que a través de ellos se puede proveer alimentos de alto valor nutricional, sobre todo proteico, que pueden contribuir a mejorar la salud nutricional, el bienestar económico y las condiciones generales de vida de las familias vulnerables.

En Guatemala son numerosas las poblaciones que no tienen acceso a recursos que garanticen un sustento diario mínimo, resultando en una condición de inseguridad alimentaria que apremia a gran parte del país.

Uno de los mejores ejemplos de este escenario, es el pueblo Maya Ch'orti' cuya historia social ha sido tan dura y compleja que en palabras de Palma Murga (2013) representa los rasgos que definen su rostro actual: "rural", "indígena" y "pobre" (p. 295) y que, si bien el problema no es para nada nuevo en la región, ya que los primeros informes de la situación de hambruna Ch'orti' iniciaron alrededor de los años 1975-1977, fue hasta en el 2001 que la situación tomó mayor fuerza y conocimiento general en la población, lo que generó rápidamente diversas noticias en los medios de comunicación del país y posteriormente a nivel internacional.

La consecuente disminución en el acceso a alimentos y un estado de desnutrición fuerte en niños, mujeres y ancianos en el área era de esperarse, dando lugar en términos utilizados por FLACSO Guatemala (2014): a un asunto de "Conflictividad social", haciendo referencia a la inseguridad alimentaria.

Diversas formas de humanitarismo contra el hambre fueron llevados a los pobladores, con el arribo de diversos mecanismos de

intervención de todo tipo y condición (Mariano, 2014). Esto sirvió de plataforma para que proyectos pecuarios, con apoyo gubernamental, no gubernamental, privado, público, nacional o extranjero, se implementarán en Guatemala (incluido el pueblo Ch'orti'), justificados en mejorar las condiciones de seguridad alimentaria y nutricional bajo una connotación de desarrollo social.

Bajo este contexto, la producción animal ha construido un pilar sobre el cual se forjó una posible solución o al menos una mejora al problema de inseguridad alimentaria de la región, siempre que la misma sea de forma sostenida, apegada a la búsqueda de un beneficio social y general y no de carácter individual, sin perder el enfoque con el que se crearon los sistemas productivos pecuarios: ser eficientes.

La intervención con programas de este tipo ha sido cada vez mayor, por medio de la crianza de conejos, pelibueyes, codornices, pollos de engorde y gallinas ponedoras, bajo un discurso de la bondad de las especies en cuanto a su facilidad de manejo y alimentación, así como el aporte de productos y subproductos de los animales y la posible venta del excedente a otras comunidades o venta de crías para obtener mayores ingresos.

Para los ch'ortíes, la presencia de animales en casa es un aspecto inherente a su historia, tal como cita Palma Ramos (2001, p. 110) en una narrativa de una mujer artesana de 22 años: "A mí me gusta trabajar la tierra, cuidar chumpes (pavos) y cuidar gallinas. No me gusta aprender otras cosas [...] hay animales y hay ganado que tengo que cuidar, porque tengo una novilla, dos toros, cuatro chumpes y cinco gallinas [...]". Esto evidencia que, están acostumbrados a trabajar con anima-

les, pero no todos tienen los mismos tipos y cantidad de especies.

El carácter eminentemente agropecuario de la población económicamente activa nacional, se conceptualiza en la región rural oriental del país, principalmente con explotaciones familiares, normalmente con animales criollos (nacidos y adaptados al lugar, con o sin características zoomorfológicas definidas), en sistemas extensivos, con poca tierra (0.35 Mz/unidad productiva), según Peláez & Juárez (2017, pp. 4-5), poco tecnificados, con bajos índices productivos resultado del manejo y alimentación deficiente.

Probablemente, son varios los problemas que han hecho que los proyectos pecuarios implementados en regiones aquejadas por hambruna, no tengan los efectos deseables en cuanto al impacto social a mediano y largo plazo. Por eso, transformar un sistema productivo por otro conlleva a diversos cambios y quizás las rutas tomadas han sido parcialmente erradas y los resultados no son lo que se esperaba socialmente.

3. Metodología

A partir del enfoque de sostenibilidad planteada en el Informe Brundtland donde define bajo una óptica antropocéntrica al desarrollo sostenible como aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer a las generaciones futuras a satisfacer sus propias necesidades, se le ha concebido bajo criterios muy amplios que incluyen desde propuestas de análisis muy simplistas hasta evaluaciones más categóricas y concretas que permiten validar el concepto de forma más efectiva.

La multi-dimensionalidad del concepto sostenibilidad vuelve complejo su análisis, pero a la vez flexible, puesto que no existen criterios universales o fijos para su abordaje y en cada caso dependerá de tener indicadores claros y definidos que permitan comprender sin ambigüedad la sostenibilidad de un proyecto.

Por ejemplo, para Torres Lima, et al. (2004, p. 111), la sostenibilidad coloca en un mismo plano el medio ambiente y el desarrollo socioeconómico como parte de una misma realidad. Barrezueta (2015, p. 35), resalta que para comprender las propuestas metodológicas y estructuras de un estudio de sostenibilidad agropecuario se debe enfocar el análisis de las dimensiones social, económico y ambiental.

De tal manera, que esta investigación requirió, un enfoque mixto, con análisis simultáneo, predominantemente cualitativo que, integra datos cuantitativos con el fin de explicar de forma más objetiva los datos, a través de un modelo recomendado para sistemas agropecuarios, enmarcado dentro del desarrollo sostenible, como son los Marcos de Evaluación de la Sostenibilidad (MES).

Esta investigación se contextualizó en una categoría descriptiva, dentro del análisis mixto predominantemente cualitativo, con un enfoque cíclico, sistemático y multiescalar, que de forma dinámica y específica a un determinado contexto socio-ambiental, se analiza, de forma participativa, a través de la interacción de múltiples enlazados.

La pesquisa se enmarca en un método hipotético-deductivo, donde se parte de una teoría previa y que, a través de una forma deductiva, tomando en cuenta que los atribu-

tos o variables por separado, como independientes pero complementarios y que en conjunto provienen de un concepto mayor, se fundamentó la hipótesis principal de investigación relacionada al análisis de la sostenibilidad total de los proyectos pecuarios con enfoque en seguridad alimentaria y nutricional implementados en la región Ch'orti'.

Los datos se recogieron directamente de 145 entrevistas realizadas a pobladores beneficiarios directos (período 2008 – 2018), de proyectos pecuarios con enfoque en seguridad alimentaria y nutricional de la región Ch'orti' del departamento de Chiquimula, estratificados en los cuatro municipios mancomunados.

El instrumento utilizado, tomo en cuenta 16 macroindicadores (separados en 65 indicadores estratégicos) para los siete atributos planteados en la metodología MESMIS (a) productividad; b) estabilidad, c) confiabilidad d) resiliencia; e) adaptabilidad; f) equidad; y g) autosuficiencia o autogestión), bajo diferentes unidades de medición (porcentajes, valores, índices, datos cuantitativos y criterios cualitativos), en escala estandarizada o de valores de juicio, que representaron el valor de los indicadores con relación a una situación deseable y técnicamente correcta, definiendo condiciones máximas y mínimas (puntos críticos) para cada indicador según la recomendación de Silva & Ramírez (2016, p. 127).

Para el presente caso, cada indicador, recibió una asignación de escala de valor de 1 a 5, de acuerdo a recomendación de Sarandón (2002, p. 408), lo que permitió organizar la información y convertirlos finalmente a un valor unificado de criterio de diagnóstico y de sostenibilidad.

Lo anterior se muestra de mejor forma en la Tabla a continuación:

Tabla 1
Variables para el análisis de la sostenibilidad de los proyectos pecuarios con enfoque en seguridad alimentaria y nutricional de la región Ch'orti' del departamento de Chiquimula, Guatemala.

VARIABLE	DEFINICIÓN
Productividad	Capacidad del sistema para proporcionar el nivel requerido de bienes y servicios. Identifica el valor del atributo en un periodo de tiempo específico.
Estabilidad	Propiedad del sistema de tener un estado de equilibrio dinámico estable.
Confiabilidad	Capacidad del sistema de mantener su productividad o beneficios deseados en niveles cercanos al equilibrio, ante perturbaciones normales del ambiente.
Resiliencia	Capacidad del sistema de retomar al estado de equilibrio o mantener el potencial productivo después de experimentar perturbaciones graves.
Adaptabilidad	Capacidad del sistema de encontrar nuevos niveles de equilibrio, es decir, de continuar siendo productivo o brindando beneficios ante cambios a largo plazo en el ambiente. Se relaciona con la capacidad de respuesta, para hacer frente al cambio. Este atributo incluye desde aspectos relacionados con la diversificación de actividades u opciones tecnológicas hasta procesos de organización social, de formación de recursos humanos y de aprendizaje.
Equidad	Capacidad del sistema de distribuir de manera justa, tanto intra como intergeneracionalmente, los beneficios y costos relacionados con el manejo de los recursos naturales.
Autosuficiencia	Capacidad del sistema de regular y controlar sus interacciones con el exterior. Se incluye aquí los procesos de organización y los mecanismos del sistema socioambiental para definir endógenamente sus propios objetivos, sus prioridades, su identidad y sus valores.

Fuente: elaboración propia (2019), adaptado de Masera, *et al.* (2000, p. 20)

Para el caso de la presente investigación, los indicadores utilizados se basan en los atributos consignados en la metodología MESMIS, completando un total de 65 indicadores validados por Linares (2019). Cada uno de éstos, se trabajó con una escala de valorización de 1 a 5, para totalizar un valor ideal de sostenibilidad de 325.

Si bien no existe teóricamente, un punto de referencia para definir entre un proyecto sostenible o no sostenible, ya que dicho valor depende de la metodología utilizada para el análisis, se tomó en cuenta estudios que han utilizado la MESMIS en su análisis de sostenibilidad, como los casos reportados por Silva & Ramírez (2016), Giraldo & Valencia (2010), Fonseca, *et al.* (2016) y Linares (2019, p. 118), pudiendo establecer valores

proporcionales de índice mayor a 228 (> 70 %) para considerar que un proyecto muestra una condición de sostenible, de 162 – 228 (50 % - 69 %) para baja sostenibilidad y menor a 162 (< 50 %) para no sostenible, tal como se muestra en la Tabla 2.

Evidentemente, la conceptualización de las tres categorías anteriores es prioritaria y en cuanto al contexto de este estudio se definió de la siguiente manera:

- Condición de sostenible: capacidad generalizada a través del tiempo, de satisfacer las necesidades de un proyecto pecuario en todos los atributos evaluados, sin comprometer la posibilidad de cubrir necesidades futuras de la población beneficiada.
- Condición de baja sostenibilidad: capacidad parcial a través del tiempo, de satisfacer las necesidades de un proyecto pecuario en uno o varios de los atributos evaluados, sin garantía de la posibilidad de solventar necesidades futuras de la población beneficiada.
- Condición de no sostenible: incapacidad a través del tiempo, para satisfacer las necesidades de un proyecto pecuario en uno o varios de los atributos evaluados, provocando pérdida o desaparición parcial o total de los sistemas productivos inmediatos y amenazando la implementación de otros a futuro.

Tabla 2
Índices de sostenibilidad por atributo

ATRIBUTO	Macro-indicadores	Proporción	Sostenible	Baja sostenibilidad	No sostenible
Productividad	Eficiencia productiva	10.77 %	> 25	17 – 25	< 17
	Eficiencia económica				
Estabilidad, confiabilidad y resiliencia	Independencia	46.15 %	> 105	75 – 105	< 75
	Acceso a recursos naturales				
	Disponibilidad de insumos				
	Calidad de vida				
Adaptabilidad	Conservación de los recursos naturales	18.46 %	> 42	30 – 42	< 30
	Diversificación de ingresos				
	Canales de comercialización				
	Fragilidad del sistema productivo				
Equidad	Capacidad de innovación	12.31 %	> 28	20 – 28	< 20
	Participación familiar				
	Sucesión generacional				

4. Resultados

Múltiples proyectos con un componente pecuario han sido planificados y ejecutados en la región Ch'orti' para mejorar las condiciones de hambruna y conflictividad alimentaria, con una proyección hacia el desarrollo social de la población, creando opciones que inicialmente buscan mejorar el acceso a alimentos proteicos que solventen de cierta manera la problemática nutricional de los pobres y extremadamente pobres.

Los sistemas de producción pecuaria familiar de la Región Ch'orti', por lo general, tienen una combinación de componentes tanto de agricultura como de ganadería y se establecen sobre la utilización de la mano de obra familiar, donde los hogares viven de lo que producen y de la gestión del proceso productivo, constituyéndose en un medio de capitali-

zación para estas familias rurales, encaminados a la búsqueda de una fuente de alimentos que permita mejorar la dieta carente de proteína, pues la misma se basa en monocultivos como maíz y frijol.

Los diversos proyectos pecuarios de la región mancomunada Ch'orti' del departamento de Chiquimula, básicamente se centran en sistemas de ganado bovino, porcino, avícola, caprino, ovino, equino y especies menores como conejos, abejas y peces.

Tabla 3
Resumen del análisis de la sostenibilidad de acuerdo a los atributos evaluados en los proyectos pecuarios con enfoque en seguridad alimentaria y nutricional de la región Ch'orti' del departamento de Chiquimula, Guatemala.

ATRIBUTO	ÁREA GEOGRÁFICA				
	Jocotán	Camotán	Olopa	San Juan Ermita	Región Ch'orti'
	<i>Resultado</i>				
<i>Productividad</i>	No sostenible	Baja sostenibilidad	No sostenible	No sostenible	No sostenible
<i>Estabilidad, Confiabilidad y Resiliencia</i>	No sostenible	Baja sostenibilidad	Baja sostenibilidad	Baja sostenibilidad	Baja sostenibilidad
<i>Adaptabilidad</i>	No sostenible	No sostenible	Baja sostenibilidad	No sostenible	No sostenible
<i>Equidad</i>	Baja sostenibilidad	Baja sostenibilidad	Sostenible	Baja sostenibilidad	Baja sostenibilidad
<i>Autosuficiencia</i>	No sostenible	Baja sostenibilidad	Sostenible	Baja sostenibilidad	Baja sostenibilidad

Fuente: elaboración propia (2020)

Es evidente que la condición más crítica de sostenibilidad, la tiene los proyectos examinados en el municipio de Jocotán, en virtud que mostraron ser no sostenibles para casi todos los criterios, con excepción de la Equidad, que resultó ser de baja sostenibilidad.

En el caso del municipio de Camotán, la situación es un poco mejor, pero siempre

muestra una condición de baja sostenibilidad, menos en el atributo de Adaptabilidad que es no sostenible. El municipio de Olopa es el más diverso y mejor en sus resultados dado que, solamente mostró ser no sostenible en el componente de productividad, de baja sostenibilidad para Estabilidad, Confiabilidad y Resiliencia y sostenible para Equidad y Autosuficiencia. Por último, el municipio de San Juan Ermita y el promedio de la región Ch'orti', mostraron los mismos resultados, con una condición de no sostenible para los atributos de Productividad y Adaptabilidad y de baja sostenibilidad para el resto.

Si bien, los municipios mancomunados no se alejan tanto en sus valores para los parámetros considerados, si puede detectarse que, en algunos atributos como equidad y autosuficiencia, la condición del municipio de Olopa es mucho mejor al resto del área, aun cuando algunas fuentes lo aprecien en menor categoría que al resto.

Sin embargo, estas dos variables no están desligadas del resto y, por lo tanto, su baja productividad, la mermada estabilidad, confiabilidad y resiliencia y la poca respuesta de adaptación de los sistemas pecuarios hacen que, no escapa a la situación general de la región y sus cifras en materia de seguridad alimentaria y nutricional, sean similares.

Para entender de mejor forma estas realidades, se realizó un desglose de los atributos a través de un gráfico tipo amiba, tal y como se recomienda para representar los resultados obtenidos a través de la metodología MESMIS. En el mismo, se compara cada uno de los municipios por medio de 16 macroindicadores y lo lejos o cerca que pudieran estar, tanto de un nivel de sostenibilidad, como de un máximo valor posible.

Si bien a la figura se le pudiera dar una interpretación segmentada en las variables, es importante elucidar que, no se debe eximir del análisis, el hecho que, los factores confluyen y se complementan y la exegesis del todo es más fuerte que la de sus partes, dado que la sostenibilidad es un concepto de cohesión, de naturaleza integral y que se cimienta en la perspectiva de un desarrollo multidimensional que concatena aquello que puede ser soportable, viable y equitativo.

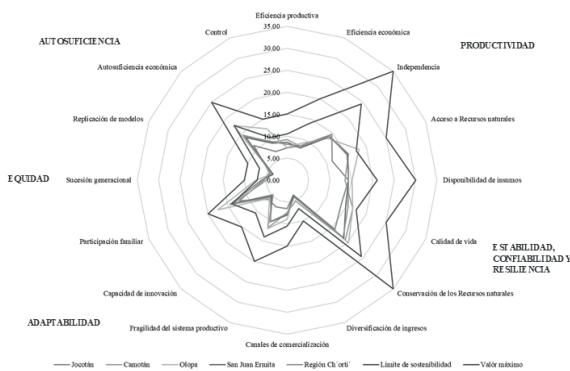


Figura 1. Representación de los macroindicadores de sostenibilidad en los proyectos pecuarios con enfoque en seguridad alimentaria y nutricional de la región Ch'orti', del departamento de Chiquimula, Guatemala.

Fuente: elaboración propia (2020)

De manera unificada, tal como se muestra en la figura 2, los proyectos pecuarios con enfoque en seguridad alimentaria y nutricional de todos los municipios ch'ortíes para el período indagado, se sitúan en una condición de baja sostenibilidad, si bien no es en todos los atributos como se describió con antelación, si en su totalidad.

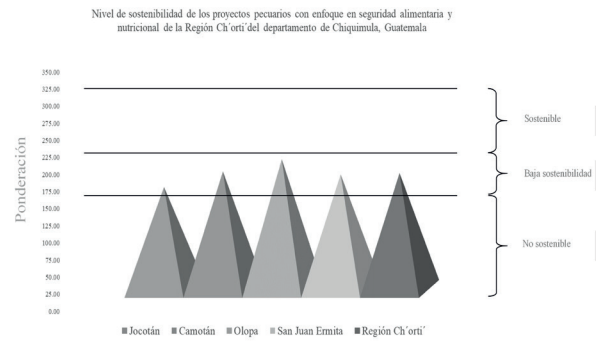


Figura 2. Nivel de sostenibilidad conjunto en los proyectos pecuarios con enfoque en seguridad alimentaria y nutricional de la región Ch'orti', del departamento de Chiquimula, Guatemala.

Fuente: elaboración propia (2020)

De esta forma, el alto grado de correspondencia entre los atributos analizados y la heterogeneidad presentada en los municipios mancomunados objetos de estudio, explican porque muchos de ellos han desaparecido y consecuentemente, sus efectos en mejorar las condiciones de seguridad alimentaria y nutricional no son notorios, al carecer de persistencia y durabilidad en la región Ch'orti'.

4.1 Análisis por atributos

a. Productividad

Con respecto a la productividad, los sistemas encajan en una condición de no sostenible para la Región Ch'orti' y sus municipios de Jocotán, Olopa y San Juan Ermita. Únicamente para el caso del municipio de Camotán, apenas se encuentra por encima del límite inferior de baja sostenibilidad.

Esto es resultado que, dichos proyectos producen escasamente como consecuencia de la poca cantidad de animales que poseen los beneficiarios, donde producen de forma insuficiente y principalmente, para autocon-

sumo de carne y huevos y una mínima actividad de comercialización que apenas devuelve 20 centavos por cada quetzal invertido y si bien los períodos de producción son amplios en el año y se tiene producto en la mayor parte de los meses, no son suficientes para garantizar una rentabilidad que, haga eficientes a los proyectos.

En otros términos, se produce casi de forma permanente, pero en cantidades completamente insuficientes que no permiten cubrir las necesidades en cantidad de alimentos para los beneficiarios ni mucho menos, alcanzar niveles de rentabilidad favorables que les agencie de una prima monetaria con la que puedan comprar insumos, alimentos y otros, es decir, no cubre el factor de disponibilidad necesario para la seguridad alimentaria y nutricional, para lo cual fueron creados dichos proyectos.

b. Estabilidad, confiabilidad y resiliencia

El análisis de la estabilidad, confiabilidad y resiliencia de la región Ch'orti' a través de los indicadores planteados, identifica que en conjunto solo se alcanza un 51.56 % de sostenibilidad en el área. Los municipios de Olopa, Camotán y San Juan Ermita se sitúan en una condición de baja sostenibilidad y el municipio de Jocotán como no sostenible.

Los sistemas pecuarios y condiciones generales muestran que los proyectos han sido inestables casi desde sus inicios, con baja inversión inicial y capital de trabajo, un alto grado de dependencia externa por parte de las organizaciones que introdujeron el proyecto, una incapacidad no voluntaria de los beneficiarios que les impide acceder a créditos, un uso inadecuado de los recursos naturales, imposibilita mejorar sus sistemas y

adquirir cierto grado de crecimiento y tecnificación.

De hecho, pudiera considerarse que cuando un proyecto provea a los beneficiarios, de la mayor cantidad de animales posible, sumado a un seguimiento de asesoría y capacitación en el manejo y conservación de los recursos naturales, que incluya dentro de la inversión inicial cierto grado de tecnificación productivo y que además, fortalezca el proceso de gestión para posibles créditos, podrían de cierta forma, contrarrestar en algún momento el grado de dependencia externa y dar una mayor posibilidad a que los sistemas sean sostenibles. Mientras esto no cambie, seguirá siendo contrario a sus objetivos.

No obstante, es importante mencionar que, las personas manifiestan cierto grado de confiabilidad en las organizaciones intervinientes, en los sistemas pecuarios y aunque saben que no producen mucho y que probablemente los proyectos solo duraron un tiempo, consideran sentirse satisfechos con la calidad de vida que han tenido, aun cuando están conscientes que su situación de hambruna empeora gradualmente y se preocupan principalmente por su día a día, es decir, por su condición de vida a corto plazo.

Por otro lado, la información mostró que los proyectos pecuarios, mostraron una baja resiliencia ante las condiciones de vida y el cambio climático. Pocos proyectos han sabido adaptarse y los objetivos más recientes van encaminados a recuperar el material genético agropecuario de la zona, sin embargo, la poca cobertura vegetal, el uso inadecuado del suelo y agua principalmente, la falta de medidas de mitigación y conserva-

ción de los recursos, pronostican un deterioro ambiental de crecimiento acelerado y que, por las condiciones propias de pobreza y pobreza extrema, difícilmente cambiarán de dirección.

c. Adaptabilidad

Para entender la adaptabilidad de un proyecto pecuario, se hace necesario entender que es una cualidad que permite ajustar un sistema a las fluctuaciones que el medio externo impone, tanto de tipo ambiental, socioeconómico, como político. Es evidente que dicha adecuación, depende directamente del nivel de especialización o tecnificación que se pudiera tener, de tal forma, que se logre responder y seguir produciendo alimento de origen animal, mediante un mejor manejo y acciones por parte de los beneficiarios.

La adaptación ambiental, induce a una valoración del entorno, de manera que los recursos naturales sean preservados y manejados de forma renovable para futuras generaciones. La adaptación social implica que el accionar de los receptores sea de beneficio colectivo, apoyando no solo a las familias inmediatas, sino también al desarrollo de la comunidad mediante la provisión de productos a costos razonables y que mejoren la provisión de alimentos para todos.

La adaptación económica, contempla un equilibrio entre producir y ser eficiente con el manejo del proyecto, con la finalidad de mejorar la cantidad y calidad de los productos, de forma tal que no solo se genere para el autoconsumo, sino además pueda comercializar una parte de lo producido.

Aclarado todo lo anterior, se determinó que la región Ch'orti' alcanza solo un 45.50 % en su capacidad de adaptación con una ponderación de 27.30 de los 60.00 puntos posibles, siendo el municipio de Olopa quien presentó mejor capacidad de adaptación y una condición de baja sostenibilidad y el municipio de Jocotán, quien tuvo el menor potencial de adaptarse a cambios, tanto internos como externos al proyecto y una condición de no sostenible.

De esta manera, no existen reservas que permitan adaptarse ante los potenciales riesgos, sin posibilidad de innovar o incorporar tecnología y mucho menos afrontar los cambios medioambientales, socioeconómicos y políticos que se den en el país y que influyan en el funcionamiento de los sistemas.

d. Equidad

Es prioritario identificar que el análisis de la equidad de los proyectos pecuarios con enfoque de seguridad alimentaria y nutricional se desarrolla, tanto en la igualdad dentro de los hogares, como de éstos hacia la comunidad. No se puede concebir la idea de un proyecto sostenible, si los involucrados en el mismo, no tiene igual oportunidad de participación tanto en las obligaciones de trabajo, como en los beneficios que se generan.

De igual forma, es necesario que los favorecidos se comprometan con garantías a devolver parte del beneficio obtenido en algún grado y forma, no a la organización de intervención, sino a la comunidad misma, bajo un concepto de desarrollo social comunitario y que la mejora en las condiciones pueda alcanzar a un mayor número de familias.

La región Ch'orti' en conjunto alcanza un 60.82 % de la equidad ideal analizada, siendo Olopa el que presenta mejores condiciones con un 28.70 de los 40.00 puntos posibles y es el único que se cataloga como sostenible en cuanto a este atributo, seguido del municipio de San Juan Ermita con 24.00 y Camotán y Jocotán, con 22.50 y 22.10, respectivamente, quedando estos, en condición de baja sostenibilidad.

Probablemente, este comportamiento obedece a cambios culturales que han influido en mayor grado en el municipio de Olopa, comparado con el resto de la región y una presencia fuerte de organizaciones de mujeres que han propiciado mejor empoderamiento del género en las actividades productivas.

e. Autosuficiencia

Es evidente, que los beneficiarios de los proyectos, han confiado en los objetivos que los mismos procuran, buscaron cumplir siempre con las metas planteadas y están conscientes que se respeta sus conocimientos y habilidades, adaptando los sistemas a la forma de manejo que mejor les convenga, sin embargo, aunque desean que al finalizar el accionar de la organización de intervención, los módulos sean funcionales y propios, el alto grado de dependencia económica agravada con las condiciones de pobreza y pobreza extrema que caracterizan a la región Ch'orti', han complicado que sean autosuficientes.

De hecho, solamente el municipio de Olopa, apenas alcanza el límite de sostenible, los municipios de Camotán y San Juan Ermita y el promedio de la región, se catalogan como de baja sostenibilidad y el municipio de Jocotán como no sostenible.

5. Conclusiones

Todos los municipios han alcanzado una condición de baja sostenibilidad, provocando la pérdida o desaparición de los proyectos en algún momento de su ciclo de vida, principalmente por su baja capacidad productiva, la inestabilidad manifiesta de los módulos ante los cambios y riesgos probables, su escasa capacidad de adaptación, la inequidad social, económica y ambiental que existe y la dependencia permanente de agentes externos para mantenerlos activos.

A esto se le puede agregar, lo poco trascendental de los mecanismos tal y como se han manejado, para aliviar la problemática de inseguridad alimentaria y nutricional, que originó este estudio.

b. Para el atributo de Productividad, los municipios han tenido una condición de no sostenibles de baja sostenibilidad. Dichas condiciones obedecen al hecho que los sistemas, no proveyeron la cantidad suficiente de animales, de acuerdo a la capacidad instalada de las familias beneficiarias, por lo que la rentabilidad de sus productos resultó por debajo de un nivel que mejorará sus ingresos de forma permanente durante el año.

c. Los aspectos Estabilidad, Confiabilidad y Resiliencia, mostraron en casi todos los municipios una condición de baja sostenibilidad, denotando que los sistemas mantuvieron una alta dependencia, sobre todo de tipo económica al estar supeditados a las organizaciones que implementaron los proyectos, principalmente porque al no existir una garantía en la provisión de los recursos naturales e insumos para el correcto funcionamiento, no hubo estabilidad, siendo causa importante en el cambio de actividades

productivas de la población, el abandono de los módulos animales y el consecuente deterioro ambiental, retornando a la vulnerabilidad alimentaria y nutricional.

d. En casi toda la región Ch'orti', los proyectos pecuarios mostraron una condición de no sostenible con respecto a la capacidad de Adaptabilidad, dado que los sistemas incorporados para mejorar la seguridad alimentaria y nutricional de los beneficiarios, fueron demasiado frágiles, principalmente porque al ser empleados como fuentes de productos para el autoconsumo, no diversificaron los ingresos, no generaron ganancias, no se comercializaron correctamente y no permitieron el manejo de reservas para afrontar los diversos riesgos que se presentaron. A esto se añade, el poco nivel de tecnificación e innovación, derivados de la misma incapacidad de inversión que ha predominado.

e. No obstante, el atributo de Equidad, es quizás el que mejores condiciones presentó en el análisis de sostenibilidad, sigue siendo una condición de baja sostenibilidad para casi toda la región. Esto, en virtud que a pesar de la alta participación de los miembros de las familias en las actividades productivas y la elevada expectativa que los mismos se repliquen a través de las generaciones, sigue existiendo una brecha muy grande en cuanto a la igualdad de género, la toma de decisiones y la distribución equitativa del trabajo y beneficios, siendo frecuente que el padre asuma el papel de liderazgo y que solo él, determine el manejo productivo y económico.

f. En lo que respecta al atributo de Autosuficiencia, de manera general, los proyectos implementados, han adolecido de capacidad para subsistir a partir del momento en que el

la institución de asistencia o cooperante, retiró el apoyo, el seguimiento y el control del mismo y que, sumado al alto grado de dependencia, principalmente económica, ocasionaron su desaparición en un período menor a dos años, posterior a la entrega completa de los sistemas, a los hogares favorecidos.

