

Handbook T-I

Sustentabilidad, Turismo y Educación

NIÑO-GUTIÉRREZ, Naú Silverio

VALENCIA-GUTIÉRREZ, Marvel del Carmen

GARCÍA-RAMÍREZ, María de Jesús

Coordinadores



ECORFAN®

Coordinadores

NIÑO-GUTIÉRREZ, Naú Silverio
VALENCIA-GUTIÉRREZ, Marvel del Carmen
GARCÍA-RAMÍREZ, María de Jesús

Editor en Jefe

VARGAS-DELGADO, Oscar. PhD

Directora Ejecutiva

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Director Editorial

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Diseñador Web

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

Diagramador Web

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

Asistente Editorial

TREJO-RAMOS, Iván. BsC

Traductor

DÍAZ-OCAMPO, Javier. BsC

Filóloga

RAMOS-ARANCIBIA, Alejandra. BsC

ISBN: 978-607-8695-26-3

Sello Editorial ECORFAN: 607-8695

Número de Control HCI: 2019-06

Clasificación HCI (2019): 010220-0101

©ECORFAN-México, S.C.

Ninguna parte de este escrito amparado por la Ley Federal de Derechos de Autor, podrá ser reproducida, transmitida o utilizada en cualquier forma o medio, ya sea gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo, pero sin limitarse a lo siguiente: Citas en artículos y comentarios bibliográficos de compilación de datos periodísticos radiofónicos o electrónicos. Para los efectos de los artículos 13, 162,163 fracción I, 164 fracción I, 168, 169,209 fracción III y demás relativos de la Ley Federal de Derechos de Autor. Violaciones: Ser obligado al procesamiento bajo ley de copyright mexicana. El uso de nombres descriptivos generales, de nombres registrados, de marcas registradas, en esta publicación no implican, uniformemente en ausencia de una declaración específica, que tales nombres son exentos del protector relevante en leyes y regulaciones de México y por lo tanto libre para el uso general de la comunidad científica internacional. HCE es parte de los medios de ECORFAN (www.ecorfan.org)

Handbooks

Definición de Handbooks

Objetivos Científicos

Apoyar a la Comunidad Científica Internacional en su producción escrita de Ciencia, Tecnología e Innovación en las Áreas de investigación CONACYT y PRODEP.

ECORFAN-Mexico S.C es una Empresa Científica y Tecnológica en aporte a la formación del Recurso Humano enfocado a la continuidad en el análisis crítico de Investigación Internacional y está adscrita al RENIECYT de CONACYT con número 1702902, su compromiso es difundir las investigaciones y aportaciones de la Comunidad Científica Internacional, de instituciones académicas, organismos y entidades de los sectores público y privado y contribuir a la vinculación de los investigadores que realizan actividades científicas, desarrollos tecnológicos y de formación de recursos humanos especializados con los gobiernos, empresas y organizaciones sociales.

Alentar la interlocución de la Comunidad Científica Internacional con otros centros de estudio de México y del exterior y promover una amplia incorporación de académicos, especialistas e investigadores a la publicación Seriada en Nichos de Ciencia de Universidades Autónomas - Universidades Públicas Estatales - IES Federales - Universidades Politécnicas - Universidades Tecnológicas - Institutos Tecnológicos Federales - Escuelas Normales - Institutos Tecnológicos Descentralizados - Universidades Interculturales - Consejos de CyT - Centros de Investigación CONACYT.

Alcances, Cobertura y Audiencia

Handbooks es un Producto editado por ECORFAN-Mexico S.C en su Holding con repositorio en México, es una publicación científica arbitrada e indizada. Admite una amplia gama de contenidos que son evaluados por pares académicos por el método de Doble-Ciego, en torno a temas relacionados con la teoría y práctica de las Área de investigación CONACYT y PRODEP respectivamente con enfoques y perspectivas diversos, que contribuyan a la difusión del desarrollo de la Ciencia la Tecnología e Innovación que permitan las argumentaciones relacionadas con la toma de decisiones e incidir en la formulación de las políticas internacionales en el Campo de las Ciencias. El horizonte editorial de ECORFAN-Mexico® se extiende más allá de la academia e integra otros segmentos de investigación y análisis ajenos a ese ámbito, siempre y cuando cumplan con los requisitos de rigor argumentativo y científico, además de abordar temas de interés general y actual de la Sociedad Científica Internacional.

Consejo Editorial

MONTERO - PANTOJA, Carlos. PhD
Universidad de Valladolid

MARTINEZ - LICONA, José Francisco. PhD
University of Lehman College

MOLAR - OROZCO, María Eugenia. PhD
Universidad Politécnica de Catalunya

AZOR - HERNÁNDEZ, Ileana. PhD
Instituto Superior de Arte

GARCÍA - Y BARRAGÁN, Luis Felipe. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

ARELLANEZ - HERNÁNDEZ, Jorge Luis. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

BOJÓRQUEZ - MORALES, Gonzalo. PhD
Universidad de Colima

VILLALOBOS - ALONZO, María de los Ángeles. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

ROMÁN - KALISCH, Manuel Arturo. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

GARCIA, Silvia. PhD
Universidad Agraria del Ecuador

ANGELES - CASTRO, Gerardo. PhD
University of Kent

SALGADO - BELTRÁN, Lizbeth. PhD
Universidad de Barcelona

ARANCIBIA - VALVERDE, María Elena. PhD
Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca

SEGOVIA - VARGAS, María Jesús. PhD
Universidad Complutense de Madrid

PEREIRA - LÓPEZ, Xesús. PhD
Universidad de Santiago de Compostela

DE SAN JORGE - CARDENAS, Xóchitl Ma Del Carmen. PhD
Universidad de Granada

MARTÍNEZ - PRATS, Germán. PhD
Universidad Nacional del Sur

FRANZONI - VELAZQUEZ, Ana Lidia. PhD
Institut National des Télécommunications

HIRA, Anil. PhD
Claremont Graduate School

BANERJEE, Bidisha. PhD
Amity University

IBARRA - ZAVALA, Darío Guadalupe. PhD
New School for Social Research

BARDEY, David. PhD
University of Besançon

GARCÍA Y MOISES, Enrique. PhD
Boston University

BLANCO - ENCOMIENDA, Francisco Javier. PhD
Universidad de Granada

SUYO - CRUZ, Gabriel. PhD
Universidad de Santiago de Compostela

CHAPARRO, Germán Raúl. PhD
Universidad Nacional de Colombia

FELDMAN, German. PhD
Johann Wolfgang Goethe Universität

VARGAS - HERNANDEZ, José G. PhD
Keele University

RAMÍREZ - MARTÍNEZ, Ivonne Fabiana. PhD
Universidad Andina Simón Bolívar

ALIAGA - LORDEMANN, Francisco Javier. PhD
Universidad de Zaragoza

YAN - TSAI, Jeng. PhD
Tamkang University

GUZMÁN - HURTADO, Juan Luis. PhD
Universidad de Santiago de Compostela

SANCHEZ - CANO, Julieta Evangelina. PhD
Universidad Complutense de Madrid

BELTRÁN - MORALES, Luis Felipe. PhD
Universidad de Concepción

GARCIA - ESPINOZA, Lupe Cecilia. PhD
Universidad de Santiago de Compostela

MIRANDA - GARCÍA, Marta. PhD
Universidad Complutense de Madrid

TORRES - HERRERA, Moisés. PhD
Universidad Autónoma de Barcelona

GÓMEZ - MONGE, Rodrigo. PhD
Universidad de Santiago de Compostela

POSADA - GÓMEZ, Rubén. PhD
Institut National Polytechnique de la Lorraine

VILLASANTE, Sebastián. PhD
Universidad de Santiago de Compostela

ORDÓÑEZ - GUTIÉRREZ, Sergio Adrián. PhD
Universidad Paris VIII

BLANCO - GARCÍA, Susana. PhD
Universidad Complutense de Madrid

VALDIVIA - ALTAMIRANO, William Fernando. PhD
Universidad Nacional Agraria La Molina

DE AZEVEDO - JUNIOR, Wladimir Colman. PhD
Universidade Federal do Amazonas

VARGAS - DELGADO, Oscar René. PhD
Universidad de Santiago de Compostela

LUO, Yongli. PhD
Universidad de Chongqing

CUBÍAS-MEDINA, Ana Elizabeth. PhD
Universidad Carlos III de Madrid

SEGURA - DE DUEÑAS, Cecilia Elizabeth. PhD
Universidad Autónoma de Barcelona

ROSILLO - MARTÍNEZ, Alejandro. PhD
Universidad Carlos III de Madrid

MIRANDA - TORRADO, Fernando. PhD
Universidad de Santiago de Compostela

PALACIO, Juan. PhD
University of St. Gallen

CAMPOS - QUIROGA, Peter. PhD
Universidad Real y Pontifica de San Francisco Xavier de Chuquisaca

BARRERO-ROSALES, José Luis. PhD
Universidad Rey Juan Carlos III

GUZMAN - SALA, Andrés. PhD
University of California

DIMAS - RANGEL, María Isabel. PhD
Universidad José Martí de Latinoamérica

DANTE - SUAREZ, Eugenio. PhD
Arizona State University

D. EVANS, Richard. PhD
University of Greenwich

ALVARADO - BORREGO, Aida. PhD
Universidad Autónoma de Sinaloa

CERVANTES - ROSAS, María de los Ángeles. PhD
Universidad de Occidente

DOMÍNGUEZ - GUTIÉRREZ, Silvia. PhD
Universidad de Guadalajara

ARRIETA - DÍAZ, Delia. PhD
Escuela Libre de Ciencias Políticas y Administración Pública de Oriente

LUIS - PINEDA, Octavio. PhD
Instituto Politécnico Nacional

REYES - MONJARAS, María Elena. PhD
Universidad Veracruzana

RUIZ - MARTINEZ, Julio César. PhD
Instituto Politécnico Nacional

VELÁSQUEZ - SÁNCHEZ, Rosa María. PhD
Instituto Tecnológico de Oaxaca

PÉREZ - SOTO, Francisco. PhD
Colegio de Postgraduados

SANROMÁN - ARANDA, Roberto. PhD
Universidad Panamericana

IBARRA - RIVAS, Luis Rodolfo. PhD
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

SALDAÑA - CARRO, Cesar. PhD
Colegio de Tlaxcala

TAVERA - CORTÉS, María Elena. PhD
Colegio de Postgraduados

CONTRERAS - ÁLVAREZ, Isaí. PhD
Universidad Autónoma Metropolitana

MÁRQUEZ - IBARRA, Lorena. PhD
Instituto Tecnológico de Sonora

ESPINOZA - VALENCIA, Francisco Javier. PhD
Instituto Pedagógico de Posgrado en Sonora

VÁZQUEZ - OLARRA, Glafira. PhD
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

PELAYO - MACIEL, Jorge. PhD
Universidad de Guadalajara

GARCÍA - ROJAS, Jesús Alberto. PhD
Universidad de Puebla

CAMELO - AVEDOY, José Octavio. PhD
Universidad de Guadalajara

GAZCA - HERRERA, Luis Alejandro. PhD
Instituto de Administración Pública del Estado de Veracruz

LANDAZURI - AGUILERA, Yara. PhD
Universidad Autónoma de Nuevo León

TAPIA - MEJIA, Erik. PhD
El Colegio de Tlaxcala

FLORES - PACHECO, Juan Asdrúbal. PhD
Universidad de Valladolid

HERNÁNDEZ - CASTRO, Rigoberto. PhD
Universidad de Cantabria

CAUICH - KUMUL, Roger Gaspar. PhD
University of Kentucky

ORTIZ - LAUREL, Hipólito. PhD
University of California

SANDOVAL – SALAS, Fabiola. PhD
Universidad de Castilla

ESCOBEDO - BONILLA, Cesar Marcial. PhD
Universidad de Gante

GONZALEZ - TORRIVILLA, Cesar Castor. PhD
Universidad Central de Venezuela

GONZALEZ, ALVARADO, Juan Manuel. PhD
Universidad Politécnica de Madrid

MEDAL, Julio C. PhD
University of Arkansas

HERNÁNDEZ - MARTINEZ, Rufina. PhD
University of California

ARAUJO - BURGOS, Tania. PhD
Universita Degli Studi di Napoli Federico II

GARCÍA - DE SOTERO, Dora Enith. PhD
Universidad de Sao Paulo

TAPIA - VARGAS, Luis Mario. PhD
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

ROMERO - PÉREZ, Diego. PhD
University of California

LIZARDI - MENDOZA, Jaime. PhD
Queen's University of Belfast

BARRIENTOS - PRIEGO, Alejandro F. PhD
Colegio de Postgraduados

PÉREZ - PÉREZ, Jefferson Uvaldo. PhD
Universidad Autónoma Chapingo

LUNA - PALOMERA, Carlos. PhD
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

PARTIDA - RUVALCABA, Leopoldo. PhD
Colegio de Postgraduados

REYES - MONTES, María del Rocío. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

LEYVA - MIR, Santos Gerardo. PhD
Colegio de Postgraduados

Comité Arbitral

MERCADO - IBARRA, Santa Magdalena. PhD
Universidad Marista de México

CHAVEZ - GONZALEZ, Guadalupe. PhD
Universidad Autónoma de Nuevo León

DE LA MORA - ESPINOSA, Rosa Imelda. PhD
Universidad Autónoma de Querétaro

GARCÍA - VILLANUEVA, Jorge. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

CORTÉS - DILLANES, Yolanda Emperatriz. PhD
Centro Eleia

FIGUEROA - DÍAZ, María Elena. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

DELGADO - CAMPOS, Genaro Javier. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

HERNANDEZ - PADILLA, Juan Alberto
Universidad de Guadalajara

PADILLA - CASTRO, Laura
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

LINDOR, Moïse
El Colegio de Tlaxcala

CORTÉS, María de Lourdes Andrea
Instituto Tecnológico Superior de Juan Rodríguez

BAZÁN, Rodrigo
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

MEDA - LARA, Rosa Martha
Universidad de Guadalajara

OROZCO - RAMIREZ, Luz Adriana
Universidad Autónoma de Tamaulipas

SANTOYO, Carlos
Universidad Nacional Autónoma de México

MANRÍQUEZ - CAMPOS, Irma. PhD
Instituto de Investigaciones Económicas – UNAM

MAGAÑA - MEDINA, Deneb Elí. PhD
Universidad del Mayab

QUIROZ - MUÑOZ, Enriqueta María. PhD
Colegio de México

VILLALBA - PADILLA, Fátima Irina. PhD
Instituto Politécnico Nacional

RASCÓN - DÓRAME, Luis Tomas. PhD
Instituto Pedagógico de Posgrado de Sonora

SÁNCHEZ - TRUJILLO, Magda Gabriela. PhD
Universidad de Celaya

ELIZUNDIA - CISNEROS, María Eugenia. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