6. Bibliografía

- Barrezueta Unda, S. (2015). Introducción a la sostenibilidad agraria: Con enfoque de sistemas e indicadores (1a ed.). Machala, Ecuador: Universidad Técnica de Machala. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6928>
- Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales - FLACSO Guatemala. (2014). Las interrelaciones de la conflictividad, la inseguridad alimentaria y la migración en Guatemala. FLACSO, Guatemala. Guatemala: s. e.
- FAO; ALADI; CEPAL. (2019). Perfil Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional Guatemala. <https://plataformacelac.org/storage/app/uploads/public/5a9fda/209/5a9fda209c8a3566337625.pdf>
- FAO; WFP; OPS; OMS; UNICEF. (2018). Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe. Santiago. <http://www.fao.org/3/CA2127ES/ca2127es.pdf>
- Fonseca, J., Cleves, J., & León, T. (Enero-Junio de 2016). Evaluación de la sostenibilidad de agroecosistemas familiares campesinos en la microcuenca del río Cormechoque (Boyacá). Ciencia y Agricultura, 13(1), 29-47. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencia_agricultura/article/download/4804/3870/

- Giraldo Díaz, R., & Valencia, F. L. (2010). Evaluación de la sustentabilidad ambiental de tres sistemas de producción agropecuarios, en el corregimiento Bolo San Isidro, Palmira (Valle del Cauca). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental -RIAA-*, 7-17.
- IFPRI-, I. F. (2015). Informe de la nutrición mundial 2015: Acciones y responsabilidades para hacer progresar la nutrición y el desarrollo sostenible. Intl Food Policy Res Inst.
- Linares Díaz, A. J. (Enero-Junio de 2019). Análisis de la sostenibilidad de proyectos pecuarios con enfoque en seguridad alimentaria y nutricional: la propuesta MESMIS. *Perspectivas Rurales*, 17(33), 85-130. revistas.una.ac.cr/index.php/perspectivasrurales/article/view/14350/19986
- Mariano Juárez, L. (2014). Las hambres en la región Ch'orti' del oriente de Guatemala. Grupo 9 de Universidades. <https://www.uni-g9.net/uploads/files/Las%20hambres%20en%20la%20regi%C3%B3n%20Ch%E2%80%99orti%E2%80%99%20del%20oriente%20de%20Guatemala.pdf>
- Masera, O., Astier, M., & López-Ridaura, S. (2000). Sustentabilidad y manejo de recursos naturales, el marco de evaluación MESMIS. (C. Alatorre Frenk, Ed.) México, D.F.: Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada, A.C. https://www.researchgate.net/publication/299870632_Sustentabilidad_y_manejo_de_recursos_naturales_El_Marco_de_evaluacion_MESMIS
- Ministerio de Desarrollo Social -MIDES-. (2019). Índice de Pobreza Multidimensional. Guatemala: MIDES/INE/MINFIN/SEGEPLAN.
- Palma Murga, G. (2013). La situación actual de la población de origen maya en Guatemala. (M. A. Charlotte, & A. Breton, Edits.) Guatemala, Guatemala: Asociación para el Avance de las Ciencias Sociales (AVANCSO) y Escuela de Ciencia Política, Universidad de San Carlos de Guatemala. www.mesoweb.com/publications/MMS/19_Palma.pdf
- Palma Ramos, D. A. (2001). Así somos, así vivimos: los Ch'orti'. Guatemala: URL.
- Peláez Ponce, A. V., & Juárez Arellano, H. (2017). Lineamientos estratégicos para el fortalecimiento de la agricultura familiar y la inclusión en Guatemala. Proyecto Insignia. Guatemala: IICA. <http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/2741/1/B-VE17048772e.pdf>
- Sarandón, S. J. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En L. P. Ediciones Científicas Americanas (Ed.), *Agroecología, El camino hacia una agricultura sostenible* (págs. 393-414). Córdoba, Argentina. <https://wp.ufpel.edu.br/consagro/files/2010/10/SARAN-DON-cap-20-Sustentabilidad.pdf>
- Silva Santamaría, L., & Ramírez Hernández, O. (Enero-junio de 2017). Evaluación de agroecosistemas mediante indicadores de sostenibilidad en San José de las Lajas, Provincia de Mayabeque, Cuba. *Luna Azul*(44). <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n44/n44a08.pdf>

Torres Lima, P., Rodríguez Sánchez, L., & Sánchez Jerónimo, Ó. (2004). Evaluación de la sustentabilidad del desarrollo regional. El marco de la agricultura. (E. C. Sonora, Ed.) Región y Sociedad, XVI(29), 109-144. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252004000100004

Sobre autor

Alejandro José Linares Díaz

Zootecnista en el grado académico de Licenciatura. USAC/CUNORI. Maestro en Educación con Orientación en Medio Ambiente. USAC/CUNORI. Doctorado en Investigación para el Desarrollo Social. USAC/CUNSORORI. Asesor de Trabajos de Graduación en grado de Licenciatura en temas de: Pastos y Forrajes, Microbiología animal y de la carne, Inocuidad de los alimentos y Cunicultura. Investigador proyecto CRIA/IICA Región Oriente. Cadena Bovinos de Doble Propósito. CATIE-IICA-USDA. Delegado representante del Centro Universitario de Oriente ante el programa de Investigación en Alimentación y Nutrición de la Dirección General de Investigación – DIGI/USAC. Profesor y Asesor del curso de Investigación en la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos con énfasis en Impacto Ambiental. USAC/CUNZAC. Artículos científicos publicados en la Revista del Sistema de Estudios de Postgrado –SEP– de la USAC, Revista Perspectivas Rurales de la Universidad Nacional de Costa Rica, Revista Multidisciplinaria CUNORI/USAC y Revista Científica CUNZAC/USAC

Copyright (c) 2021 Alejandro José Linares Díaz



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)

Escenario laboral y nuevas perspectivas de empleo para los estudiantes del Centro Universitario de Jutiapa.

Work scenario and new job prospects for
the students of the Jutiapa University Center.

Como citar el artículo

Oliveros Mencos, B. A. . Escenario laboral y nuevas perspectivas de empleo para los estudiantes del Centro Universitario de Jutiapa. Revista Naturaleza, Sociedad Y Ambiente, 8(1). DOI: <https://doi.org/10.37533/cunsurori.v8i1.59>

Bani Antonieta Oliveros Mencos

Centro Universitario de Jutiapa (JUSAC), Universidad de San Carlos de Guatemala.

Recibido: 12 de marzo de 2021 / Aceptado: 28 de mayo de 2021

Disponible en internet el 10 de octubre de 2021

*Autor para correspondencia, correo electrónico: banioliveros85@profesor.usac.edu.gt

Resumen

El estudio para determinar el escenario laboral de estudiantes el Centro Universitario de Jutiapa afectados por la pandemia COVID-19 contó con la participación de 558 estudiantes hombres y mujeres de seis carreras impartidas. Con enfoque mixto, nivel exploratorio y descriptivo, a través de una encuesta en línea se logró establecer que del 67% que estuvo en situación de empleo en los meses de marzo a agosto de 2020 experimentaron: reducción de la jornada laboral (119), suspensión temporal de contratos de trabajo (34), goce de vacaciones anticipadas (08), y despidos (64). Se determinó que el 50% desarrolló actividades como elaboración de alimentos para llevar, servicio de entrega a domicilio y ventas en línea para generar ingresos. Las actividades económicas más prometedoras para la creación de nuevos empleos están enfocadas en el teletrabajo, tutorías y asesorías en línea. Se identificó la innovación tecnológica y los emprendimientos como la clave para activar la economía. Las actividades en auge para promover el empleo son el comercio electrónico, servicio de cuidado de la salud, teletrabajo y turismo local las que demandan nuevas habilidades, tecnificación y profesionalización para optar a mejores oportunidades laborales.

Palabras clave: Empleo, desempleo, confinamiento, competencias laborales, oportunidades.

Abstract

The study to determine the work scenario of students at the Jutiapa University Center affected by the COVID-19 pandemic had the participation of 558 male and female students from six careers currently taught. With a mixed approach, exploratory and descriptive level, through an online survey it was possible to establish that of the 67% who were in employment in the months of March to August 2020 experienced: reduction of the working day (119), suspension temporary employment contracts (34), early vacations (08), and dismissals (64). It was determined that 50% developed activities such as take-out food processing, home delivery service and online sales to generate income. The most promising economic activities for the creation of new jobs are focused on teleworking, tutoring and online consulting. Technological innovation and entrepreneurship were identified as the key to activating the economy. The booming activities to promote employment are electronic commerce, health care services, telecommuting and local tourism, which demand new skills, modernization and professionalization to qualify for better job opportunities.

Keywords: Employment, unemployment, confinement, job skills, opportunities

Introducción

El empleo constituye una de las actividades más dinámicas y significativas para hombres y mujeres por ser una fuente de ingresos que procura la satisfacción de necesidades intrínsecas y extrínsecas. En sentido general los cambios en los escenarios laborales son inherentes a la dinámica de todo ente productivo mediante procesos planeados, por tanto, organizaciones y talento humano llevan a cabo procesos de mejora continua para adaptarse a las nuevas tendencias que el trabajo exige, pero ¿qué sucedió en materia de empleo a raíz de los cambios abruptos como consecuencia de la pandemia COVID-19 en el primer trimestre del año 2020? De esta interrogante nace la inquietud de investigar el escenario laboral estudiantes del Centro Universitario de Jutiapa, con base a la dinámica que implica la destrucción del empleo por COVID, la transformación de ocupaciones existentes y el surgimiento de nuevas ocupaciones (Weller, 2020).

La investigación constituye una aproximación de la situación laboral que experimentaron estudiantes del Centro Universitario de Jutiapa (Jusac) afectados por los cambios laborales generados ante el surgimiento en Guatemala de la nueva variante del SARS-CoV2 causante del COVID-19. A raíz de las medidas de contención y mitigación implementadas por el gobierno (Secretaría General de la Presidencia, 2020) entre los meses de marzo y agosto del año 2020 (Neffa, J., et al. 2014, pág. 15), que impactaron en el empleo de miles de guatemaltecos, en cuenta estudiantes que laboran para contar con ingresos para financiar una carrera universitaria.

Referente teórico

El empleo crea valor para las actividades productivas, aunque tiene otros significados

aquí se abordó desde el escenario laboral experimentado, la generación de ingresos para satisfacer necesidades y continuar estudios. El empleo constituye una de las mayores fuentes de ingresos para los guatemaltecos. A principio del mes de marzo no se pensó experimentar cambios significativos pero se dieron, complicando el panorama para 7,114,935 de personas que integran la población económicamente activa, de los que 6,935,863 son población ocupada (Instituto Nacional de Estadística, 2019, pág.11). La pandemia a unos meses de aparición siguió causando estragos y Guatemala no quedó fuera, el 13 de marzo se anunció el primer caso de COVID-19 (Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud, 2020). Hasta el 27 de agosto de 2020, a nivel mundial se registraron 70,714 casos confirmados y 2,662 decesos (Overview - Johns Hopkins, 2020).

Del surgimiento de los primeros casos de SARS COVID-19 en Guatemala, el gobierno declaró el estado de calamidad, implementó medidas como la suspensión de labores en el sector público y privado (con algunas excepciones), se limitó la libertad de locomoción entre otras (Secretaría General de la Presidencia, 2020), esto generó el cierre temporal y/o definitivo de empresas, la economía se resintió por el impacto negativo afectando el escenario laboral de miles de guatemaltecos con empleo remunerado, en cuenta a estudiantes del Jusac con un empleo que constituye la fuente principal de ingresos para satisfacer necesidades básicas.

En el año 2018 el departamento de Jutiapa acumuló una población en edad de trabajar (PET) de 15 a 29 años de 334,228 de los cuales 47.4% integran la población económicamente activa (PEA), 97.5% es población ocupada (PO) y registró un 2.5% de desem-

pleo (INE, 2019), es decir, personas que realizan actividades remuneradas que incluye categorías de empleados en la iniciativa privada, del sector público, trabajadores por cuenta propia que desarrollan actividades agrícolas y no agrícolas que laboran en jornada completa y/o parcial (subempleo) que forman parte de la población ocupada fue la más afectada, es de suponer que entre esta se incluyen estudiantes universitarios porque en 2020 la población de 18 años a más llegó a 11,957 este dato coincide con la edad promedio en que estudiantes que completan el ciclo diversificado y se preparan para iniciar la formación universitaria (INE, 2020).

Con base a las disposiciones presidenciales en caso de calamidad pública, el 29 de marzo de 2020 se amplió el toque de queda y se dio la suspensión de laborales en instituciones de gobierno e iniciativa privada (con algunas excepciones), la coyuntura obligó a los estudiantes a quedarse en casa y probablemente a relegar sus estudios a segundo plano debido a despidos, suspensión temporal, reducción de horas de trabajo y otras variables que impactaron en el salario. Los estudiantes-empleados en ocasiones aceptan condiciones de trabajo desfavorables porque en ese momento es la única opción para agenciarse de recursos económicos, desconocen que a raíz de la pandemia el escenario laboral se transformó y luego de superado, es decir que ante el surgimiento de nuevas ocupaciones (Weller, 2020) se verán en la necesidad de buscar otras opciones de empleo que el mercado laboral demanda y que no necesariamente implica toda una jornada laboral presencial, lo que requiere de habilidades específicas.

Por el periodo de referencia del estudio (marzo–agosto, 2020) no es posible adjuntar

estadísticas oficiales sobre el impacto del COVID-19 sobre el empleo, sin embargo es evidente el cambio abrupto experimentado en el empleo formal en que se concentra básicamente en tres sectores: “la administración pública (29%), el comercio (23%) y las manufacturas (16%)” (Fuentes Knight & Alvarez Llamas, 2020, pág.7); el segundo aspecto que lo evidencia es el monitoreo realizado durante el segundo trimestre de 2020 que alude a la pérdida de 103, 992 empleos en sectores de la producción, el comercio y sector y el anuncio que el gobierno de Guatemala realizó el 7 de julio en que dio a conocer la suspensión de 170,000 contratos de trabajo (Comité Coordinador de Asociaciones Agrícolas, 2020). Finalmente, las estadísticas del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) constituyen una forma de medir los cambios en el escenario laboral formal en 2020 en el que evidencia el desplome del empleo en -4.5% con respecto al 2019. En el mes de marzo la institución registró 1,233.529 afiliados, para el mes de agosto esta cifra cayó 1263.060 lo que significó la pérdida de 60 mil empleos (Bolaños, 2020). En los presentes datos se apoyó este estudio para hacer una aproximación y determinar el impacto que tuvo estudiantes del Centro Universitario de Jutiapa.

Se estima que en Guatemala el 40% de los empleos se concentran en sectores calificados con riesgo alto: sector comercial, talleres de servicios automóviles, manufactura, hostelería y empresas de alimentos servidos, estos fueron severamente afectados por las medidas de contención y prevención de la enfermedad (Barcena, y Pinheiro, 2020. pág. 9). Se determinó que el 67% de estudiantes del Jusac inscritos en alguna de las seis carreras que se imparten antes de la COVID-19 tenía un empleo remunerado (el 57% en relación de dependencia y 17% por cuenta propia), durante la pandemia el esce-

nario varió: 16% fue despedido, 9% suspendido temporalmente, el 20% experimentó reducción de la jornada de trabajo (Barcena y Pinheiro, 2020) esta situación impactó el ingreso económico de los participantes en el periodo de referencia.

En el 2020 en el departamento de Jutiapa se evidencian un descenso del 4.90% de afiliados al IGSS con respecto al 2019 (Bolaños, 2020), por tanto es válido inferir que el escenario laboral experimentó cambios negativos pero también abrió la puerta a diversas competencias ante las nuevas ocupaciones (Bensusán et al., 2017). El empleo supone cambios que van a la par de la economía, la innovación, la tecnología lo que conlleva a nuevas formas de hacer el trabajo es decir nuevas oportunidades y formas de laborar (Organización Internacional del Trabajo, 2017) que requieren competencias más específicas.

Materiales y métodos

La información demográfica se obtuvo de la Unidad de Control Académico del Centro Universitario de Jutiapa en 2020, en el estudio participaron 558 estudiantes, 316 mujeres y 242 hombres con una edad media de 23.9 y 24.5 años de las seis carreras que funcionan en el Jusac: licenciatura en Administración de Empresas, licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y Notario, Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, licenciatura en Contaduría Pública y Auditoría, licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa y Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Administración Educativa. En la distribución demográfica de la población se determinó que el 63% residen dentro del municipio de Jutiapa y el 37% se encuentra disperso en 14 de los 17 municipios que integran el departa-

mento de Jutiapa. El estudio se desarrolló en los meses de julio, agosto y septiembre del 2020.

Mediante el enfoque mixto de investigación se integró la información demográfica que permitió la caracterización de los sujetos de estudio y cualitativamente se recabó información sobre las percepciones de los participantes sobre los sectores económicos más afectados, nuevas actividades económicas para la generación de empleo, intereses por desarrollar y/o fortalecer competencias laborales, todo esto integrado en un estudio descriptivo para llegar a las conclusiones.

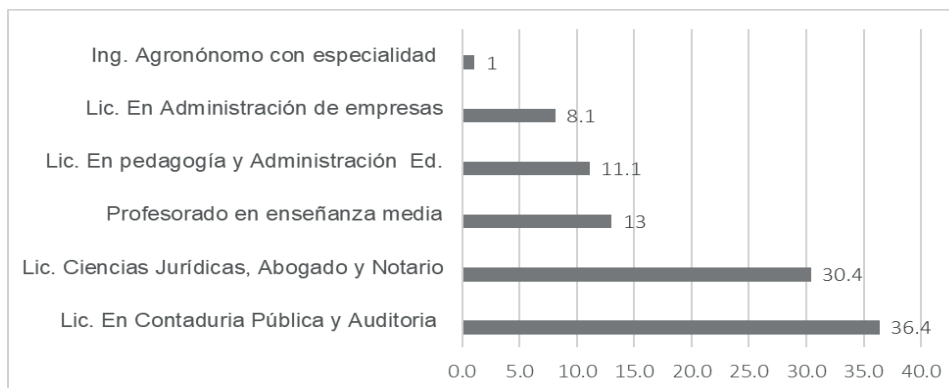
La información se recopiló por medio de un cuestionario con preguntas dicotómicas para obtener información demográfica y de selección múltiple y abiertas para obtener percepciones de las perspectivas laborales entre otras variables, en la estructura se determinaron tres aspectos: datos generales o demográficos, el escenario laboral de los estudiantes y las nuevas perspectivas, tendencias, competencias e interés por la actualización en materia de empleo. El 07 de agosto se llevó a cabo la validación del instrumento con un grupo de estudiantes de décimo semestre de la licenciatura en Administración de empresas. La recopilación de información se logró a través de una encuesta digital, para la promoción de la actividad se aprovechó el uso de la red social Facebook y la socialización del enlace a través de la mensajería instantánea WhatsApp con el apoyo de Coordinación Académica, Coordinadores de Carrera y profesores. La encuesta estuvo disponible cinco días calendario.

Resultados

Los resultados se presentan de forma breve, para identificarlos se han dividido en tres secciones: caracterización de la comunidad

universitaria del Jusac, el escenario laboral antes de la pandemia y posterior a la apertura gradual y los nuevos escenarios laborales que incluye oportunidades de empleo y competencias laborales:

Gráfica 1
Población estudiantil del JUSAC, por sexo y carrera, matriculados en 2020, en porcentajes con base a resultados de la encuesta



Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta JUSAC, 2020.

Este gráfico se aprecia la distribución de los participantes dentro de las seis carreras disponibles en el Jusac. Claramente se observa las carreras de: licenciatura en Contaduría Pública y Auditoría (36.4%) que se imparte en plan domingo y licenciatura en Ciencias Jurídicas, abogado y Notario (30.4%) plan diario son las que concentran el 66.8% de estudiantes; el 24% forman parte de la Facultad de Humanidades distribuidos

en las carreras de Profesorado de Enseñanza Media (13%) y licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa (11.1%) que funciona en plan sábado. Finalmente está la licenciatura en Administración de Empresas (8.1) y la de ingeniero Agrónomo con especialidad (1%) con menos concentración de estudiantes. Este contexto presenta dos características: el 63% eligió estudiar plan fin de semana para tener opción a un empleo.

Tabla 1.
Comparativo escenario laboral estudiantes de JUSAC. Periodo de referencia: marzo – agosto 2020, en porcentaje con base a resultados de la encuesta.

Jornada completa pre COVID	Jornada completa en COVID	1/2 jornada pre COVID	1/2 jornada en COVID	4 hrs. o menos pre COVID	4 hrs. o menos en COVID	Contratos suspendidos	Vacaciones anticipadas	Despidos
56	31	12	15	5	8	6	1	12

Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta JUSAC, 2020.

Para facilitar la comprensión la tabla presenta datos comparativos del escenario laboral de los estudiantes del Jusac con características como el color que diferencia el escenario “pre (antes) COVID-19” y el blanco establece el contexto “en (durante) COVID-19”. A inicios del mes de marzo previo a la implementación de las medidas restrictivas el 67% tenía un empleo, el 54% laboró en relación de dependencia en jornada laboral de ocho horas diarias en supermercados, empresas de telefonía, tiendas de conveniencia y negocios varios entre otros y en menor cantidad en dependencias gubernamentales, un 16% trabaja por cuenta propia (servicios técnicos, ventas, negocio propio) en menor cantidad en jornada completa (20%), mas el 12% labora media jornada (4 horas al día) y 5% trabaja en microempresas cuatro o menos horas.

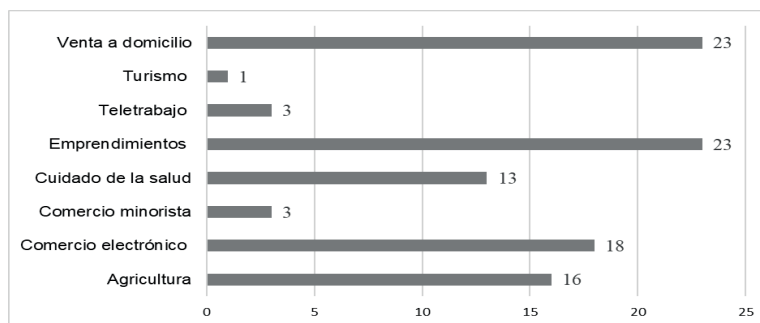
Antes de COVID-19 la jornada laboral (incluye relación de dependencia y 2% por cuenta propia) se ubicó en 56%, sin embargo, a partir de la tercera semana de marzo cayó al

31%, es decir que disminuyó 25%; en el caso de empleados en media jornada el cambio se dio a la inversa, pasó de 12% a 15%, a partir de la tercera semana de marzo el subempleo incremento un 3%, caso similar para quienes laboraron cuatro horas o menos que subió de 5% a 8%, se suspendieron temporalmente el 6% de contratos de trabajo, el 1% gozó vacaciones anticipadas y el 12% de participantes fue despedido en el periodo de ferrencia (marzo –agosto).

En este contexto se observa un cambio en el escenario laboral, el segmento que mas se recintió es el que labora en relación de dependiencia debido a la reducción de la jormada laboral; la suspensión temporal de contratos de trabajo a 34 participantes hecho que afectó negativamente porque creció el subempleo e impactó en el salario, finalmente 64 estudiantes experimentaron el desempleo hecho que pone en riesgo la continuidad de la formación universitaria y tambien nuevas oportunidades de empleo.

Gráfica 2

Sectores de la economía en auge que ofrecerá nuevas y/o mejores oportunidades de empleo de estudiantes de JUSAC, en porcentajes con base a resultados de la encuesta.



Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta JUSAC, 2020.

Para los estudiantes del Jusac los sectores de la economía que ofrecen nuevas y/o mejores oportunidades son los emprendimientos (23%) que por la coyuntura requieren habilidades identificadas en la gráfica 4 como dominio de las TIC para el teletrabajo

(24.6%), combinar la oportunidad que ofrece la venta a domicilio (23%) y al comercio electrónico (18%) asociado al teletrabajo (3%) representan una oportunidad para desarrollar proyectos de negocios como el comercio minorista (3%) o el impulso del

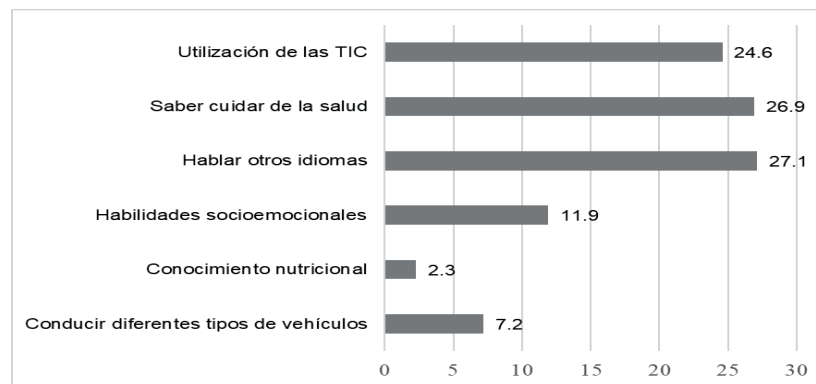
turismo local (10) que redunden en nuevas y mejores oportunidades de empleo.

La actividad agrícola representa oportunidad para el 16% de participantes porque la producción se mantiene constante para garantizar la seguridad alimentaria, actividad que podría aprovecharse a través de venta a

domicilio como una forma de emprender. Finalmente, la prestación de servicios de cuidado de la salud (13%) es otro rubro que puede asociarse con competencias relacionadas con la nutrición (2.3%), las socioemocionales (11.9) y cuidado mismo de la salud

Gráfica 3

Nuevas habilidades y destrezas para ser laboralmente competente dentro del contexto laboral actual de estudiantes de JUSAC, en porcentajes con base a resultados de la encuesta.



Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta JUSAC, 2020.

Para ser competente dentro del mercado laboral actual es importante desarrollar competencias como la habilidad de hablar otros idiomas (27.1%), saber cuidar de la salud entendido como la prestación del servicio (26.9%), dominio de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para desarrollar el teletrabajo (24.6%), también están adquisición de competencias socioemocionales vinculadas a la comunicación y emociones que son necesarias para interactuar con otras personas en diferentes escenarios laborales (11.9%), el adquirir competencias técnicas como conducir diferentes tipos de vehículos (7.2%) y los conocimientos nutricionales (2.3%) les proporcionará un abanico de posibilidades para optar a nuevas y mejores oportunidades de empleo.

Análisis y discusión de resultados

El escenario laboral que afrontan los estudiantes del Jusac que conforman la PEA y la PET corresponden a una fuerza laboral joven, sin embargo, el 67% experimentó cambios en ese contexto a causa de las medidas adoptadas por el gobierno las cuales redundaron en la reducción de horas de trabajo con impacto negativo en el salario, suspensión temporal de contratos de trabajo y el goce del periodo de vacaciones anticipadas. Estas variables visualizan el subempleo sin dejar de lado el desempleo generado y que afectó al 11.5% de estudiantes y que generó el incremento de la economía informal con fines de subsistencia.

Se determinó que los estudiantes jóvenes se inclinan por aplicar a empleos en pequeñas empresas y con tiempo parcial acto que reali-

zan con el objeto de continuar estudios y adquirir competencias laborales (Rubio & Fachal, 2018), compaginan empleo y estudios universitarios lograr metas y son conscientes de las nuevas funciones que desempeñarán en nuevos escenarios laborales para desarrollar y/o fortalecer habilidades, afrontar desafíos en cuanto a la adquisición de competencias (Renteria y Malvezzi, según citados en Rivera-Aguilera, 2016), la obligatoriedad de optar por la actualización de conocimientos para la adquisición de habilidades específicas constituye para ellos un compromiso personal que les permitirá prepararse e incursionar en nuevos espacios como empleados o empleadores.

Las perspectivas de empleo a consecuencia de la pandemia se orientan al área científica, tecnológica, a las comunicaciones, al cuidado de la salud, cuidado de la alimentación y del comercio electrónico, lo que indudablemente requerirá nuevas y/o mejores competencias profesionales como hablar otros idiomas, crear o reforzar carreras técnicas en salud, producción, bioseguridad, tecnología y otras afines que actualmente constituyen fuentes atractivas de empleo y lo seguirán siendo en la medida que se inicie el periodo de recuperación económica, porque el mercado de trabajo demandará lo mejor del mercado de recursos humanos que es “el capital humano” previendo las perspectiva laborales de la comunidad universitaria y la inclinación por el emprendimiento y otros por laborar dentro del sector público como lo evidencia la investigación de (Chacaltana et al., 2018).

Conclusiones

Como producto de la investigación se concluye que el Centro Universitario de Jutiapa albergó en 2020 a 1155 estudiantes de

ambos sexos, una población relativamente joven que forma parte de la población económicamente activa con una tasa de ocupación del 67% en el periodo de referencia y que percibieron cambios en el empleo a raíz de la pandemia COVID-19, cambios que redundaron en el incremento del subempleo, en menor medida el desempleo y que impactó en los ingresos, pero por otra parte propició una respuestas de corto plazo y con creatividad impulsó el emprendimiento a través de diversas actividades económicas generadoras de ingresos como respuesta resiliente como una forma de hacer negocios y crear empleo.

Los escenarios laborales son dinámicos, sin embargo la pandemia apresuró estos cambios y aunque afectó laboralmente al 28.2% de participantes, la percepción general se centra en el surgimiento de nuevas actividades económicas en el departamento de Jutiapa y se tiene conciencia que hacer frente a las nuevas demandas que requieren los emprendimientos como el teletrabajo, el comercio en línea, el cuidado de la salud por mencionar algunos, es necesario adquirir competencias específicas, fortalecer las habilidades técnicas, las enfocadas al cuidado de la salud, habilidades socioemocionales, hablar otros idiomas.

Finalmente, si se están dando nuevas formas de hacer el trabajo, el mercado de recursos humanos debe ser más competente para hacer frente a los desafíos, entonces los centros educativos particularmente las universidades también deben adaptarse a la nueva dinámica del empleo, fortaleciendo la función de investigación de nuevas y/o actualización de carreras y la extensión a través de programas de capacitación y creación e impulso de carreras técnicas y científicas que respondan con pertinencia a las necesidades sociales.