FERNÁNDEZ - GARCÍA, Oscar. PhD
Instituto Politécnico Nacional

ARCOS - VEGA, José Luis. PhD
Universidad Iberoamericana

MORENO - ELIZALDE, María Leticia. PhD
Instituto Universitario Anglo Español

HERNÁNDEZ - LARIOS, Martha Susana. PhD
Universidad Cuauhtémoc

SALAMANCA - COTS, María Rosa. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

ÁVALOS - RODRÍGUEZ, María Liliana. PhD
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

ELISEO - DANTÉS, Hortensia. PhD
Universidad Hispanoamericana Justo Sierra

FORNÉS - RIVERA, René Daniel. PhD
Instituto Tecnológico de Sonora

LEGORRETA - BARRANCOS, Leydi Elena. PhD
Instituto Humanista de Estudios Superiores

GONZALEZ - GARCIA, Guadalupe. PhD
Instituto de Estudios Superiores ISIMA

LÓPEZ - TORRES, María del Rosario. PhD
Universidad del Estado de Puebla

MALDONADO - SANCHEZ, Marisol. PhD
Universidad Autónoma de Tlaxcala

RIOS - VAZQUEZ, Nidia Josefina. PhD
Instituto Tecnológico de Sonora

SALAZAR - VÁZQUEZ - Fernando Adolfo. PhD
Instituto Universitario Internacional de Toluca

SÁNCHEZ - VÁZQUEZ, Elizabeth. PhD
Universidad ETAC

GALICIA - PALACIOS, Alexander. PhD
Instituto Politécnico Nacional

BUJARI - ALLI, Ali. PhD
Instituto Politécnico Nacional

GIRÓN, Alicia. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

COBOS - CAMPOS, Amalia Patricia. PhD
Universidad Autónoma de Chihuahua

CÓRDOVA - RANGEL, Arturo. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

PERALES - SALVADOR, Arturo. PhD
Universidad Autónoma de Chapingo

AZIZ - POSWAL, Bilal. PhD
Instituto Politécnico Nacional

CAMPOS - RANGEL, Cuauhtémoc Crisanto. PhD
Universidad Autónoma de Tlaxcala

MORÁN - CHIQUITO, Diana María. PhD
Universidad Autónoma Metropolitana

NOVELO - URDANIVIA, Federico Jesús. PhD
Universidad Autónoma Metropolitana

CRUZ - ARANDA, Fernando. PhD
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

ÁLVAREZ - ECHEVERRIA, Francisco Antonio. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

GÓMEZ - CHIÑAS, Carlos. PhD
Instituto Politécnico Nacional

ORTIZ - ARANGO, Francisco. PhD
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

LINAREZ - PLACENCIA, Gildardo. PhD
Centro Universitario de Tijuana

HERNÁNDEZ, Carmen Guadalupe. PhD
Instituto Politécnico Nacional

VARGAS - SANCHEZ, Gustavo. PhD
Universidad Autónoma Metropolitana

GUILLEN - MONDRAGÓN, Irene Juana. PhD
Universidad Autónoma Metropolitana

CASTILLO - DIEGO, Teresa Ivonne. PhD
Universidad Autónoma de Tlaxcala

TREJO - GARCÍA, José Carlos. PhD
Instituto Politécnico Nacional

MANJARREZ - LÓPEZ, Juan Carlos. PhD
El Colegio de Tlaxcala

SANTILLÁN - NÚÑEZ, María Aída. PhD
Escuela Normal de Sinaloa

MARTÍNEZ - SÁNCHEZ, José Francisco. PhD
Instituto Politécnico Nacional

COTA - YAÑEZ, María del Rosario. PhD
Universidad de Guadalajara

GARCÍA - ELIZALDE, Maribel. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

MARTÍNEZ - GARCÍA, Miguel Ángel. PhD
Instituto Politécnico Nacional

GONZÁLEZ - IBARRA, Miguel Rodrigo. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

ESCALETA - CHÁVEZ, Milka Elena. PhD
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

MARTÍNEZ - HERNÁNDEZ, Mizraim. PhD
Colegio Universitario de Distrito Federal

GAVIRA - DURÓN, Nora. PhD
Instituto Politécnico Nacional

BECERRIL - TORRES, Osvaldo U. PhD
Universidad Autónoma del Estado de México

CAMPOS - ALVAREZ, Rosa Elvira. PhD
Universidad Autónoma de Durango

CAPRARO - RODRÍGUEZ, Santiago Gabriel Manuel. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

ISLAS - RIVERA, Víctor Manuel. PhD
Instituto Politécnico Nacional

PÉREZ - RAMÍREZ, Rigoberto. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

RIVAS - CASTILLO, Jaime Roberto. PhD
Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social

PELÁEZ - PADILLA, Jorge. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

NIEVA - ROJAS Jefferson. PhD
Universidad Autónoma de Occidente

BURGOS - MATAMOROS, Mylai. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

OLIVO - ESTRADA, José Ramón. PhD
Instituto Pedagógico de Estudios de Posgrado

HUERTA - QUINTANILLA, Rogelio. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

PEREZ - BRAVO, Julia. PhD
Escuela Libre de Ciencias Políticas y Administración Pública

GONZÁLEZ - HERRERA, Karina Concepción. PhD
El Colegio de Tlaxcala

REYNOSO - IBARRA, Omayra Yolanda. PhD
Instituto Tecnológico Superior de San Luis Potosí

PEREZ - VEYNA, Oscar. PhD
Universidad Juárez del Estado de Durango

QUIJANO - GARCIA, Román Alberto. PhD
Universidad Anáhuac Mayab

GARCÍA - VILLALOBOS, Alejandro Rodolfo. PhD
Universidad Cuauhtémoc

AHUMADA - TELLO, Eduardo. PhD
Universidad Iberoamericana del Noroeste

MARTÍNEZ, Germán. PhD
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

TORRALBA - FLORES, Amado. PhD
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

MORAN - BRAVO, Luz del Carmen. PhD
Universidad Tecnológica de Puebla

OSORIO - GÓMEZ, Ricardo. PhD
Instituto Tecnológico de Puebla

MARTÍNEZ - CARREÑO, Beatriz. PhD
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

HERRERA - SÁNCHEZ, Gustavo. PhD
Universidad Tecnológica de Puebla

VELASCO - CEPEDA, Raquel Ivonne. PhD
Instituto Tecnológico de Sonora

CANTO - MALDONADO, Jessica Alejandra. PhD
Universidad Autónoma de Yucatán

GULLOTTI - VAZQUEZ, María Teresa. PhD
Universidad Autónoma de Yucatán

MORALES - GONZALEZ, Maria Antonia. PhD
Instituto Tecnológico de Mérida

OROZCO - OROZCO, José Zócimo. PhD
Universidad de Guadalajara

SANCHEZ - PACHO, José Enrique. PhD
Universidad Tecnológica Metropolitana

ALCARAZ - SUÁREZ, Oswaldo Israel. PhD
Universidad Tecnológica Metropolitana

ESCALANTE - FERRER, Ana Esther. PhD
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

RODRÍGUEZ - PÉREZ, Ivonne. PhD
Universidad Autónoma del Estado de México

MALDONADO, María Magdalena. PhD
Instituto Politécnico Nacional

DE LA GARZA - CIENFUEGOS, Sandra Patricia. PhD
Universidad Autónoma de Coahuila

MATADAMAS, Irlanda. PhD
Tecnológico Nacional de México

DIMAS, María Isabel. PhD
Universidad Autónoma de Nuevo León

SESENTO - GARCÍA, Leticia. PhD
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

CEBALLOS - PEREZ, Sergio Gabriel. PhD
El Colegio del Estado de Hidalgo

MÉNDEZ - AGUILAR, Eduardo. PhD
Universidad de Guadalajara

PLASCENCIA - DE LA TORRE, Gloria María. PhD
Universidad de Guadalajara

MEDINA - ALVAREZ, Juana Elizabeth. PhD
Universidad Politécnica de Altamira

MORÁN - DELGADO, Gabriela. PhD
Universidad Autónoma de Coahuila

HIGUERA, Alejandro. PhD
Universidad Autónoma del Estado de México

CORTES - SANCHEZ, Alejandro de Jesús. PhD
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

ÁNGEL - CUAPIO, Rafael Alejandro. PhD
Universidad Autónoma Metropolitana

SÁNCHEZ - OROZCO, Raymundo. PhD
Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán

DEL ÁNGEL - CORONEL, Oscar Andrés. PhD
Instituto Tecnológico de Veracruz

MEDINA - SAAVEDRA, Tarsicio. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

MORALES - VALENZUELA, Guadalupe. PhD
Colegio de Postgraduados

AVENDAÑO - ARRAZATE, Carlos Hugo. PhD
Colegio de Postgraduados

BELTRAN - MIRANDA, Claudia Patricia. PhD
Universidad de Guadalajara

RUIZ - AGUILAR, Graciela M.L. PhD
Instituto Politécnico Nacional

MENA - VIOLANTE, Hortencia Gabriela. PhD
Instituto Politécnico Nacional

SAHAZA - CARDONA, Jorge Humberto. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

JOVEL, Juan. PhD
University of Alberta

LIÑAN - CABELLO, Marco Agustín. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

ROVIROSA - HERNANDEZ, Ma. de Jesús. PhD
Universidad Autónoma de Tamaulipas

ACOSTA - NAVARRETE, María Susana. PhD
Instituto Tecnológico de Celaya

MÉNDEZ - MEDINA, Rubén Danilo. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

MORÁN - SILVA, Ángel. PhD
Universidad Veracruzana

GALINDO - CORTES, Gabriela. PhD
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste

TERREROS - MECALCO, Jesús. PhD
Instituto Tecnológico de Toluca

MARTINEZ - SCOTT, Marcia Maribel. PhD
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

CHAVEZ - SANTOSCOY, Rocío Alejandra. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

GUZMÁN - SILOS, Tania Lizzeth. PhD
Universidad Politécnica de Gómez Palacio

CARRASCO - CARBALLIDO, Patricia Valentina. PhD
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

LUCIO - DOMINGUEZ, Rodolfo. PhD
Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo

VALLADARES - CARRANZA, Benjamín. PhD
Universidad Autónoma del Estado de México

ROSAS - ACEVEDO, José Luis. PhD
Universidad Autónoma de Guerrero

NÚÑEZ - NALDA, José Víctor. PhD
Universidad Politécnica de Sinaloa

RAMIREZ, Eustacio. PhD
Universidad del Mar

Cesión de Derechos

El envío de una Obra Científica a ECORFAN Handbooks emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones científicas para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Obra Científica.

Los autores firman el Formato de Autorización para que su Obra Científica se difunda por los medios que ECORFAN-México, S.C. en su Holding México considere pertinentes para divulgación y difusión de su Obra Científica cediendo sus Derechos de Obra Científica.

Declaración de Autoría

Indicar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en la participación de la Obra Científica y señalar en extenso la Afiliación Institucional indicando la Dependencia.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo con el Número de CVU Becario-PNPC o SNI-CONACYT- Indicando el Nivel de Investigador y su Perfil de Google Scholar para verificar su nivel de Citación e índice H.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en los Perfiles de Ciencia y Tecnología ampliamente aceptados por la Comunidad Científica Internacional ORC ID - Researcher ID Thomson - arXiv Author ID - PubMed Author ID - Open ID respectivamente

Indicar el contacto para correspondencia al Autor (Correo y Teléfono) e indicar al Investigador que contribuye como primer Autor de la Obra Científica.

Detección de Plagio

Todas las Obras Científicas serán testeadas por el software de plagio PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se mandara a arbitraje y se rescindirá de la recepción de la Obra Científica notificando a los Autores responsables, reivindicando que el plagio académico está tipificado como delito en el Código Penal.

Proceso de Arbitraje

Todas las Obras Científicas se evaluarán por pares académicos por el método de Doble Ciego, el arbitraje Aprobatorio es un requisito para que el Consejo Editorial tome una decisión final que será inapelable en todos los casos. MARVID® es una Marca de derivada de ECORFAN® especializada en proveer a los expertos evaluadores todos ellos con grado de Doctorado y distinción de Investigadores Internacionales en los respectivos Consejos de Ciencia y Tecnología el homologo de CONACYT para los capítulos de America-Europa-Asia-Africa y Oceania. La identificación de la autoría deberá aparecer únicamente en una primera página eliminable, con el objeto de asegurar que el proceso de Arbitraje sea anónimo y cubra las siguientes etapas: Identificación del ECORFAN Handbooks con su tasa de ocupamiento autoral - Identificación del Autores y Coautores- Detección de Plagio PLAGSCAN - Revisión de Formatos de Autorización y Originalidad-Asignación al Consejo Editorial- Asignación del par de Árbitros Expertos-Notificación de Dictamen-Declaratoria de Observaciones al Autor-Cotejo de la Obra Científica Modificado para Edición-Publicación.

ECORFAN Sustentabilidad, Turismo y Educación

Volumen I

El Handbook ofrecerá los volúmenes de contribuciones seleccionadas de investigadores que contribuyan a la actividad de difusión científica de la Universidad Autónoma de Guerrero en sus áreas de investigación en Sustentabilidad, Turismo y Educación. Además de tener una evaluación total, en las manos de los directores de la Universidad Autónoma de Guerrero se colabora con calidad y puntualidad en sus capítulos, cada contribución individual fue arbitrada a estándares internacionales (RESEARCH GATE, MENDELEY, GOOGLE SCHOLAR y REDIB), el Handbook propone así a la comunidad académica, los informes recientes sobre los nuevos progresos en las áreas más interesantes y prometedoras de investigación en Sustentabilidad, Turismo y Educación.

Niño-Gutiérrez, Naú Silverio
Valencia-Gutiérrez, Marvel del Carmen
García-Ramírez, María de Jesús

Coordinadores

Sustentabilidad, Turismo y Educación T-I

Handbooks

Universidad Autónoma de Guerrero – México.