Referencias

- Barcena, Alicia y Pinheiro, V. (2020). El trabajo en tiempos de pandemia. Desafío frente a la enfermedad por Coronavirus (COVID-19) [Diapositiva Power - Point]. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/presentation/wcms_745583.pdf
- Bensusán, G., Eichhorst, W., & Rodríguez, J. M. (2017). Documentos de proyectos Las transformaciones tecnológicas y sus desafíos para el empleo, las relaciones laborales y la identificación de la demanda de cualificaciones. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42613/S1700870_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bolaños, R. M. (2020). IGSS pierde 41 mil afiliados en 2020: Por qué es una alerta roja para el empleo formal – Prensa Libre (1 de marzo de 2020). Prensa Libre . <https://www.prensalibre.com/economia/igss-pierde-41-mil-afiliados-en-2020-por-que-es-una-alerta-roja-para-el-empleo-formal/>
- Chacaltana, J., Dema, G., & Ruiz, C. (2018). El futuro del trabajo que queremos: La voz de los jóvenes y diferentes miradas desde América Latina y el Caribe. *Perfiles Educativos*, 40(159), 194–210. <https://doi.org/10.22201/iissue.24486167e.2018.159.58775>
- Comité Coordinador de Asociaciones Agrícolas, C. I. y F. (2020). Impactos del confinamiento en el empleo y las ventas. III Trimestre 2020. <https://static1.squarespace.com/static/594a5aff72af65c387d89fb0/t/5f47daaccbe0415e98ba02f9/1598544556900/ImpactosDelConfinamiento+%286%29.pdf>
- Fuentes Knight, J. A., & Alvarez Llamas, P. L. (2020). Hacia una nueva realidad. Adivinando el efecto del COVID-19 sobre el empleo en Guatemala. *Revista de Ciencias Económicas*, 25, 5–10. www.ccee.org.gt
- Guatemala - COVID-19 Overview - Johns Hopkins. (s/f). Recuperado el 27 de agosto de 2020, de <https://coronavirus.jhu.edu/re-gion/guatemala>
- Instituto Nacional de Estadística. (2019). XII Censo nacional de población y VII de vivienda, 2018. https://www.censopoblacion.gt/archivos/resultados_censo2018.pdf
- Instituto Nacional de Estadística. (2019). Encuesta nacional de empleo de ingresos 1-2019. ENEI. <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2020/01/15/20200115173246FCRG98JyTWVAtsV4Lmtyn43QFg-TufmZg.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística. (2020). Estimaciones y proyecciones de población. 2010-2050. Revisión 2019-2020. <https://www.ine.gob.gt/ine/wp-content/uploads/2020/08/22-Jutiapa-Estimaciones-y-Proyecciones-2010-2050.xlsx>
- Neffa, J., Panigo, D., Pérez, P., Persia, J. (2014). Actividad, empleo y desempleo: conceptos y definiciones (CEIL-CONICET (Ed.); cuarta). http://biblioteca.clacso.edu.ar/Argentina/ceil-conicet/20171027042035/pdf_461.pdf
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2017). El futuro del trabajo que queremos: un diálogo global. <http://www.ilo.org/futurewant>.
- Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. (2020). Se confirma primer caso de COVID-19 en Guatemala. <https://www.paho.org/gut/in->

dex.php?option=com_content&view=article&id=1317:se-confirma-primer-caso-de-covid-19-en-guatemala&Itemid=526

Rivera-Aguilera, G. (2016). Gubernamentalidad y políticas de empleo: la construcción discursiva del joven trabajador en Chile. Última década, 24(45), 34–54. <https://doi.org/10.4067/s0718-22362016000200003>

Rubio, M. B., & Fachal, M. N. (2018). Principales tendencias en el vínculo educación y empleo: los jóvenes en la Argentina de la postconvertibilidad (2004-2014). Entre Diversidades. Revista de Ciencias Sociales y

Humanidades, 1(10), 59–98. <https://doi.org/10.31644/ed.10.2018.a03>

Secretaría General de la Presidencia. (2020). Disposiciones presidenciales en caso de calamidad pública y órdenes para el estricto cumplimiento. Guatemala 28 de marzo de 2020. <https://sgp.gob.gt/wp-content/uploads/2020/05/DISPOSICIÓN-003-28-03-2020-1.pdf>

Weller, J. (2020). “La pandemia del COVID-19 y su efecto en las tendencias de los mercados laborales”, Documentos de Proyectos(LC/TS.2020/67). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 34.

Sobre autor

Bani Antonieta Oliveros Mencos

Doctorante en Investigación con énfasis en Desarrollo Social USAC-CUNCURORI, Mtra. en Innovación y Docencia Superior; MSc. en Administración Tributaria y Tecnologías de Aseguramiento; Coordinadora Instituto de Investigaciones del JUSAC – INJUSAC; Licenciada en Administración de Empresas, profesora interina e investigadora en la licenciatura en Administración de Empresas JUSAC, Coordinadora del Instituto de Investigaciones del JUSAC, tutora virtual en el eje de investigación en Universidad Panamericana; experiencia como asesora, diseñadora, revisora e integrante de ternas de evaluación de tesis y exámenes privados.

Copyright (c) 2021 Bani Antonieta Oliveros Mencos



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen del licencia](#) - [Textocompletodelalicencia](#)

Modelación del ruido producido por tránsito vehicular en la ciudad de Guatemala

Modeling of noise produced by vehicular traffic in Guatemala City

Como citar el artículo

Sánchez Girón, A. I. , & Urrutia Campo, M. A. . Modelación del ruido producido por tránsito vehicular en la ciudad de Guatemala . Revista Naturaleza, Sociedad Y Ambiente, 8(1). DOI: <https://doi.org/10.37533/cunsurori.v8i1.60>

Ana Isabel Sánchez Girón y Marco Antonio Urrutia Campo

Municipalidad de Guatemala

Recibido: 20 de abril de 2021 / Aceptado: 18 de junio de 2021

Disponible en internet el 10 de octubre de 2021

*Autor para correspondencia, correo electrónico: aisanchez@muniguate.com

Resumen

Los mapas de ruido son una herramienta de planificación para las ciudades que se enfrentan a problemas que afectan el bienestar de la población e implican daños al ambiente, como lo es la contaminación acústica. Este tipo de contaminación requiere acciones adecuadas para su manejo ante los retos que se presentan por el rápido crecimiento de la población y otros factores económicos y sociales. Los cuales se deben tomar en consideración para construir una ciudad sostenible, por lo que se hace necesario evaluar las distintas fuentes que generan este tipo de contaminación. Por esta razón es que se ha realizado una modelación del ruido en la ciudad de Guatemala con el objetivo de determinar, a través de mapas, las zonas más afectadas por problemas de contaminación acústica por emisiones provenientes de fuentes móviles (tránsito vehicular) a través del uso del software SoundPLAN. Con base en este estudio se concluyó que en los tres tramos viales analizados se presenta en promedio un nivel de ruido diurno mayor de 65 dB y en la noche un nivel superior a los 55 dB, superando así los límites permisibles establecidos para cada uso del territorio según la normativa de referencia, Ley española 37/2003.

Palabras clave: Ruido, mapas de ruido, contaminación acústica, tránsito vehicular, SoundPLAN

Abstract

Noise maps are a planning tool for cities that face problems that affect the well-being of the population and involve damage to the environment, such as noise pollution. This type of contamination requires adequate actions for its management in the face of the challenges presented by the rapid growth of the population and other economic and social factors. Which must be taken into consideration to build a sustainable city, so it is necessary to evaluate the different sources that generate this type of pollution. For this reason, a noise modeling has been carried out in Guatemala City in order to determine, through maps, the areas most affected by problems of noise pollution from emissions from mobile sources (vehicular transit) through the use of SoundPLAN software. Based on this study, it was concluded that in the three analyzed road sections there is an average daytime noise level greater than 65 dB and at night a level greater than 55 dB, thus exceeding the permissible limits established for each use of the territory. according to the reference regulations, Spanish Law 37/2003.

Keywords: Noise, noise maps, noise pollution, vehicular traffic, SoundPLAN

Introducción

El ruido es definido por la Organización Mundial de la Salud como todo aquel sonido no deseado (OMS, 1999). También se puede definir como aquel sonido que es percibido por quien lo escucha como molesto o irritante.

La exposición al ruido afecta el bienestar y además según la OMS puede tener efectos perjudiciales en la salud como: deficiencia auditiva, trastornos del sueño y enfermedades cardiovasculares: hipertensión y cardiopatía por exposición prolongada. Así mismo la OMS ha identificado que las principales fuentes de ruido son urbanas y provienen de actividades de ocio, comerciales, constructivas, por tránsito de vehículos, entre otras. Es por esto que la presencia del ruido se ha considerado como un tipo de contaminación ambiental denominada acústica.

A nivel de país en las áreas urbanas es donde se puede presentar este tipo de contaminación, que según datos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) del 2010 al 2014 se han recibido 755 denuncias por ruido y según mediciones efectuadas por esta institución existen sitios donde se superan los 100 decibeles (dB) lo cual es perjudicial para la salud siendo 65 decibeles la intensidad máxima que puede soportar el oído humano según la OMS (Pitán, 2015).

Específicamente son las ciudades las que se caracterizan por presentar una gran cantidad de fuentes de ruido por las actividades que en ella se realizan. La ciudad de Guatemala no es la excepción. Esta situación representa un reto para la administración municipal en cuanto a su gestión porque no se cuenta con una normativa que regule la contaminación

acústica solamente la contaminación audial generada por sonido amplificado según el acuerdo municipal COM-2-2012 para la ciudad de Guatemala.

Actualmente se cuenta con herramientas como los mapas de ruido que permiten evaluar los niveles de ruido procedentes del tránsito vehicular o la industria. Los datos que se obtienen permiten entonces realizar un diagnóstico de la situación actual que pueden ser utilizados para tomar medidas de mitigación, orientar la planificación territorial y establecer los límites permisibles.

Referente Teórico

Los mapas de ruido son una representación gráfica de los niveles de presión sonora para un sitio en específico. Esta herramienta permite evaluar a priori la eficacia de acciones correctoras, en el corto o largo plazo, así como estimar el número de personas expuestas al ruido (CAEND, 2011).

En Europa la directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental exige la elaboración de estos para las ciudades, así como su actualización cada 5 años o antes si existen cambios en la estructura urbana que sean significativos en la emisión de niveles de ruido.

Para la elaboración de los mapas de ruido existen dos formas: por muestreo y por simulación (AISTEC, s.f). En este caso se hace uso del método por simulación que presenta la ventaja de facilidad de cálculo, consideración de escenarios actuales y a futuro, análisis de diferentes fuentes, la interacción de estas con el ambiente acústico.

En este estudio se utiliza el software de predicción denominado SoundPLAN. El cual está destinado para la modelación del ruido. Fue creado en Alemania y se utiliza desde 1986. Este software puede modelar el ruido del tránsito vehicular, el ruido ocupacional en interiores y exteriores, el ruido industrial en general, el ruido de los aviones y la acústica de cuartos (GeoNoise, s.f).

SoundPLAN es un software con estructura modular. Los módulos dependen del tipo de evaluación de ruido que se pretende realizar, en este caso, para la modelación de ruido por tránsito se utilizan los siguientes módulos: Base de datos geográfica, Caja de herramientas, Mapa de fachadas, Mapa de ruido de cuadrícula, Cartografía y Propagación de Ruido de Carreteras.

- Base de datos geográfica (Geo-base de datos): en esta base de datos se ingresan los datos geométricos denominados objetos. Los cuales forman los geo-archivos que en conjunto se denominan situaciones. Desde este módulo es posible obtener una vista del modelo de objeto sólido 3D y crear archivos como barreras acústicas, puntos, entre otros. Además, permite conectarse a Google Maps, Google Earth, OSM y WMS Server para descargar información.

- Caja de herramientas: en este módulo se pueden generar los mapas de ruido y las zonas de conflicto acústico, en los que se superan los valores límite (AACUSTICA, s.f.).

- Mapa de fachadas: este módulo permite calcular el nivel de sonido incidente a lo largo de las fachadas de los edificios.

- Mapa de ruido de cuadrícula: este módulo calcula el nivel de presión acústica sobre una rejilla equidistante y gráficamente presenta la salida en forma de datos de cuadrícula o como curvas de nivel de ruido (SoundPLAN, s.f.). Los resultados se pueden exportar a formatos de archivo vectorial Shapefile.

- Cartografía: en este módulo se pueden generar mapas y personalizarlos de forma gráfica.

- Propagación de Ruido de Carreteras: controla qué foco de ruido puede ser utilizado y qué normativas están disponibles para los cálculos (AACUSTICA, s.f.). Entre las normativas para cálculo de ruido por tránsito urbano disponibles en este módulo destacan las que se muestran en la tabla No. 1.

Tabla No. 1

Pais de origen	Nombre de la norma
Alemania	RLS-90
Austria	ÖAL 23
Suiza	Método de EMPA
Scandinavia	Statens Planverk 48
Reino Unido	Calculation of Road traffic Noise (CORTN).
Estados Unidos Federal	Highway Model (FHWA)

Fuente: Campos, 2001

La normativa utilizada en este estudio es la RLS 90 de Alemania para la predicción de ruido por tránsito en carreteras y parqueos. RLS-90 usa el método de fuente puntual con divergencia, atenuación de terreno, apantallamientos y reflexiones (Peña, 2012).

El modelo RLS-90 de emisión a nivel de fuentes toma en cuenta las características del flujo de tráfico, velocidad de los vehículos, tipo de vehículos y textura de la carretera (Mishra, A. R., Mishra, R. K., & Singh, A., 2019).

El descriptor utilizado en este modelo es el L_{eq1h} y también entrega resultados para rangos de tiempos mayores: para el día (6:00 AM a 10:00 PM) y la noche (10:00 PM a 6:00 AM). Estos rangos de tiempo expresan los niveles de ruido para el índice acústico en un periodo evaluación diurno (6:00 AM a 10:00 PM), L_{day} , y para el periodo nocturno (10:00 PM a 6:00 AM), L_{night} .

El índice de ruido asociado al día establece el nivel sonoro medio para el periodo diurno y el índice de ruido asociado a la noche es un indicador del nivel sonoro durante la noche. Los resultados expresados por medio de estos índices permiten comparar con los

niveles permitidos. En Guatemala no existe un reglamento específico que establezca los límites permitidos para el ruido generado por fuentes diferentes a megáfonos, equipos de sonido expuestos al público o vehículos con aparatos reproductores de sonido. Por lo que para este estudio se toma como referente comparativo una normativa internacional, la Ley española 37/2003 del Ruido. La cual establece objetivos de calidad acústica aplicables a diferentes áreas.

En la tabla No. 2 se muestran los valores de los índices acústicos, fijados por esta ley, que no deben superarse para el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en áreas urbanizadas existentes.

Tabla No. 2 Niveles máximos permisibles de ruido en áreas urbanizadas

	Tipo de área acústica	índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
A	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
D	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
C	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
B	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

Fuente: Ley española 37/2003

Descripción del área de estudio

Los tramos viales analizados se encuentran ubicados en el municipio de Guatemala. Este municipio se caracteriza por ser un área predominantemente urbana en la que se concentran las principales actividades económicas, sociales y culturales del país por tratarse de la ciudad capital. Es por esto que se ve afectada principalmente por problemas derivados del tránsito vehicular por el parque vehicular propio y el proveniente de otros municipios.

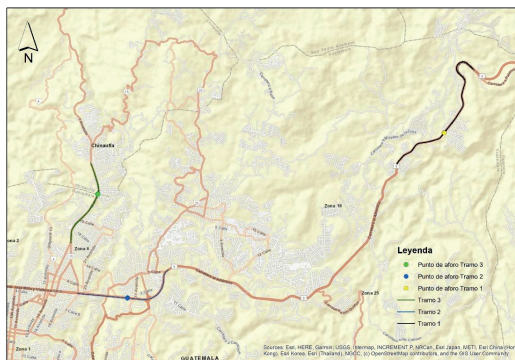
Derivado de esto la Dirección de Movilidad Urbana de la Municipalidad de Guatemala ha realizado conteos para determinar la cantidad de vehículos que transitan sobre los principales accesos a la ciudad. Con base en la ubicación de estos sitios se seleccionaron los tramos para el estudio, en total tres, que se describen en la tabla No. 3 y se pueden visualizar en la figura No. 1.

Tabla No. 3

	Tramo	Ubicación
1	Kilómetro 15.5 al 18	zona 18
2	Kilómetro 4.5 al 6.5	zona 18
3	Bulevar la pedrera	zona 6

Fuente: elaboración propia

Figura No. 1 Tramos analizados



Fuente: elaboración propia

Metodología

La técnica utilizada para este estudio es cuantitativa. Se prepararon los datos de entrada: edificios, el área de ocupación por habitante, el aforo vehicular y las características viales para cada tramo.

Los datos de los edificios o huella de construcción, consisten en un archivo vectorial tipo shapefile elaborado por la Dirección de Catastro y Administración del IUSI de la Municipalidad de Guatemala, donde se encuentran ubicadas vectorizadas las edificaciones con el número de niveles.

El área de ocupación en metros cuadrados por habitante se determinó para las zonas donde se encuentran ubicados los tramos, los resultados se muestran en la tabla No. 4.

Tabla No. 4 Área de ocupación por habitante

Zona	Área (km ²)	Población	Área de ocupación por habitante (m ² /habitante)
18	43.66	205204	212.75
6	6.66	70778	94.04

Fuente: Elaboración propia con información del Censo del INE 2018

Las características viales de los tramos identifican aspectos relacionados con las dimensiones (longitud, ancho de carriles y camellones), velocidad promedio y tipo de revestimiento.

Tabla No. 5 Características viales de los tramos analizados

Tramo	Tipo de superficie (revestimiento)	Cantidad de carriles	Ancho de carril derecho (m)	Ancho de carril izquierdo (m)	Velocidad periodo diurno (km/h)	Velocidad periodo nocturno (km/h)
1	Concreto	4	3.75	3.75	50	60
2	Concreto	4	3.3	3.3	50	60
3	Asfalto	4	3.75	3.75	50	60

Fuente: elaboración propia

Los datos de aforo indican la cantidad promedio de vehículos que transitan por hora, clasificados en livianos y pesados, para dos periodos: diurno (6:00-22:00 horas) y nocturno (22:00-6:00 horas).

Tabla No. 6 Cantidad de vehículos por hora para cada tramo

Tramo	Cantidad de vehículos por hora (vehículos/hora)			
	Liviano		Pesado	
	Día	Noche	Día	Noche
1	1361	1591	330	145
2	3866	4355	557	392
3	1668	2322	115	126

Fuente: elaboración propia

Con esta información se inició con la modelación en el software SoundPLAN versión 8.2 a través de sus diferentes módulos. Estableciendo en primer lugar el modelo a utilizar, así como los periodos de evaluación. El modelo seleccionado en este caso es el RLS-90 y los periodos son dos: 22:00-6:00 horas (diurno) y de 6:00-22:00 horas (nocturno).

Posteriormente se ingresó y preparó la información en Geo-base de datos. Donde se creó la situación a evaluar y los ficheros para cada componente: carretera, edificios y elevación. El archivo vectorial de los edificios se importó desde el archivo en la Geo-base de datos. Los archivos vectoriales de carreteras y elevación se importaron desde OpenStreetmap, servicio de mapas online, con la opción conexión a OSM.

La información de los edificios se ingresó desde la opción preparar edificios y aquí se indicó la longitud mínima de un edificio (1 metro) y el área de ocupación por habitante. Con estos datos se delimitó el área de cálculo

y se ajustaron los objetos al modelo de elevación digital con la herramienta Set to DGM. Para verificar que toda la información se ingresó de manera correcta se ejecutó la opción de preflight, que notifica en caso de errores.

Finalmente se procesó la información en el módulo de cálculo para generar el mapa de ruido, fachadas y conflicto acústico utilizando un tamaño de malla de 15 metros. El mapa de ruido y de fachadas se generó con la opción ruido exterior. El mapa de conflicto acústico se trabajó especificando los límites de ruido permitidos para día y noche con la herramienta zona de conflicto.

Gráficamente los resultados se visualizan en el módulo cartografía, donde fueron editados para presentarlos y posteriormente exportarlos como imagen y archivo vectorial tipo shapefile.

Resultados y discusión

9.1 Mapa de ruido para los índices acústicos diurnos, Lday, y nocturnos, Lnight

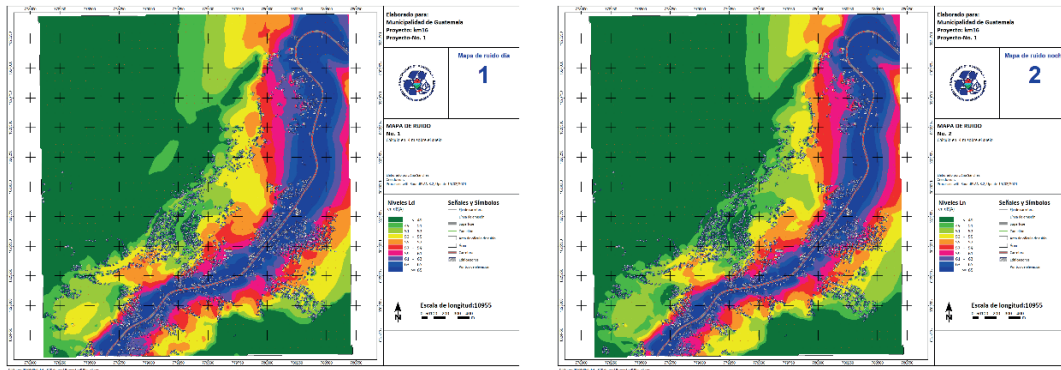
Los mapas de ruido generados muestran cómo están distribuidos los niveles de ruido para los índices acústicos diurnos y nocturnos en cada uno de los tramos analizados. Los mayores niveles de decibelios se generan desde la carretera y disminuyen conforme se alejan de este foco de emisión. Lo cual puede visualizarse claramente para el tramo 1 y 3. En el caso del tramo 2 esta distribución se ve afectada por la ubicación de las edificaciones alrededor.

Los mapas de ruido diurno y nocturno para el tramo 1 se muestran en la figura No. 2. Para el periodo diurno en la carretera y sus alrededores el nivel alcanzado es de hasta 65 deci-

beles ocupando una superficie de 0.77 Km², en el caso del periodo nocturno se mantiene ese mismo nivel, pero el área es menor, 0.64 Km². Las edificaciones afectan la propagación de las ondas acústicas, actuando como barreras, de forma que en estos sitios los

niveles de ruido disminuyen a una menor distancia a comparación de aquellos lugares donde no hay edificios.

Figura No. 2 Mapa de ruido diurno y nocturno para el tramo 1

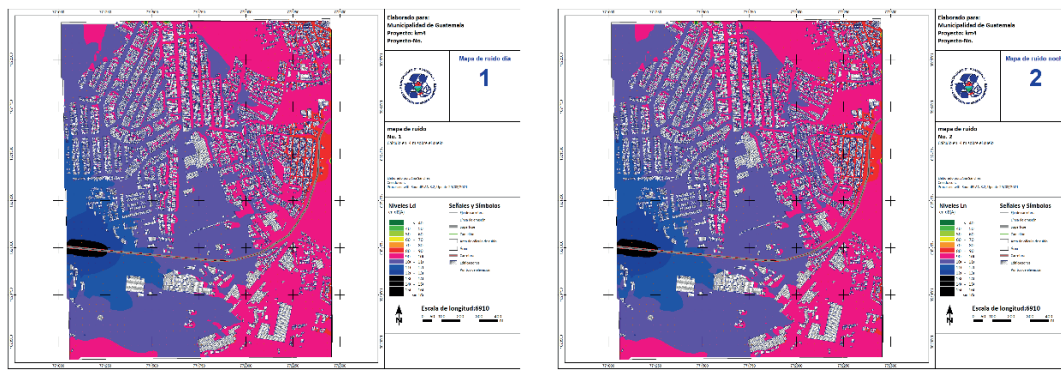


Fuente: elaboración propia, empleando SoundPLAN.

Los mapas para el tramo 2 se muestran en la figura No. 3. Donde para ambos periodos y tanto en la carretera como en sus alrededores se mantienen valores iguales o superiores a los 100 decibeles. Presentándose una zona en ambos periodos, de 0.02 Km² en

promedio, donde se alcanzan hasta los 130 decibeles y en la que las edificaciones se encuentran más alejadas. Cabe resaltar que en este tramo transita la mayor cantidad de vehículos por hora, tanto livianos como pesados.

Figura No. 3 Mapa de ruido diurno y nocturno para el tramo 2

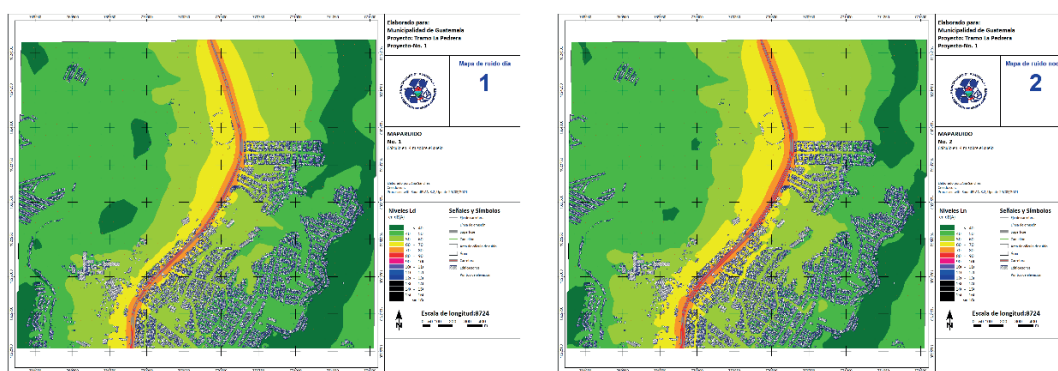


Fuente: elaboración propia, empleando SoundPLAN.

Para el tramo 3 los mapas de ruido diurno y nocturno se muestran en la figura No. 4. Desde la carretera para ambos periodos los valores de ruido alcanzan un rango entre los 70 y 80 decibeles, disminuyendo con la distancia y la presencia de edificaciones. A comparación del tramo 1 la cantidad de vehículos pesados que transita por hora es mayor en este tramo.

Cabe resaltar que en este tramo se encuentra ubicado un estadio y una industria dedicada a la fabricación de cemento, esta última aporta con la cantidad de transporte pesado que transita en la zona. Tanto la industria como el estadio no se consideraron como fuentes puntuales de emisión en la modelación por no ser el fin del estudio, pero que se deben tomar en cuenta para una evaluación general del ruido.

Figura No. 4 Mapa de ruido diurno y nocturno para el tramo 3

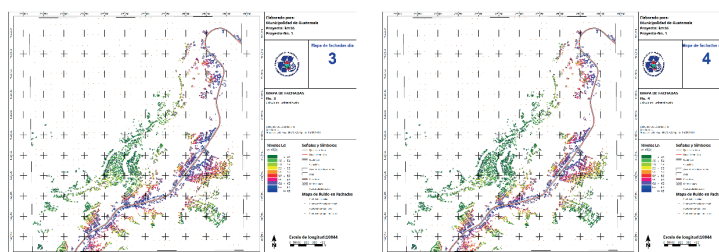


Fuente: elaboración propia, empleando SoundPLAN.

Mapa de fachadas para los índices acústicos diurnos, Lday, y nocturnos, Lnight. Con el mapa de fachadas se determinó a qué nivel de presión sonora están expuestas las fachadas de las edificaciones. Este cálculo se realizó para para el primer nivel de cada edificio. Resultando, como se muestra en las figuras 5, 6 y 7, que las fachadas de las edificaciones que están expuestas a niveles más altos de

ruido son las que están paralelas y próximas al sentido del tránsito vehicular, mientras que las fachadas no expuestas directamente presentan niveles más bajos de ruido ya que las demás paredes mitigan el efecto de propagación de las ondas acústicas. En el primer tramo 3,560 fachadas de edificios están expuestas a más de 65 dB en el día y en la noche un total de 14,799 están expuestas a más de 55 dB.

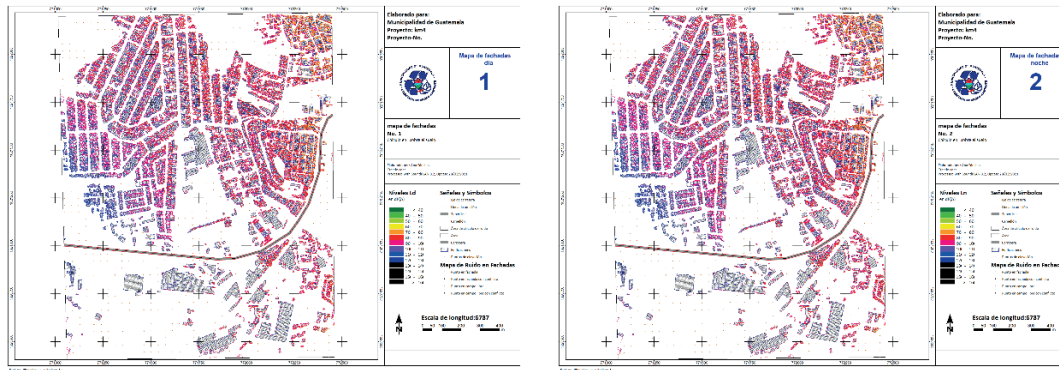
Figura No. 5 Mapa de fachada diurno y nocturno para el tramo 1



Fuente: elaboración propia, empleando SoundPLAN.

En el segundo tramo 39,392 fachadas de edificios están expuestas a más de 70 dB en el día y esa misma cantidad de edificios en la noche está expuesta a más de 65 dB.

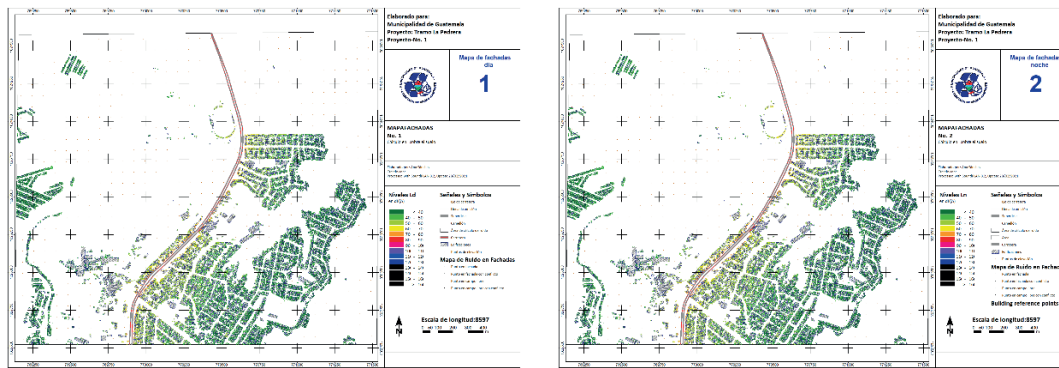
Figura No. 6 Mapa de fachada diurno y nocturno para el tramo 2



Fuente: elaboración propia, empleando SoundPLAN.

En el tercer tramo 313 fachadas de edificios están expuestas a más de 65 dB en el día y en la noche un total de 1,549 están expuestas a más de 55 dB.

Figura No. 7 Mapa de fachada diurno y nocturno para el tramo 3



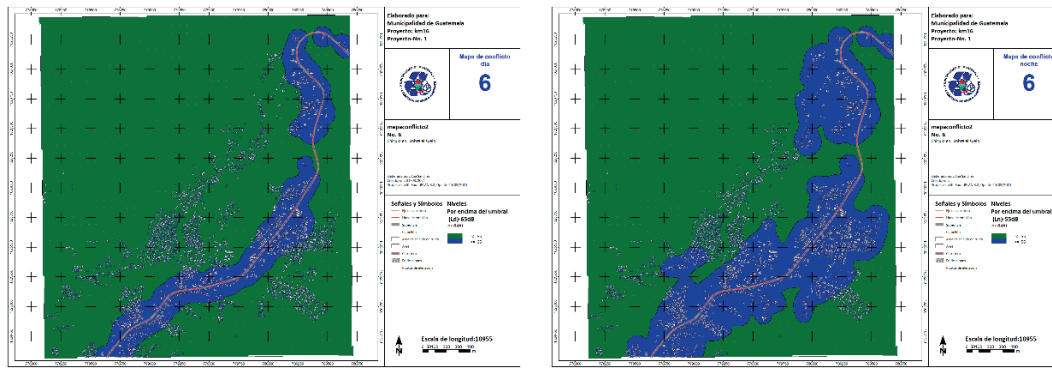
Fuente: elaboración propia, empleando SoundPLAN.

Mapas de conflicto acústico para los índices acústicos diurnos, Lday, y nocturnos, Lnight.

Por medio de los mapas de conflicto acústico se pudieron identificar las zonas en las que se superan los límites establecidos por la normativa de referencia, Ley española 37/2003.

Para el tramo 1, ver figura No. 8, el área se considera como predominantemente residencial por lo que los valores máximos permitidos para el día son 65 dB y para la noche 55 dB. La superficie en la que no se cumple con este límite es de 0.97 Km² por el día y de 2.1 Km² por la noche.

Figura No. 8 Mapa de conflicto acústico diurno y nocturno para el tramo 1

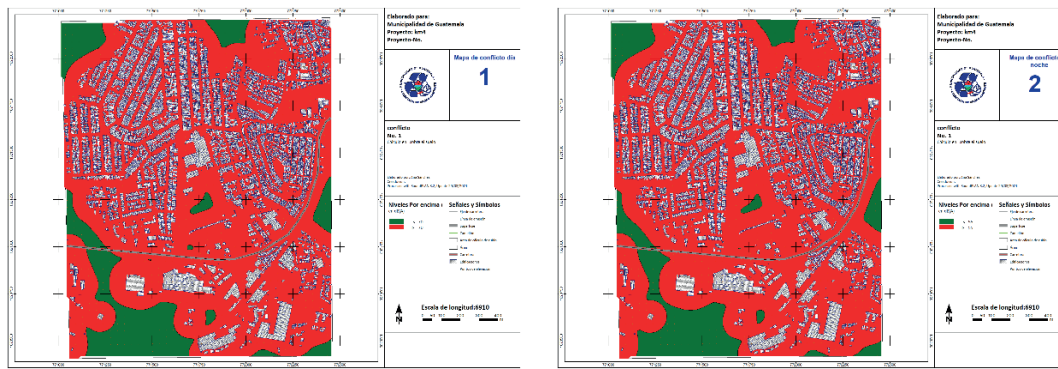


Fuente: elaboración propia, empleando SoundPLAN.

Para el tramo 2, ver figura No. 9, el área se considera de uso predominantemente comercial por lo que los valores máximos permitidos corresponden a una categoría de sector

de uso terciario con 70 dB para el día y 65 dB para la noche. La superficie en la que no se cumple con este límite es de 2.25 Km² para el día y de 2.27 Km² para la noche.

Figura No. 9 Mapa de conflicto acústico diurno y nocturno para el tramo 2

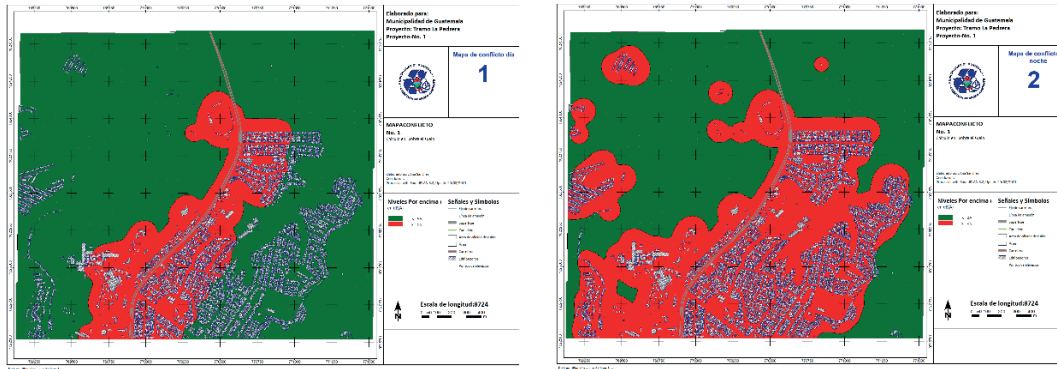


Fuente: elaboración propia, empleando SoundPLAN.

Para el tramo 3, ver figura No. 10, el área se considera como un predominantemente residencial con valores máximos permitidos de 65 dB para el día y 55 dB para la noche. La

superficie en la que no se cumple con este límite es de 1.03 Km² para el día y de 2.46 Km² para la noche.

Figura No. 10 Mapa de conflicto acústico diurno y nocturno para el tramo 3



Fuente: elaboración propia, empleando SoundPLAN.

Conclusiones

SoundPLAN es un software de fácil aplicación para la generación de mapas de ruido y su representación gráfica, en el caso específico de fuentes de emisión de ruido por tránsito vehicular en carretera. Donde la normativa RLS-90 aplicada para la modelación es muy apropiada para la ciudad de Guatemala, por los datos de entrada que se requieren: edificios, área de ocupación por habitante, aforos vehiculares, elevación del terreno y características viales de los tramos.

Los resultados de los mapas de ruido para los tramos viales analizados demostraron que el flujo de tráfico, la ubicación y cantidad de edificios en el sitio incide en el valor de los niveles de ruido y cómo se distribuyen en el territorio. Resultando así que en el tramo 2, por la alta carga vehicular, se presenten altos niveles para el periodo diurno y nocturno. Y que en el tramo 3 por la concentración de edificaciones alrededor de la carretera el ruido se reduce más con la distancia afectan-

do a una menor cantidad de edificaciones.

De la evaluación de conflicto acústico para los tres tramos existe un incumplimiento a los niveles permitidos según la normativa española, tanto para los territorios de uso residencial (tramo 1 y 3) como aquellos de uso terciario (tramo 2). En los que para el día se superan los 65 decibeles resultando así condiciones que afectan la salud y bienestar humano por lo que deben tomarse medidas con el fin de lograr su disminución. Priorizando el tramo 2 donde los niveles llegan a ser mayores a los 100 decibeles.

La información obtenida de este estudio es de utilidad para la planificación urbana ya que permite evaluar el impacto ambiental que produce el ruido vehicular. Tanto para una situación actual como futura si se considera una nueva construcción de carreteras o la instalación de barreras acústicas, aspectos que se pueden incluir al momento de realizar

la modelación con SoundPLAN. El arbolado urbano es un ejemplo de barrera acústica existente, no considerada en esta modelación, pero que puede influir en la reducción del ruido.

Con estos datos, además se puede establecer una línea base que sirva como referencia para la elaboración de una normativa que defina los niveles de ruido permitidos para las ciudades, tomando en cuenta las características de su territorio, y en específico para la ciudad de Guatemala, tema que debe ser considerado por la administración en el corto plazo. Para el desarrollo de la normativa se puede utilizar la normativa española, Ley española 37/2003, que presenta ventaja de establecer los límites de acuerdo al uso de suelo.

Agradecimientos

A SM Tecnología por permitir el uso del programa SoundPLAN para la realización de esta modelación.

A la Dirección de Catastro y Administración del IUSI y a la Dirección de Movilidad Urbana de la Municipalidad de Guatemala por brindar la información necesaria para realizar la modelación.

Referencias bibliográficas

AACUSTICA, s.f. DESCRIPCIÓN DE MÓDULOS DE SOUNDPLAN, Vitoria-Gasteiz: AAC Centro de Acústica Aplicada, S.L.

AISTEC, s.f. Formas de ruido que pueden llevar a la elaboración de un mapa de ruido. [En línea] Disponible en: <https://aistec.com/blog/fuentes-mapa-de-ruido/> [Último acceso: 6 3 2021].

Campos, A., s.f. SOUNDPLAN™ - MÓDULO DE CARRETERAS, Santiago de Chile: s.n. Centro de Acústica Aplicada y Evaluación No Destructiva (CAEND), 2011. Mapas de Ruido. 27 4.p. 2.

Chaux Álvarez, L. M., 2018. Evaluación de los niveles de presión sonora (ruido ambiental) en zonas aledañas al Hospital Universitario Barrios Unidos, a la Fundación Hospital Infantil Universitario de San José, s.l.: Universidad Libre.

GeoNoise, s.f. SoundPLAN Thailand Noise Calculation and Prediction Software. [En línea] Disponible en: <https://www.geonoise.com/soundplan-noise-prediction-software/> [Último acceso: 20 3 2021].

Gobierno de España, 2005. Ley 37/2003. s.l.: s.n.

Honour, R., 2015. Mapas de ruido, la poderosa herramienta de gestión para enfrentar el ruido en las ciudades. 28 4.

Mishra, A. R., Mishra, R. K. & Singh, A., 2019. TRAFFIC NOISE ANALYSIS USING RLS-90 MODEL IN URBAN CITY, Delhi: inter.noise.

Organización Mundial de la Salud (OMS), 1999. Guidelines for Community Noise, s.l.: s.n.

PARLAMENTO EUROPEO Y CONSEJO DE LA UNIÓN, 2002. DIRECTIVA 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. [En línea] Disponible en: <http://sicaweb.cedex.es/docs/leyes/Directiva-2002-49-CE-Evaluacion-gestion-ruido-ambiental.pdf>

Peña Gutiérrez, J. C., 2012. Bogotá: s.n.
Pitán, E., 2015. Contaminación auditiva en el país. 22 2.

Rodríguez Casals, C., 2016. El problema de la contaminación acústica en nuestras ciudades, s.l.: s.n.

SoundPLAN, s.f. Facade Noise Map. [En línea] Disponible en: <http://www.soundplan.net/index.php/grid-noise-map> [Último acceso: 23 2021].

Sobre autor

Ana Isabel Sánchez Girón

Ingeniera ambiental de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC). Maestrante en Gestión y Auditorías Ambientales por la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) y la Universidad Internacional Iberoamericana (UNINI-México). Técnico Ambiental en la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Guatemala. Integrante del comité técnico de normalización COGUANOR para la norma de Ruido Ambiental.

Sobre autor

Marco Antonio Urrutia Campo

Ingeniero ambiental egresado de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC). Maestrante en Estadística Aplicada por la Universidad de San Carlos de Guatemala. Coordinador de la Oficina forestal Municipal de la ciudad de Guatemala. Miembro del comité técnico de normalización COGUANOR para la norma de Ruido Ambiental. Miembro de la Mesa de Vulnerabilidad, AVE.

Copyright (c) 2021 Ana Isabel Sánchez Girón y Marco Antonio Urrutia Campo



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)

Desarrollo profesional docente, caso Centro Universitario de Petén, Universidad de San Carlos de Guatemala

Teaching professional development, case of the Petén University Center of the University of San Carlos de Guatemala

Como citar el artículo

Lorenzo Zetino, S. ., & Martínez Cuestas, M. A. . Desarrollo profesional docente, caso Centro Universitario de Petén, Universidad de San Carlos de Guatemala. Revista Naturaleza, Sociedad Y Ambiente, 8(1). DOI: <https://doi.org/10.37533/cunurori.v8i1.61>

Silvia Lorenzo Zetino y Marco Antonio Martínez Cuestas

Centro Universitario de Petén, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Recibido: 12 de abril de 2021 / Aceptado: 24 de junio de 2021

Disponible en internet el 10 de octubre de 2021

*Autor para correspondencia, correo electrónico: Silvia31172@gmail.com

Resumen

Los docentes del siglo XXI para responder a las demandas actuales tienen que estar comprometidos con su autoaprendizaje. Alarcón (2007) propone que el reto es motivarlos a perfeccionar su práctica docente a través de la formación continua, para cambiar la cultura tradicional de la enseñanza superior. El docente debe aceptar el compromiso de educar y formar, también debe tener una actitud de aprendizaje y mejora, un espíritu de aprender y desaprender en un mundo cambiante. Imbernón and Guerrero (2018a) afirma que lejos quedó la idea del aprendizaje intra aula a través de enseñar la reproducción de contenidos, valorizados por la calificación. En el Centro Universitario de Petén el 76% de los docentes laboran como interinos y el 24% son titulares, de esta población el 27% son mujeres y únicamente el 4% son titulares para el año 2020. De la población de titulares el 13% cuentan con estudios de postgrado. Sin embargo, las carreras no cuentan con un plan que contemple las capacitaciones docentes y no existen evidencias de las acciones que realizan los profesionales para el desarrollo de sus temáticas, porque no hay seguimiento en el proceso. No se localizan trabajos científicos que los profesionales realicen, las evaluaciones docentes realizadas por la Comisión de Evaluación Docente COMEVAL, carecen de objetividad, porque se realizan por procesos y no por resultados.

Palabras clave: Desarrollo profesional, docente universitario, conocimiento, enseñanza, educación de calidad.

Abstract

To respond to current demands, teachers of the 21st century have to be committed to their self-learning. Alarcón (2007) proposes that the challenge is to motivate them to perfect their teaching practice through continuous training, to change the traditional culture of higher education. The teacher must accept the commitment to educate and train, they must also have an attitude of learning and improvement, a spirit of learning and unlearning in a changing world. Imbernón and Guerrero (2018a) affirm that the idea of intra-classroom learning through teaching the reproduction of contents, valued by the qualification, is far behind. In the University Center of Petén, 76% of the teachers work as interns and 24% are full-time, of this population 27% are women and only 4% are full-time by 2020. Of the population of incumbents, 13% they have postgraduate studies. However, the careers do not have a plan that includes teacher training | and there is no evidence of the actions carried out by professionals to develop their themes, because there is no follow-up in the process. Scientific works that professionals carry out are not located, the teaching evaluations carried out by the COMEVAL Teaching Evaluation Commission lack objectivity, because they are carried out by processes and not by results.

Keywords: Professional development, university teaching, knowledge, teaching, quality education.

1. Introducción

En referencia Universidad de San Carlos de Guatemala (2018) los constantes cambios, requieren de personas comprometidas con su profesión, desde una visión constructivista. Hay que romper los tabú que caracterizan la educación tradicional y centrarse en la innovación, creatividad y originalidad. Para Alarcón (2007) El docente universitario, es el guía, el orientador, que planifica sus actividades y toma decisiones sabias, prioriza su aprendizaje y utiliza estrategias de enseñanza, implementa nuevas formas de evaluación.

De acuerdo a Pérez et al (2015), El docente universitario conoce las herramientas necesarias para implementar sus cátedras, hace uso de las TIC, está inmerso en constantes capacitaciones, y con ello, se apega a los cambios que exige la actualidad. Además, es comprensivo, tolerante y respetuoso con sus estudiantes; propicia la construcción de conocimiento y aporta a la ciencia, está comprometido con la investigación, y proyección social.

Siguiendo a Imbernón y Guerrero (2018), la formación del profesorado no es una obliga-

ción sino una decisión moral. Así también indica que la educación superior ya no es la poseedora del saber sin moral. Bolívar (2018), asegura que las políticas de evaluación están diseñadas para incentivar económicamente y las evaluaciones docentes para promocionar según los méritos académicos.

La Universidad de San Carlos de Guatemala, tiene que romper las barreras que impiden el desarrollo de la educación de calidad. Así también esta delega cierta autonomía a los centros universitarios que comenzaron su expansión en los años 70 con el objetivo de descentralización los estudios universitarios. En este caso específico el centro universitario de Petén fue creado el 24 de julio del año 1987 según punto quinto de acta No. 16-87 de la sesión celebrada por el Honorable Consejo Superior Universitario con base en USAC (2018).

Es importante priorizar los procesos de la formación de los profesionales, así como la contratación y asignación de la carga académica representada en las tablas 1, 2 y 3 en donde se describen los docentes titulares e interinos que laboraron en el CUDEP, durante los años 2018, 2019 y 2020.

Tabla 1

Docentes que laboraron en el CUDEP, año 2018

Titulares	Interinos	Hombres	%	Mujeres	%	Total	%
70		59	27	11	5	70	32
	152	103	46	49	22	152	68
		162	73	60	27	222	100

(Elaboración propia, con datos proporcionados por el coordinador académico del CUDEP, 2018)

Tabla 2

Docentes que laboraron en el CUDEP, año 2019

Titulares	Interinos	Hombres	%	Mujeres	%	Total	%
70		59	27	11	4	70	31
	192	132	50	60	23	192	73
		191	77	71	27	262	100

(Elaboración propia, con datos proporcionados por el coordinador académico del CUDEP, 2018)

Tabla 3

Docentes que laboraron en el CUDEP, año 2020

Titulares	Interinos	hombres	%	Mujeres	%	Total	%
67		56	20	11	4	67	24
	212	138	49	74	27	212	76
		194	69	85	31	279	100

(Elaboración propia, con datos proporcionados por el coordinador académico del CUDEP, 2018).

Seguendo a Bolívar (2018), los directivos están más preocupados por pagar favores políticos, descuidando el valor la carrera profesional Vargas (2016), recomienda que los docentes interinos y titulares sean evaluados por productos y no por resultados. En tal sentido es necesario revisar los programas de estudio y proponer una readequación periódica cuando así se requiera. Plantea también que para alcanzar la educación de calidad las instituciones educativas tienen que preocuparse por seleccionar al personal docente de reciente ingreso y capacitar a los que ya están ejecutando la práctica docente.

Con base en lo anterior la Coordinación Académica del CUDEP, previo a la asignación de carga académica y nombramientos de puestos claves debe analizar el perfil de los docentes y dar cumplimiento a los requisitos establecidos en los reglamentos universitarios, específicamente en la parte académica. Imbernón y Guerrero (2018), aseguran que para mejorar el desarrollo profesional docen-

te, se debe promover la estabilidad laboral de los docentes que se preocupan por su auto formación. Además las instituciones deben contar con un programa de formación docente, formar comunidades virtuales de aprendizaje y realizar trabajos colaborativos, supervisar las actividades que el docente realiza, dar seguimiento y evaluar el desarrollo del curso. Requisitos indispensables para dar cumplimiento al mandato universitario de formar profesionales competentes y con un alto nivel académico.

En el Centro Universitario de Petén, el 24% de la población docentes son titulares y de estos el 13% cuenta con estudios de maestría, de esa misma población el 3% tiene estudios de doctorado y el 1.5% postdoctorado. La investigación propone evidenciar los avances en cuanto al desarrollo profesional de los docentes tomando en consideración que la población de interinos incluye al 76%. Así también analizar la profesionalización de los docentes titulares o interinos; el segui-

miento a los conocimientos aprendidos y si estos son llevados a la práctica.

Este estudio se considera importante para que el CUDEP cuente con información que oriente hacia los logros que los docentes han obtenido en torno a su desarrollo profesional, siendo necesario para desempeñar las actividades de enseñanza orientadas a la educación de calidad. Para ello hay que seguir una serie de pasos rigurosos, ordenados y que tenga validez científica. De acuerdo a Bonilla (2019) el proceso investigativo contempla un patrón casi universal y se desarrolla basado en la interacción entre sujeto y objeto de estudio que pretende verificar las teorías para confrontarlas y contrastarlas con los datos empíricos obtenidos.

2. Marco teórico

2.1. *Desarrollo profesional docente*

Para Bolívar (2018), Vaillant (2016) y Vargas (2016), el desarrollo profesional en el ámbito latinoamericano, es la preocupación de la mayoría de los países. Las instituciones han presentado diversas políticas que no han tenido resultados a pesar de tener establecidas líneas de acción los docentes continúan implementando prácticas tradicionales. Sin tomar en cuenta su fin primordial que consiste en demostrar las habilidades teóricas, tecnológicas, metodológicas y prácticas.

Para hablar del desarrollo profesional docente en el CUDEP hay que contar con datos estadísticos actualizados. Lo que sí se puede mencionar es que, en el CUDEP no existe un plan que contemple las capacitaciones docentes, no hay evidencias de las actividades que realizan las docentes para mejorar su aprendizaje, además de acuerdo a la entrevista personal con el coordinador aca-

démico del CUDEP en el mes de febrero (2020) aseguró que no hay estudios científicos, ni publicaciones científicas que haya realizado el grupo de profesionales que laboran en el CUDEP.

De acuerdo a la información proporcionada por el coordinador académico y coordinadores de carrera del CUDEP hay falta de interés por parte de los encargados de velar por la docencia académica y mejorar los procesos de la educación. Los coordinadores dicen que esa función le corresponde al coordinador académico y el coordinador académico asegura que esa actividad es propia de los coordinadores de carrera. Imbernón y Guerrero (2018), Baute (2020), ponen de manifiesto que las instituciones son las responsables de elaborar programas de actualizaciones científicas que favorezca la enseñanza aprendizaje; condición que no se cumple en el CUDEP.

Las políticas institucionales están diseñadas para que todos sean incentivados económicamente y las evaluaciones docentes para promocionar sin contar con objetividad en la distinción de méritos académicos. Es necesario proponer cambios en los instrumentos de evaluación y en la contratación del personal para que sean evaluados desde la práctica.

Para conocer los estudios realizados por los docentes del CUDEP se indago en la biblioteca del centro y en la coordinación académica, pero no se obtuvo información de trabajos científicos que los profesionales hayan realizado, sin embargo, de acuerdo a las teorías analizadas; la investigación científica es primordial para alcanzar el desarrollo profesional y debería incluirse como requisito fundamental para la promoción de los docen-

tes ya que no puede existir separación entre ambas, estas complementan la labor de la docencia por su enfoque productivo.

Dominguez y Entrena (2017), Bolívar (2018), Vaillant (2016), Muñoz Martínez y Garay (2015), testifican que la clave para fortalecer la educación de calidad tiene una única salida y es el trabajo colaborativo; por ser una herramienta esencial para la formación profesional y surge del interés de las instituciones y de los profesores responsables del aprendizaje de sus estudiantes, priorizando las actualizaciones científicas, intercambiando y socializando información con una comunidad virtual que se encargue de capacitar y evaluar. De nada sirve que los docentes asistan a talleres de especialización, si no hay un seguimiento en el área práctica que evidencie que el aprendizaje del docente está dando resultados positivos.

2.2. *Formación del docente universitario*

Para Rodríguez (2015) la formación de los profesionales es considerada como el núcleo de la docencia universitaria, por ende, este aspecto debe trabajarse constantemente a lo largo de toda la vida, todo profesional se caracteriza por la constante dedicación que aporta a la labor que realiza, que se rige por la formación de pre grado, grado y el postgrado. Trabajo que exige asumir un compromiso de carácter individual, institucional, social, cultural y con ética profesional; la investigación científica, es un elemento clave que no debe faltar en los profesionales.

En el CUDEP, es difícil determinar si la formación de los docentes se trabaja constantemente y a lo largo de toda la vida, porque no hay evidencias que indiquen los avances que los profesionales han obtenido en relación al desarrollo de sus actividades de docencia. Lo que sí se puede asegurar es que de la población de docentes titulares el

13% tiene estudios de maestría, entre ellos el 3% un doctorado y 1.5% postdoctorado.

Pérez (2015), plantea que la formación de los profesionales está basada en principios y valores éticos, saber quién es y hacer las cosas bien son acciones distintivas. Las competencias propias del área de intervención son determinantes para transmitir las ideas clave a los estudiantes y con ello lograr la excelencia académica, hacer uso de las TIC estar inmerso en constantes capacitaciones y asumir su compromiso de educador. Además, hay que conformar una comunidad universitaria emprendedora dedicada a promover las capacidades de los docentes, con cultura solidaria y alcanzar un panorama distinto en la enseñanza académica y por ende el desarrollo productivo equitativo, para todos los sectores, sin distinción alguna.

Para asegurar que los profesionales que laboran en el CUDEP, cuentan con las competencias propias de la temática que desarrollan, es necesario, formar una comunidad virtual que se encargue de retroalimentar los procesos y que estos sean evaluados desde la práctica, para detectar los errores, así también dar fe que los docentes hacen uso de las tecnologías de información y comunicación y que las utilizan adecuadamente; además verificar si tienen las capacidades y habilidades que exige la actual actividad docente. Siendo necesario que los responsables se propongan retroalimentar los procesos de capacitaciones al personal docente, dar seguimiento a las actividades que realizan y proponer acciones que mejoren el proceso de aprendizaje y enseñanza y socializar los resultados.

Calderón (2015), asegura que la formación continua lleva consigo adquirir nuevas experiencias. En tal sentido un profesional compe-

tente es aquel que se interesa por aprender y está dispuesto a adaptarse a los cambios que surgen constantemente. Esta consiente de que la dedicación, esfuerzo y amor por su práctica docente, lo lleva a buscar alternativas que ayuden a desarrollar sus actividades cumpliendo con la responsabilidad que conlleva la enseñanza universitaria. El docente tiene que dejar a un lado las prácticas tradicionales, para alcanzar la excelencia académica.

En el CUDEP, no hay un seguimiento a las actividades de docencia, por ende, son los profesionales que desarrollan su temática de acuerdo a sus capacidades y habilidades y son ellos quienes se esfuerzan por dar lo mejor al momento de impartir sus sabias enseñanzas. Es importante que los responsables de la docencia académica se propongan dar cumplimiento a las demandas de la educación actual, siendo necesario contar con personas comprometidas con el desempeño de la docencia, condición que solo puede ser verificada a través de las acciones prácticas que realizan los docentes al momento de impartir su temática y si estas realmente responden a las exigencias del siglo XXI.

Loyola et al., (2019) afirma que todo formador de formadores, debe llenar ciertos requisitos tomando en cuenta su actuar, dentro y fuera de su lugar de trabajo, perfeccionarse en la labor que realiza y saber transmitirla a sus educandos. El docente es visionario y se adelanta al aprendizaje, conoce y actúa adecuadamente en el campo de su intervención, hace uso de técnicas y herramientas que lo ayudan en su formación profesional, inculca y practica los valores humanos para crear conciencia, fomenta el respeto, comprensión y apoyo mutuo. Tiene un alto sentido de profesionalismo, son empáticos, respetuo-

sos, equitativos y éticos, demostrando así que está comprometido con la labor asignada.

El desarrollo de la docencia, debe ser objeto de fortalecimiento a cargo de la Coordinación Académica y Dirección en el CUDEP, ya que esta debe dar respuesta a los distintos problemas que enfrenta la sociedad actual, sobre todo el docente debe mostrar conocimiento en el tema que imparte, hacer las cosas con vocación y pasión, demostrando que es capaz de utilizar las diversas teorías y hacer uso de los diferentes entornos virtuales, disponibles en los sitios web, además mostrar a través de sus acciones que conoce las técnicas y herramientas que lo ayudaran a impartir sus cátedras enfocadas a la educación de calidad.

Martínez Chapa (2016), puntualiza que la formación docente, se refleja en el buen manejo de la era del conocimiento, el docente responsable se actualiza constantemente y replica lo aprendido, demuestra sus habilidades teóricas y prácticas. Hay que cambiar el modelo educativo, realizar intercambios de aprendizajes, para retroalimentar los programas que ya están, contar con el compromiso institucional para que todo camine por la vía correcta y alcanzar un mejor nivel de vida, para todos los habitantes, del nivel local, regional, nacional e internacional. El reto del siglo XXI es motivar a los docentes a perfeccionar su práctica docente, a través de la formación continua.

En el CUDEP, no existen evidencias de mecanismos de control implementados para la verificación de la entrega docente, así también no se cuenta con instrumentos que midan las capacidades y habilidades que son teóricas, tecnológicas y prácticas, porque no

hay un sistema de seguimiento o acompañamiento docente. Las capacitaciones para el personal docente no se programan, hay mucho trabajo por realizar, si realmente se quiere cumplir con la misión de la USAC, hay que replantear los programas y actualizarlos para que den respuesta a la educación del siglo XXI.

Profesionalización docente Imbernón y Guerrero, (2018b) y Baute (2020) la educación superior ya no es la poseedora absoluta del saber, existen diferentes medios para adquirirla. La formación del profesorado no es una obligación, sino una decisión moral. La investigación científica es la clave, para mejorar el aprendizaje de los profesionales y favorecer a los educandos, enfocándola a la producción de conocimiento, y facilitando la búsqueda de información teórica.

USAC/CUDEP es la institución rectora de la educación superior en el área norte del país y es la responsable de elaborar programas de actualizaciones científicas que favorezca la enseñanza aprendizaje y que se practiquen los valores humanos, que tanta falta le hacen a la humanidad; pero que estas acciones se reflejen en la práctica, si realmente se desea contribuir con la sociedad, no hay otro camino que por ahora pueda abordarse.

2.3. El profesorado universitario

Caballeros y Bolívar (2015) evidencian que la docencia y la investigación son herramientas útiles en el proceso de enseñanza, el profesional tiene que saber investigar, es una herramienta y un requisito esencial para desempeñarse efectivamente en su labor de educador. La relación de la investigación con la docencia, es una condición que determina

la calidad de enseñanza que imparte el docente universitario. Lo tradicional, debe quedar atrás.

El CUDEP, como institución que regula la educación superior tiene mucho trabajo por hacer, hay que consolidar fuerzas para cumplir con el mandato universitario, comenzando por la selección del personal docente y procesos de evaluación docente. Propiciar la construcción de conocimiento porque es la clave para desempeñarse efectivamente en la labor de docente. Contar con espacios que retroalimenten los procesos investigativos y reconocer a los profesionales que día a día se actualizan y procuran implementar sus enseñanzas, enfocadas a la educación de calidad.

2.4. Competencias del docente universitario en el siglo XXI

Clavijo (2018) y Villarroel y Bruna (2017) convergen en que las universidades siguen implementando las clases tradicionales y han hecho caso omiso a los cambios que ha traído consigo la globalización, las tecnologías de la información y comunicación. El buen docente es aquel que cuenta con las competencias básicas, específicas y transversales, demuestra sus habilidades teóricas, metodológicas y prácticas, que favorecen la construcción de conocimiento. Asumen su compromiso con responsabilidad y ética profesional, reconoce que la universidad ya no es poseedora del saber.