Diciembre, 2019

DOI: 10.35429/H.2019.1.1.146

Resumen

El objetivo toral del handbook fue contribuir a la literatura científica en los tópicos de sustentabilidad, turismo y educación a nivel global respaldado en fuentes fidedignas para ser citadas y de esa manera contribuir a la investigación básica y aplicada universal. El método seguido fue mixto dado que, se complementó con técnicas de laboratorio y trabajo de campo donde se aplicaron técnicas cualitativas como la observación participante y el cuestionario. Los principales resultados fueron: a) la importancia de integrar la sustentabilidad en todo el sistema de producción desde las instalaciones, el manejo hasta los mismos animales, dando énfasis en el bienestar de estos, por los efectos físicos y psicológicos de los animales mencionando como esto impacta en la producción de leche; b) es primordial pensar en la producción de alimento de buena calidad y para ello resulta fundamental repensar el saneamiento de los sistemas de producción intensiva de leches de ganado seleccionado con alto control de parásitos en pequeños rumiantes por medio de plantas con potencial antihelmíntico, así como manejo adecuado en la alimentación del ganado vacuno y c) el inventario nacional de las principales plagas que atacan cítricos y su asociación con sus enemigos naturales en sus fluctuaciones naturales ayudará a tomar mejores decisiones para un manejo integrado de plagas, sin la necesidad de aplicar excesivamente productos químicos lo cual traerá como consecuencia saneamiento del ambiente y la salud humana. Entre las conclusiones destacaron: 1) En cuanto a la sustentabilidad es todavía utópico alcanzarla en grandes territorios por lo que es urgente contribuir a soluciones específicas en entornos concretos como se aprecia en los trabajos presentados a lo largo del handbook; 2) por su parte el turismo, es una actividad dinámica que contribuye al ingreso familiar de artesanos-artesanas mexicanas que, con la venta de sus productos únicos de alto valor cultural, identidad y herencia milenaria hacen llegar los souvenirs a los turistas nacionales y extranjeros a manera de recuerdos de los sitios que visitan y 3) en el rubro de la educación la inserción de la sustentabilidad en cada uno de los planes educativos desde el nivel preescolar al nivel superior es uno de los retos impostergables a fin de lograr el desarrollo social sustentable cuya visión sea la integralidad en donde se consideren el conocer, el hacer, el ser y el convivir así como lograr las interrelaciones: ambiental, social y económica.

Educación, Sustentabilidad, Turismo

*NIÑO-GUTIÉRREZ, Naú Silverio
VALENCIA-GUTIÉRREZ, Marvel del Carmen
GARCÍA-RAMÍREZ, María de Jesús*

Abstract

The main objective of the handbook was to contribute to the scientific literature in the topics of sustainability, tourism and education at a global level supported by reliable sources to be cited and thus contribute to universal basic and applied research. The method followed was mixed since; it was complemented with laboratory techniques and fieldwork where qualitative techniques such as participant observation and the questionnaire were applied. The main results were: a) the importance of integrating sustainability into the entire production system from the facilities, the management to the animals themselves, emphasizing their well-being, due to the physical and psychological effects of the animals mentioning how this impacts milk production; b) it is essential to think about the production of good quality food and for this it is essential to rethink the sanitation of the intensive milk production systems of selected cattle with high control of parasites in small ruminants through plants with anthelmintic potential, as well as adequate management in the feeding of cattle and c) the national inventory of the main pests that attack citrus and their association with their natural enemies in their natural fluctuations will help to make better decisions for an integrated pest management, without the need to apply excess products chemicals which will result in environmental sanitation and human health. Among the conclusions highlighted: 1) regarding sustainability, it is still utopian to reach it in large territories, so it is urgent to contribute to specific solutions in specific environments, as can be seen in the works presented throughout the handbook; 2) tourism, on the other hand, is a dynamic activity that contributes to the family income of Mexican artisans who, with the sale of their unique products of high cultural value, identity and millenary heritage, send souvenirs to national and foreign tourists as memories of the sites they visit and 3) in the field of education the insertion of sustainability in each of the educational plans from the preschool level to the higher level is one of the challenges that cannot be postponed in order to achieve social development sustainable whose vision is the integrality of knowing, doing, being and living together as well as achieving interrelations: environmental, social and economic.

Education, Sustainability, Tourism

*NIÑO-GUTIÉRREZ, Naú Silverio
VALENCIA-GUTIÉRREZ, Marvel del Carmen
GARCÍA-RAMÍREZ, María de Jesús*

Contenido	Pág.
1 Diversidad de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> Schiner (Diptera: Tephritidae) en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México ANTONIO-HERNÁNDEZ, Enrique	1-23
2 Metodología socioformativa aplicada al análisis del patrimonio natural-cultural-turismo de todo lugar NIÑO-CASTILLO, Jacob Elías	24-35
3 Desarrollo sustentable en la producción intensiva de becerras lecheras GARCÍA-CASILLAS, Arturo César, PRADO-REBOLLEDO, Omar Francisco y HERNÁNDEZ-RIVERA, Juan Augusto	36-54
4 Socioformación y turismo en la Universidad Autónoma de Guerrero NIÑO-CASTILLO, Isaías Naú	55-65
5 La basura como problema detonador para crear un instrumento de medición en la psicología LÓPEZ-MÉNDEZ, Magnolia del Rosario	66-86
6 Avances en la interacción animal-nutri-nutrición en pequeños rumiantes MÉNDEZ-ORTÍZ, Francisco Alejandro, VARGAS-MAGAÑA, Juan Jose y CRUZ-TAMAYO, Alvar Alonzo	87-99
7 Manejo sustentable de plagas de cítricos, en el valle de Apatzingán, Michoacán, México MIRANDA-SALCEDO, Mario Alberto & LOERA-ALVARADO, Esperanza	100-117
8 La importancia de las ciencias sociales en educación universitaria PLACENSIA-VALERIO, Arelly Yamile	118-132
9 Nexos sutiles entre souvenirs y turismo ROJAS-COPA, Aline Estrella	133-146

Capítulo I Diversidad de moscas de la fruta del género *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México

Chapter I Diversity of fruit flies of the genus *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) in the Isthmus of Tehuantepec, Oaxaca, Mexico

ANTONIO-HERNÁNDEZ, Enrique†*

Tecnológico Nacional de México

ID 1^{er} Autor: *Enrique, Antonio-Hernández* / **ORC ID:** 0000-0002-3558-5374

DOI: 10.35429/H.2019.1.1.23

E. Antonio

*anastrephaproject@gmail.com

N. Niño, M. Valencia y M. García. (Dir.) Sustentabilidad, Turismo y Educación. Handbooks-©ECORFAN-Mexico, Guerrero, 2019.

Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivos conocer la diversidad de especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha*, su relación con los diversos ecosistemas y sus plantas de alimentación presentes en la región del Istmo de Tehuantepec, en el estado de Oaxaca, México. Este trabajo fue realizado a partir de la revisión de especímenes del género *Anastrepha* colectados en diversos puntos geográficos en el Istmo de Tehuantepec. Para la realización de este, fueron examinados especímenes del género *Anastrepha* obtenidos a partir de actividades de trampeo y muestras de frutas en diversas localidades pertenecientes a cinco subprovincias fisiográficas en esta región.

Como resultado de este trabajo fueron identificadas 28 especies del género *Anastrepha* reunidas en diez grupos de especies, incluyendo una especie sin grupo específico. Las especies identificadas fueron las siguientes: *Anastrepha acris* Stone, *A. alveata* Stone, *A. bahiensis* Lima, *A. barnesi* Aldrich, *A. bezzii* Lima, *A. bicolor* (Stone), *A. canalis* Stone, *A. chiclayae* Greene, *A. compressa* Stone, *A. crebra* Stone, *A. curvicauda* (Gerstaecker), *A. distincta* Greene, *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. furcata* Lima, *A. leptozona* Hendel, *A. ludens* (Loew), *A. minuta* Stone, *A. montei* Lima, *A. obliqua* (Macquart), *A. pallens* Coquillett, *A. pastranai* Blanchard, *A. robusta* Greene, *A. serpentina* (Wiedemann), *A. spatulata* Stone, *A. striata* Schiner, *A. tumida* Stone, *A. zuelaniae* Stone y *A. sp.* nueva especie perteneciente al grupo *fraterculus*. Además, se identificaron 25 especies vegetales pertenecientes a 13 familias como plantas hospederas de 10 especies de *Anastrepha*.

Anastrepha, Diversidad, Istmo de Tehuantepec

Abstract

The objective of this work was to know the diversity of fruit flies of the genus *Anastrepha*, its relationship with the diverse ecosystems and its host plants present in the region of the Isthmus of Tehuantepec, in the state of Oaxaca, Mexico. This work was carried out from the revision of specimens collected in various geographic points of the Isthmus of Tehuantepec, Oaxaca, Mexico. For the accomplishment of the same was examined specimens of *Anastrepha* obtained from activities of trapping and fruits samples in various locations belonging to five subprovinces physiographic of this region.

Were identified 28 species of *Anastrepha* gathered in ten groups, including a species without a specific group. The species identified were the following: *Anastrepha acris* Stone, *A. alveata* Stone, *A. bahiensis* Lima, *A. barnesi* Aldrich, *A. bezzii* Lima, *A. bicolor* (Stone), *A. canalis* Stone, *A. chiclayae* Greene, *A. compressa* Stone, *A. crebra* Stone, *A. curvicauda* (Gerstaecker), *A. distincta* Greene, *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. furcata* Lima, *A. leptozona* Hendel, *A. ludens* (Loew), *A. minuta* Stone, *A. montei* Lima, *A. obliqua* (Macquart), *A. pallens* Coquillett, *A. pastranai* Blanchard, *A. robusta* Greene, *A. serpentina* (Wiedemann), *A. spatulata* Stone, *A. striata* Schiner, *A. tumida* Stone, *A. zuelaniae* Stone and *A. sp.* new species *fraterculus* group. In addition, 25 plant species belonging to 13 families were identified as host plants of 10 *Anastrepha* species.

Anastrepha, Diversity, Isthmus of Tehuantepec

1 Introducción

Las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) representan algunas de las plagas agrícolas más importantes del mundo, las cuales, además de causar un gran impacto económico en pérdidas a una gran diversidad de frutas y otros vegetales, limitan el desarrollo de la agricultura en todos los continentes del orbe y son causantes directos de un número considerable de restricciones cuarentenarias impuestas por los países importadores, ocasionando un detrimento en la economía de los países productores.

Dentro de estas plagas se encuentran los géneros más devastadores para la fruticultura mundial, entre ellos *Ceratitis* MacLeay, con alrededor de 100 especies descritas, restringidas a la región Afrotropical (Norrbom, 2010), y con una especie presente en el Nuevo Mundo, *C. capitata* (Wiedemann), la más invasora de todas las especies de Tephritidae, también llamada Mosca del Mediterráneo, erradicada del Sur de México, pero distribuida ampliamente desde Centroamérica y el Caribe hasta Sudamérica; *Bactrocera* Macquart, género nativo del Viejo Mundo y el más grande de moscas de la fruta, con más de 550 especies reconocidas, representado en América por dos especies altamente invasivas, *B. carambolae* Drew & Hancock, presente en Guyana, Surinam, Guyana Francesa y los estados de Amapá y Roraima en el Norte de Brasil y *B. oleae* Rossi introducida y establecida en California, USA y Noroeste de México (Noroeste de Baja California); *Anastrepha*, endémico del Nuevo Mundo, con 305 especies reconocidas actualmente, con muchas especies más por describir y descubrir, las cuales se encuentran ampliamente distribuidas en la mayor parte del continente, con mayor presencia en áreas tropicales y subtropicales, de acuerdo con Malavasi (2009), ninguna especie de este género puede considerarse invasora de áreas, debido a que todas están establecidas dentro de su probable área de origen; y *Rhagoletis* Loew, con más de 70 especies descritas y algunas por describir, presente principalmente en la región Holártica y con poco más de 20 representantes en el Neotrópico.

El género *Anastrepha* representa la categoría más grande de moscas de la fruta del nuevo mundo, por su diversidad, capacidad de adaptación a diversos biomas y por el devastador impacto que algunas de sus especies ocasionan a la fruticultura, debido a que se distribuye en las regiones tropicales y subtropicales del continente, desde Florida y Texas en el Sur de los Estados Unidos, hasta el Norte de Argentina.

En México algunas especies de este género atacan únicamente frutos silvestres o de poca importancia, mientras que otras atacan variedades cultivadas (e.g., *Mangifera indica* L., *Citrus* spp., *Psidium guajava* L., *Carica papaya* L.), afectando los programas de exportación de frutas, causando grandes pérdidas económicas, y originando la imposición de barreras cuarentenarias; aunque únicamente ocho son consideradas plagas de importancia cuarentenaria, *Anastrepha curvicauda*, *A. fraterculus*, *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. serpentina*, *A. striata*, *A. grandis* (Macquart) y *A. suspensa* (Loew), las cuales representan el 2.62 % de las especies de este género, estas dos últimas ausentes en el país.

El Istmo de Tehuantepec comprende una de las regiones de mayor producción frutícola en el estado de Oaxaca, debido a su condición tropical y a la diversidad de ecosistemas presentes, aspectos que son óptimos para el cultivo y producción de una gran variedad de especies de índole comercial destinados para los mercados de exportación, nacional y regional, principalmente *M. indica* en sus diversas variedades, además de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, *Citrus reticulata* Blanco, *Coffea arabica* L., *Pouteria sapota* (Jacq.) H.E. Moore & Stearn, *Manilkara zapota* (L.) P. Royen, *P. guajava*, *Carica papaya* y diversas especies de *Spondias*, algunas de las cuales representan hospederos preferenciales para el género *Anastrepha* en esta región. En las diversas áreas que integran esta región se encuentran además una gran diversidad de especies botánicas, tanto cultivadas como silvestres entre las que destacan las familias Anacardiaceae, Apocynaceae, Caricaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Hippocrateaceae, Leguminosae, Moraceae, Myrtaceae, Olacaceae, Passifloraceae, Staphyleaceae, entre otras, las cuales agrupan géneros que han sido reportados por diversos investigadores como plantas de alimentación para numerosas especies de *Anastrepha*, lo cual representa un excelente ambiente para la presencia de una notable diversidad de especies de este género.

1.2 Metodología

El presente trabajo fue realizado a partir de la revisión de especímenes colectados en diversas localidades del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. Para la realización de este se examinaron ejemplares de *Anastrepha* colectados por el autor a partir de actividades de trampeo y muestras de frutas, los cuales fueron obtenidos en diversos puntos geográficos pertenecientes a cinco subprovincias fisiográficas de esta región.

1.2.1 Colecta de especímenes

Los ejemplares colectados en trampeo se obtuvieron mediante trampas McPhail y Multilure cebadas con proteína hidrolizada y levadura de torula boratada, y en menor cantidad ejemplares obtenidos a partir de frutas cultivadas y silvestres infestadas con larvas de moscas de la fruta.

1.2.2 Preservación de especímenes

El material obtenido en trapeo y a partir de muestras de frutas fue preservado en viales con alcohol desnaturalizado al 70%, los cuales se etiquetaron con numeración consecutiva, dicha etiqueta se registró en una base de datos con la información de los ejemplares contenidos en cada vial (número de vial, especie, lugar de colecta, nombre del colector, fecha de colecta, número y sexo de los ejemplares, coordenadas geográficas, altitud, tipo de vegetación y método de colecta), empleando las técnicas descritas por Márquez, (2005).

1.2.3 Georreferenciación

Los sitios de colecta de especímenes con trampas y de colecta de frutas se tomaron con un equipo de Sistema de Posicionamiento Global Magellan eXplorist 610® y referenciados en cartas topográficas de la región del Istmo de Tehuantepec a escalas 1: 250 000 y 1: 50 000 con la finalidad de contar con una base de datos geográfica de las áreas de distribución de las diversas especies de *Anastrepha*.