En el CUDEP, es necesario que los docentes estén convencidos de que su función es ser guía, orientador, planificador de sus actividades y responsables de impartir docencia, done se debe priorizar el aprendizaje por medio de la utilización de varias estrategias

de enseñanza, implementen nuevas formas de evaluación, ser comprensivos, tolerantes y respetuosos con sus estudiantes; propicien la construcción de conocimiento y aporten a la ciencia, están comprometido con la investigación, saben que para desempeñarse efectivamente en sus actividades de docencia, deben contar con conocimientos investigativos.

2.5. Modelo educativo, Universidad de San Carlos de Guatemala

De acuerdo al modelo educativo de la USAC (2018), esta tiene que romper las barreras que por años no permiten el desarrollo de la educación de calidad. Conformar comunidades virtuales colaborativas que retroalimenten los procesos de aprendizaje y enseñanza, priorizando el desarrollo profesional de sus docentes, beneficiando la construcción de conocimiento y preparando personas responsables, éticas, y comprometidas con su país, con una visión crítica, creadora e innovadora.

Además, modificar los reglamentos universitarios específicamente la parte académica, mejorar los procesos de evaluación docente y de jurados de oposición, entre otros. Y por último para cumplir su misión, la USAC, tiene que priorizar la investigación educativa, que responda a beneficiar a la población vulnerable, y no a interés del docente o de otra índole.

En el CUDEP, los encargados de administrar la docencia directa, tienen que priorizar las capacitaciones de los docentes y apostar por la educación de calidad. ya que según Muñoz Martínez y Garay Garay (2015), las instituciones deben asumir el compromiso de velar porque la enseñanza que se imparte

sea acorde a las demandas actuales, mejorar los procesos de evaluación docente y dar seguimiento a las actividades que estos realizan con el objetivo de retroalimentar los procesos y corregir los errores que se detecten. Así también preocuparse por analizar y revisar el perfil de los docentes previo hacer contratados, además verificar si cumplen con los requisitos que demanda la temática antes de la asignación de los cursos.

La Universidad de San Carlos de Guatemala desde 1676 año de fundación, ha sido la encargada de la formación de profesionales. Su fin primordial es elevar el nivel espiritual de los habitantes promoviendo y difundiendo la cultura y el saber científico. Pese a los muchos esfuerzos realizados por mantener el prestigio de la Universidad de San Carlos de Guatemala, pareciera que va en retroceso, debido a que no existe un control específico por parte de las autoridades universitarias que garantice que la enseñanza que se imparte sea de calidad (USAC, 2009).

Los responsables de la docencia universitaria en el CUDEP, deben garantizar que los profesionales cuenten con los conocimientos investigativos, ya que es un requisito fundamental para desempeñarse adecuadamente en la función de docencia, así también todo docente debe ser un experto en investigación científica, porque esto unifica y retroalimenta los procesos de la enseñanza; he allí la importancia de contar con este requisito indispensable para el buen desempeño de sus actividades diarias.

La universidad de San Carlos de Guatemala es la institución que está obligada a fortalecer la educación superior a través de alianzas estratégicas que fomenten la enseñanza y el aprendizaje de los profesionales a través

de la formación continua, para lograr los objetivos del desarrollo profesional de los docentes universitarios y proponer soluciones a las problemáticas de la educación, dando lugar al análisis, discusión, creatividad e innovación de la educación superior universitaria (USAC, 2009).

El CUDEP, debe cumplir con el compromiso de capacitar a los profesionales, así como establecer vínculos con otras universidades que hayan tenido resultados positivos en la formación de sus docentes, conformar comunidades virtuales de aprendizaje que retroalimenten los procesos de aprendizaje y con ello elevar el aprendizaje de los educandos y que este se oriente a una educación de calidad.

La Universidad de San Carlos de Guatemala USAC gestión (2014-2018) Plan Académico de Desarrollo Estratégico resume que:

La Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la investigación y la docencia genera y difunde el conocimiento, innovándose continuamente como una institución abierta, de calidad y excelencia académica; dedicada a la formación integral de profesionales cultos, críticos y comprometidos con su entorno. Asimismo, formar profesionales altamente cualificados como personas y como profesionales que respondan a las demandas sociales, ambientales y laborales del momento actual (pág. 14).

En el CUDEP, hasta la presente fecha no se cuenta con información que evidencie que los profesionales asumen su compromiso de educar, apegados a los reglamentos universitarios, además no se puede asegurar que la enseñanza se imparte adecuadamente, se desconoce el cómo los docentes implemen-

tan su práctica docente; ya que no existen indicadores que demuestren las acciones que realizan los profesionales.

2.5.1. Educación Superior en el Centro Universitario de Petén

2.5.1.1. Antecedentes locales

En los años 70 inició el plan de descentralización de los estudios universitarios, creándose el Centro Universitario de Petén, el 24 de julio del año 1987, según punto quinto de acta No. 16-87 de la sesión celebrada por el Honorable Consejo Superior Universitario, con el objetivo de que los profesionales obtengan una formación cualificada. funcionó con dos carreras técnicas; debido a la demanda estudiantil se han incorporado otras carreras. Dando lugar a la apertura de extensiones en los municipios, de Chinchila, Poptún y Sayaxché, Petén. Abriendo espacios e incorporando a nuevos profesionales a la carrera docente.

El Centro Universitario de Petén (CUDEP), se sitúa al norte del país, con una distancia aproximada de 500 kilómetros del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tiene (32) años de fundación, se imparten trece (13) carreras. La apertura de nuevas carreras, ha incrementado la población estudiantil, abriendo las puertas a más profesionales en el área de docencia, siendo distribuidos en las diferentes carreras y sedes que se ofrecen.

Para fines de este estudio se incluyeron datos estadísticos de los docentes que laboraron en el año 2018 y fueron (70, 32%) titulares y (152, 68%) interinos, haciendo un total de (222). Un dato interesante es que únicamente el 5% de la población de titulares son mujeres y un 22% interinas, las profesionales

que impartieron clases en el CUDEP en este año equivale al 27% de la población total.

Para el año 2019 se contrató a (70, 27%) titulares y (192, 73%) interinos, haciendo un total de (262). El dato de mujeres contratadas se repite ya que el 4% son titulares y el 23% interinas, haciendo un total de 27%.

En el año 2020 fueron (67, 24%) docentes titulares y (194, 76%) interinos, haciendo un total de (279). El 4% son mujeres y el 27% interinas, las mujeres contratadas, para este año fueron 31%.

1.7.5. Estrategias de formación docente en el Centro Universitario de Petén

No hay un programa de formación docente; los encargados de velar por el cumplimiento de la docencia académica no implementan estrategias que beneficien la formación de los docentes universitarios.

Según información proporcionada por el director de postgrado en febrero del (2020) la última cohorte de postgrados en maestría fue el año 2017, actualmente ninguno programa tiene continuidad en el CUDEP. Los docentes que se interesan por su autoformación utilizan sus propios recursos económicos, y deben disponer de tiempo ya que tienen que viajar largas horas para trasladarse y poder obtener capacitación en temas de su interés, los esfuerzos y la decisión es por cuenta propia.

Así mismo existe pasividad de parte de los docentes, y falta de interés por actualizarse, habrá que determinar cuáles son las razones por las cuales los profesionales no se preocu-

pan por su autoformación, a manera personal, puede atribuirse a la modalidad de contratación y las horas asignadas a los interinos y por la otra parte, se puede mencionar que no hay interés de los encargados de velar por la educación de calidad y los docentes titulares se han acomodado, ya que al final todos promocionan. Y son los únicos que tienen beneficios económicos cuando participan en programas de educación continua por ser evaluados anualmente.

En el Centro Universitario de Petén tomando en cuenta la información proporcionada por el coordinador académico, asegura que no se cuenta con los recursos necesarios para invertir en capacitaciones. Sin embargo, en el CUDEP, de la población de titulares, el 13% cuentan con estudios de maestría, entre ellos hay 3% con estudios de doctorado y el 1.5% con postdoctorado; esto puede atribuirse al beneficio que obtiene el docente titular, ya que adquiere una promoción más por estudios de maestría o doctorado, de esta población no hay evidencias de trabajos de investigación científica.

En el Centro Universitario de Petén, no se utilizan instrumentos para evaluar al docente previo a la contratación, porque esta potestad la tiene el director de turno. Razón por la cual a manera personal aseguro que la práctica de contratación docente persiste en no seleccionar personal capacitado para ciertas áreas y que en ocasiones se hace para pagar deudas políticas, he allí que el 76% son interinos y estos pueden o no ser contratados en el siguiente semestre. Así también el coordinador académico y coordinadores de carrera manifiestan que la decisión de a quien se contrata y a quien no, es atribución del director de turno.

Derivado de lo anterior, es necesario que los docentes interinos y titulares sean sometidos a una evaluación rigurosa y que se tome en cuenta el perfil profesional y el área de conocimiento específico, previo a la asignación de cursos o nombramientos claves y con ello beneficiar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

De acuerdo a la entrevista realizada al coordinador académico el último programa de estudios se modificó hace diez años, por lo que se considera importante revisar los programas de estudio correspondiente a cada carrera, analizar y verificar si contienen las temáticas específicas de la carrera, caso contrario proponer una readecuación curricular integrando las materias necesarias, para que el estudiante reciba una educación de calidad.

Además, promover la estabilidad laboral de los docentes que se preocupan por su auto formación y que demuestran sus habilidades, teóricas, tecnológicas, metodológicas y prácticas, para motivarlos a seguir en constante aprendizaje, ya que de ellos depende que el estudiante obtenga las herramientas necesarias que conlleva cada temática y prepararlos para enfrentar la problemática que afecta a la población en general, a través de propuestas viables que ayude a reducir los problemas, partiendo de la realidad que se vive en el departamento y el país en general, solo entonces se podrá decir que la educación superior universitaria está cumpliendo con su misión.

1.7.6. Aptitudes del docente al desarrollo profesional en el CUDEP

En el CUDEP, no hay datos estadísticos que evidencien que los docentes cumplen con las

funciones específicas que demandan las tareas asignadas, los docentes imparten su temática, pero no hay seguimiento, ni monitoreo, ni mucho menos una evaluación durante el desarrollo del curso que de fe de su cumplimiento. Razón por la cual es difícil asegurar cuales son las aptitudes que aplican los docentes, relacionado al desarrollo profesional.

Por otra parte, y de acuerdo a la información obtenida el 24% de la población de docentes son titulares, el 13% cuenta con estudios de postgrado, por lo que podría decirse que esta población está conscientes que el desarrollo profesional debe reflejarse al momento de impartir el curso asignado, porque se prepara académicamente y dedica tiempo a su auto aprendizaje buscando perfeccionar su docencia.

La problemática que se presenta en el CUDEP es que, tanto a docentes titulares como a interinos, se les cambian los cursos en cada semestre y estos les obliga a improvisar la temática porque desconocen el contenido del curso y les informan días antes del inicio del semestre, así también hay casos en que su formación profesional y experiencia de campo es otra.

En tal sentido el docente que se actualiza y se mantiene en constantes capacitaciones, conoce su temáticas afines a su profesión, se prepara anticipadamente, hace las consultas teóricas, sigue una planificación, está abierto al dialogo, se preocupa porque sus estudiantes adquieran las herramientas necesarias que lo ayuden a realizar propuestas viables, confiables y con ello disminuir los diferentes problemas que afectan a la población en general. Pero la realidad en el CUDEP es otra, porque los responsables de la docencia,

realizan cambios de cursos sin antes hacer la verificación y si estos cumplen o no con los requisitos establecidos, afectando la implementación de la temática porque el docente no se perfecciona en una sola área, ya que cada vez que se dan estos cambios tiene que indagar para obtener la información que conlleva el nuevo curso asignado.

Además, en el Centro Universitario de Petén, no existe una comisión responsable de verificar que las clases sean impartidas con excelencia académica, no hay indicadores del desempeño docente, porque no se cuenta con instrumentos que guíen u orienten hacia las acciones que realizan los profesionales al momento de impartir su curso, así como los materiales didácticos que utilizan, las teóricas, las tecnologías; responsabilidad que le corresponde al coordinador académico, pero no se cumple en el CUDEP.

Los profesores titulares han logrado profesionalizarse utilizando sus propios medios; pero hay debilidad en el funcionamiento académico en general y puede atribuirse a que las autoridades responsables de la docencia, no le dan importancia a las actividades que los docentes realizan en pro de mejorar la enseñanza académica.

De la población de titulares solamente el 12% se han quedado con el grado de licenciatura, pero tienen ventajas; porque anualmente son evaluados y cada tres años adquieren una nueva titularidad.

Es necesario que los responsables supervisen las actividades académicas, analizándolas y divulgando los resultados encontrados en relación a la educación superior que se imparte, sea esta positiva o negativa e imple-

mentar acciones que beneficie un aprendizaje efectivo para todos los docentes y con esto responder a las demandas del siglo XXI y dar cumplimiento al mandato universitario de formar profesional con un alto sentido de profesionalismo y nivel académico, lo cual determinará el desarrollo profesional de los docentes que laboran en el CUDEP.

Realidad de la educación superior que se imparte en el CUDEP de acuerdo al diagnóstico realizado, en el año 2018, la población de docentes fue de (70, 32%) titulares (152, 68%) interinos total (222). Un dato interesante que vale la pena mencionar es que únicamente el 5% de la población de titulares son mujeres y un 22% interinas, las profesionales que impartieron clases en el CUDEP en ese año equivale al 27% y el 73% hombres. Para el año 2019 se contrató a 70 profesionales (27%) titulares y 192 profesionales (73%) interinos, para un total de 262 profesionales. El dato de mujeres contratadas se repite ya que el 4% son titulares y el 23% interinas, total 27% y el 73% corresponde a hombres. En el año 2020 fueron 67 (24%) docentes titulares y 194 (76%) interinos, total 279 profesionales. El 4% son mujeres y el 27% interinas, las mujeres contratadas para este año fueron 31% y el 69% hombres.

La condición laboral para los docentes titulares es privilegiada y se norma en la parte que regula el personal académico del Reglamento de Relaciones Laborales de la USAC. Para el año 2020 (67) 24%; tienen contratos a indefinido, renglón (011) ingresaron por concurso de oposición, obtener un título de maestría o doctorado, los beneficia económicamente, adquiriendo una titularidad más; son evaluados anualmente a través de la Comisión de Evaluación Docente (COMVAL), la cual se realiza con el objetivo de lograr una promoción cada tres (3) años.

siendo el único mecanismo utilizado para evaluar el desempeño de los docente titulares que laboran en el CUDEP.

A esto se le atribuye que el 13% de esta población tiene estudios de maestría, entre ellos el 3% tiene un doctorado, el 1.5% postdoctorado y el 11%, cuenta solo con grado de licenciatura. La problemática radica en que no hay aportes de trabajos científicos realizados por este grupo de profesionales.

Los docentes contratados bajo el calificativo de interinos para el año 2020 fueron (212) 76%, renglón 022, para este grupo las condiciones laborales son distintas, su campo laboral es incierto, no existe estabilidad laboral, aunado a ello, hay retrasos salariales, procesos que en algunos casos tarda de seis a doce meses, o más, para obtener su remuneración económica por servicios docentes prestados.

Además, en cada semestre se les cambian cursos, notificándoles días antes del inicio de clases. No existe un proceso de evaluación, no se toma en cuenta los títulos de maestría o doctorado, su salario sigue siendo el mismo, sin importar el tiempo de servicios que van de uno (1) a veinte (20) años. Las horas de contratación no están definidas, en cada semestre pueden variar de acuerdo a los intereses de los responsables de la contratación de los profesionales.

Lo que tienen en común los docentes titulares e interinos, es que de igual forma se les cambian cursos cada semestre, obligándolos a improvisar la temática ya que no disponen del tiempo necesario para preparar los contenidos del mismo y en algunos casos su formación académica es otra.

Según las entrevistas realizadas a miembros de la Comisión de Evaluación Docente COMEVAL, opinan que la evaluación docente, ayuda de manera individual a cada profesional titular, ya que cada año presentan su currículo con los méritos académicos y cada tres (3) años, dependiendo de los resultados la evaluación adquieren una nueva titularidad.

Aseguran que es difícil determinar si los docentes cumplen con su función al momento de impartir la docencia directa u otras actividades de acuerdo a sus nombramientos. Ya que los instrumentos de evaluación ya están estructurados, alumnos, coordinador de carrera y la auto evaluación, excepto los coordinadores de carrera que son evaluados por el coordinador académico y el director que es evaluado por el Consejo Directivo.

En relación a la evaluación que realizan los estudiantes, hacen mención de que si el docente es condescendiente lo califican muy bien, pero si les exige un poco lo califican mal, la misma situación se da al momento de que los coordinadores de carrera, coordinador académico e integrantes del Consejo Directivo evalúan, por ser un grupo pequeño se conocen entre sí y algunos son amigos de toda la vida, así como familiares y para evitar reclamos por parte de los evaluados, les asignan una buena calificación y en la auto evaluación sucede lo mismo.

En tal sentido los miembros de COMEVAL, consideran que el mecanismo que se ha utilizado para realizar las evaluaciones dan resultados subjetivos, ya que no se evidencia en forma específica si los docentes cumplen con la responsabilidad que conlleva la docencia directa, investigación y extensión universitaria.

Por lo consiguiente los resultados de la evaluación anual, no determina si los docentes han alcanzado el desarrollo profesional; si bien es cierto estos presentan ciertas constancias de actualización, no hay instrumentos que indique si se cumple con lo establecido en el reglamento del personal académico. Concluyen que la responsabilidad de monitorear y evaluar el desempeño de los docentes es función de la coordinación académica entre otras, pero que está no les da prioridad a las actividades académicas.

Las entrevistas realizadas a coordinadores de carrera, aseguran que no cuentan con un plan de capacitaciones docentes y que esta responsabilidad le corresponde al Coordinador Académico, por ser el responsable de la docencia directa, así también no realizan ningún monitoreo de las actividades que realizan los docentes. Además, indican que las evaluaciones docentes son propias de COMEVAL y es la encargada de realizarlas.

1.7.7. El profesor universitario y sus capacidades

Con base en el estudio realizado por Villarroel y Bruna (2017), las capacidades que el docente debe presentar al momento de impartir su temática son las que se presentan en la figura 1.

Figura 1

Capacidades del docente actual



Fuente (Elaboración Propia 2020)

Para este caso específico se recomienda que los responsables de la evaluación docente, por ser la única vía que las realiza en el CUDEP, tomen en cuenta las capacidades de los profesionales, siendo necesario evaluar al momento de que el docente imparte su cátedra, observando el desarrollo de las teorías propias de la temática, el uso de la tecnología y el manejo de programas estadísticos, partiendo de esas evidencias, puede asegurarse que los docentes han alcanzado el desarrollo profesional y que estos responden a la educación superior del siglo XXI, que demanda de personal docente altamente calificado, con vocación de servicio, compromiso, pasión y entrega.

2. Metodología

El estudio fue descriptivo, con enfoque cualitativo y paradigma constructivista se realizó una búsqueda de publicaciones electrónicas, relacionadas al desarrollo profesional docente del año 2015 a 2020, las cuales fueron seleccionadas y analizadas, para conocer el tema de estudio, luego se realizó el estado del arte en donde se consideraron elementos esenciales que ayuda a fortalecer el estudio, sobre el desarrollo profesional de los docentes que laboran en el CUDEP.

Se realizaron dos diagnósticos en la institución, el primero en el año 2019, haciendo uso de la técnica de la encuesta, utilizando un cuestionario con preguntas relacionadas al tema de estudio, el cual fue aplicado de manera personal. El segundo en el 2020, aquí se utilizó un cuestionario electrónico, haciendo llegar vía correo, fue así como se logró obtener datos de los profesionales que laboran, así también se logró identificar la formación profesional, modalidad de contratación y las actividades que realizan para mejorar su autoaprendizaje.

Se realizaron dos entrevistas al coordinador académico, para obtener información de primera mano, haciendo uso de un cuestionario de preguntas, las cuales guiaron y orientaron el objetivo principal, uno se aplicó de manera directa (cara a cara) y el segundo a través de un cuestionario electrónico, enviándolo vía correo electrónico. Así también a cuatro coordinadores de carrera y a tres miembros de la Comisión de Evaluación Docente, utilizando la misma metodología anterior, para complementar los datos obtenidos y darle mayor realce a la investigación, por ser datos de primera mano, considerándolos reales y relevantes y que sirvieron para desarrollar el estudio y plasmar las conclusiones. En la primera actividad fue necesario el uso de una grabadora.

3. Resultados

Según las teorías analizadas, los docentes universitarios, deben contar con los conocimientos específicos del curso que imparten, ya que esto les dará las competencias necesarias y lo convierten en un experto en las tareas que realizan, siendo capaz de mostrar las capacidades y habilidades, teóricas, tecnológicas y prácticas. Priorizan su autoaprendizaje, dedican el tiempo necesario a la enseñanza que imparten, muestran vocación de servicio, se apasionan con su trabajo e inculcan los valores humanos, están convencido que el aprendizaje constructivo es el único que responde a las demandas actuales y que beneficia a la sociedad en general.

De acuerdo a las entrevistas realizadas, al coordinador académico y a los coordinadores de carrera del CUDEP, ambos aseguran que no cuentan con un programa de formación docente y que estas actividades los profesionales las realizan de manera personal. Así

también argumentan que no tienen evidencias, de cómo se desarrollan los docentes en el área teórica, tecnológica y práctica, porque no se programan o contemplan evaluaciones de las actividades que ejecutan los docentes antes, durante y después de la entrega docente. Y que los docentes titulares son los únicos evaluados anualmente por la Comisión de Evaluación Docente COMEVAL y cada tres años el docente promociona, si obtiene resultados satisfactorios los tres años consecutivos.

El 24% de la población docente son titulares de estos el 13% tiene estudios de maestría, entre ellos el 3% estudios de doctorado, el 1.5% postdoctorado y el 12%, cuenta con licenciatura. Sin embargo, en el CUDEP, no se evidencian aportes o trabajos científicos que esta población haya realizado, para asegurar lo anterior se indago en la biblioteca y en coordinación académica.

Los docentes titulares fueron 70 para el año 2018, y 222 interinos (estos se contratan semestralmente); para el año 2019, 70 titulares y 262 interinos (estos se contratan semestralmente). En el 2020, hubo 67 (24%) titulares y (212) 76% interinos, para el segundo grupo su campo laboral es incierto, no existe estabilidad laboral, aunado a ello, hay retrasos salariales, en algunos casos tarda de seis a doce meses, para obtener su remuneración económica.

Además, cada semestre se les cambian cursos, notificándoles días antes del inicio de clases. No existe un proceso de evaluación, no se toma en cuenta los títulos de postgrado, su salario sigue siendo el mismo, sin importar el tiempo de servicio que van de uno (1) a veinte (20) años. Las horas de contrata

ción varían en cada semestre y depende de los responsables de la contratación de los profesionales.

Al conocer los datos de los docentes que laboraron en el CUDEP, en el año 2018, llama la atención que solamente el 5% de la población de titulares son mujeres y un 22% interinas, En el 2019, el dato se repite únicamente el 4% son titulares y el 23% interinas. En el año 2020 el 4% corresponde a mujeres y el 27% interinas, para este año la estadística subió al 31%. Esta información deja abierta la puerta para iniciar una investigación que ayude a descubrir por qué el CUDEP contrata más hombres que mujeres, se deja la idea a futuros investigadores.

Previo a la asignación de cursos, no se verifica el perfil profesional, lo cual obliga a los docentes a improvisar la temática porque no disponen del tiempo necesario para preparar los contenidos del mismo y en algunos casos su formación académica es otra.

Los miembros de COMEVAL, aseguran que es difícil determinar si los docentes cumplen con su función al momento de impartir la docencia directa y otras actividades de acuerdo a sus nombramientos.

4. Conclusiones

Los Docentes Universitarios de CUDEP no cuentan con un programa de formación docente, no se implementan estrategias que beneficien la formación de los docentes universitarios, no propician los trabajos colaborativos. No hay seguimiento, ni se evalúan las actividades que el docente realiza, por lo mismo no existen evidencias sobre las aptitudes que los docentes asumen en torno a su desarrollo profesional.

Las autoridades del CUDEP hacen caso omiso a esta problemática.

En el CUDEP, no se localizaron trabajos científicos que los docentes hayan realizado, las evaluaciones que se les realiza anualmente son por procesos y el resultado muchas veces no se hacen del conocimiento del profesional, jefe inmediato, coordinador académico o director.

El total de docentes titulares para el año 2020, equivale al 24% de estos el 13% cuentan con estudios de posgrado y entre ellos el 3% tiene un doctorado y el 1.5% un postdoctorado, pero no hay evidencias de trabajos científicos que éstos hayan realizado, lo que conlleva a pensar que esta población, realiza estudios para adquirir una nueva titularidad y obtener beneficio salarial.

Los docentes interinos para el año 2020, hacen el 76%, su relación laboral es inestable, no se les realiza evaluaciones de desempeño, su salario sigue siendo el mismo, aunque cuenten con postgrados, las horas de contratación depende de criterios aplicador por los responsables de la administración y cuerpo directivo de CUDEP, por lo mismo existe incertidumbre ya que no hay certeza de su continuidad laboral.

Otra característica importante que arrojan los datos recopilados, es que solamente el 31% del personal docente que labora en el CUDEP, son mujeres, evidenciando que la institución contrata más hombres que mujeres.

La USAC y específicamente en el CUDEP,

tiene que romper las barreras que impiden el desarrollo de la educación de calidad. Priorizar la conformación de comunidades virtuales colaborativas que retroalimenten los procesos de aprendizaje y enseñanza y con ello garantizar el desarrollo profesional de sus docentes, preparando personas responsables, éticas y comprometidas con su país, con una visión crítica, creadora e innovadora. Y por último mejorar los procesos de contratación y evaluación del personal docente y que estos se basen en resultados, no en procesos, tal como lo evidencian las diferentes teorías analizadas.

5. Referencias bibliográficas

- Alarcón, P. C. (2007) 'La importancia de la actualización de conocimientos como parte de la formación del docente universitario', p. 20.
- Baute, Luisa, Iglesias Miriam, León, Jorge, Pérez Coralía (2020) 'Del docente universitario desde la solución de los problemas profesionales professionalization of the educational university student from the solution of the professional problems', pp. 178–182.
- Bolívar, A. (2018) 'Desarrollo profesional docente: ausencia de carrera profesional', pp. 1–6.
- Caballeros, K. and Bolívar, A. (2015) 'Revista De Docencia Universitaria', 13(1), pp. 1–409.
- Calderón, C. (2015) 'Conocimiento profesional docente universitario. Estudio de caso en profesores universitarios de la Universidad de Valparaíso', Pensamiento Educativo: Revista de Investigación Educativa Latinoamericana, 52(2), pp. 146–158. doi: 10.7764/pel.52.1.2015.11.
- Chapa Alarcón, P. and de Jesús Martínez Chapa, T. (2016) 'La importancia de la actualización de conocimientos como parte de la formación del docente universitario', Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa, 3 num.5, p. 20.
- Clavijo, D. (2018) 'Competencias del docente universitario en el siglo XXI Competences of the university teacher in the 21st century', Espacios, 39(20), p. 22.
- Dominguez, B. M. and Entrena, M. J. R. (2017) 'Los contenidos del desarrollo profesional docente: Presencias y omisiones.', Profesorado, 21(3), pp. 41–61.
- Guillermo, C. y Cerezo, A. (2018) 'Universidad de San Carlos de Plan Académico De Desarrollo Estratégico', pp. 1–50.
- Imbernón, F. y Guerrero, C. (2018a) '¿Existe en la universidad una profesionalización docente?', Revista de Educación a Distancia (RED), (56). doi: 10.6018/red/56/11.
- Imbernón, F. y Guerrero, C. (2018b) '¿Existe en la universidad una profesionalización docente?', Revista de Educación a Distancia (RED), (56), pp. 1–12. doi: 10.6018/red/56/11.
- Loyola, C. N. P. et al. (2019) 'La formación del profesor universitario desde una dimensión humana', MediSur, 17(2), pp. 262–269.
- Muñoz Martínez, M. and Garay Garay, F. (2015) 'La investigación como forma de desarrollo profesional docente: Retos y perspectivas', Estudios pedagógicos (Valdivia), 41(2), pp. 389–399. doi: 10.4067/S0718-07052015000200023.
- Padilla Gómez, A., López Rodríguez del Rey, M. M. and Rodríguez Morales, A. (2015) 'La formación del docente universitario. Concepciones teóricas y metodológicas.',

Revista Universidad y Sociedad, 7(1), pp. 86–90.

Pérez, Selva, Luis, J. (2015) 'Universidad y Sociedad. Revista multidisciplinar de la Universidad de Cienfuegos. Creciente importancia de la formación del docente de la educación superior en un mundo de cambio: Reflexiones del padre Felix Varela', in, pp. 96–100.

Universidad de San Carlos de Guatemala. USAC. (2005). Punto Sexto, del Acta No. 22-2005, de sesión celebrado por el Consejo Superior Universitario el 24 de agosto de 2005, que literalmente dice: Sexto Propuesta de la Comisión de Reglamentos del Consejo Superior Universitario. 6.1 Modificación del Inciso b) del Artículo 11 del Estatuto de la Universidad de San Carlos de Guatemala (nacional y autónoma). Punto Cuarto, del Acta No. 29-2001, de sesión celebrada por el Consejo Superior Universitario el 21 de noviembre de 2001, que

literalmente dice: "Cuarto Reglamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Verbena, Nestor, Osorio Evelyn, Barrios, Mirma, Moreno, M. (2018) 'Modelo educativo de la Universidad De San Carlos de Guatemala'.

Villarroel, Verónica A y Bruna, D. V. (2017) 'Competencias Pedagógicas que Caracterizan a un Docente Universitario de Excelencia: Un Estudio de Caso que Incorpora la Perspectiva de Docentes y Estudiantes', Formación universitaria, 10(4), pp. 75–96. doi: 10.4067/S0718-50062017000400008.

Villarroel, Verónica A. y Bruna, D. V. (2017) 'Competencias Pedagógicas que Caracterizan a un Docente Universitario de Excelencia: Un Estudio de Caso que Incorpora la Perspectiva de Docentes y Estudiantes', Formación Universitaria, 10(4), pp. 75–96. doi: 10.4067/S0718-50062017000400008.

Sobre autor

Silvia Lorenzo Zetino

Estudiante del Doctorado en Investigación para el Desarrollo Social. Universidad de San Carlos de Guatemala. Centro Universitario de Suroriente -CUNSORORI-, Profesora e Investigadora titular en el Centro Universitario de Petén.

Sobre autor

Marco Antonio Martínez Cuestas

Estudiante del Doctorado en Investigación para el Desarrollo Social. Universidad de San Carlos de Guatemala. Centro Universitario de Suroriente -CUNSORORI-, Profesor e Investigador titular en el Centro Universitario de Petén.