1.2.4 Determinación de especies

Los ejemplares examinados fueron determinados por el autor, de igual manera Allen L. Norrbom (Systematic Entomology, USDA-ARS, Smithsonian Institution), examinó algunos ejemplares de *A. bahiensis*, *A. canalis* y *A. fraterculus*.

1.2.5 Instituciones

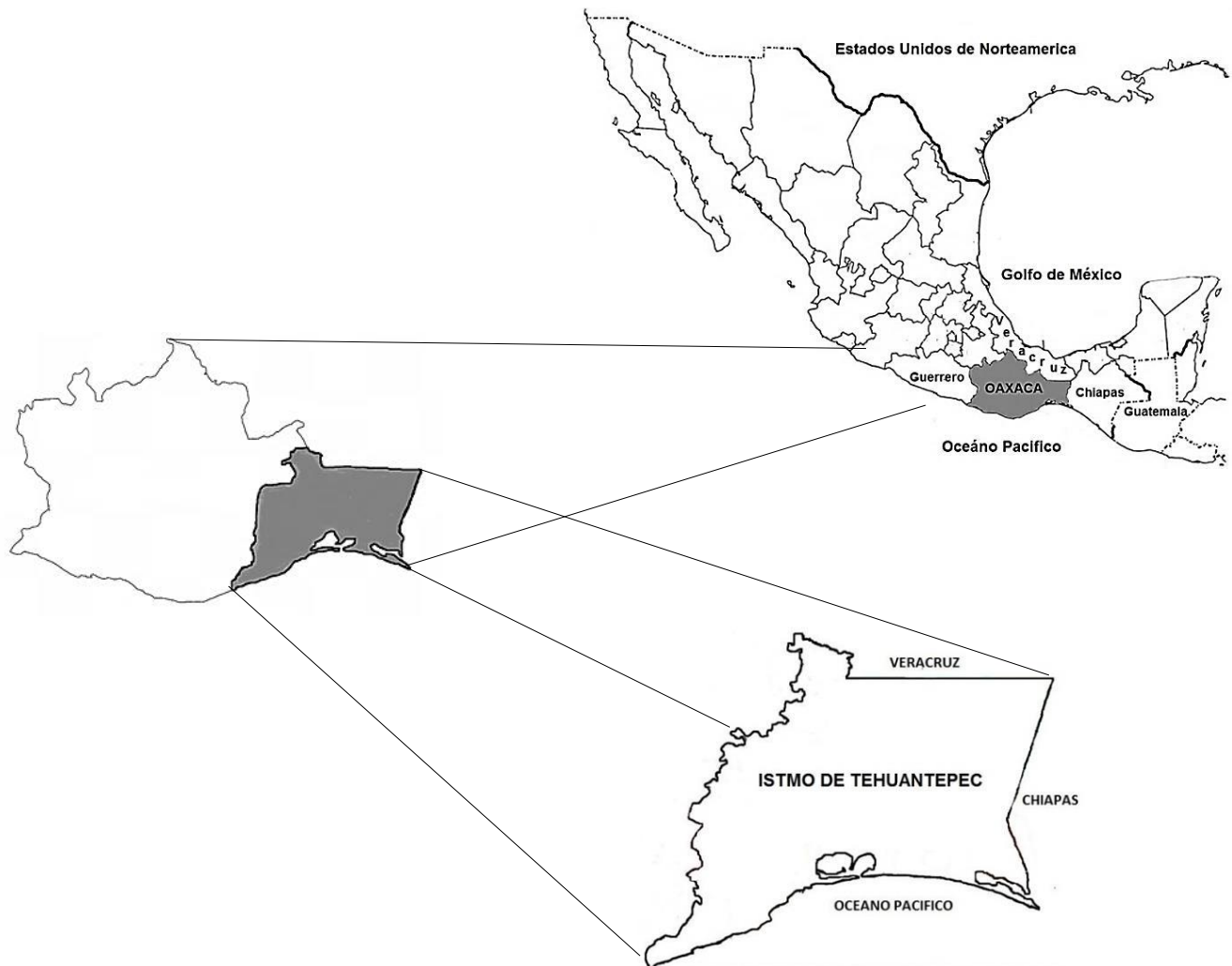
El material examinado fue depositado posterior a su estudio en IEXA: Colección Entomológica del Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz., México; USNM: National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D.C., USA; ESCA-UAC: Laboratorio de Entomología, Escuela Superior de Ciencias Agropecuarias-Universidad Autónoma de Campeche, Campus IV, Escárcega, Campeche, México; el estudio del material que integra este trabajo fue realizado en el CNRF-DGSV: Laboratorio de Entomología y Acarología del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria de la Dirección General de Sanidad Vegetal, SENASICA-SADER, Tecámac, Estado de México.

1.3 El Istmo de Tehuantepec

El Istmo de Tehuantepec es una de las ocho regiones económicas que integran el estado de Oaxaca, se localiza las coordenadas geográficas 17°12'46" Norte, y 94°44'25" longitud Oeste, ocupando una extensión de 19,975.5 km². Esta región se encuentra conformada por 41 municipios, y representa una de las áreas más interesantes de México en el contexto de la biodiversidad, se encuentra enclavada en el costado Oriente del estado de Oaxaca, limitando al Norte con el estado de Veracruz, al Este con Chiapas, al Sur con el Océano Pacífico y al Oeste con las regiones de la Sierra Norte y Sierra Sur, estas dos últimas localizadas dentro del mismo estado; es una región pequeña desde el punto de vista territorial, pero excepcionalmente diversa, de tal manera que el Istmo de Tehuantepec es una de las regiones más importantes de Mesoamérica desde la perspectiva biológica.

La ubicación geográfica de esta región es privilegiada por estar situada prácticamente en la zona de contacto de los reinos biogeográficos Neotropical y Neártico (Pérez-García et al. 2001). Por su accidentada topografía, variación de climas, así como por las condiciones ecológicas y orográficas presentes, representa un ambiente propicio para la presencia y desarrollo de una gran diversidad de elementos de flora y fauna, además de representar un importante corredor biológico, debido a que esta región comparte muchos taxones de moscas de la fruta con otras regiones de Mesoamérica y Sudamérica, y es al mismo tiempo el único puente natural que une las selvas secas, subhúmedas y húmedas del país, localizadas entre los Océanos Pacífico y Atlántico (Antonio-Hernández y García-Ramírez, 2018a). Aquí se encuentran presentes una diversidad considerable de representantes de la familia Tephritidae entre los que sobresalen *Anastrepha*, *Baryplegma* Wulp, *Blepharoneura* Loew, *Hexachaeta* Loew, *Neotaracia* Bates, *Tetreuaresta* Hendel, *Tomoplagia* Coquillett, *Xanthaciura* Hendel, los cuales se distribuyen en amplias áreas cálidas de esta región, y *Rhagoletis* Loew, que se encuentra confinado a áreas templadas asociadas al bosque de niebla en Los Chimalapas y probablemente a elevaciones considerables en la zona Mixe, localizada al Oeste de esta región.

Figura 1.1 Localización geográfica de la región del Istmo de Tehuantepec, en el estado de Oaxaca



Esta diversidad de géneros es posible debido a que el Istmo de Tehuantepec es un paso natural localizado entre las vertientes Atlántica y Pacífica de México, obligatorio en la dispersión y diversificación de los géneros provenientes de ambos hemisferios, situación sólo compartida en el resto de Mesoamérica con la Depresión de Nicaragua y el Istmo de Panamá (Pérez-García et al. 2001).

Esta región es la tercera provincia florística-faunística más diversa del estado de Oaxaca, particularmente a altitudes entre 0 a 1000 m. para diversidad y entre 1200 y 2600 m. en lo referente a endemismos (Casas-Andreu *et al.* 1996); además, el Istmo de Tehuantepec juega un papel importante como barrera biogeográfica para las floras y faunas montanas que no son capaces de atravesar sus tierras bajas (Peterson et al. 1999).

1.4 Ecología

La privilegiada localización geográfica, al ser una región situada prácticamente en la convergencia de dos grandes reinos biogeográficos, las variadas condiciones ambientales, el accidentado relieve orográfico, así como la gran diversidad de elementos vegetales, son factores que se conjugan para que en el Istmo de Tehuantepec se presente una riqueza excepcional del género *Anastrepha*, y, en consecuencia, esta sea la región en la cual se concentra la mayor diversidad de especies en México.

Los factores antes mencionados hacen posible que aquí coexistan taxones de origen Mesoamericano y Sudamericano, de selvas húmedas y de selvas secas, de ambientes cálidos localizados prácticamente al nivel del mar y de ecosistemas templados a más de 1000 metros de altitud.

En esta región se encuentran presentes diez de los 12 grupos de especies reportados en México, y algunos de los taxones de este género presentes en el país únicamente se han reportado aquí, (e.g., *Anastrepha barnesi*, *A. furcata*, *A. sp.* nueva especie del grupo *fraterculus*) o son compartidas con un solo estado (e.g., *A. bezzii*, *A. tumida* con Chiapas y *A. minuta* con Veracruz). Todos los elementos antes mencionados no se presentan en ninguna otra región de México de manera simultánea, únicamente son posibles en el Istmo de Tehuantepec, lo que convierte a esta región en única y excepcionalmente interesante desde la perspectiva biológica, y los hallazgos realizados han revolucionado por completo el conocimiento sobre la diversidad de especies de este género en el país.

1.4.1 Diversificación

La variabilidad climática en esta región, al presentarse cinco de los 12 tipos de climas reportados para el estado de Oaxaca por Trejo (2004), representa un factor determinante en la presencia y distribución de los diferentes tipos de vegetación, y en consecuencia, influye en los movimientos dispersivos del género *Anastrepha* cuya diversificación en el Istmo de Tehuantepec se encuentra representada principalmente en cinco tipos de comunidades vegetales: selva alta perennifolia localizada primordialmente en áreas húmedas no mayores a 500 m en Los Chimalapas; selvas bajas caducifolias situadas en áreas bajas hasta los 400 m, al Sur de la subprovincia Depresión Istmica y en áreas contiguas a las localidades de Santiago Laollaga, Tehuantepec y Tequisistlán; selva mediana subperennifolia ubicada al Norte y Oriente de la subprovincia Depresión Istmica; bosques de pino-encino, presente en la parte Oriente de esta región, a altitudes entre los 800 y 1500 m, y vegetación secundaria (huertos de *M. indica*) en áreas bajas, no mayores a 100 m, en la subprovincia Planicie Costera de Tehuantepec.

1.4.1.1 Diversificación del género *Anastrepha* en ecosistemas asociados a las selvas altas perennifolias del Istmo de Tehuantepec

Las selvas altas perennifolias del Istmo de Tehuantepec se encuentran localizadas principalmente en Los Chimalapas, y es en este lugar donde se registra la mayor riqueza de especies de *Anastrepha* para esta región, debido a que muchos de sus componentes vegetales se encuentran en mayor grado hacia el Sur del continente y, por lo tanto, muchas de las especies presentes en estas selvas húmedas se encuentran distribuidas en regiones de Centro y Sudamérica.

Las selvas altas perennifolias del Sur de México (e.g., Los Tuxtlas, en Veracruz, Los Chimalapas en Oaxaca y Lacandona en Chiapas) comparten en común algunas especies que presentan una distribución preferente hacia Sudamérica (e.g., *A. bahiensis*, *A. cordata*, *A. crebra*, *A. minuta*, *A. tumida*) debido a que estos ecosistemas presentaban hasta hace un siglo una distribución continua desde el Sureste de San Luis Potosí y Norte de Veracruz hasta el Norte y Noreste de Chiapas (Rzedowski, 2006), lo que favorecía los desplazamientos dispersivos de estas especies. La dispersión humana a partir de la segunda mitad de siglo XIX y primera del XX, época en la cual las poblaciones comenzaron a extenderse paulatinamente hasta colonizar las regiones habitables posibles en México y el resto del continente, así como la alteración de los ecosistemas con fines agrícolas fue un factor determinante en la fragmentación de estas selvas, lo que propició la formación de “islas ecológicas” representadas en las selvas tropicales actuales y que a su vez dio lugar al aislamiento ecológico y geográfico de muchas especies de *Anastrepha*.

Los aspectos mencionados anteriormente demuestran que especies asociadas a ecosistemas húmedos de la selva alta perennifolia en Los Chimalapas (e.g., *A. bahiensis*, *A. bezzii*, *A. canalis*, *A. compressa*, *A. crebra*, *A. furcata*, *A. minuta*, *A. tumida* y *A. zuelaniae*) presentan una distribución relativamente amplia, debido a que todas se encuentran presentes desde el Istmo de Tehuantepec hasta Panamá, incluso, *A. minuta* se distribuye hasta Venezuela, y otras más, como *A. bahiensis*, *A. bezzii*, *A. furcata* y *A. tumida*, presentan una distribución que se extiende hasta Colombia y Brasil, estas especies, que generalmente presentan una distribución predominante hacia el Sur del continente quedaron confinadas en estas “islas ecológicas” en las cuales encontraron los elementos óptimos para su reproducción, y la ausencia de algunas de ellas en zonas intermedias entre México y Sudamérica, se debe a los elementos antes mencionados, los cuales se relacionan directamente con la fragmentación y alteración de los ecosistemas debido a las actividades humanas.

Muchos taxones presentes en las selvas húmedas del Istmo de Tehuantepec son muy específicos en cuanto al hábitat en que se presentan, debido a que algunas de estas especies se encuentran ausentes en ecosistemas secos, y su presencia en esta región se inclina por ecosistemas poco perturbados o inalterados, en gran medida, la presencia de estas especies en las selvas altas perennifolias de Los Chimalapas se debe al patrón de dispersión que presentaron en épocas en las cuales estas selvas conformaban una línea ininterrumpida de vegetación desde México hasta Centro y Sudamérica, lo que en su momento favoreció a la diversificación muchas especies de origen Sudamericano asociadas a ecosistemas húmedos.

Aunado a los factores antes mencionados, los movimientos dispersivos de estas especies dentro de la selva alta perennifolia de Los Chimalapas se encuentran restringidos por cuatro elementos orográficos:

- 1.- Al sur, por los macizos montañosos que conforman la Sierra Atravesada (e.g., Cerro Atravesado, Cerro Azul, Cordón La Cortadura, Cordón El Retén, Sierra La Jineta).
- 2.- Al Oriente, por los bosques de pino-encino en las áreas circundantes al cerro El baúl, Cerro Guayabitos, por la sierra Espinazo del diablo y las áreas deforestadas entre las localidades de Nuevo San Juan, Rio frio, Benito Juárez y Rodulfo Figueroa, en los límites con el estado de Chiapas.
- 3.- Al Norte, con los llanos del Uxpanapa, los cuales se encuentran separados de Los Chimalapas principalmente por la sierra Tres picos y un número considerable de elevaciones que sobrepasan los 1000 m.
- 4.- Al Oeste, por la Depresión Istmica de Tehuantepec y por el Paso de Chivela, este último, es el punto que separa las montañas de la Sierra Madre Oriental y la Sierra Atravesada, la cual a su vez representa una prolongación de las sierras de Chiapas.

Estos elementos funcionan como barreras biogeográficas que impiden el desplazamiento de estos taxones hacia otras áreas y probablemente las plantas hospederas de estas especies únicamente se encuentren dentro de la riqueza notable de familias botánicas existentes en estas selvas húmedas.

Existe además, un alto grado de probabilidad que en las selvas altas perennifolias del Istmo de Tehuantepec se encuentren especies que se han reportado en otros estados de México, incluso en países de Centro y Sudamérica (e.g., *Anastrepha ampliata* Hernández-Ortiz, *A. coronilli* Carrejo y González, *A. hamata* (Loew), *A. limae* Stone, *A. turpiniae* Stone), debido a que muchas de las especies vegetales que estas especies utilizan como plantas de alimentación en otras regiones del continente se encuentran en estas selvas húmedas.

A excepción de los estados de Chiapas y Veracruz, en las selvas húmedas de Los Chimalapas se han encontrado hasta el momento más especies de *Anastrepha* que en cualquier otro estado de México, lo que indica una gran diversidad del género en este ecosistema, aquí se encuentran presentes 22 de las 28 especies que se mencionan en este trabajo, las cuales representan a siete grupos infragenéricos.

Por otra parte, de acuerdo con Aluja (1999), la rápida deforestación de las selvas tropicales puede ser la causa de la extirpación, quizás hasta la extinción de muchas especies de moscas de la fruta. En la medida que las selvas altas perennifolias del Istmo de Tehuantepec sean alteradas por actividades destructivas (e.g., tala, construcción de carreteras, agricultura, incendios, proyectos eólicos e hidrológicos), muchas especies de moscas de la fruta de diversos géneros podrían desaparecer, incluso especies que aún son desconocidas para la ciencia y que quizás no se lleguen a descubrir, situación que ya pudo haberse presentado durante el año 1998, cuando se perdieron en su totalidad 30,000 ha. de vegetación en Los Chimalapas entre bosque templado, bosque de niebla y selvas tropicales a causa de incendios forestales. (García, 1998).

1.4.1.2 Diversificación del género *Anastrepha* en ecosistemas asociados a las selvas bajas caducifolias del Istmo de Tehuantepec

La selva seca mesoamericana probablemente cubrió históricamente alrededor de 6,500,000 kilómetros², desde el Sur de la Península de Baja California y Sonora en México (25° de latitud Norte) hasta la península de Nicoya, Costa Rica y el Noroeste de Panamá (10° de latitud Norte) a lo largo de la costa del Pacífico (Ceballos y Valenzuela, 2010). Actualmente las selvas bajas caducifolias se distribuyen en el Oeste de México desde el Sur de Sonora hasta el Istmo de Tehuantepec, penetrando al continente a lo largo de la Cuenca del río Balsas (Lott y Atkinson, 2010).

El bosque tropical caducifolio es uno de los ecosistemas más característicos del estado de Oaxaca, se estima que este ecosistema ocupó alrededor de 30% del territorio estatal antes de la acción humana y las mayores extensiones de esta comunidad vegetal se encuentran en la vertiente pacífica del Istmo de Tehuantepec (Meave et al. 2012), donde existen alrededor de 7,636 km² de selvas secas (Trejo, 2010), y las áreas mejor conservadas de este ecosistema se localizan al Oeste de esta región, en la subprovincia Planicie Costera del Istmo de Tehuantepec. Aunque las selvas bajas caducifolias del Istmo de Tehuantepec presentan menor diversidad del género *Anastrepha* que las selvas altas perennifolias de esta misma región, en ellas se concentra una riqueza interesante y particular de especies, en este sentido se puede apreciar que las subprovincias fisiográficas que presentan elementos característicos propios de la selva baja caducifolia (e.g., Sierra Madre de Oaxaca, Planicie Costera de Tehuantepec y parte de las subprovincias Depresión Istmica de Tehuantepec y Montañas y Valles del Centro), las cuales se caracterizan por una acentuada estacionalidad en la disponibilidad de agua, registran grupos de especies que en cierta manera se han adaptado a las fuertes presiones climáticas de estos ambientes cálidos, destacando el hecho que algunos grupos de especies propios de la selva baja caducifolia no se encuentran en comunidades vegetales relacionadas con la selva alta perennifolia de esta región.

Especies de origen mesoamericano del grupo *daciformis* (e.g., *Anastrepha bicolor*, *A. pallens*), así como algunas pertenecientes al grupo *spatulata* (e.g., *A. alveata*, *A. montei* y *A. spatulata*) son representantes típicos del género en este ecosistema, en el cual se presenta una notable ausencia en la precipitación pluvial, con periodos de sequía de hasta siete meses. En estas comunidades vegetales, la temperatura y la escasa humedad son factores ambientales a los que estas especies se han adaptado y representan elementos importantes para que las mismas presenten una abundancia relativa dentro de las mismas. En el Istmo de Tehuantepec, estos taxones presentan límites definidos en sus patrones de distribución, dichos límites se encuentran representados principalmente en tres áreas biogeográficas:

- 1.- El Sur de la zona de convergencia entre las selvas secas del Istmo de Tehuantepec con los ecosistemas montañosos húmedos que se ubican en la Sierra Atravesada, la cual determina la zona de contacto entre las subprovincias Planicie Costera de Tehuantepec y Sierra Madre del Sur de Oaxaca y Chiapas.
- 2.- El área de transición de las selvas caducifolias y subperennifolias de la subprovincia Depresión Istmica de Tehuantepec con las selvas perennifolias de Los Chimalapas.
- 3.- El área de contacto entre las subprovincias Planicie Costera de Tehuantepec, localizada prácticamente en la localidad de Santiago Laollaga, y la subprovincia Sierra Madre de Oaxaca, esta última con climas templados, que en determinados casos no serían favorables para la presencia de las plantas de alimentación de estas especies, lo que limitaría su presencia.

1.4.1.3 Diversificación del género *Anastrepha* en ecosistemas asociados a las selvas medianas subperennifolias del Istmo de Tehuantepec

Las selvas medianas subperennifolias del Istmo de Tehuantepec juegan un papel importante en la diversificación del género *Anastrepha*, esta comunidad vegetal representa un entorno de contacto, el cual regula la interacción entre especies de ambientes húmedos y secos. (e.g., selvas perennifolias y selvas caducifolias), además, conjuga factores propios de la selva alta perennifolia y la selva baja caducifolia (e.g., presencia de especies, elementos vegetales, fisonomía) los cuales representan elementos fundamentales para la diversidad de grupos de especies de este género. Este ecosistema se presenta principalmente en forma de manchones discontinuos a lo largo de la zona de contacto entre las selvas secas en la subprovincia Planicie Costera de Tehuantepec y las selvas húmedas de la subprovincia Sierra Madre de Oaxaca y Chiapas, así como en la subprovincia Depresión Istmica de Tehuantepec.

A excepción del grupo *mucronota*, el cual se encuentra presente en ambientes húmedos propios de las selvas altas perennifolias de Los Chimalapas, los restantes nueve grupos de especies que se reportan en este capítulo están presentes en esta comunidad vegetal, no obstante, debido a que este ecosistema presenta en algunas de sus características factores propios de las selvas perennifolias, es probable que especies del grupo *mucronota* sean colectadas en estudios futuros en este ambiente.

De igual manera, especies típicas de ambientes húmedos (e.g., *A. barnesi*, *A. leptozona*, *A. robusta*) interactúan en esta comunidad vegetal con especies asociadas con ambientes secos (e.g., *A. spatulata*, *A. pallens*, *A. acris*), estas últimas han logrado penetrar y establecerse en la subprovincia Depresión Istmica a través de las tierras bajas, localizadas entre los sistemas montañosos de Los Chimalapas y las montañas de la Sierra Madre de Oaxaca.

1.4.1.4 Diversificación del género *Anastrepha* en ecosistemas asociados a bosques de pino-encino del Istmo de Tehuantepec

Esta comunidad vegetal es sin duda la menos estudiada para el género *Anastrepha* de todos los ecosistemas de esta región, resulta importante mencionar el patrón de diversificación que presenta el género en este entorno, a pesar que su conocimiento es escaso desde el punto de vista biológico, debido principalmente a que pocos hospederos son conocidos, los cuales generalmente se han reportado como plantas de alimentación para diversas especies de este género (e.g., *Citrus sinensis*, *Mangifera indica*, *Passiflora edulis*, *Psidium guajava*) este aspecto se debe principalmente a que la diversidad ha sido pobremente estudiada en este hábitat, y en consecuencia, el conocimiento sobre las especies presentes es hasta cierto punto insuficiente e incompleto, debido a que en este hábitat debe encontrarse una mayor diversidad de especies a las conocidas actualmente.

El bosque de pino-encino se localiza principalmente en la parte centro y oriente del Istmo de Tehuantepec en áreas predominantemente con clima templado húmedo C (f), con un régimen de lluvias intermedio y un porcentaje de lluvia invernal durante los meses de enero, febrero y marzo mayor a 18% (Trejo, 2004), las altitudes favorables en esta región para la diversificación del género *Anastrepha* relacionadas con la disponibilidad de hospederos oscilan entre los 500 y 1400 m, la temperatura media anual es de 20°C, y una precipitación de 1500 a 2000 mm. Esta comunidad vegetal se ubica geográficamente en una zona boscosa paralela a los límites con el estado de Chiapas, asociada en algunas áreas con vegetación de galería cerca del nacimiento del río El Baúl, en la cual es frecuente encontrar plantas hospederas de las familias Anacardiaceae, Apocynaceae, Myrtaceae, Passifloraceae y Rutaceae, por citar algunas. A pesar de que en el bosque de pino-encino la diversidad del género *Anastrepha* es relativamente baja comparada con otras asociaciones vegetales, su presencia reviste singular interés debido a que se trata de especies que se han adaptado a las variables climáticas que se presentan en este hábitat (e.g., *Anastrepha ludens*, *A. chichlayae*, *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. striata*).

Es evidente que el grupo *fraterculus* es el mejor diversificado en este ecosistema, debido principalmente a que algunas de sus plantas hospederas cultivadas se encuentran en este ambiente, de igual manera especies de los grupos *pseudoparallela* y *striata* han encontrado las condiciones óptimas para su establecimiento en estas altitudes debido a que sus plantas de alimentación se encuentran presentes de manera cultivada y silvestre (e.g., *Passiflora* spp. y *Psidium guajava*).

1.4.1.5 Diversificación del género *Anastrepha* en huertos de *Mangifera indica* en el Istmo de Tehuantepec

Este hábitat es el resultado de la sustitución de las selvas bajas caducifolias de la parte oriente de la Planicie Costera del Istmo de Tehuantepec, también llamada vegetación secundaria, el hábitat integrado por huertos de *Mangifera indica* con una superficie de 13,875 ha. (CESVO, 2016), se encuentra distribuido ampliamente en la parte oriental del estado de Oaxaca, en los municipios de Chahuities, Tapanatepec, Zanatepec, Reforma de Pineda e Ixhuatán. Las especies predominantes en este hábitat están representadas principalmente por especies de importancia económica (e.g., *Anastrepha ludens*, *A. obliqua*, *A. serpentina*, *A. striata*) con una extraordinaria capacidad de colonizar hospederos de las familias Anacardiaceae, Myrtaceae, Rutaceae y Sapotaceae que en algunos casos se encuentran asociados con huertos de *M. indica*.

Las acciones de manejo integrado contra moscas de la fruta, llevadas a cabo por los organismos auxiliares de sanidad vegetal en esta región, han arrojado como resultado el conocimiento de una diversidad considerable de especies presentes en este ecosistema, en este sentido es bien conocido que los movimientos dispersivos del género *Anastrepha* dentro de esta comunidad vegetal se encuentran relacionados principalmente con la etapa de fructificación, la cual se presenta durante los meses de enero a julio, en este caso para las especies que utilizan este fruto como alimento en su fase larvaria, y como fuente de aminoácidos y proteínas para otras especies que no representan importancia económica, las cuales se alimentan de secreciones y exudaciones propios de los frutos de *M. indica*.

1.4.2 Patrones de dispersión del género *Anastrepha* en el Istmo de Tehuantepec

Los istmos, son accidentes geográficos que actúan como áreas de concentración de una excepcional riqueza biológica, y en consecuencia, una extraordinaria diversidad de especies animales y vegetales, los mejores ejemplos se encuentran en dos regiones muy conocidas del continente americano, los istmos de Panamá y de Tehuantepec, estas franjas angostas de tierra representan elementos importantes en la dispersión de muchas especies, debido a que en estas regiones las especies han seguido diversos patrones de distribución en ambas direcciones, aspecto que quizás únicamente ocurra en estas regiones del continente para el género *Anastrepha*.

1.4.2.1 Patrón de dispersión Neotropical típico

Este patrón generalmente corresponde a especies ampliamente distribuidas en Centro y Sudamérica, cuya penetración a las diversas áreas de México y en especial al Istmo de Tehuantepec se ha realizado a través de tierras bajas de las planicies costeras, principalmente del golfo de México el cual representa un excelente corredor biológico de dispersión para las especies Sudamericanas. De acuerdo con Halffter (1976) la separación taxonómica de estas especies en relación con las formas originales Sudamericanas es mínima, y en algunos casos su penetración hacia el Norte es variable, debido a que pocas especies llegan hasta el Sur de Estados Unidos (Texas) a través de las planicies costeras del golfo de México, presentando un patrón de dispersión con penetración media (e.g., *A. distincta*, *A. chichlayae*, *A. zuelaniae*); sin embargo, a diferencia de las especies antes mencionadas, el límite Norte para algunos taxones de origen Sudamericano con patrones de dispersión de penetración mínima, se encuentra en las selvas tropicales de México, este es el caso de algunas especies como *A. bezzii*, *A. furcata* y *A. tumida* cuyos límites máximos podrían estar en las selvas altas perennifolias del Istmo de Tehuantepec, debido a que estas especies presentan un patrón de dispersión que se encuentra restringido a ecosistemas húmedos.

1.4.2.2. Patrón de dispersión Mesoamericano

Estas especies han seguido un patrón de dispersión orientado hacia el Sur del continente, algunas especies se encuentran presentes en sistemas montañosos (e.g., *A. ludens*), y otras más se han dispersado ampliamente a través de tierras bajas costeras (e.g., *A. bicolor*, *A. pallens*), el límite Sur de la dispersión de algunas de estas especies se encuentra en el istmo de Panamá. Los movimientos dispersivos de estas especies, sin importar el patrón de dispersión que hayan seguido tienen un elemento en común, en algún momento de su disgregación todas atravesaron el Istmo de Tehuantepec.