Copyright (c) 2021 Silvia Lorenzo Zetino y Marco Antonio Martínez Cuestas



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Textocompletodelalicencia](#)

Utilización de estufas ahorradoras de leña en áreas protegidas funcionalidad, dinámica del consumo de leña y efectos económicos.

Use of firewood-saving stoves in protected areas functionality, firewood
consumption dynamics and economic effects.

Como citar el artículo

Ramírez Gregorio, S. E. . Utilización de estufas ahorradoras de leña en áreas protegidas Funcionalidad, dinámica del consumo de leña y efectos económicos. Revista Naturaleza, Sociedad Y Ambiente, 8(1).
DOI: <https://doi.org/10.37533/cunsurori.v8i1.62>

Sara Esperanza Ramírez Gregorio

Centro Universitario de Sur Oriente –CUNSORORI- USAC

Recibido: 23 de abril de 2021 / Aceptado: 22 de junio de 2021

Disponible en internet el 10 de octubre de 2021

*Autor para correspondencia, correo electrónico: saritar0506@hotmail.com

Resumen

El artículo se enfoca en un análisis sobre la funcionalidad, consumo de leña y efecto económico que se tiene al utilizar una herramienta eficiente para cocinar, en este caso una estufa ahorradora de leña, tomando en cuenta la necesidad de poner en marcha acciones que contribuyan a mitigar el deterioro ambiental, considerando también la importancia que tiene la protección de áreas boscosas declaradas como reservas ambientales, con el fin de preservar estas categorías y por ende la mitigación de los problemas que causan contaminación y deterioro ambiental; es necesario realizar evaluaciones de proyectos sociales a través de los cuales se busca dar respuestas oportunas y lograr la aceptabilidad y eficiencia de este tipo de herramientas, aunado a ello contar con resultados sobre la dinámica de la utilización de leña y sus efectos económicos.

Palabras clave: Estufa ahorradora, leña, funcionalidad, efectos económicos, deterioro ambiental.

Abstract

The article focuses on an analysis of the functionality, consumption of firewood and economic effect of using an efficient cooking tool, in this case a wood-saving stove, due to the need to develop actions that are focused on care of the environment, also taking into consideration the importance of the protection of areas declared as protected or environmental reserves, in order to preserve these categories and therefore the mitigation of the problems that cause pollution and environmental deterioration; It is necessary to carry out evaluations of social projects through which it seeks to provide timely responses and achieve the acceptability and efficiency of this type of tool, in addition to having results on the dynamics of fuelwood consumption and its economic effects.

Keywords: Saving stove, firewood, functionality, economic effects, environmental deterioration

Introducción

El medio ambiente es el entorno natural donde el ser humano vive y realiza sus actividades; es necesario que se desarrollen acciones para su conservación y cuidado con el fin de mitigar los efectos negativos que afectan el ecosistema. Existe un sin número de proyectos ejecutados a nivel mundial que han tenido como objetivo la conservación del mismo. Una diversidad de instituciones, tanto gubernamentales, como no gubernamentales cada vez más se unen al desarrollo de acciones para frenar el deterioro ambiental.

Con el fin de obtener resultados que ayuden a la toma de decisiones, conocer la eficiencia y efectividad de los proyectos ejecutados es esencial considerar dentro de sus fases la evaluación ex post de éstos, tomando en consideración que es una herramienta metodológica ordenada y sistemática para realizar análisis valorativos de programas y proyectos, por ende constituye uno de los puntos de partida principales para la ejecución de los mismos (Castro, 2014), enfatizando resultados y lecciones aprendidas, de modo que cada vez se aterricen de mejor manera, logren el objetivo por el cual se ejecutan y satisfagan una necesidad real de las distintas poblaciones beneficiarias.

En el contexto anterior, es necesario realizar evaluaciones de los proyectos sociales ejecutados considerando el impacto desde diferentes puntos de vista, entre ellos sus ventajas, desventajas, aceptabilidad, beneficios ambientales, económicos, entre otros; tal es el caso del proyecto de estufas ahorradoras de leña ejecutado en una área protegida, partiendo de la importancia de la conservación de este tipo de áreas es esencial tener resultados concisos sobre el impacto que ha causado este proyecto y la

manera en la cual contribuye a mitigar el deterioro ambiental, disminución del consumo de leña y contaminación, así como mejorar la calidad de vida de los beneficiarios.

En ese sentido, los resultados de la evaluación pueden tomarse como punto de partida para la ejecución de futuros proyectos de esta índole, principalmente en áreas rurales, independientemente si estos se desarrollan en áreas protegidas o áreas de libre intervención, en virtud de que, en su mayoría las poblaciones que habitan en estas áreas utilizan la leña como único recurso energético para la cocción de alimentos; es importante enfatizar en los resultados positivos de la evaluación considerando la claridad y realidad de ellos, dado que se evidencia el impacto que ha tenido en las familias beneficiarias desde diferentes ámbitos.

Es necesario puntualizar que la evaluación puede ser adaptada a diferentes contextos, partiendo de un proyecto ejecutado donde se hayan considerado todas las fases previo a su ejecución, desde la socialización y aceptabilidad del mismo, así como el monitoreo constante antes y durante la ejecución, donde se haya realizado un trabajo en conjunto con los beneficiarios y exista un documento de proyecto, de modo que se pueda partir de este para evaluarlo, por el contrario, al no contar con esta información habrá una limitante para llevar a cabo una evaluación exhaustiva que genere resultados reales y concretos.

2. Marco teórico

2.1 Evaluación

La evaluación como tal es parte de un proceso, no es una actividad aislada, por lo tanto, también debe formar parte de las fases de

proyectos; los autores Cohe y Franco (1998), indican que hay diferentes conceptos de evaluación, entre ellos mencionan que la evaluación es la rama de la ciencia, que se ocupa del análisis de la eficiencia, y que esta puede ser realizada antes, durante o después de haber concluido un proyecto o actividad.

En términos de proyectos, el objeto de una evaluación es generalmente “comparar los efectos de un programa con las metas que se propuso alcanzar” (Cohe y Franco, 1998: 61); sin embargo, también es importante considerar los riesgos existentes en realizar una evaluación, el autor menciona que los riesgos son inminentes, pero son parte del proceso ya que de una u otra manera esta también sirve como punto de partida para ejecución de proyectos futuros.

Las evaluaciones muchas veces suelen confundirse con el monitoreo, pero estas son dos etapas diferentes, aunque es importante tomarlas en cuenta al momento de ejecutar un proyecto; en el caso del monitoreo, es una actividad que se realiza en la etapa de ejecución, de la misma manera puede ser realizada al haber concluido un proyecto; por su parte, la evaluación tanto interna como externa se ocupa de quienes se han beneficiado, en qué medida, de qué manera y por qué (Cohe y Franco, 1998).

2.2 Evaluación de proyectos sociales

Existen muchos tipos de evaluaciones, pero para el caso de proyectos de tipo social, las que más se ajustan a la necesidad de obtener resultado es la evaluación de impacto ya que esta establece en qué medida la intervención social logra mejorar la situación para lo que fue diseñado, la magnitud que tuvieron los cambios, si los hubo o no, a qué segmen-

to de la población objetivo afectó y en qué medida (Valdés, 2015).

Por otro lado, “todo proyecto social pretende llegar a un estado deseado a partir de la situación actual. La situación actual, reflejada en el diagnóstico, es un problema social, o muestra alguna potencialidad todavía no alcanzada” (Cohe y Franco, 1998: 70). El proyecto pretende solucionar o disminuir la magnitud del problema social o alternatively, incrementar el aprovechamiento de la potencialidad, lo que se expresa en el planteamiento de los objetivos y metas que se aspiran.

2.3 Importancia de la evaluación de proyectos sociales

La evaluación de proyectos sociales es fundamental, los autores Vega y Gómez (2012), mencionan que estas ayudan a mejorar la gestión, los resultados e impactos porque produce la información necesaria para identificar y entender las causas de los logros; así también, son fundamentales para comprender los problemas que estos presentan, la razón por la cual tienen éxito o fracaso y lo más importante es que esto sirva para la ejecución de futuros proyectos.

La importancia de la evaluación de proyectos sociales radica en el cumplimiento de dos papeles específicos, según Vega y Gómez (2012), uno de ellos es la retroalimentación permanente y otra es la toma de decisiones; es necesario considerar también la sostenibilidad de los proyectos y su permanencia a través del tiempo; esto debe ser tomado en cuenta desde su planificación, así como en todas sus etapas.

Cuando un proyecto social es evaluado, el autor González (2017), indica que no solamente cumplirá con una fase, sino que reflejará aspectos necesarios, como el impacto de las acciones realizadas, se manifestará si la problemática que se planteaba mitigar, reducirá o aumentará, la medida en la cual el proyecto ha cumplido su objetivo, se podrán visualizar los resultados a corto, mediano y largo plazo, tomando en cuenta que podrá tenerse una amplia perspectiva sobre la evolución que tendrán los resultados a través del tiempo.

Otro de los aspectos esenciales que pretende la evaluación de proyectos sociales según el autor Valdés (2015), es que busca acumular conocimientos en función de mejorar la intervención social, es decir, que, a partir de la cuantificación, genera información que permite organizar un conjunto de recomendaciones con respecto a su corrección, replicación, y en algunos casos discontinuidad.

2.4 Impacto de evaluaciones de proyectos sociales

Las evaluaciones de los proyectos pueden realizarse ex ante, durante y después, sin embargo los autores Cohe y Franco (1998), enfatizan que el impacto de una evaluación es esencial para la toma de decisiones gerenciales, el propósito fundamental es establecer los efectos netos o impactos atribuidos al proyecto todo proyecto tiene impacto cuando es ejecutado, este puede catalogarse como positivo o negativo, tomando en consideración la medida en que ha respondido a las necesidades de la población, la manera en que es percibido por los beneficiarios, la aceptabilidad, la efectividad y eficiencia del proyecto.

Para que un proyecto genere los impactos esperados es necesario también el planteo de metas, aceptar cambios leves, pero estos con los debidos análisis, hacer uso de la tecnología (Cohe y Franco, 1998). Todos los proyectos se ejecutan con un propósito específico y siempre con el fin de tener impactos positivos; sin embargo, muchas veces son abordados de manera equivocada, se realizan únicamente por obtener una ejecución demandada con algún ente, no se estudian y analizan las necesidades de la población, no existe socialización con los beneficiarios y en algunas ocasiones estos proyectos no constituyen una respuesta a las demandas de los habitantes.

2.5 Evaluación de proyecto social de estufas ahorradoras de leña

Si bien es cierto que existe una cantidad considerable de información a nivel mundial y local sobre la ejecución de proyectos de estufas ahorradoras, estos carecen de seguimiento, monitoreo o evaluación ex ante, durante y ex post. No se tienen disponibles estudios que indiquen la cantidad de proyectos de este tipo que han sido funcionales y permanecen a través del tiempo. En Guatemala existe únicamente una sistematización de estufas ahorradoras realizada en el altiplano del país. Esta indica que las estufas con mayor aceptación han sido las Onil porque permiten realizar la cocción de alimentos en mayor cantidad, para familias numerosas (Guerra, 2009).

2.6 Emisiones contaminantes y tala de árboles

“Existe un gran número de comunidades que utilizan la leña en fogones abiertos, los cuales generan un menor aprovechamiento de la energía y por ende una mayor emisión de contaminantes atmosféricos (gases y

material particulado)” (Pérez et al., 2013: 15). Estos gases son totalmente dañinos, tanto para el medio ambiente, como para la salud de los seres humanos. Esto también conlleva a otros problemas como lo es la tala inmoderada de árboles el cual es un problema a nivel mundial (Coy, 2012). Una alternativa que contribuye a mejorar el deterioro de la naturaleza y la situación de la salud de la población es el uso de estufas ahorradoras de leña (Cruz, 2008).

Cabe mencionar que el uso irracional de leña trae como consecuencia la erosión y degradación del bosque. En poblaciones rurales y suburbanas el hecho de cocinar, tiene una demanda de recolección de leña en mayor porcentaje, dicha actividad se desarrolla en una zona específica del hogar al que se le denomina “fogones tradicionales”, sin embargo, el hecho de que la leña esté expuesta en estos fogones, lamentablemente no permite que se aproveche gran parte de la energía calórica para cocinar ya que se dispersa por toda la cocina (Suárez et al., 2014). El dióxido de carbono (CO₂) es el principal gas de efecto invernadero antropogénico que afecta al equilibrio de radiación del planeta (Barrueta, 2010).

2.7 Estufas ahorradoras de leña

La investigación para el mejoramiento de estufas de leña se viene realizando desde 1950, en India e Indonesia y se fundamenta en la importancia del uso de leña y la baja eficiencia de las estufas tradicionales (Támara, 2012). Es una herramienta creada con el propósito de reducir el consumo de leña y gases contaminantes. En épocas pasadas han desaparecido programas que promovían el diseño de estas estufas, la mayoría de estos se iniciaron en los años setenta.

Han sido diversos los programas implemen-

tados en áreas rurales de países en desarrollo donde se depende de la madera para las labores consumidoras de energía especialmente para cocina; estas estufas, además de reducir el consumo de leña y deterioro del bosque, disminuye el padecimiento de enfermedades respiratorias (Bardales, 2013).

Desde hace varias décadas, en áreas rurales de América Latina se han empezado a promover las estufas mejoradas que usan la leña de forma más eficiente (May, 2013). Este cambio pretende que disminuya el consumo de leña y por ende que se frene la deforestación. Además, se espera que el tiempo y trabajo necesarios para la recolección de la leña se reduzcan, así como la contaminación del aire en las cocinas por el dióxido de carbono. Desde la década de los años ochenta, los diseños de estufas mejoradas apuntaban a reducir las pérdidas de calor y optimizar la transferencia térmica del fuego hacia las ollas.

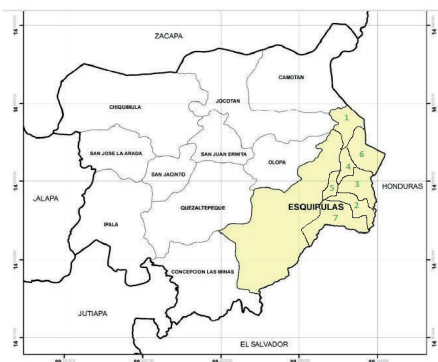
Una de las ventajas que se presentan al utilizar una estufa ahorradora es un aumento en el tiempo de vida de los techos principalmente de lámina, porque evita la degradación por los gases de combustión ya que son conducidos a través de una chimenea hacia el exterior y no son liberados al aire libre dentro de área destinada para la cocción disminuyendo el contacto con ellos (Rivera, 2017). También reduce la tala de los árboles de acuerdo con el porcentaje de ahorro que presenten las estufas en las comunidades rurales y de forma indirecta, mejoran la purificación del aire y el medio ambiente en general.

3. Metodología

3.1 Localización del estudio

La evaluación del proyecto de estufas ahorradoras de leña se realizó en la reserva de la biósfera transfronteriza Trifinio-Fraternidad, área del municipio de Esquipulas, departamento de Chiquimula.

Figura 1. Mapa del departamento de Chiquimula con la ubicación del municipio donde se realizó la evaluación.



Fuente: Municipalidad de Esquipulas (2017).

Dentro de la población objeto de estudio se consideró a las familias que habitan dentro de la reserva de biósfera transfronteriza Trifinio-Fraternidad, específicamente del municipio de Esquipulas, con el fin de conocer la percepción, aceptabilidad e impacto que ha generado dicho proyecto.

Las comunidades consideradas fueron las siguientes: Aldea Santa Rosa Lía, caserío el Limón, caserío la Cuestona, caserío Portezuelo, caserío Plan de la Arada, todos los caseríos mencionados pertenecen a aldea Santa Rosa Lía. Así mismo, familias del caserío el Zompopero de aldea Atulapa, caserío Tizaquín todas del municipio de Esquipulas, Chiquimula.

3.2 Población objeto de estudio

Esta estuvo constituida por una muestra de las familias que habitan en las comunidades anteriormente mencionadas, las cuales fueron beneficiadas por el proyecto de estufas ahorradoras de leña; es importante mencionar que dicha área alberga a nueve mil habitantes y el proyecto beneficio a cien familias, partiendo de esa base se procedió a realizar el cálculo de la muestra por medio de la estratificación, de modo que se pudiera tener representación de todas las comunidades beneficiadas para realizar una evaluación objetiva, a continuación se detalla las familias objeto de estudio con ubicación gráfica en la figura 1.

Tabla 1. Familias objeto de estudio

No.	Comunidad/caserío	Número de familias
1	Santa Rosa Lía	5
2	El Limón	5
3	La Cuestona	7
4	Portezuelo	4
5	Plan de la Arada	3
6	Zompopero	6
7	Tizaquín	10
	Total	40

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Diseño de investigación

La investigación está basada en información cualitativa descriptiva, partiendo del método de investigación pragmático ya que establece significados de casos a través de consecuencias, siendo la particularidad de la evaluación del proyecto; para el desarrollo del presente trabajo se conformaron herramientas para la recolección de información con el propósito de dar respuesta a los objetivos planteados.

Para la recolección de información se imple-

mentó la encuesta y entrevista como técnicas de investigación; así mismo, como instrumentos se tomaron en consideración el cuestionario y guía de entrevista como tal, estas aplicadas a las familias objeto de estudio de comunidades y caseríos indicados, todos ellos del municipio de Esquipulas, departamento de Chiquimula, los dos instrumentos tuvieron como propósito la recolección de datos, además se consideró también la revisión bibliográfica para mayor soporte de la investigación.

La encuesta estuvo conformada por veintiocho preguntas de respuesta múltiple, las primeras catorce tuvieron como fin dar respuesta al primer objetivo específico: determinar el uso actual de las estufas ahorradoras de leña implementadas durante el proyecto y las siguientes catorce para dar respuesta al segundo objetivo específico: analizar la dinámica del consumo de leña y el gasto económico antes y después de la implementación del proyecto.

La entrevista fue diseñada de manera semiestructurada de modo que se pudiera obtener información amplia sobre el tema. Esta fue aplicada a actores claves que tuvieron a cargo la ejecución del proyecto de estufas ahorradoras de leña, entre ellos, el coordinador de la Oficina Territorial de Guatemala, personal técnico de dicha oficina, coordinadora y personal de la oficina municipal de la mujer de la Municipalidad de Esquipulas y fabricante de las estufas ahorradoras; la información recabada sirvió para realizar un análisis y comparación con las respuestas brindadas por las familias beneficiarias.

La revisión bibliográfica fue de utilidad para la búsqueda de información descriptiva y docu-

mental de carácter complementario, de modo que se obtuvieran datos sobre aspectos importantes relacionados con el tema objeto de estudio, tomando en cuenta la necesidad de poseer y contrastar información de otros contextos, de evaluaciones y proyectos relacionados para realizar un análisis exhaustivo sobre ellos y ser considerados en el presente trabajo.

Posteriormente a realizar el trabajo de campo conformado por la aplicación de los instrumentos de recolección de información como parte del aspecto metodológico cualitativo aplicado, se procedió a realizar la tabulación de información y al desarrollo del respectivo análisis, siendo plasmado por medio de estadísticas descriptivas y gráficas, así como el análisis e interpretación de datos.

La información obtenida evidenció la aceptabilidad y efectividad del proyecto de estufas ahorradoras de leña en la reserva de biósfera transfronteriza Trifinio Fraternidad, tomando en cuenta que este debe partir de una necesidad real y que el mismo debe responder a las expectativas de la población, con la evaluación se obtuvieron datos importantes que pueden ser utilizados en futuros proyectos de esta índole, así como lecciones aprendidas.

4. Resultados

El presente trabajo surge de la necesidad de evaluar proyectos de tipo social que son ejecutados por entidades gubernamentales y no gubernamentales que muy pocas veces consideran esta fase dentro del diseño, especialmente el estudio se enfoca en conocer el impacto que genera un proyecto de estufas ahorradoras de leña en un área protegida. En la actualidad el deterioro y contaminación ambiental cada día es mayor, de ahí se

deriva la necesidad de evaluar este tipo de proyectos, ya que los resultados generados pueden ser de utilidad para una mejor toma de decisiones con respecto a la ejecución de nuevos proyectos, así mismo para conocer de primera mano la efectividad del mismo.

El sujeto de estudio del presente trabajo fue conformado por familias beneficiarias del proyecto de estufas ahorradoras de leña en la reserva de biósfera transfronteriza Trifinio-Fraternidad, área de Esquipulas, departamento de Chiquimula, donde en primer lugar se impulsó un ambiente adecuado y generación de confianza para que las respuestas a las interrogantes que conformaron la encuesta fueran lo más acercadas a la realidad y de esa manera evitar sesgo en los resultados.

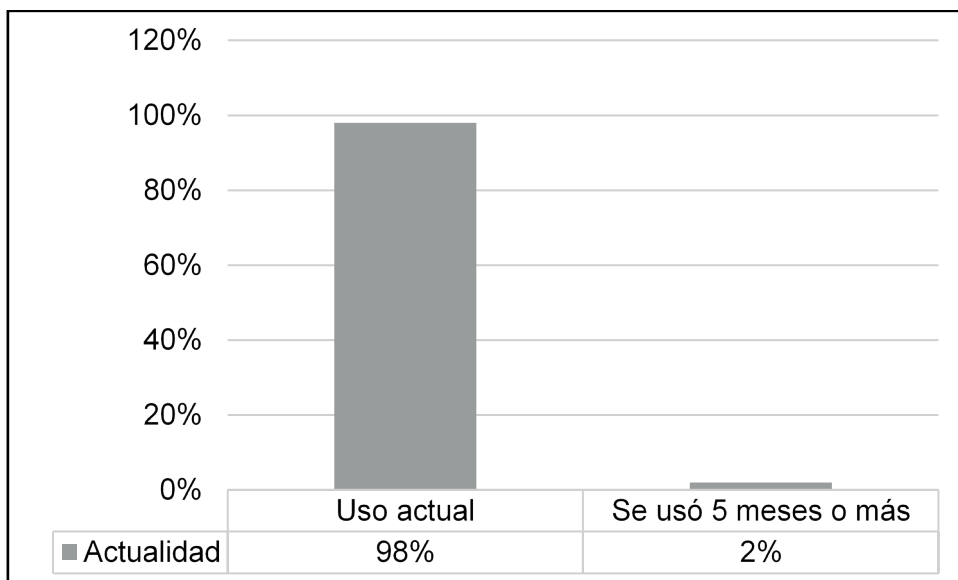
Como complemento también se tomaron en consideración fuentes teóricas, las cuales indican que las evaluaciones de proyectos sirven como punto de partida para continuar ejecutando, corregir errores, toma de decisio-

nes, entre otros aspectos; por lo tanto, cuando no se realiza una evaluación se desconoce el impacto del mismo, el cual puede ser positivo o negativo, la aceptabilidad que este tiene por parte de los beneficiarios, el nivel de corrección de un problema o una necesidad real.

Es importante enfatizar que toda inversión social, busca mitigar o resolver un problema o necesidad que tuvo como punto de partida la elaboración de un análisis; generalmente los resultados generados de una evaluación son los que impulsan la ejecución de nuevos proyectos en diferentes contextos, tomando en cuenta que esta siempre debería de ser positiva, cuando el proyecto es abordado de manera correcta y coherente; por el contrario cuando una evaluación da resultados negativos también sirve para frenar ejecuciones, cambiar estrategias y reestructurar estudios o perfiles de proyectos.

A continuación, se muestran los resultados de la evaluación:

Gráfica 1. Tiempo de utilización de estufa ahorradora de leña



Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica anterior se refleja que la mayor parte de las familias objeto de estudio hacen uso de la herramienta proporcionada, esto representado por un 98%, únicamente el 2% desistió del uso, con ello se demuestra la anuencia de las familias para utilizar esta importante herramienta. Es necesario resaltar que cuando se ejecuta un proyecto donde se cumplen las expectativas de las personas, por medio de un arduo trabajo previo de concientización y el conocimiento de las necesidades reales, los resultados sin duda son satisfactorios que vale la pena replicar, en este sentido en el caso de las estufas ahorradoras tuvieron una aceptación de casi el 100% por las familias beneficiadas.

Las familias objeto de estudio se enfocaron en algunos factores importantes para brindar con seguridad una respuesta positiva sobre el uso de esta herramienta, dentro de los elementos valorados para hacer uso de las estufas se encuentra el ahorro de leña, disminución de contaminación por el humo, beneficios económicos al utilizar menor cantidad de leña para la cocción de alimentos, las mejoras en salud pulmonar, así como, la cocción de los alimentos se realiza de manera más rápida, el humo no se expande por toda la vivienda debido a que esta cuenta con una

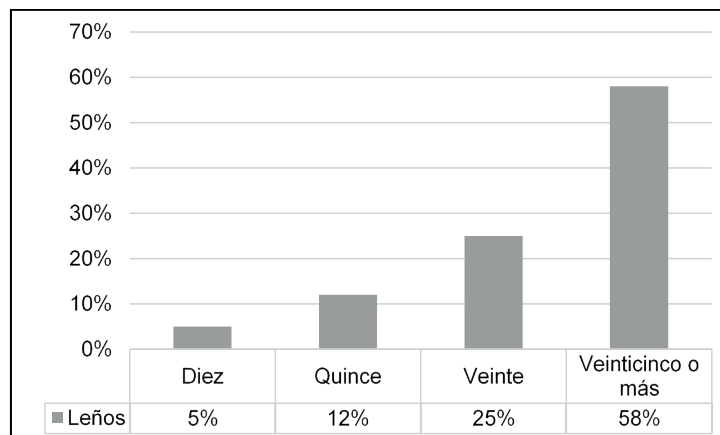
única salida por medio de chimenea, entre otros aspectos valorados por las familias.

Tomando en consideración la valoración que las familias le dan a la estufa ahorradora de leña, cabe resaltar que el autor Bardales (2013), hace énfasis en que esta es una herramienta creada con el propósito de traer muchos beneficios a las familias, entre ellos la reducción del consumo de leña y emisión de gases contaminantes.

Por otra parte, es importante destacar también en la dinámica del consumo de leña antes de la ejecución del proyecto de estufas ahorradoras de leña, en ese sentido, cabe mencionar que la utilización de la leña como recurso energético cuando se utiliza una herramienta que no optimiza y aprovecha el mismo, el consumo tiende a ser mayor, lo que provoca día con día más contaminación, desgaste de bosques, entre otros problemas.

En la gráfica siguiente se muestra el consumo de leña diaria utilizando una herramienta tipo polletón para realizar cocción de alimentos, ya que las familias objeto de estudio poseían este tipo de herramienta.

Gráfica 2. Consumo de leña para cocción de alimentos en polletón



Fuente: Elaboración propia.

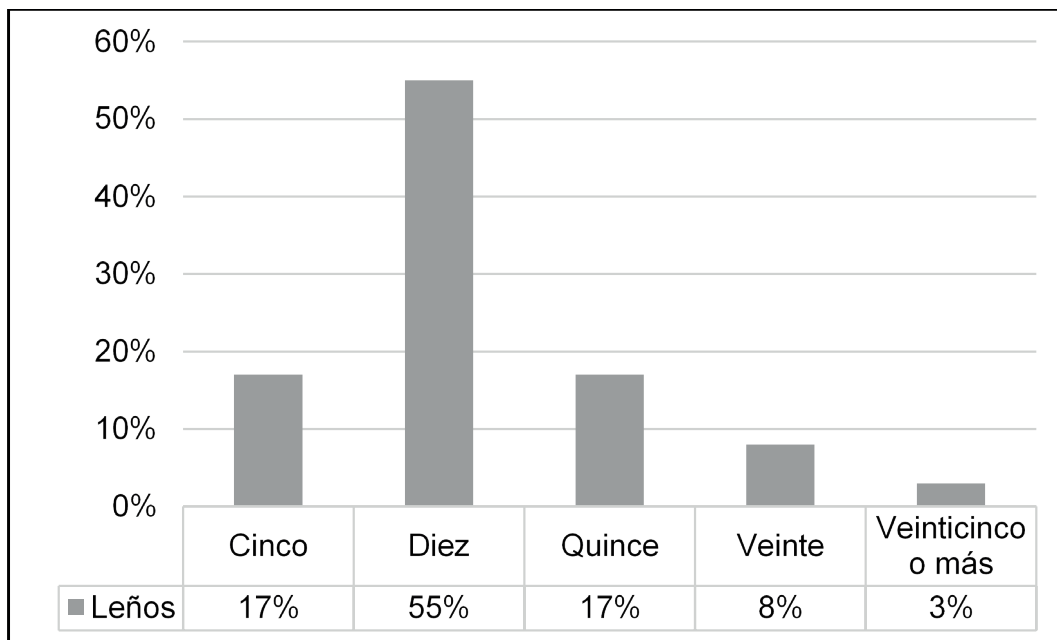
Como se ha descrito gráficamente, el 58% de familias objeto de estudio utilizaban veinticinco leños para realizar la cocción de alimentos diariamente, mientras que el 25% hacían uso de veinte leños, seguidamente el 12% indicó que utilizaba 15 leños y por último un 5% de familias enfatizó en el uso de únicamente 10 leños de manera diaria, dicha información fue recabada por medio de la técnica de la encuesta.

Cuando un pedazo de leña es agregado al fuego, cambios químicos empiezan a ocurrir debido a la presencia del calor; primeramente, se desprende CO₂ y agua sin presencia

de llamas, a medida que la temperatura aumenta, gases de combustión de resinas se involucran en la reacción (Tay, 2007). Tomando de referencia lo descrito por el autor citado, los cambios químicos y el daño realizado a la salud de las personas es evidente y va en aumento tomando en cuenta la cantidad de leña utilizada con cualquier tipo de fogón, ya sea abierto o polletón.

En la actualidad, con la utilización de la estufa ahorradora de leña las familias han reducido la cantidad de leños consumidos diariamente para cocinar, muestra de ello es la representación gráfica siguiente:

Gráfica 3. Leños diarios utilizados para cocción de alimentos actualmente



Fuente: Elaboración propia.

La implementación del proyecto ha sido de gran beneficio en diferentes ámbitos, no solamente en la reducción del consumo de leña, sino la mejora de calidad de vida de las familias, reducción de contaminación, disminución en la tala de árboles, entre otros aspectos relevantes.

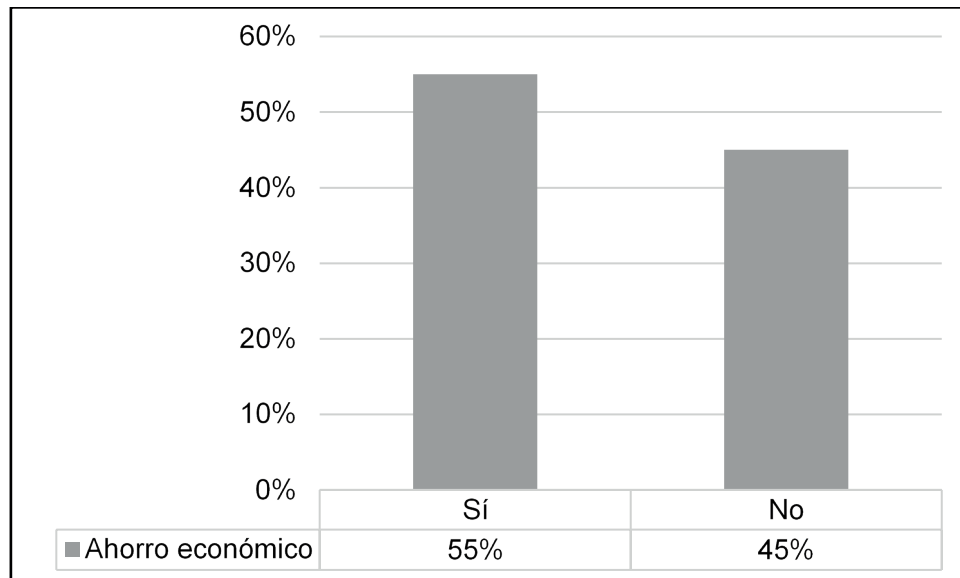
La gráfica anterior detalla la cantidad de leños utilizados en la actualidad para realizar la cocción de alimentos de manera diaria haciendo uso de una estufa ahorradora de leña, en ese sentido, únicamente el 3% de familias objeto de estudio utilizan veinticinco leños, el 8% hace uso de veinte leños, mientras que el 17% quince leños, es importante resaltar que el 55% de las familias usan diez leños diarios y hay familias que utilizan sólo cinco leños esto representado por un 17%. La implementación de la estufa ahorradora

de leña ha sido de gran beneficio en diferentes ámbitos, según lo manifestaron las familias por medio de la encuesta y muestra de ello es lo representado gráficamente.

El autor Bardales (2013), indica que se han implementado diversos programas de estufas ahorradoras de leña especialmente en áreas rurales de países en desarrollo, donde se depende de la madera para la mayor parte de las labores consumidoras de energía especialmente para cocinar. La estufa ahorradora de leña, además de reducir el consumo de leña y deterioro del bosque, disminuye la reducción de enfermedades respiratorias puntualiza el autor.

En la siguiente grafica se hace referencia al ahorro económico de las familias objeto de estudio con respecto a la utilización de leños para la cocción de alimentos diariamente:

Gráfica 4. Ahorro obtenido en la compra de leña



Fuente: Elaboración propia.

Se refleja que el 55% de las familias objeto de estudio obtienen ahorro económico significativo con respecto a la cantidad de leños diarios que utilizan, datos generados por medio de la aplicación de la encuesta, según estas el ahorro mensual es de Q175.00, recursos económicos que invierten para cubrir otras necesidades básicas familiares. El 45% de las familias indicó que no obtienen ningún ahorro, en virtud de que la leña utilizada es recolectada por los miembros de la familia en terrenos baldíos o municipales, por lo que únicamente invierten tiempo en realizar esta tarea.

En el año 2004 se desarrolló un programa para reducir la contaminación de aire dentro de las viviendas en un área de Honduras, mediante la implementación de las estufas ahorradoras; luego de realizar el trabajo de campo y gabinete dicho estudio tuvo como resultado que el ahorro en leña era mayor a L1000.00 y ahorro en tiempo para la cocción de alimentos (Sebillón, 2009).

Todos los aspectos son relevantes cuando se ejecuta un proyecto, por ello la necesidad de realizar una evaluación y destacar la efectividad que se ha tenido en los diferentes ámbitos, se hace énfasis en la necesidad latente de dar seguimiento a los proyectos de tipo social por medio de la puesta en marcha de evaluaciones ex post, de manera que estos puedan mitigar las necesidades de las poblaciones, corregir problemas, mejorar la calidad de vida y en este caso específico la importancia de conservar las áreas declaradas como protegidas para evitar la cancelación de esta nominación por descuidos y el deficiente desarrollo de acciones para su conservación.

5. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos se determinó que el proyecto de estufas ahorradoras de leña ejecutado en la reserva de biósfera transfronteriza Trifinio-Fraternidad, municipio de Esquipulas, departamento de Chiquimula, ha dado resultados positivos, en virtud de que el 98% de las familias objeto de estudio hacen uso actualmente de esta herramienta, esto representa a 39 de las 40 de la muestra considerada; lo que evidencia un dato importante tomando como punto de partida que las familias beneficiadas fueron 100, quienes utilizan la leña como único recurso energético para la cocción de alimentos.

Existen razones exteriorizadas para hacer uso de la estufa ahorradora de leña, estas son diversas; entre ellas se pueden resaltar las siguientes: ahorro económico, reducción de afecciones de salud especialmente pulmonares, concentración del fuego y evita la expansión del humo por toda la vivienda, menor tiempo para la cocción de los alimentos, utilización de menor cantidad de leña y por ende reducción de tiempo invertido en la recolección.

El consumo de leña ha disminuido el 53%, en virtud de que anteriormente las familias utilizaban 23 leños en promedio diariamente para cocinar y actualmente utilizan un promedio de 10 leños diarios con la implementación de la estufa ahorradora de leña.

En términos económicos, tomando en cuenta que ha disminuido el consumo de leña, existe un ahorro significativo relacionado con la adquisición de leña; siendo importante resaltar que la leña es obtenida por diversos medios, entre ellos: compra, recolecta y ambas fuentes; independientemente la

manera en que esta se obtiene, el ahorro se refleja en términos económicos, tiempo, desgaste físico; en tal sentido la evaluación del proyecto es crucial para que las familias reconozcan los beneficios obtenidos y estén anuentes a aceptar este tipo de proyectos, los cuales también culturalmente conlleva un trabajo arduo.

6. Referencias bibliográficas

- Bardales, M. (2013). Construyendo estufa Eco Justa. (Honduras): Fundación Hondureña de Investigación Agrícola.
- Barrueta, V. (2010). Mitigaciones de gases de efecto invernadero mediante el uso de estufas eficientes de leña. s.l.: s.n.
- Castro, K. (2014). Notas de evaluaciones expost, (Venezuela): Banco de Desarrollo de América Latina.
- Cohe, E. y R. Franco (1998). Evaluación de proyectos sociales, Buenos Aires. (Argentina): Grupo Editorial Latinoamericano.
- Coy, R. (2012). Procesos prácticos de implementación y uso de estufa mejorada ahorradora de leña dirigido a estudiantes de 4to, 5to y 6to primaria de la Escuela Oficial Rural Mixta Se Cib Che, San Juan Chamelco, Alta Verapaz. (Guatemala): Facultad de Humanidades.
- Cruz, G. (2008). Tecnología apropiada para el quemado de leña: el caso de la estufa lorena en la tinaja, municipio de Juchitlan, Jalisco. (México): Universidad de Guadalajara.
- Esquipulas, M. (2017). Diagnóstico ambiental del municipio de Esquipulas, Chiquimula. (Guatemala): Municipalidad de Esquipulas.
- González, L. (2017). Importancia de la evaluación del impacto de los proyectos. (México): Universidad de México.
- Guerra, J. (2009). Informe final del estudio de sistematización de estufas ahorradoras de leña de ocho municipios del altiplano occidental de Guatemala. (Guatemala): s.n.
- May, T. (2013). Niveles de consumo de leña y su disminución a través del uso de estufas Lorena mejoradas en comunidades del Suroccidente de la República Dominicana. (República Dominicana): s.n.
- Pérez, J. et al., (2013). Caracterización energética y emisiones de una estufa de cocción ecoeficiente con biomasa a diferentes altitudes. (Colombia): s.n.
- Rivera, V. (2017). Evaluación de la eficiencia energética y emisiones intradomiciliarias de monóxido de carbono, material particulado 2.5 de las principales estufas ahorradoras de leña fabricadas y distribuidas en Guatemala. (Guatemala): s.n.
- Sebillón, M. (2009). Evaluación de la precipitación social y económica en la utilización de las estufas mejoradas "la justa" por el proyecto Mirador en Santa Bárbara Honduras. (Honduras): Zamorano.
- Suárez, N. et al., (2014). Creación de estufa ahorradora para el parque etnoturístico Yuum Báalam de Maxcanú, Yucatán. (México): s.n.
- Támara, F. (2012). Fabricación y evaluación de estufa mejorada de plancha 16" x 24" con cámara de combustión microgasificadora (T-LUD) para comparación con codo rocket. (Honduras): Zamorano.
- Tay, M. (2007). Evolución tecnológica de la fabricación de equipos domésticos para

combustión de leña como consecuencia del tipo de materiales utilizados. Esayo de eficiencia. (Guatemala): Universidad de San Carlos de Guatemala.

Valdés, M. (2015). Evaluación de impacto de proyectos sociales. (México): Universidad de México.

Vega, R. y C. Gómez (2012). Importancia de la evaluación de programas sociales. (México): Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo.

Sobre autor

Sara Esperanza Ramírez Gregorio

Licenciada en Administración de Empresas, Maestra en Gerencia de Recursos Humanos y Maestra en Formulación y Evaluación de Proyectos con Énfasis en Impacto Ambiental

Copyright (c) 2021 Sara Esperanza Ramírez Gregorio



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen del licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)

Manejo de residuos sólidos generados en el mercado central del municipio de Chiquimula

Management of solid waste generated in the central market of the municipality of Chiquimula

Como citar el artículo

Casasola Garza, A. K. . Manejo de residuos sólidos generados en el mercado central del municipio de Chiquimula. Revista Naturaleza, Sociedad Y Ambiente, 8(1). DOI: <https://doi.org/10.37533/cunsurori.v8i1.63>

Andrea Karina Casasola Garza

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA

Recibido: 19 de abril de 2021 / Aceptado: 28 de junio de 2021

Disponible en internet el 10 de octubre de 2021

*Autor para correspondencia, correo electrónico: casasola@15gmail.com

Resumen

El artículo hace referencia a la necesidad de contribuir con el manejo adecuado de los residuos sólidos que se generan actualmente en la plaza del mercado central del municipio de Chiquimula. El mercado central es uno de los comercios más importantes en el departamento y como cualquier otra actividad, el mercado contribuye a la generación de residuos. El manejo inadecuado de los residuos sólidos es uno de los principales problemas respecto al tema ambiental dado que no se cuentan con las medidas necesarias para mitigar los daños que afectan al bienestar de las personas. Sin duda alguna, las plazas de mercado presentan un carácter más definido aún en cuanto a la composición de los residuos, ya que ahí se concentran en su mayoría las ventas de verduras y frutas lo que implica que gran parte de los residuos sean de origen orgánico. Desde este contexto, la investigación se realizó con el objetivo de caracterizar los residuos que ahí se generan para la identificación de alternativas de manejo de los mismos.

Palabras clave: Residuos sólidos, caracterización, manejo de residuos, compostaje, residuos orgánicos.

Abstract

The article refers to the need to contribute to the adequate management of solid waste that is currently generated in the central market square of the municipality of Chiquimula. The central market is one of the most important businesses in the department and as such contributes to the generation of waste. The uneducated management of solid waste is one of the main problems regarding the environmental issue since there are no necessary measures to mitigate the damages that affect the well-being of people. Without a doubt, the market places are even more defined in terms of the composition of the waste, since the majority of sales of vegetables and fruits are concentrated there, which implies that a large part of the waste is of organic origin. . From this context, the research was carried out with the aim of characterizing the wastes generated there for the identification of their management alternatives..

Keywords: Solid waste, characterization, waste management, composting, organic waste

Introducción

“Uno de los principales problemas ambientales en el territorio nacional es la generación de desechos sin tratamiento adecuado” (URL, 2009), el cual afecta la calidad de vida de las personas y el entorno natural. En el mercado central de Chiquimula se genera gran cantidad de residuos, la cual no tiene un manejo adecuado que busque de alguna manera aprovechar el alto potencial que tienen y que a su vez ayude a reducir el problema que producen. Debido a la importancia que tiene el manejo adecuado de los residuos sólidos en la actualidad, se hace necesario desarrollar estudios relativos al mismo, que permitan identificar alternativas para su gestión integral .

Cabe entonces indicar que el proyecto de investigación “Manejo de los residuos sólidos generados en la plaza del mercado central del municipio de Chiquimula, departamento de Chiquimula” tiene como objetivo general contribuir con el adecuado manejo de los residuos sólidos, mediante la identificación de alternativas que permitan hacer un adecuado manejo de los mismos.

En este artículo se presentan los resultados obtenidos de la caracterización en la cual fue necesaria la toma de muestras de los diferentes sectores identificados dentro del mercado central de Chiquimula. A través del análisis de las muestras se obtuvo información sobre la generación, composición y densidad de los residuos sólidos generados en la plaza del mercado central del municipio de Chiquimula durante la semana de monitoreo. Como primer paso se determinó la generación semanal de residuos obteniendo una producción de 30,717.91 lb. Seguidamente se determinó la composición física de los residuos sólidos a través del método del cuarteo obte-

niendo los siguientes resultados: 74.94% de residuos sólidos, seguidamente con el 12.58% el plástico (todo tipo de plástico), papel y cartón con el 8.19%, papel higiénico con el 1.99%, vidrio con el 1.88 %, metal con el 0.24 % y la clasificación de otros con el 0.22% del peso total. Como último paso de la caracterización también se determinó la densidad obteniendo densidades durante la semana de muestreo de 220.03 kg/m³ a 237.71 kg/m³.

Así mismo, se identificaron alternativas a través de las cuales se pretende manejar y disponer los residuos sólidos generados en la plaza del mercado central del municipio de Chiquimula, que contribuyan a la disminución de la contaminación y a la generación de ingresos económicos.

2. Marco teórico

2.1 Residuos sólidos

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial define residuo como “todo lo que es generado como producto de una actividad, ya sea por la acción directa del hombre o por la actividad de otros organismos vivos, formándose una masa heterogénea que, en muchos casos, es difícil de reincorporar a los ciclos naturales” (Fernandez y Sánchez, 2007).

Se puede considerar que los residuos sólidos son generados como resultado de las actividades que realiza la población para su subsistencia y para la obtención de insumos en los diferentes sectores productivos como son el comercio, la industria, el sector agropecuario y el de servicios (SEDESOL, 2005). Estos residuos sólidos son susceptibles o no de aprovechamiento o transformación para darle otra utilidad o uso directo. No tienen

ningún valor económico para el usuario, pero sí un valor comercial para su recuperación e incorporación al ciclo de vida de la materia (Zamora, 2013).

2.2 Generación de residuos y desechos sólidos en Guatemala

El incremento en el consumo de productos procesados ha elevado la tasa de generación de desechos por habitante diaria. En Guatemala la generación per cápita de residuos y desechos sólidos comunes es de 0.519 kilogramos por habitante al día; en donde la composición de los residuos sólidos valorizables se estima en 53% de materia orgánica; 9% plásticos; 6% papel y cartón; 2 % vidrio y 1 % latas (MARN, 2018), el problema radica en que cada vez hay más productos que están fabricados para un solo uso, como lo expresa Echarri (1998:387) “se usan las cosas y se desechan en grandes cantidades, sin que haya conciencia clara, en muchos casos, de que luego algo hay que hacer con todos estos residuos”.

Sin embargo, “muchos residuos se pueden reciclar si se dispone de las tecnologías adecuadas y el proceso es económicamente rentable” (Echarri, 1998), precisamente una buena gestión de los residuos busca no perder el valor económico utilizándolos como materia prima de nuevos productos.

2.3 Residuos sólidos y su relación con la salud y el ambiente

El problema de los desechos ha evolucionado junto con la urbanización, el crecimiento económico y la industrialización, “el deficiente manejo de los residuos sólidos contamina todos los factores ambientales (suelos, aire, aguas, paisaje, etc.) y, por consiguiente, afecta la salud de la población en su conjun-

to” (Ayala, 2010). La búsqueda de una solución a un manejo adecuado de los residuos ha sido difícil, al punto que hoy, ni el marco legal, ni las políticas impulsadas por la mayoría de los gobiernos han dado un resultado satisfactorio (Aguilar e Iza, 2009).

En definitiva, el manejo de los residuos tiene una estrecha relación con la salud de la población y el medio ambiente. De acuerdo con Contreras (2008), se han presentado tres situaciones principales, la primera referida a la transmisión de enfermedades tanto por agentes patógenos transferidos por los residuos como por vectores, moscas, ratas, cucarachas que se alimentan y reproducen en los residuos y transmiten enfermedades bacteriales y parasitarias; en segundo lugar, el riesgo de lesiones e infecciones ocasionados por los objetos punzo penetrantes que se encuentran en los residuos, esta condición pone en riesgo la salud de las personas que recuperan materiales en los vertederos; y en tercer lugar, la contaminación producida por la quema de residuos, la cual afecta el sistema respiratorio de las personas.

2.4 Factores que influyen en la generación y tipo de residuos sólidos

La composición de residuos sólidos varía de acuerdo al nivel de desarrollo del país, nivel socioeconómico de la población, características climáticas, costumbres, hábitos de consumo, actividades económicas, poder adquisitivo de la población, incluso dentro de la misma ciudad, la composición puede diferir de acuerdo a los distintos estratos

socioeconómicos y a las diferencias entre las estaciones del año (OPS, 2005).

2.5 Gestión integral de los residuos sólidos

De acuerdo con Zamora (2013), la gestión de los residuos inicia con el proceso de recolección, el transporte, tratamiento, reciclado y eliminación de los materiales de desecho, dicha gestión busca reducir sus efectos sobre la salud y el ambiente. La gestión de los desechos es también llevada a cabo para recuperar los propios recursos de dichos residuos.

Por lo tanto, la gestión integral de los residuos es aquel conjunto de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final (ciclo de vida del residuo), a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región (Aguilar e Iza, 2009).

Por su parte Alvarado (2010), establece que las prioridades en la gestión de los residuos sólidos se concretan de la siguiente manera:

- Prevención y minimización;
- Reutilización (especialmente para envases);
- Reciclado (papel, vidrio, plásticos, etc.);
- Valorización de la materia orgánica;
- Valorización energética; y
- Eliminación de vertederos, cumpliendo los requisitos técnicos establecidos.

La preferencia en el manejo de los residuos, es hacia la minimización de los residuos a depositar en los vertederos, “otorgando una

alta prioridad a la recogida selectiva y al reciclado de diversos tipos de residuos como son: los papeles, vidrios, plásticos, escombros, materia orgánica, etc.” (Férrandez y Sánchez, 2007).

2.6 Clasificación de los residuos sólidos

Los residuos sólidos han sido clasificados de diversas maneras, estructuralmente mantienen ciertas características desde su origen hasta su disposición final; los diferentes usos de los materiales, su biodegradabilidad, combustibilidad, reciclabilidad, etc., juegan un papel importante en la percepción de quien los clasifica (Barradas, 2009).

Así mismo, los desechos se clasifican según su fermentabilidad en orgánicos e inorgánicos; según su inflamabilidad en combustibles y no combustibles; según su procedencia en domésticos, de jardinería, de barrido, etc., y según su volumen en convencionales y especiales (OPS, 2005), adicionalmente, existen los residuos peligrosos, que debido a sus componentes (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, ecotóxico) pueden causar daños a la salud o al ambiente (Martínez, 2005).

2.7 Caracterización de residuos sólidos

El estudio de caracterización de residuos sólidos es un proceso por medio del cual se recolecta una muestra e identifica su fuente, características y cantidad de residuos generados. Esta muestra es representativa de la zona de estudio, siendo necesario implementar la fórmula del tamaño de la muestra para que los resultados reflejen reducido porcentaje de error. “La caracterización de los residuos permite planificar las acciones para el manejo de los residuos, permitiendo encontrar soluciones a los problemas que se

presentan en las operaciones básicas de almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, evitando el deterioro de la calidad ambiental y la salud de las personas” (Flores, 2009).

2.8 Técnicas de tratamiento de los residuos sólidos

“El tratamiento de los residuos sólidos es muy variado, va desde formas complicadas con el uso de alta tecnología hasta sencillas como la incineración o el entierro” (Alvarado, 2010), por su lado Mejía (2012), explica que, en la ciudad de Guatemala los sistemas de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos son: la disposición libre o incontrolada, la disposición controlada o relleno sanitario, la disposición controlada con trituración previa, plantas de producción de compost, incineración, reciclaje y combinación de algunas de las anteriores. Las propiedades de los residuos sólidos, constituyen un elemento de significativa importancia para el uso y manejo que se haga de ellos. A partir de las características de los residuos, se toman las decisiones pertinentes relacionadas con el sistema de tratamiento más adecuado para cada caso (Alvarado, 2010).

Las nuevas tendencias en el manejo de los residuos deben resaltar en la valorización de los residuos, los programas de separación en la fuente, de reciclaje, y la sostenibilidad financiera de los servicios (OPS, 2013). Una buena gestión de los residuos persigue precisamente no perder el valor económico y la utilidad que pueden tener muchos de ellos para usarlos en vez de tirarlos (Echarri, 1998).

3. Metodología

La metodología que se presenta está basada en la integración de procesos metodológicos

formulados por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente -CEPIS- que incluye, la determinación de la generación diaria, composición física a través del método del cuarteo y densidad de los residuos; así mismo, fue validada en campo a través experiencias aprendidas en nueve estudios de caracterización realizados en diferentes municipios del país (MARN, 2018).

3.1 Localización del estudio

El estudio se realizó en la plaza del mercado central del municipio de Chiquimula, departamento de Chiquimula. El área incluyó la edificación del mercado central y los alrededores hasta donde se extiende el mercado.

3.2 Identificación de locales y puestos de piso plaza

Por parte de la administración del mercado, se registraron hasta este año 660 puestos de venta entre locales y puestos de piso plaza.

3.3 Determinación de número de muestras

De acuerdo con Mejía (2017), fue necesario fijar un número mínimo de muestras tal que, los resultados a obtener reflejen cierto grado de confianza y reducido porcentaje de error. Para el cálculo del número de muestras que reflejen un alto grado de confiabilidad y reducido porcentaje de error, se utilizó la fórmula estadística siguiente:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N-1)E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

Para el estudio se utilizaron los siguientes valores:

n = tamaño de la muestra

N = Total de locales comerciales (660).

$Z_{1-\alpha} = 1.96$ con un grado de confianza de 95 %.

σ^2 = Desviación estándar de la generación de basura (0.25).

E = Error permisible (0.05).

Cálculo de la muestra:

$$n = \frac{(1.96)^2 (660) (0.25)^2}{(660 - 1) (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.25)^2} = 84$$

3.4 Distribución de la muestra

Conociendo el número de la muestra, se procedió a su distribución en los sectores identificados. El tamaño de la muestra se determinó en función del porcentaje de ventas con las que cuenta cada sector actualmente. En la siguiente tabla se muestran los sectores que se consideraron y la cantidad de ventas muestreados para la caracterización de residuos sólidos.

Tabla 1. Distribución de sectores del mercado central del Municipio de Chiquimula

No.	Sector	No. de locales	%	Tamaño de muestra	
1	Zapatería	54	8.2	6.87	7
2	Verdura y fruta	92	13.9	11.71	12
3	Abarrotería	39	5.9	4.96	5
4	Comedor	37	5.6	4.71	5
5	Carnicería	62	9.4	7.89	8
6	Farmacia	4	0.6	0.51	1
7	Reparación y materiales de calzado	8	1.2	1.02	1
8	Ropa	127	19.2	16.16	16
9	Artículos varios	119	18.0	15.15	15
10	Alimentos	98	14.8	12.47	12
11	Refresquería	16	2.4	2.04	2
12	Ferretería	1	0.2	0.13	0
13	Estación de radio	1	0.2	0.13	0
14	Baños	1	0.2	0.13	1
15	Oratorio	1	0.2	0.13	0
Total de ventas		660	100	84	85

Fuente: Elaboración propia.

A pesar que 84 muestras eran las que se debía de tomar en cuenta, se decidió tomar una muestra más, dado que se consideró importante muestrear el área de los baños.

3.5 Muestreo simple aleatorio

La muestra se seleccionó por el método de muestreo simple aleatorio, la cual consiste en

escoger de las unidades muestrales un total de locales y puestos, de tal modo que cada una tenga la misma posibilidad de ser escogida (MARN, 2018). Para ello, fue importante contar con un inventario de los sectores para que la muestra fuera representativa.

3.6 Socialización

La sensibilización es una etapa de suma importancia, en esta etapa se informó a los participantes el objetivo del estudio y la metodología a seguir, esta sensibilización fue en cada uno de los locales comerciales que aceptaron participar en el estudio de caracterización.

3.7 Entrega de bolsas para recolección de residuos sólidos

Se entregaron bolsas rotuladas con el código asignado a cada local comercial participante.

3.8 Recolección y transporte de muestras

Para la recolección fue importante respetar los horarios establecidos con los comerciantes. Además, el último día de recolección se indicó que la fase de campo había concluido. Este detalle fue importante para no generar molestia.

3.9 Análisis de las muestras

La fase de muestreo fue de ocho días sucesivos y se descartó la muestra que se tomó el primer día de la recolección. La basura recolectada del segundo al octavo día representó la generación, composición y densidad semanal de residuos sólidos mercado central del municipio de Chiquimula.

- Medición del peso de las muestras. para el peso de las muestras en las diferentes etapas del análisis se consideró el siguiente sistema:

1. La pesa calibrada en cero.
2. Se colocó el recipiente vacío donde fue colocada la bolsa o los residuos y se obtuvo el peso del mismo.
3. Posteriormente se colocó la bolsa dentro del recipiente.
4. Al dato obtenido se le quitó el peso del recipiente, dando como resultado el peso real de los residuos.

- Método del cuarteo: el procedimiento empleado para establecer la composición física de los residuos sólidos se realizó aplicando el método del cuarteo de la siguiente manera:

1. Se sacó el contenido de todas las bolsas de las muestras definidas y se colocó en un área donde se mezclaron con la ayuda de palas.
2. Después de mezclar los residuos sólidos, se procedió a dividir en cuatro partes lo más equitativamente posibles.
3. Se seleccionaron dos cuartetos opuestos y se retiraron los otros dos restantes, a modo de reducir la muestra.
4. Se volvió a mezclar los residuos sólidos para realizar un nuevo cuarteo, y extraer nuevamente dos cuartetos opuestos de la muestra.
5. Se repitió el procedimiento de cuarteo hasta obtener una muestra de aproximadamente 100 libras (sin considerar el peso del

tonel) que fue utilizado para realizar la composición de los residuos sólidos.

6. Al contar con la muestra se clasificó según el tipo de residuo. La composición física de los residuos sólidos del mercado se determinó por medio de la separación a mano.
7. Al clasificar según el tipo de residuo se pesó cada uno por separado, considerando que los volúmenes pequeños se debían pesar en una balanza más sensible como, por ejemplo, las que son utilizadas para pesar alimentos a granel.
8. Luego de obtener el peso de cada residuo y con base al peso inicial de la muestra de cuarteo, se sacó el porcentaje de cada residuo.

Este cálculo fue diario, al finalizar los días de estudio, se promedió los datos obtenidos para tener una muestra representativa por tipo de residuo.

Porcentaje por día =

$$\frac{\text{Peso de cada residuo clasificado}}{\text{Peso total de la muestra de cuarteo}} \times 100$$

➤ Determinación de la densidad de los residuos sólidos:

1. Se pesó el recipiente vacío y se determinó su volumen.
2. Después de mezclar los residuos previos al primer cuarteo, se llenó el tonel hasta el borde sin hacer presión dentro del mismo. Cuando el tonel estaba lleno, se golpeó el recipiente contra el suelo tres veces dejándolo caer desde una altura de 10 cm para que los residuos se asentaran.
3. Nuevamente se agregaron los residuos sólidos hasta llegar a la capacidad total del tonel, teniendo cuidado de no presionar al

colocarlos; esto con el fin de no alterar el peso volumétrico que se pretendía determinar.

4. Se subió el tonel en la pesa y se anotó el peso registrado

5. El dato del peso de los residuos dividido por el volumen del tonel dio como resultado la densidad de los residuos.

$$\text{Densidad} = \left(\frac{\text{Peso de los residuos (Kg)}}{\text{Volumen del tonel (m}^3\text{)}} \right)$$

3.10 Análisis de los resultados

El fin de la caracterización de los residuos sólidos generados en el mercado central del municipio de Chiquimula, fue la elaboración de alternativas a través de las cuales se les brindará un manejo adecuado a los residuos sólidos generados en la plaza del mercado central de Chiquimula.

4. Resultados

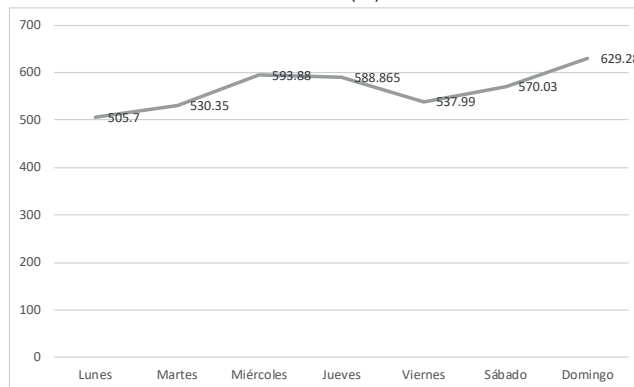
La caracterización de residuos sólidos en la semana de muestreo, es una estimación en cuanto a la cantidad generada en época no festiva, por lo que es importante tomar en cuenta que la generación de los residuos sólidos depende de varios aspectos, entre los cuales se puede mencionar: el incremento en los precios de los productos, las actividades en el transcurso del año, épocas festivas, cantidad de venta, temporadas de cosecha, tiempo, y clima.

4.1 Caracterización de residuos sólidos del mercado central

Durante la semana de muestreo se determinó el peso (lb), composición y densidad (kg/m³) de los residuos sólidos generados en

la muestra proveniente de 85 locales comerciales del mercado central del municipio de Chiquimula.