1.5 Biogeografía

Anastrepha es el género más diverso de los Tephritidae del nuevo mundo, actualmente se encuentra congregado en 28 grupos, y representado por 305 especies descritas con la reciente inclusión de 7 integrantes anteriormente agrupados en el disgregado género *Toxotrypana*, además de numerosas especies que aún se encuentran sin describir y próximamente más serán descubiertas, lo que convierte a este género en el más grande y mejor estudiado de los Tephritidae americanos.

El género se encuentra confinado entre las latitudes 27° Norte y 35° Sur (Stone, 1942), aunque la mayor diversidad de especies se distribuye entre la línea ecuatorial y el trópico de capricornio, con un decremento hacia el Norte y Sur respectivamente, esta región abarca Brasil, Ecuador y Perú, a excepción de Canadá y Chile, existen registros documentados y confiables sobre la presencia de *Anastrepha* en el resto de los países del Hemisferio Occidental; y de acuerdo con Malvasi (2009), ninguna especie puede considerarse invasora de áreas, ya que todas las especies están establecidas dentro de su probable área de origen.

1.5.1 Diversidad continental

Probablemente la floresta atlántica del Sur de Brasil es el lugar de origen de muchas especies de *Anastrepha*, de acuerdo con la premisa de Korytkowski (2008) el centro de origen del género *Anastrepha* es la cuenca del río de La Plata, desde estos refugios la dispersión del genoma podría haber alcanzado rápidamente los límites australes del área de influencia del Amazonas a través del Chaco colonizando los refugios faunísticos de la vertiente atlántica de los Andes hasta los llanos amazónicos de Ecuador; desde allí, por un lado internándose por las cuencas del Cauca y Magdalena en Colombia hasta alcanzar el Darién en Panamá para dispersarse hacia el más importante refugio de Mesoamérica entre el sur de México y Honduras, y de otro lado a través de los llanos colombianos internándose en la cuenca del Orinoco hacia el sur de Venezuela. A partir de estos movimientos dispersivos del género *Anastrepha*, diversas especies se establecieron y adaptaron a la diversidad de ecosistemas presentes en el continente y muchas más evolucionaron a partir de procesos de especiación.

Por otra parte, las especies mejor distribuidas de este género son *Anastrepha obliqua* con presencia en 26 países, *A. fraterculus* reportada en 21, *A. serpentina* y *A. striata*, ambas representadas en 18 naciones, *A. curvicauda* en 17, y *A. distincta* presente en 12 países. (Hernández-Ortiz y Aluja 1993; Invasive Species Compendium, 2019). Otras especies consideradas de importancia cuarentenaria tienen una distribución menos extensa, como es el caso de *A. ludens*, la cual se distribuye desde el sur de los Estados Unidos (no establecida) hasta Panamá; *A. grandis* presente en Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador, Brasil y Perú y *A. suspensa* confinada a las Antillas y el Caribe.

Los países con mayor número de representantes son Brasil con 121 especies, que equivale al 39.6% de las especies conocidas en la actualidad, Panamá con 84 especies (27.5%), en Perú se han registrado 76 especies (24.9%), en Colombia se han reportado 60 especies (19.6%), Venezuela con 59 especies reportadas (19.3%), Ecuador 50 especies (16.3%), Costa Rica con 45 especies reportadas (14.7%), México registra 42 especies (13.7%) algunas más en proceso de descripción, Argentina con 32 especies (10.4%) y Guatemala con 27 especies (8.8%).

1.5.2 Diversidad y endemismos en México

México es un país excepcionalmente diverso, que destaca en el contexto biológico por su alto grado de endemismos de flora y fauna, en este sentido el género *Anastrepha* no es la excepción, debido a que en el territorio mexicano se encuentran especies exclusivas, en este sentido se puede apreciar que los estados de Jalisco, Michoacán y Sinaloa poseen un notable registro de endemismos del género *Anastrepha* en México, debido a que los bosques tropicales secos del país son ricos en endemismos, y poseen una fauna exclusiva del género *Anastrepha*, la cual no se presenta en los bosques tropicales húmedos localizados en la vertiente del Golfo de México.

Apenas el 13.7% de las especies de *Anastrepha* descritas se encuentran presentes en México. En el Sur del país se ha reportado la presencia de 35 especies, que se encuentran repartidas en su gran mayoría en los estados de Chiapas, Oaxaca y Veracruz (Antonio-Hernández, 2006; Hernández-Ortiz, 2007), además del registro de *A. sagittata* en el estado de Campeche (Madera et. al 2008), lo que representa el 85.7% de las especies conocidas a la fecha en el territorio nacional. Las únicas especies que aún no se han reportado en esta parte de México son: *Anastrepha enkerlini* Hernández-Ortiz, conocida únicamente en el estado de Michoacán; *A. maya* Hernández-Ortiz, de Quintana Roo y Yucatán; *A. pacifica* Hernández-Ortiz, de Jalisco y Sinaloa; *A. paradedentata* Norrbom & Korytkowski, de Michoacán y Sinaloa, *A. relictata* Hernández-Ortiz, descrita con ejemplares procedentes de las montañas de Morelos y *A. tehuacana* Norrbom, obtenida de *Euphrobia tehuacana* (Brandege) V.W.Steinm. en Puebla. Asimismo, resulta interesante mencionar a *Anastrepha tripunctata* Wulp, la cual se ha reportado en los estados de Guerrero, Jalisco y Chiapas, y junto con las seis especies antes mencionadas se encuentran asociadas a ecosistemas tropicales secos que se presentan en la franja costera del Pacífico mexicano, Península de Yucatán y Depresión del Balsas (ver Tabla 1.1).

Tabla 1.1 Estados con principales registros del género *Anastrepha* en México

Chiapas
<i>Anastrepha ludens</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. striata</i> , <i>A. chichlayae</i> , <i>A. fraterculus</i> , <i>A. montei</i> , <i>A. leptozona</i> (Ríos et al. 1986); <i>A. acris</i> , <i>A. alveata</i> , <i>A. bezzii</i> (como <i>A. balloui</i>), <i>A. bicolor</i> , <i>A. pallens</i> , <i>A. robusta</i> , <i>A. tripunctata</i> (Aluja et al. 1987); <i>A. limae</i> (Hernández-Ortiz, 1987); <i>A. ampliata</i> , <i>A. tumida</i> (Hernández-Ortiz, 1990); <i>A. crebra</i> , <i>A. spatulata</i> (Hernández-Ortiz, 1992); <i>A. bahiensis</i> (Hernández-Ortiz, 1999); <i>A. coronilli</i> , <i>A. cordata</i> , <i>A. zuelaniae</i> (Aluja et al. 2003); <i>A. canalis</i> (Hernández-Ortiz, 2007); <i>A. curvicauda</i> (Norrbon et al. 2018). 27 especies
Oaxaca
<i>Anastrepha alveata</i> , <i>A. barnesi</i> (Hernández-Ortiz, 1987); <i>A. chichlayae</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. fraterculus</i> , <i>A. ludens</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. pallens</i> , <i>A. robusta</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. spatulata</i> , <i>A. striata</i> (Aluja et al. 1987); <i>A. acris</i> , <i>A. leptozona</i> , <i>A. montei</i> (Hernández-Ortiz, 1992); <i>A. cordata</i> (Hernández-Ortiz, 1999); <i>A. bahiensis</i> , <i>A. bicolor</i> , <i>A. canalis</i> , <i>A. compressa</i> , <i>A. crebra</i> , <i>A. zuelaniae</i> (Antonio-Hernández, 2006); <i>A. bezzii</i> , <i>A. furcata</i> , <i>A. minuta</i> , <i>A. tumida</i> (Antonio-Hernández et al. 2018b); <i>A. curvicauda</i> (Norrbon et al. 2018); <i>A. sp. nueva especie</i> , <i>A. pastranai</i> (en este trabajo). 29 especies
Veracruz
<i>Anastrepha aphelocentema</i> , <i>A. bahiensis</i> , <i>A. chichlayae</i> , <i>A. cordata</i> , <i>A. crebra</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. fraterculus</i> , <i>A. hamata</i> , <i>A. leptozona</i> , <i>A. ludens</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. pallens</i> , <i>A. robusta</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. spatulata</i> , <i>A. striata</i> , <i>A. zuelaniae</i> (Hernández-Ortiz, 1992). <i>A. minuta</i> (Hernández-Ortiz y Pérez Alonso, 1993); <i>A. alveata</i> , <i>A. bicolor</i> , <i>A. canalis</i> , <i>A. dentata</i> , <i>A. limae</i> (Aluja et al. 2000); <i>A. montei</i> (Hernández-Ortiz, 2007); <i>A. curvicauda</i> (Norrbon et al. 2018). 25 especies

Además de Oaxaca, Chiapas y Veracruz, otros estados con presencia notable del género *Anastrepha* en México son: Campeche, Jalisco y Yucatán con 15 especies registradas, Guerrero, Michoacán, Morelos y Tamaulipas con 14, además de Sinaloa con 13. Es interesante señalar que, a excepción del estado de Morelos, el cual se encuentra localizado en la provincia fisiográfica de la Depresión del Balsas, el resto de los estados colindan con las vertientes Pacífica y Atlántica (Golfo de México), y todos presentan la peculiaridad que en gran parte de su territorio se presentan climas cálidos con elevadas temperaturas anuales, sin grandes variaciones estacionales.

1.5.4 Diversidad en el Istmo de Tehuantepec

En diversas regiones de México se han realizado innumerables trabajos, con la finalidad de contar con un conocimiento preciso sobre la diversidad del género en el país, resulta interesante mencionar que, en estos estudios, el Istmo de Tehuantepec representa la región de México en la cual se ha reportado la mayor diversidad de especies del género *Anastrepha*, incluso, la diversidad es mayor que en cualquier otro estado de la república mexicana. Algunos antecedentes notables sobre la diversidad de *Anastrepha* en otras regiones de México son los siguientes, en Mazapa de Madero, en el estado de Chiapas Ríos et al. (1986) reportan nueve especies; en el área frutícola de Chahuities, Oaxaca, Cancino y Pérez (1987), registraron la presencia de 13 especies; en Los Tuxtlas, Veracruz se detectó la presencia de 13 especies de este género (Hernández-Ortiz y Pérez Alonso, 1993); en el Soconusco, Chiapas (Celedonio-Hurtado, 1990a; Celedonio-Hurtado et al. 1995) reportan 10 especies de este género; en las localidades de Apazapán y Monte Blanco, Veracruz, 16 y 14 especies respectivamente (Aluja et al. 2000b); en la reserva de la biosfera Montes Azules en el estado de Chiapas a nueve especies. (Aluja et al. 2003); en cuatro áreas del Istmo de Tehuantepec, 20 especies (Antonio-Hernández, 2006), este último dato se ha modificado sustancialmente con resultados obtenidos a partir de investigaciones posteriores realizadas en esta región. Tomando como referencia los trabajos realizados por Cancino y Pérez, (1987); Hernández-Ortiz (1992); Antonio-Hernández (2006); Antonio-Hernández y García-Ramírez, (2018b), el género *Anastrepha* se encuentra representado en el Istmo de Tehuantepec por las siguientes especies: *A. acris*, *A. alveata*, *A. bahiensis*, *A. barnesi*, *A. bezzii*, *A. bicolor*, *A. canalis*, *A. chichlayae*, *A. compressa*, *A. crebra*, *A. curvicauda*, *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. furcata*, *A. leptozona*, *A. ludens*, *A. minuta*, *A. montei*, *A. obliqua*, *A. pallens*, *A. pastranai*, *A. robusta*, *A. serpentina*, *A. spatulata*, *A. striata*, *A. tumida*, *A. zuelaniae* y *A. sp. nueva especie* del grupo *fraterculus*.

La única especie presente en el estado de Oaxaca que aún no se ha reportado en el Istmo de Tehuantepec es *Anastrepha cordata* Aldrich (Hernández-Ortiz, 1999), sin embargo, en virtud de las condiciones ecológicas que prevalecen en esta región, es probable que el rango de distribución de esta especie abarque las selvas húmedas de Los Chimalapas, debido a que en esta área es común encontrar la especie botánica *Tabernaemontana alba* Mill. y otras especies de Apocynaceae, la cual es reportada como planta de alimentación para esta especie (Hernández-Ortiz, 1992; Aluja et al. 2003), y cuya distribución abarca los estados tropicales de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz (USDA, 2013), por lo que el rango de distribución de *A. cordata* en el país puede ser más extenso de lo que se conoce actualmente.

1.5.5 Distribución del género *Anastrepha* en el Istmo de Tehuantepec

Es interesante señalar que la diversificación del género *Anastrepha* en el Istmo de Tehuantepec es mayor en la selva alta perennifolia de Los Chimalapas, principalmente para especies que se encuentran ampliamente distribuidas en Centro y Sudamérica, en este ecosistema el número de endemismos es bajo pero la diversidad es muy alta, asimismo, esta comunidad vegetal cuenta en esta región con el potencial ecológico para la presencia de un número mayor de taxones a los conocidos en la actualidad, y probablemente en un futuro no muy lejano en este fascinante ecosistema serán descubiertas especies que se encuentran presentes en otros estados del Sur del país, o incluso en países de Centro y Sudamérica lo que acrecentará el número de taxones conocidos en el estado de Oaxaca y por ende en México.

Aunque no se debe pasar por alto el potencial ecológico de las selvas bajas caducifolias del litoral Pacífico, que se presentan desde Tehuantepec en el Oeste del istmo oaxaqueño, hasta los límites con el estado de Chiapas, además de la selva baja subperennifolia de la Depresión Istmica, debido a que estos ecosistemas han sido poco estudiados desde el punto de vista entomológico, en estos ambientes el clima y exclusiva fauna son elementos excepcionales para la presencia de especies propias de estos ecosistemas, cuya distribución se limita a ciertas regiones, lo que en algunos casos las hace exclusivas de México.

Asimismo los ecosistemas con vegetación secundaria asociados y los bosques de pino juegan un papel importante en la presencia de especies de este género, debido a que en estos ambientes ecológicos se presentan los climas extremos del Istmo de Tehuantepec, que van desde los 5°C en las áreas altas de la subprovincia Sierra Madre del Sur de Oaxaca y Chiapas en parte Oriente de esta región durante los meses de Otoño e Invierno, hasta los 40°C en las áreas bajas de la Planicie Costera de Tehuantepec durante el mes de Abril, y algunas especies se han adaptado a las variables climáticas presentes en estos ecosistemas. A pesar de todos estos factores y de la gran diversidad presente y demostrada en el Istmo de Tehuantepec, es evidente que hacen falta un número mayor de estudios sistemáticos para conocer con más detalle la diversidad y complejidad del género *Anastrepha* en esta región.

1.5.6 Grupos de especies

De los 12 grupos de especies del género *Anastrepha* presentes en México, 10 se reportan en este trabajo para el Istmo de Tehuantepec, además de *A. tumida*, la cual no se encuentra asignada a grupo alguno debido a que actualmente su conocimiento sistemático no se encuentra bien definido.