Gráfica 1. Cantidad de residuos sólidos (Lb) de las muestras recolectadas



Fuente: Elaboración propia

El día de menor generación de residuos sólidos en el mercado central del municipio de Chiquimula fue el día lunes con 505.7 libras, y el día de mayor generación se reportó el día domingo con un peso total de 629.28 libras. Al hacer el promedio se obtiene una generación diaria de 565.16 libras. Como se puede observar el peso total diario, durante los días de muestreo se mantiene en un rango similar. Sin embargo, es significativo considerar que la caracterización de la semana de muestreo, es una estimación en cuanto a la cantidad generada en época no festiva.

Es importante hacer la aclaración que la generación de los residuos sólidos depende de varios factores entre los que se puede mencionar: las actividades en el transcurso del año, épocas festivas, temporadas de cosecha, tiempo, clima, nivel de venta y del cambio de precios en los productos que se venden, como menciona Sepúlveda(2006), citado en López (2000:18), "un 18% de los residuos sólidos se producen en las plazas de mercado; donde se vive una actividad comercial muy agitada y se venden diferentes productos tanto de origen orgánico como otros que están elaborados y empacados en

materiales de plástico, vidrio, lata, etc.”, por lo tanto, es importante que ha este porcentaje de generación de residuos del sector comercial se le dé una disposición final en donde existe el aprovechamiento, recuperación y reciclaje de materiales.

tomando en consideración esto es importante la búsqueda de alternativas para aprovechar el alto potencial que tienen y que a su vez ayude a reducir el problema que producen.

Tabla 2. Estimación de generación (lb) de residuos sólidos

Día	Muestra (85 locales)	Estimación (660 locales)
Lunes	505.7	3926.611765
Martes	530.35	4118.011765
Miércoles	593.88	4611.303529
Jueves	588.865	4572.363529
Viernes	537.99	4177.334118
Sábado	570.03	4426.115294
Domingo	629.28	4886.174118
Generación semanal	3956.095	30717.91412

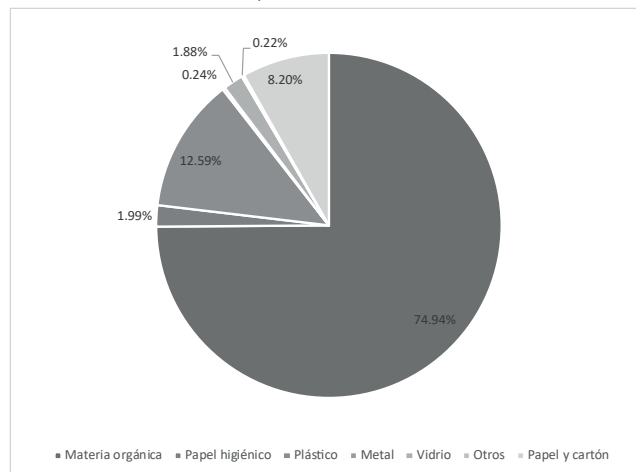
Fuente: Elaboración propia.

Durante la semana de estudio se obtuvo una producción semanal de residuos de 3,956.095 libras, haciendo la proyección correspondiente al total de locales (660) del mercado central se puede concluir que la estimación de residuos sólidos es de aproximadamente 30,717.91 libras semanal.

De acuerdo con MARN (2018), en Guatemala se ha presentado un desarrollo en las últimas décadas que se evidencia por medio del crecimiento económico, expansión urbanística y el incremento en el sector industrial; estos van directamente asociados con la demanda de recursos y servicios para satisfacer las necesidades de la población, que reflejan un patrón de consumo que sobrepasa la capacidad del sistema, produciendo un aumento en la generación de residuos y desechos sólidos.

En definitiva, los residuos no recolectados y mal manejados en el mercado central de Chiquimula, constituyen uno de los grandes factores que ejercen presión al ambiente,

Gráfica 2. Composición física de residuos sólidos



Fuente: Elaboración propia.

Por la composición de los residuos generados en el mercado, los residuos orgánicos son los que presentan mayor porcentaje con el 74.94% del total de residuos, estos están compuestos básicamente por residuos de comida proveniente de los comedores, restos de frutas y verduras (principalmente tomate, zanahoria, rábano, papa, aguacate, hojas, hierbas, etc.); en menor cantidad huesos por parte de las carnicerías del mercado, en este punto es importante resaltar que únicamente se consideró los residuos que llegan al botadero, puesto que varios vendedores venden parte de los desperdicios para alimento de animales.

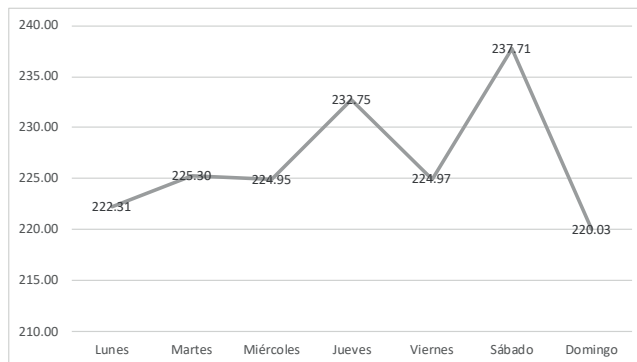
Seguidamente se encuentra el plástico con el 12.58% (todo tipo de plástico), papel y cartón con el 8.19%, proveniente principalmente de las abarroterías y zapaterías, papel higiénico con el 1.99%, vidrio con el 1.88 %, metal con el 0.24 % y la clasificación de otros con el 0.22% del peso total, que incluye pedazos de telas y materiales de reparación de calzado.

Según los datos anteriores, existe un alto potencial de los residuos sólidos generados en el mercado central, en virtud que, en su mayoría se pueden utilizar en métodos de aprovechamiento como la producción de compostaje y el reciclaje en el caso de residuos recuperables como el plástico, papel y cartón principalmente.

La composición física de los residuos a nivel nacional está caracterizada por su alto porcentaje de materia orgánica, como lo establece el MARN (2018), el 53% del total de residuos en el país son de origen orgánico. Sin duda alguna, las plazas de mercado presentan un carácter más definido aún en cuanto a la composición de los residuos sólidos, dado que allí se concentran los expendios de verduras, frutas, carnes, abarrotos y otros, así mismo indica Benavente (2012), en su estudio de caracterización en el mercado de San Juan Comalapa los residuos orgánicos representan el 69.49% del total de residuos.

Si bien es cierto los residuos orgánicos representan el más alto porcentaje en este estudio pudiéndose aprovechar para la producción de compostaje, así mismo los residuos inorgánicos recuperables, pueden ser recolectados, clasificados y vendidos a empresas dentro del Departamento de Chiquimula, que se dedican a la compra de materiales reciclables.

Gráfica 3. Densidad diaria de los residuos sólidos (kg/m³)



Fuente: Elaboración propia.

La densidad de los residuos sólidos se mantuvo durante los días de muestreo en valores similares encontrándose densidades que van desde los 220.03 kg/m³ a 237.71 kg/m³. El cambio en el valor de la densidad los días jueves y sábado que muestran los valores más altos, se debe a la menor cantidad de volumen medido en las muestras recolectadas en relación al peso de los mismos, se puede inferir que durante estos días los residuos sólidos son de mayor peso específico por unidad de volumen. A diferencia de lo que sucede el día domingo que fue el día de mayor recaudación de residuos tanto en peso con volumen; con un peso de 286.03 kg sobre un volumen de 1.3 m³; lo que dio como resultado la menor densidad de todos los días muestreados.

4.2 Alternativas para el manejo de los residuos sólidos

Con el manejo adecuado de los residuos sólidos que se producen en el mercado central de Chiquimula, se pueden generar actividades económicas conexas tales como la producción de compost (abono orgánico) y el reciclaje de productos (papel, cartón, vidrio, metal y plástico), los cuales tienen canales de comercialización y mercados establecidos. Por lo tanto, las alternativas propuestas están enfocada principalmente en:

- Separación y recolección diferenciada de residuos
- Elaboración de compost
- Comercialización y Sensibilización y educación ambiental

4.2.1 Separación y recolección diferenciada

La separación es una operación necesaria en la recuperación de materiales reutilizables y reciclables. Una manera factible es conseguir la separación en el punto de generación. Se requiere que la Municipalidad de Chiquimula establezca la recolección separada de los residuos en por lo menos tres categorías (orgánico, inorgánico comercializable e inorgánico no comercializable):

- Orgánico: todo residuo de origen natural que se descompone y que puede servir para la producción de compost.
- Inorgánico con valor: corresponde a todo tipo de residuo que se pueda vender.
- Inorgánico sin valor (no reciclable): son todos los residuos que no contribuyen a producir nuevos elementos y por consiguiente no tienen valor o cuyo costo de recuperación es tan alto que no es económicamente viable, y que, por lo tanto, serán trasladados al vertedero municipal para su disposición final, el cual está ubicado en la parte posterior de la colonia Altamira jurisdicción de la aldea Petapilla en las afueras de la ciudad de Chiquimula, este lugar fue seleccionado por las autoridades municipales para evitar principalmente la contaminación visual y es el autorizado desde años atrás por la autoridad municipal de Chiquimula para la disposición final de los residuos del municipio.

A partir de la separación se puede implementar el proceso de reciclaje para la transformación de los residuos sólidos orgánicos nuevamente en materia prima (abono orgánico); y para los residuos sólidos inorgánicos reciclables se puede buscar como alternativa empresas intermediarias que compren dichos materiales con valor comercial dentro del Municipio de Chiquimula o con empresas recicladoras a nivel nacional.

4.2.2 Elaboración de compost

Tomando en cuenta que los residuos sólidos orgánicos que se producen en el mercado central constituyen el 74.94% del total de residuos, es indispensable buscar una alternativa que contribuya al manejo adecuado, potenciando los productos finales y minimizando los impactos ambientales que este conlleva. Una de las técnicas más usadas para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos es el compostaje; el cual se define como la descomposición de residuos orgánicos por la acción microbiana, cambiando la estructura molecular de los mismos (Jaramillo y Zapata, 2008), por lo que dentro de esta propuesta se plantea la elaboración de compost a través de la técnica de compostaje de hileras volteadas tradicionales.

El tipo de operación que se emplea en cada planta de compostaje, dependerá del financiamiento, recursos humanos y técnicos disponibles, considerando que la Municipalidad de Chiquimula carece de recursos como lo afirma Ayala (2010), la municipalidad de Chiquimula tiene insuficiente capacidad para el cumplimiento adecuado de funciones específicas de la basura, por lo que se recomienda la “planta de operación semi-industrial”, este tipo de planta se diseña con operación manual en su mayoría y con alguna maquinaria necesaria para el proceso de

compostaje entre los cuales se incluye:

- Maquinaria procesadora de material como trituradoras, tamizadoras y mezcladoras
- Vehículos: utilizados para cualquiera de las actividades en que se necesite transporte dentro del proceso
- Herramientas manuales: como palas, rastrillos, azadones, picos, carretillas, regaderas, mangueras, etc.
- Herramientas técnicas: generalmente utilizadas para el control técnico del proceso, tales como: termómetros, higrómetros, medidores de pH, etc. Estos son equipos básicos que ayudan a controlar y monitorear las condiciones del proceso.

La técnica de compostaje que se propone es el de hileras volteadas tradicionales, en esta técnica los residuos sólidos orgánicos se agrupan en filas o hileras casi triangulares sobre superficies sólidas, que son volteadas en repetidas ocasiones a lo largo del proceso para oxigenar todo el material. Se recomienda una altura de entre 1.2 a 1.8 m y un ancho de 2.4 a 3.6 metros. La longitud de la pila solo queda limitada por las dimensiones o la distribución de la planta, ya que esta dimensión no está restringida por el proceso (Barrena, 2006). El desarrollo total se suele lograr en más de tres semanas, después se deja el compost curándose durante 12 semanas (Barros, 2010).

4.2.3 Comercialización de productos reciclables

Por lo general los residuos tienen en su composición una adecuada cantidad de materiales que pueden reciclarse. De una manera práctica, los componentes recuperables son

aquellos para los cuales existe un mercado, tal que justifican su separación. Los materiales recuperables de los residuos sólidos del mercado central en este estudio incluyen principalmente: plástico (todo tipo de plástico) el 12.59%, papel y cartón con el 8.20%.

En el caso del plástico existen empresas que se dedican al reciclaje. Entre estas, el plástico más reciclado en Guatemala es el polietileno tereftalato (más conocido por sus siglas en inglés PET, polyethylene terephthalate), que es un tipo de plástico muy usado en envases de bebidas y textiles; a pesar que en este estudio el plástico representa el 12.59%, no todo el plástico que se produce en el mercado central reúne las condiciones necesarias para su reciclaje, por lo tanto, para fines de esta propuesta se recomienda solo tomar en cuenta el plástico PET, por ser el más reciclado ya que es flexible, no se quiebra, no corta y es más económico comparado con otros. Su tecnología de reciclabilidad es conocida y hay capacidad instalada para hacerlo, además es más fácil de identificar, comercializar y además hay mucho volumen.

En el municipio de Chiquimula se encuentra la empresa recicladora de oriente, que es una empresa intermediaria que se dedica a la recolección de basura clasificada en un centro de acopio ubicado en el kilómetro 167, la cual vende los residuos a empresas recicladoras del país que se dedican a la transformación de residuos recuperados y se devuelve a los materiales su potencial de reincorporación como materiales para la fabricación de nuevos productos.

La empresa recicladora de oriente, en el caso del plástico únicamente compra el plástico polietileno tereftalato -PET-, el cual se identifica por el símbolo de reciclaje con el número

uno, pagando a Q 0.60 centavos la libra el plástico transparente, así mismo compra el plástico PET de color celeste y gris pagando Q 0.30 centavos por libra. Ambos plásticos son PET (transparente, celeste y gris), las cuales incluyen un símbolo con el número uno, dentro de las siete categorías de plástico identificados, la única característica que los diferencia es el color, sin embargo, su precio varía porque el plástico transparente tiene un mayor valor en el mercado.

En el caso del papel y cartón deben de entregarse limpio, seco, libre de grasa, de humedad y separado según el tipo. En el caso del papel y cartón la empresa recicladora de oriente compra el cartón a Q 0.05 centavos la libra, y el papel a Q 0.35 centavos la libra.

4.2.4 Sensibilización y educación ambiental

Como complemento indispensable se debe de planificar estrategias educativas dirigidas a la educación sanitaria y promoción de la salud a los inquilinos del mercado central, lo que influirá en la manipulación de los residuos, facilitando la separación, recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final de manera eficiente, económica y ambientalmente segura.

5. Conclusiones

De las muestras provenientes de los 85 locales comerciales del mercado central se obtuvo una generación de 3,956.095 libras; por lo que se puede estimar que en el mercado central del municipio de Chiquimula se generan aproximadamente 30,717.91 libras de residuos sólidos semanales; sin embargo, es importante considerar que la generación de residuos está relacionada con varios factores por lo que su generación podrá variar en el transcurso del año.

Mediante este estudio, se logró determinar la composición de los residuos generados en el mercado central del municipio de Chiquimula, siendo predominante el componente orgánico con el 74.94% seguidamente se encuentra el plástico con el 12.59%, papel y cartón con el 8.20%, papel higiénico con el 1.99%, vidrio 1.88 %, metal con el 0.24 % y la clasificación de otros (tela y materiales de reparación de calzado) con el 0.22% del peso total de los residuos sólidos.

La densidad de los residuos sólidos se mantuvo durante los días de muestreo en valores similares encontrándose densidades que van desde los 220.03 kg/m³ a 237.71 kg/m³.

De acuerdo con la caracterización física de los residuos sólidos del mercado central del municipio de Chiquimula el manejo de los residuos sólidos debe de estar principalmente enfocado en el tratamiento de los residuos orgánicos ya que representa el mayor porcentaje de residuos generados; y al reciclaje de productos inorgánicos reciclables como plástico (PET), papel y cartón; considerando que son los residuos que tienen mayor potencial económico para su comercialización.

Se identificaron alternativas a través de las cuales se pretende manejar y disponer los residuos sólidos generados en la plaza del mercado central del municipio de Chiquimula, que contribuyan a la disminución de la contaminación y a la generación de ingresos económicos, entre las cuales se incluye: la separación y recolección diferenciada de residuos, elaboración de compost, comercialización de productos reciclables y sensibilización.

6. Referencias bibliográficas

- Aguilar, G. y A. Iza (2009). Derecho Ambiental en Centroamérica. Tomo II, (Suiza): UICN, editorial
- Alvarado, E. (2010). Evaluación y propuesta de mejora de la situación actual del manejo de los desechos sólidos en el municipio de Palencia, departamento de Guatemala, (Guatemala): Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Ayala, G. (2010). Manejo municipal y caracterización de los desechos sólidos de la ciudad de Chiquimula, departamento de Chiquimula, (Chiquimula): Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Barradas, A. (2009). Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales, (México): Instituto Tecnológico de Minatitlán.
- Barrena, R. (2006). Compostaje de residuos sólidos orgánicos. Aplicación de técnicas respirométricas en el seguimiento del proceso, (Barcelona): Universidad Autónoma de Barcelona.
- Barros, D. (2010). Evaluación de rendimientos en el sistema de gestión final de los residuos sólidos del Cantón Mejía, (Quito): Escuela Politécnica Nacional.
- Benavente, L. (2012). Propuesta técnica para el manejo de desechos sólidos generados en el sector del mercado del municipio de San Juan Comalapa, Chimaltenango, (Guatemala): Universidad Rafael Landívar.
- Contreras, M. (2008). Evaluación de experiencias locales urbanas desde el concepto de sostenibilidad: el caso de los desechos sólidos del municipio de Los Patios (Norte de Santander, Colombia), (Colombia): Universidad Nacional de Colombia.
- Echarri, L. (1998). Ciencias de la tierra y del medio ambiente, (España). Universidad de Navarra.
- Fernández, A. y M. Sánchez (2007). Guía para la gestión integral de los desechos sólidos urbanos, (Cuba): Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- Flores, J. (2009). Implementación del sistema de manejo integral de residuos sólidos urbanos en el distrito de Las Lomas. Estudio de caracterización de residuos sólidos, (Perú): Municipalidad Distrital de Las Lomas.
- Jaramillo, G. y L. Zapata (2008). Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia, (Colombia): Universidad de Antioquia.
- MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales) (2018). Guía para elaborar estudios de caracterización de residuos sólidos comunes, (Guatemala): Departamento para el manejo de los residuos y los desechos sólidos.
- MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales) (2018). Guía para la identificación gráfica de los residuos sólidos comunes, (Guatemala): Departamento para el manejo de residuos y desechos sólidos.
- Martínez, J. (2005). Guía para la gestión integral de residuos peligrosos. Fundamentos tomo I, (Uruguay): Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe.
- Mejía, A. (2017). Plan de manejo integral de los residuos sólidos orgánicos en el mercado la Parroquia, ciudad de Guatemala, (Guatemala): Universidad Rafael Landívar.

- Mejía, J. (2012). Propuesta de manejo de residuos sólidos aplicable a pequeñas y medianas empresas productoras de plásticos de la ciudad de Guatemala, fundamentada en el acuerdo municipal 028-2002, (Guatemala): Universidad Rafael Landívar.
- OPS (Organización Panamericana de la Salud) (2013). Salud, ambiente y desarrollo sostenible: hacia el futuro que queremos, (Washington, D.C): Programa Especial de Desarrollo Sostenible y Equidad en Salud.
- OPS (Organización Panamericana de la Salud) (2005). Informe de la evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe, (Washington, D.C): s.n.
- SEDESOL (Secretaría de Bienestar Social) (2005). Manual técnico sobre generación, recolección y transferencia de residuos sólidos municipales, (México): s.n.
- URL (Universidad Rafael Landívar). (2009). Gestión ambiental y gobernabilidad local, (Guatemala): Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente.
- Zamora, J. (2013). Plan de manejo ambiental de desechos sólidos del municipio de San Andrés Itzapa, Chimaltenango, (Guatemala): Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sobre autor

Andrea Karina Casasola Garza

Ingeniera en Gestión Ambiental Local, Profesional de apoyo para el desarrollo de la mujer, juventud y niñez en sede departamental, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-

Copyright (c) 2021 Andrea Karina Casasola Garza



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen delicencia](#) - [Textocompletodelalicencia](#)

Normas de la revista académica y científica del CUNSORORI

La revista Naturaleza, Sociedad y Ambiente, es una publicación del Centro Universitario de Sur Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, creada para difundir trabajos originales de interés en el campo de las ciencias naturales, ciencias sociales y ciencias ambientales producto de las mejores investigaciones y tesis desarrolladas en las carreras a nivel de licenciatura, de los Programas de Postgrado del CUNSORORI, y de otras unidades académicas a nivel nacional e internacional. El presente normativo describe los objetivos, organización, proceso de arbitraje, políticas, temática y lineamientos editoriales de la revista.

La revista está registrada con el código estándar internacional: International Standard Serial Number, ISSN, bajo el número 2313-786X para revista impresa y para revista digital ISSN 2707-9643.

1. Objetivo de la revista

El objetivo de la revista Naturaleza, Sociedad y Ambiente es publicar y difundir trabajos originales producto de las investigaciones realizadas en las carreras a nivel de licenciatura y en los Programas de Postgrado que se imparten en el CUNSORORI, así como también, publicar los aportes realizados por otras entidades académicas guatemaltecas e internacionales con la finalidad de contar con investigaciones del más alto contenido científico. Los artículos pueden ser el resultado de investigaciones que hayan aplicado metodologías cuantitativas, cualitativas o mixtas, además de aportes teóricos y críticos que permitan el avance académico y científico al más alto nivel.

2. Aspectos administrativos y sistema de arbitraje

La revista tiene como instancias administrativas y de gestión a: Consejo Editorial, Editor de la revista, Equipo Editor, Grupo de Revisores Externos producto de gestiones y convenios con otras unidades académicas nacionales e internacionales y la Secretaria Administrativa.

2.1 Consejo Editorial

El Consejo Editorial estará constituido por:

- a) El Director del CUNSORORI
- b) El Director del Departamento de Postgrados del CUNSORORI
- c) El Coordinador Académico del CUNSORORI
- d) El Coordinador del Departamento de Investigación
- e) El Editor de la revista
- f) Colaboradores de otras unidades académicas y de investigación externas producto de convenios realizados entre las autoridades de turno.

2.2 Editor de la revista.

El Editor de la revista será el encargado de coordinar y supervisar todas las diligencias necesarias para la aceptación, revisión, edición y publicación de la revista.

2.3 Sistema de Arbitraje

equipo editor y revisores. Para cada edición de la revista se cuenta con un equipo multidisciplinario de académicos reconocidos a nivel nacional e internacional en el campo de las ciencias naturales, sociales y ambientales que apoyarán en la acreditación y edición de los artículos. Se tiene además un equipo de

revisores externos de los artículos que se asignan por pares según sea el tema. Para el efecto, se tienen convenios con unidades académicas nacionales y de diferentes latitudes a nivel internacional por lo que se cuenta con una base de datos amplia de revisores que evalúan con rigurosidad cada una de los aportes académicos.

Los pares de revisores tienen la responsabilidad de sugerir las correcciones mayores (de fondo o contenido) y correcciones menores (de forma o estilo) de cada artículo.

Al tener el listado de correcciones mayores y menores por parte de los revisores, se les hace llegar a los autores para que realicen las respectivas modificaciones. Luego de hacer las correcciones sugeridas, los artículos se remiten nuevamente a los revisores quienes dan un dictamen con fecha para la aprobación y aceptación final y por lo consiguiente el artículo estará apto para su publicación.

2.4 Secretario (a) Administrativo (a).

Será el o la profesional responsable de recibir los artículos y aportes académicos para luego trasladarlos a los pares revisores, equipo editor y finalmente a la dirección de la revista para su publicación.

3. Política de la revista

La revista Naturaleza, Sociedad y Ambiente considera las siguientes directrices:

- La finalidad de la revista es la publicación y difusión de trabajos originales de interés prioritariamente producto de las mejores investigaciones y tesis realizadas en las carreras a nivel de licenciatura y de los programas de postgrado del Centro Universitario de Sur Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala. También se aceptan aportes académicos de otras unidades aca-

démicas nacionales e internacionales para ser difundidas y avanzar en el conocimiento científico.

- El Consejo Editorial considerará para cada edición de la revista, los artículos que pueden ser sometidos al arbitraje del grupo revisor para poder ser publicados.

- La revista se publicará en los primeros 5 años en español para luego publicarse también en inglés.

- La publicación de los artículos considerará particularmente la calidad, originalidad e interés general de los mismos, según los estándares impuestos por su Consejo Editorial para cada edición de la revista.

- La revista se publicará una vez por año y de ser necesario se hará de forma semestral según los recursos económicos con que se cuente para el efecto.

- La revista constará de tres secciones: Naturaleza, Sociedad y Ambiente

- La revista está registrada con el número de serie estándar internacional: International Standard Serial Number, ISSN 2313-786X para revista impresa y para revista digital ISSN 2707-9643.

- La revista estará a cargo del Departamento de Postgrados del CUNSORORI y la Coordinación Académica y se buscará financiamiento en otras instancias para su mayor difusión.

- La revista deberá seguir cuidadosamente los criterios establecidos por las agencias e instituciones de acreditación a nivel internacional.

4. Temática de la revista

La apertura para aceptar artículos es amplia pues, la revista está enmarcada en las ciencias naturales, sociales y ambientales por lo cual los aportes académicos se ordenarán según el área temática dentro de la revista en tres secciones: Naturaleza, Sociedad y Ambiente. Los aportes académicos también podrán ser notas técnicas, artículos de análisis, artículos de revisión y presentaciones de libros. Se dará prioridad a la calidad y la rigurosidad académica y para que un artículo pueda ser publicado es indispensable contar con el dictamen de los pares revisores.

5. Lineamientos editoriales para los autores

- a) Los artículos deben ser inéditos y originales.
- b) El autor debe dirigir carta de presentación del artículo, dirigida al editor donde exprese que no ha sido publicado en otro medio y que concede los derechos a la revista de publicación.
- c) Los artículos deben ser escritos en español y deben considerar una extensión máxima de 7500 palabras.
- d) El texto debe ser escrito a 1 ½ de espacio con tipo y tamaño de letra Arial 11, incluyendo todo tipo de gráficos o cuadros.
- e) Los artículos deben estar escritos en párrafos, máximo de ocho líneas.
- f) La presentación de los artículos debe ser en Word.
- g) Los artículos deben ser escritos en líneas corridas y no en columnas para someterse a revisión. (El editor se encargará posteriormente de adaptarlo en formato de columnas).

- h) Las notas a pie de página serán en Arial 10 y deberán utilizarse únicamente para aclarar o ampliar un término.
- i) Los encabezamientos de las diferentes secciones estarán numerados, y serán también en Arial 11.
- j) Toda contribución debe incluir un resumen, con una extensión no mayor a 200 palabras, y su correspondiente traducción en inglés.
- k) Todos los artículos incluirán 5 palabras clave y su traducción al inglés.
- l) Los títulos deben ser cortos, con un máximo de 12 palabras y de ser necesario se debe considerar un subtítulo.
- m) Los artículos deben incluir una página con el título del artículo, el nombre del autor, su ocupación, afiliación institucional, datos biográficos profesionales en párrafo de 10 líneas y dirección electrónica (debe colocarse al final del artículo).
- n) Eliminar todo subrayado o negrilla del texto.
- o) En caso de palabras con “extra sentido”, palabras “adoptadas”, palabras en otro idioma usar “comillas”.
- p) Como notas a pie de página, solo van las notas aclaratorias, ampliaciones, etc. Se debe minimizar su uso.
- q) En el caso de Tablas, Figuras o Gráficos, usar alta resolución de los mismos.
- r) Se recomienda que las Figuras sean en blanco, negro y grises.
- s) Se deben evitar las tablas muy grandes. Se recomienda dividir las en varias tablas.
- t) En la medida de lo posible, los datos que den lugar a figuras se deberán presentar al

final del artículo en forma de Tablas, en el correspondiente Anexo.

u) Los contenidos mínimos que deberá contener un artículo son: Introducción, referente teórico, metodología, resultados, conclusiones y referencias bibliográficas.

v) Cuando se cita y se hace referencia se hace de la siguiente forma (Leff, 2007).

w) Las referencias bibliográficas deben estar regidas bajo el estilo Harvard.

Los artículos y aportes académicos deberán dirigirse a la Maestra Yadira Abigail Ishlaj Conde de González Secretaria Administrativa en los siguientes correos electrónicos:
postgradoscunsurori@gmail.com
revistacunsurori@gmail.com

La revista puede consultarse en: <https://www.revistacunsurori/>



USAC

TRICENTENARIA

Universidad de San Carlos de Guatemala

Id y enseñad a todos

GOBIERNO de GUATEMALA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

GOBIERNO de GUATEMALA
SECRETARÍA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

GOBIERNO de GUATEMALA
MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



UNICAMP



경희대학교
KYUNG HEE UNIVERSITY



Instituto Nacional de Biotecnología
INAB



MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

MEtC

MASHAV Educational Training Center
מרכז טכני מ"מ - מלרדורה בי"ריל בנוסאי יו"נק ע"ש אהרן עסקי

UNA
UNIVERSIDAD NACIONAL COSTA RICA



UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA



IPNUSAC

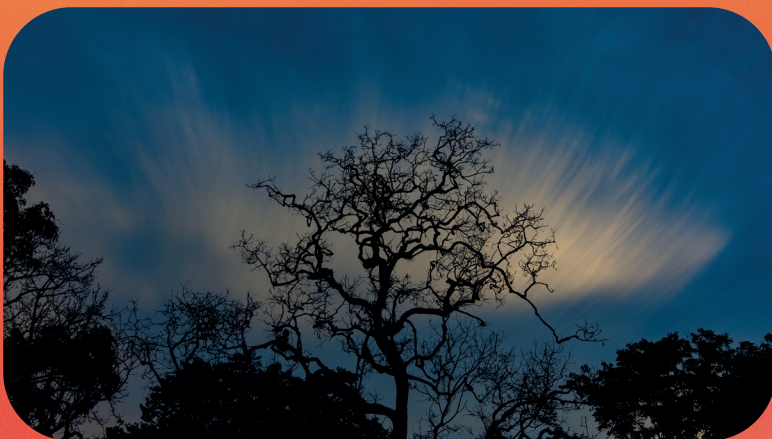


AGRONOMÍA



UNCRI

CUNTOTO
CENTRO UNIVERSITARIO DE TOTONICAPAN



Disponible en:
<http://revistacunsurori.com/>

3a. Calle final 1-69, zona 5 Bo. Chipilapa, Jalapa, Guatemala
revistacunsurori@gmail.com / postgradoscunsurori@gmail.com
Teléfono: 7922-7808

DOI: <https://doi.org/10.37533/cunsurori.v8i1.66>