Los grupos presentes en esta región son *curvicauda*, *daciformis*, *fraterculus*, *leptozona*, *mucronota*, *pseudoparallela*, *robusta*, *serpentina*, *spatulata* y *striata*, algunos de estos grupos se encuentran distribuidos en áreas exclusivas, otros más de manera general en toda la región, lo que conduce a definir a este género como un grupo excepcional y de gran adaptación a las variables ecológicas.

Las subprovincias con mayor diversidad de grupos de especies son la Planicie costera de Tehuantepec y la Depresión Istmica de Tehuantepec con nueve grupos presentes, siguiéndole la subprovincia Sierra Madre del Sur de Oaxaca y Chiapas (Chimalapas) con ocho, finalmente en las subprovincias Sierra Madre de Oaxaca y Montañas y valles de Oaxaca se han registrado hasta el momento siete grupos (ver Tabla 1.2).

Tabla 1.2 Grupos de especies del género *Anastrepha* presentes en el Istmo de Tehuantepec y su distribución por subprovincias fisiográficas: Depresión ístmica de Tehuantepec (**DIT**); Sierra madre del Sur de Oaxaca y Chiapas (**SMSOC**); Sierra madre de Oaxaca (**SMO**) y la Planicie costera de Tehuantepec (**PCT**); Montañas y valles del centro (**MVC**)

Grupos de especies		Subprovincias fisiográficas				
		DIT	SMSOC	SMO	PCT	MVC
<i>fraterculus</i>						
1	<i>Anastrepha acris</i> Stone	•			•	
2	<i>Anastrepha bahiensis</i> Lima		•			
3	<i>Anastrepha canalis</i> Stone		•			
4	<i>Anastrepha compressa</i> Stone		•			
5	<i>Anastrepha distincta</i> Greene	•	•	•	•	•
6	<i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann)	•	•	•	•	•
7	<i>Anastrepha ludens</i> (Loew)	•	•	•	•	•
8	<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart)	•	•	•	•	•
9	<i>Anastrepha zuelaniae</i> Stone		•			
10	<i>Anastrepha</i> sp. (Nueva especie)		•			
<i>mucronota</i>						
11	<i>Anastrepha bezzii</i> Lima		•			
12	<i>Anastrepha crebra</i> Stone		•			
13	<i>Anastrepha minuta</i> Stone		•			
<i>spatulata</i>						
14	<i>Anastrepha alveata</i> Stone	•		•	•	•
15	<i>Anastrepha montei</i> Lima			•	•	
16	<i>Anastrepha spatulata</i> Stone	•		•	•	•
<i>robusta</i>						
17	<i>Anastrepha furcata</i> Lima		•			
18	<i>Anastrepha robusta</i> Greene	•	•		•	
<i>leptozona</i>						
19	<i>Anastrepha barnesi</i> Aldrich	•	•		•	
20	<i>Anastrepha leptozona</i> Hendel	•	•		•	
<i>daciformis</i>						
21	<i>Anastrepha bicolor</i> (Stone)	•		•	•	•
22	<i>Anastrepha pallens</i> Coquillett	•		•	•	•
<i>pseudoparallela</i>						
23	<i>Anastrepha chichlayae</i> Greene	•	•	•	•	•
24	<i>Anastrepha pastranai</i> Blanchard		•			
<i>curvicauda</i>						
25	<i>Anastrepha curvicauda</i> (Gerstaecker)	•	•	•	•	•
<i>serpentina</i>						
26	<i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann)	•	•	•	•	•
<i>striata</i>						
27	<i>Anastrepha striata</i> Schiner	•	•	•	•	•
<i>incertae sedis</i>						
28	<i>Anastrepha tumida</i> Stone		•			
Número total de especies/grupos por subprovincia		16/9	22/8	13/7	17/9	12/7

1.5.6.1. Grupo *curvicauda*

Este grupo se encuentra representado en el Istmo de Tehuantepec por una sola especie, *Anastrepha curvicauda*, la cual se encuentra distribuida ampliamente en los diversos ecosistemas que integran esta región, desde áreas bajas en la Planicie Costera del Istmo de Tehuantepec, hasta elevaciones mayores a 1000 m en la subprovincia Sierra Madre de Oaxaca y Chiapas.

1.5.6.2 Grupo *daciformis*

En el Istmo de Tehuantepec este grupo se encuentra representado por *Anastrepha bicolor* y *A. pallens*, es un grupo ampliamente distribuido en el Sur de esta región, principalmente en la subprovincia Planicie Costera del Istmo de Tehuantepec. Estas especies presentan una distribución bien definida, la cual se limita a zonas secas de la selva baja caducifolia en las localidades de Almoloya, Chahuites, Santiago Laollaga, Tapanatepec, Tehuantepec y Tequisistlán. La parte Norte de la Planicie Costera del Istmo de Tehuantepec y de la Depresión del Istmo representan los límites máximos de distribución en esta región para este grupo de especies. Destaca la ausencia de este grupo en la región selvática de Los Chimalapas.

1.5.6.3 Grupo *fraterculus*

Es el grupo mejor representado con 10 especies, de las cuales únicamente cuatro se encuentran ampliamente distribuidas en esta región, (e.g., *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. ludens*, *A. obliqua*), una más se encuentra asociada a ecosistemas secos de la selva baja caducifolia (e.g., *A. acris*) aunque su distribución es poco conocida debido a los escasos ejemplares que se han colectado en esta región, y el resto se encuentra asociado con ecosistemas húmedos en Los Chimalapas (e.g., *Anastrepha bahiensis*, *A. canalis*, *A. compressa*, *A. zuelaniae*, *A. sp.* nueva especie). Desde la perspectiva general es un grupo ampliamente disperso en prácticamente todas las comunidades vegetales presentes en esta región, desde áreas bajas asociadas a la selva baja caducifolia en la Planicie Costera del Istmo de Tehuantepec (e.g., *A. fraterculus*, *A. obliqua*), hasta ecosistemas asociados a bosques de pino en Los Chimalapas, a altitudes de 1400 m en la sierra El Retén, en los límites con el estado de Chiapas (e.g., *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. ludens*), resulta interesante mencionar que en este último ecosistema los ejemplares de *A. distincta* y *A. ludens* presentan una talla ligeramente mayor que los individuos colectados en el resto de las comunidades vegetales, en las cuales la altitud no supera los 400 m.

1.5.6.4 Grupo *leptozona*

Anastrepha barnesi y *A. leptozona* son las especies que integran este grupo en el Istmo de Tehuantepec, se encuentran generalmente en áreas húmedas y subhúmedas de Los Chimalapas y la Depresión del Istmo, estas especies fueron reportadas ocasionalmente en la localidad de Chahuities (Cancino y Pérez, 1987), aparentemente presentan una distribución amplia en esta región, pero su rareza demográfica no permite conocer de manera precisa su distribución, principalmente para *A. barnesi*.

1.5.6.5 Grupo *mucronota*

Anastrepha bezzii, *A. crebra* y *A. minuta* son las especies que integran este grupo en el Istmo de Tehuantepec, esas especies presentan una distribución específica, en cierta manera son especies que se encuentran asociadas a las condiciones húmedas de la selva alta perennifolia en Los Chimalapas y se encuentran ausentes en áreas con climas secos asociados a la selva baja caducifolia.

1.5.6.6 Grupo *pseudoparallela*

Anastrepha chiclayae y *A. pastranai* son las especies que integran este grupo, el cual se encuentra disperso en dos patrones de distribución, *A. chiclayae* se encuentra ampliamente distribuida en la región del Istmo de Tehuantepec, sin embargo su presencia no alcanza niveles demográficos altos y generalmente se relaciona con la fructificación de especies de la familia Passifloraceae, por otra parte *A. pastranai* es una especie de la cual se tiene un conocimiento escaso, debido a que únicamente ha sido colectada en actividades de trampeo en Los Chimalapas y al menos en esta región su distribución se restringe a ecosistemas húmedos asociados a la selva alta perennifolia.

1.5.6.7 Grupo *robusta*

Este grupo se encuentra representado por dos especies, *Anastrepha robusta* y *A. furcata*, la primera se encuentra presente en ecosistemas pertenecientes a la selva baja subcaducifolia de la localidad de Almoloya y en la selva alta perennifolia de los Chimalapas, y ha sido reportada esporádicamente en vegetación secundaria en la localidad de Chahuities (Cancino y Pérez, 1987). Por el contrario, la distribución de *A. furcata* se encuentra restringida a la selva alta perennifolia en Los Chimalapas, su presencia coincide con la época de lluvias en esta área, lo que hace suponer que es una especie exclusivamente relacionada con ecosistemas tropicales húmedos, al menos en esta región.

1.5.6.8 Grupo *spatulata*

En el Istmo de Tehuantepec este grupo se encuentra conformado por tres representantes, *Anastrepha alveata*, *A. spatulata* y *A. montei*, su distribución se restringe a la Planicie Costera de Tehuantepec y a la Depresión del Istmo. A pesar de que la presencia demográfica de estas especies es alta (exceptuando *A. montei*), su distribución se limita a zonas secas de la selva baja caducifolia en las localidades de Santiago Laollaga, Chahuities, Tapanatepec, Tehuantepec y Tequisistlán, además de la selva baja subcaducifolia en el área de Almoloya.

La parte Norte de la Planicie Costera y la Depresión Ístmica Tehuantepec marcan el límite máximo de distribución para este grupo de especies, el cual destaca su ausencia en la selva alta perennifolia de Los Chimalapas.

1.5.6.9 Grupo *serpentina*

Anastrepha serpentina es el único representante de este grupo, es una especie que se encuentra ampliamente distribuida en todas las áreas del Istmo de Tehuantepec, principalmente en áreas con mayor presencia de plantas de la familia Sapotaceae, principalmente en la Planicie Costera del Istmo de Tehuantepec.

1.5.6.10 Grupo *striata*

Este grupo tiene a *Anastrepha striata* como único representante y al igual que la especie anterior se encuentra ampliamente dispersa en todas las áreas del Istmo de Tehuantepec, desde áreas bajas de la Planicie Costera hasta altitudes superiores a los 1000 m.

1.5.6.11 Especies no asignadas a grupo alguno (*Incertae sedis*)

La única especie que se ha reportado en el Istmo de Tehuantepec sin estar asignada a grupo alguno es *Anastrepha tumida*, la cual representa una especie asociada a ambientes tropicales húmedos y en esta región únicamente se ha colectado en ecosistemas pertenecientes a la selva alta perennifolia de Los Chimalapas.

Figura 1.2 *Anastrepha obliqua* y *A. serpentina* (respectivamente), dos de las principales especies plagas de importancia económica en el Hemisferio Occidental



1.6 Relaciones *Anastrepha*-plantas de alimentación

En México las relaciones entre el género *Anastrepha* con sus plantas hospederas comprenden alrededor de 64 especies, agrupadas en 22 familias botánicas, sin embargo, algunos de ellos representan registros dudosos, únicos u ocasionales, que requieren confirmación (Hernández-Ortíz, 2007). Reportes puntuales en el país han dado a conocer registros de asociación entre especies de *Anastrepha* y sus plantas hospederas (Piedra et al. 1993; Aluja et al., 2000a, 2000b; Aluja et al., 2003; García-Ramírez et al., 2010; Antonio-Hernández y García-Ramírez, 2017; García-Ramírez et al. 2018; Antonio-Hernández y García-Ramírez, 2018a; García-Ramírez et al., 2019).

La gran diversidad de elementos vegetales presentes en la región del Istmo de Tehuantepec representa múltiples opciones de alimentación para el estado larvario de las diversas especies de *Anastrepha*, principalmente para aquellas que presentan una distribución amplia y con alta capacidad para colonizar hospederos de diversas familias botánicas.

El conocimiento de las plantas de alimentación del género *Anastrepha* en esta región es hasta cierto punto insuficiente, debido a que de las 28 especies de este género reportadas en este trabajo, únicamente se conocen hospederos para 10 de ellas (35%), de las cuales, 25 especies vegetales comprendidas en 13 familias representan plantas de alimentación de *Anastrepha*, entre las que se encuentran 16 especies nativas y 9 introducidas o de origen incierto, predominando las familias Anacardiaceae, Rutaceae, Passifloraceae y Myrtaceae. Once reportes de asociación entre estados inmaduros del género *Anastrepha* y sus plantas de alimentación, se presentan en este trabajo por primera ocasión para el estado de Oaxaca.

1.6.1 Hábitos alimenticios del género *Anastrepha* en el Istmo de Tehuantepec

El género *Anastrepha* puede definirse como un grupo generalista, en cuanto al número de plantas hospederas que atacan (Arredondo et al. 2010), debido a que se encuentra conformado por taxones especialistas, algunos de los cuales se encuentran restringidos a un solo hospedero y su presencia coincide únicamente con el periodo de fructificación del mismo (e.g. *A. canalis*), además de especies que presentan una alta capacidad para infestar diversas familias hospederas, tal es el caso de *A. fraterculus* y *A. obliqua*, las cuales se caracterizan por presentar amplios rangos de distribución en esta región, y en determinadas épocas del año el periodo de fructificación de algunas de sus plantas hospederas se sobrepone, como en el caso de *A. obliqua* con la fructificación de *M. indica*, *Spondias purpurea* y *Psidium guajava* desde enero hasta septiembre.

En función del número de especies vegetales que las diversas especies de *Anastrepha* utilizan en su estado larvario como plantas hospederas, y de acuerdo con las estrategias de alimentación de las diversas especies presentes en esta región, los hábitos alimenticios de este género se clasifican en cuatro grupos, sin embargo, desde el punto de vista regional, el estatus de clasificación referente a estos hábitos varía en las diversas regiones de México, debido a que ciertas especies en determinadas áreas de México pueden llegar a infestar hospederos de diversas familias, mientras que estas mismas especies en otras regiones pueden encontrarse restringidos a una sola familia o planta hospedera, esto debido principalmente a las condiciones ecológicas presentes en cada región, en las cuales el número de hospederos potenciales es escaso o se encuentra reducido.

1.6.1.1 Especies polífagas

Estas especies se caracterizan principalmente por representar algunas de las principales plagas agrícolas de importancia económica en México, las cuales se alimentan de una gran diversidad de familias botánicas.

Las especies con estas características de alimentación en el Istmo de Tehuantepec se encuentran representadas primordialmente por *A. obliqua* y *A. ludens*, la primera se ha encontrado relacionada con cinco especies de la familia Anacardiaceae, una de Myrtaceae y otra más de Oxalidaceae, por su parte *A. ludens* se encuentra relacionada con cuatro especies vegetales de la familia Rutaceae y una más de la familia Anacardiaceae, la infestación de esta última se restringe a dos subprovincias en periodos relativamente cortos relacionados con la época de fructificación de *M. indica*. Estos casos se presentan en amplias áreas de esta región. *A. fraterculus* se ha encontrado infestando dos familias vegetales, *Psidium guajava* L., y *Syzygium jambos* (L.) Alston, ambos pertenecientes a la familia Myrtaceae, además de *Ampelocera hottlei* (Standl.) Standl. (Ulmaceae), aunque en esta región únicamente se conocen estos hospederos para esta especie, se incluye dentro de esta categoría debido a que es la especie que más especies botánicas infesta en términos generales. De acuerdo con Hernández-Ortiz y Pérez-Alonso (1993), Aluja et al. (2000) y Aluja et al. (2003), *A. bahiensis* se encuentra asociada a hospederos de tres familias vegetales en diversas regiones de Chiapas y Veracruz, sin embargo, el único hospedero conocido hasta el momento para esta especie en el Istmo de Tehuantepec es *Brosimum alicastrum* Sw. no obstante, de acuerdo con los reportes antes citados se incluye a esta especie en esta clasificación de preferencias alimenticias.

1.6.1.2 Especies estenofagas

Esta categoría agrupa especies con hábitos alimenticios enfocados principalmente a una sola familia botánica, entre las que se encuentran *Anastrepha chichlayae*, la cual, en el Istmo de Tehuantepec tiene una inclinación preferencial hacia hospederos de la familia Passifloraceae, (e.g. *Passiflora edulis* Sims, *P. serratifolia* L. y *P. subpeltata* Ort.), de igual manera *A. distincta* se ha reportado asociada con diversas especies del género *Inga*, aunque en esta región únicamente se le ha encontrado infestando *I. jinicul* G. Donht. (Fabaceae).

1.6.1.3 Especies oligofagas

Anastrepha serpentina y *A. striata* se encuentran dentro de este grupo, al estar asociada la primera a *Diospiros digyna* Jacq. (Ebenaceae), *Manilkara zapota* (L.) P. Royen y *Pouteria sapota* (Jacq.) H.E. Moore & Stearn, estas dos últimas pertenecientes a la familia Sapotaceae; de igual manera *Anastrepha curvicauda* se encuentra asociada con plantas de las familias Caricaceae y Apocynaceae; *A. striata* tiene como hospederos a *Psidium guajava* L. y *P. guineense* Sw. (Myrtaceae), las cuales se encuentran de manera generalizada en esta región.

1.6.1.4 Monofagia

En el Istmo de Tehuantepec, *Anastrepha canalís* es el único representante conocido de las especies monofagas o también llamadas especialistas debido a que únicamente se encuentra asociada a *Turpinia occidentalis* (Sw.) G. Don (Staphyleaceae) (Antonio-Hernández y García-Ramírez, 2017), hasta el momento dicha asociación se ha encontrado únicamente en comunidades vegetales pertenecientes a la selva alta perennifolia y bosques de niebla en Los Chimalapas, durante la época lluviosa en los meses de Mayo a Julio.

Figura 1.3 Frutos infestados de *Psidium guajava* y *Turpinia occidentalis*, por larvas de *Anastrepha striata* y *A. canalís* respectivamente



Tabla 1.3 Especies de *Anastrepha* y sus plantas de alimentación registradas en el Istmo de Tehuantepec

	Especie	Hospedero (referencia)
1	<i>Anastrepha bahiensis</i>	<i>Brosimum alicastrum</i> (Sw). (Antonio Hernández, 2006).
2	<i>Anastrepha canalis</i>	* <i>Turpinia occidentalis</i> (Sw) G. Don (Antonio-Hernández y García-Ramírez, 2017)
3	<i>Anastrepha chichlayae</i>	* <i>Passiflora serratifolia</i> L., * <i>P. subpeltata</i> Ort., (Antonio-Hernández, 2006). ** <i>P. edulis</i> Sims (en este trabajo).
4	<i>Anastrepha curvicauda</i>	** <i>Carica papaya</i> L., * <i>Macrosepsis diademata</i> (Ker Gawl.) W.D. Stevens. (en este trabajo).
5	<i>Anastrepha distincta</i>	** <i>Inga jinicuil</i> G. Donht. (en este trabajo).
6	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<i>Psidium guajava</i> L., <i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston (Antonio-Hernández, 2006). ** <i>Ampelocera hottlei</i> (Standl.) Standl. ** <i>P. sartorianum</i> (O. Berg.) Nied. (en este trabajo).
7	<i>Anastrepha ludens</i>	<i>Citrus sinensis</i> Osbeck, <i>C. aurantium</i> Osbeck, <i>C. reticulata</i> L., <i>C. grandis</i> Osbeck, <i>Mangifera indica</i> L. (Antonio-Hernández, 2006).
8	<i>Anastrepha obliqua</i>	<i>Mangifera indica</i> L., <i>Spondias purpurea</i> L., <i>S. mombin</i> L. (Antonio-Hernández, 2006). ** <i>S. radlkoferi</i> Donn. Sm.). (en este trabajo). ** <i>Averrhoa carambola</i> L. (en este trabajo). ** <i>Anacardium occidentale</i> L. (en este trabajo). ** <i>Psidium guajava</i> L. (en este trabajo).
9	<i>Anastrepha serpentina</i>	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen (Antonio-Hernández, 2006). ** <i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn (en este trabajo). ** <i>Diospyros digyna</i> Jacq. (en este trabajo).
10	<i>Anastrepha striata</i>	<i>Psidium guajava</i> L. (Antonio-Hernández, 2006).

* Nuevo reporte para México

** Nuevo reporte para Oaxaca

1.7 Agradecimientos

Al Dr. Allen L. Norrbom, Systematic Entomology Lab., ARS-USDA, c/o Smithsonian Institution, Washington, D. C., por sus comentarios y la revisión de algunos ejemplares que integran este trabajo; Al Dr. José Abel López Buenfil, Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria, DGSV-SENASICA-SADER, Tecamac, Edo de México, por todas las facilidades otorgadas durante la estadía del autor en esa institución para el estudio de las diversas especies de *Anastrepha* que integran este trabajo.

1.8 Conclusiones

Por estar situada en un territorio influenciado por un clima templado proveniente del Norte y por una topografía montañosa donde convergen dos grandes reinos biogeográficos, además de ser una región con condiciones ambientales muy variadas, el Istmo de Tehuantepec en el estado de Oaxaca es la región de México en la cual se encuentra la mayor diversidad de especies del género *Anastrepha*.

A pesar de tener una extensión menor a la quinta parte de la superficie de Guatemala, aquí se concentra un número mayor de especies de este género que en cualquier otra parte de Norteamérica, y a excepción de Panamá y Costa Rica en esta región se han reportado más taxones que en cualquier otro país de Centroamérica y el Caribe.

Es evidente que la conjugación de factores como los patrones de dispersión de algunas especies de *Anastrepha* al desplazarse a diversos ecosistemas, y las condiciones ambientales presentes en esta región, son elementos que han contribuido a la extraordinaria diversidad de este género y han hecho posible el desarrollo y presencia de especies únicas en el Istmo de Tehuantepec, y, en consecuencia, en un futuro no muy lejano algunas especies más serán reportadas en esta región.

No está por demás resaltar que, de cierta manera con la publicación del presente trabajo, en el Istmo Oaxaqueño el género *Anastrepha* se encuentra mejor estudiado y documentado, a pesar de que las investigaciones en esta región son escasas y prácticamente recientes en comparación con otros estados como Chiapas y Veracruz, en los cuales se han realizado trabajos sobre diversidad y ecología desde hace más de 30 años en el tema de las moscas de la fruta. El registro de 28 especies de *Anastrepha* en esta región sugiere que debe existir una considerable fauna de especies de este género por descubrir y estudiar, debido a que aquí convergen muchos integrantes de la fauna Mesoamericana y de Sudamérica.

Con los registros expuestos en esta publicación prácticamente se ha duplicado la cantidad de especies conocidas en el estado de Oaxaca hace 20 años, e indudablemente, a partir de material adicional colectado por el autor y que al momento de esta edición aún se encuentra en proceso de estudio, nuevos reportes de especies provenientes de esta región serán dados a conocer, lo que incrementará el número de taxones conocidos actualmente en el Istmo de Tehuantepec.

A los aspectos antes mencionados hay que agregar que en esta región hacen falta un mayor número de investigaciones sistemáticas para conocer con mayor certeza la diversidad, distribución, taxonomía y hábitos alimentarios de este género, debido a que existen áreas en las cuales aún no se han realizado investigaciones y que seguramente albergan especies diferentes a las conocidas actualmente, lo que posicionaría al Istmo de Tehuantepec como una de las regiones mejor estudiadas en el país en lo referente a diversidad de especies, en especial la zona costera de selva baja caducifolia que se encuentra entre Santiago Astata y Salina Cruz, en el Pacífico Oaxaqueño; a la zona de bosque mesófilo de montaña del alto mixe, localizado entre las localidades de Guevea de Humboldt, Santiago Lachiguiri y San José del Paraíso, en la cual seguramente se presentan endemismos; la Sierra tres picos en la zona Norte, colindante con los llanos del Uxpanapa en el estado de Veracruz; y al mismo Cerro Azul con su diversidad de ecosistemas en la parte central de Los Chimalapas, donde seguramente alguna especie del género *Anastrepha* espera a ser descubierta.

Con los resultados de este trabajo se aporta información trascendental sobre la diversidad de las especies presentes en el Istmo de Tehuantepec, de igual manera, el conocimiento relacionado con sus áreas de distribución, ecosistemas y plantas de alimentación se extiende de manera significativa a lo anteriormente reportado por diversos autores en estudios previos realizados en Oaxaca y otros estados del país.

1.9 Recomendaciones

Teniendo como base las conclusiones del presente estudio se establecen las siguientes recomendaciones.

- 1.- Realizar investigaciones sobre moscas de la fruta en otras áreas del estado de Oaxaca, debido a que estudios posteriores pueden incrementar el número de especies reportadas en nuestro estado, conociendo así la distribución de especies del género *Anastrepha*.
- 2.- Los estudios deben ser de ciclo completo, es decir, que abarquen todos los meses del año, con la finalidad de conocer la biología de cada una de las especies de *Anastrepha* presentes, así como su comportamiento en diversas épocas del año, estas investigaciones se deben realizar en hospederos cultivados y en silvestres, comprendiendo actividades de trampeo y muestreo de frutos.
- 3.- En las áreas productoras de mango como principal hospedero desde el punto de vista económico, realizar muestreos en forma intensiva, con la finalidad de determinar si existe algún tipo de interacción entre *Anastrepha obliqua* y *A. ludens* como plagas principales de este fruto, con otras especies del mismo género.

1.10 Referencias

Aluja, M. 1999. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) Research in Latin America: Myths, realities and dreams. *Anais Soc. Entomol. Brasil.* 28: 565-594.

Aluja, M., Cabrera, M., Ríos, E., Guillén, J., Celedonio, H., Hendrichs, J. and Liedo, P., 1987a. A survey of the economically important fruit flies (Diptera: Tephritidae) present in Chiapas and few other fruit growing regions in México. *Florida Entomologist* 70 (3): 320-329.

Aluja, M., Piñero, J., López, M., Ruiz, C., Zúñiga, A., Piedra, E., Díaz-Fleischer, F., and J. Sivinski. 2000b. New host plant and distribution records in México for *Anastrepha* spp., *Toxotrypana curvicauda* Gerstaecker, *Rhagoletis zoqui* Bush, *Rhagoletis* sp. and *Hexachaeta* sp. (Diptera: Tephritidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 102: 802-815.

- Aluja, M., Rull, J., Sivinski, J., Norrbom, A. L., Warthon, R. A., Macias-Ordóñez, R., Díaz-Fleischer, F., and López, M. 2003. Fruit flies of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) and associated native parasitoids (Hymenoptera) in the tropical rainforest biosphere reserve of Montes Azules, Chiapas, Mexico. *Environmental entomologist* 32 (6): 1377-1385.
- Antonio, H. E. 2006. Determinación de especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) mediante trapeo y muestreo en cuatro áreas del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. *Tesis Ing. Agrónomo, Instituto Tecnológico de Comitancillo*. 123 pp.
- Antonio-Hernández, E. y García-Ramírez, M. J. 2017. Primer registro de *Anastrepha canalis* Stone, 1942 (Diptera: Tephritidae) en *Turpinia occidentalis* (Sw.) G. Don, 1832 (Staphyleaceae) en México. *Entomología Mexicana* Vol. 4: Julio. 487-490.
- Antonio-Hernández, E. y García-Ramírez, M. J. 2018a. Especies del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) y sus plantas hospederas en el istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. Cartel científico-informativo editado por los autores. *Anastrepha* Project-Escuela Superior de Ciencias Agropecuarias-Universidad Autónoma de Campeche. 90x120cm.
- Antonio-Hernández, E., García-Ramírez M. J. and Fong-Lara, D. 2018b. New records of fruit flies of the genus *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) in the isthmus of Tehuantepec, Oaxaca, Mexico. *BIOCYT Biología, Ciencia y Tecnología*, 11(44): 824-833.
- Arredondo J., Diaz-Fleischer, F., and Pérez-Staples, D. 2010. Biología y Comportamiento. *En: Moscas de la Fruta: Fundamentos y procedimientos para su control (Montoya P., Toledo J. y Hernández E., Eds.)*. S y G Editores, México D.F. 91-106.
- Cancino, D. J. y Pérez A. R. 1987. Fluctuación estacional del complejo *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) en la zona frutícola de Chahuities, Oaxaca y su relación con algunos factores bióticos y abióticos. *Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza UNAM* (Tesis profesional).
- Casas-Andreu, G., Méndez de la Cruz, F. R y Camarillo, J. L. 1996. Anfibios y Reptiles de Oaxaca. Lista, distribución y conservación. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 69: 1-35.
- Ceballos, C. y Valenzuela, D. 2010. Diversidad, ecología y conservación de los vertebrados de Latinoamérica. *En: Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las Selvas Secas del Pacífico de México. (Ceballos., G, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury-Creel y R. Dirzo. Eds)*. CONABIO. 41-51.
- Celedonio, H. 1995. Adult population fluctuations of *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in tropical orchard habitats of Chiapas, México. *Environmental entomology* 24 (4): 861-869.
- CESVO -Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Oaxaca- 2016. <http://www.cesvo.org.mx/contra-mosca-nativa-fruta/index.html> Acceso:13 de diciembre de 2018.
- García, A. M. 1998. Fuego en los Chimalapas ¿Paraincendiaris? *Maderas del Pueblo del Sureste A.C-Comité Nacional para la Defensa de los Chimalapas*.12 pp.
- García-Ramírez, M. J., Medina, R.E., López-Martínez, V., Vázquez, M., Duarte, I. E., and Delfín-González, H. 2010. *Talisia olivaeformis* (Sapindaceae) and *Zuelania guidonia* (Flacourtiaceae): New host records for *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in México. *Florida Entomologist* 93(4) 633-634.
- García-Ramírez, M. J., Antonio-Hernández, E., Vargas-Magaña, J. J., Valencia-Gutiérrez, M. C., Chí-Ruiz, J. C., y Plascencia-Valerio, Y. 2018. First host plant record for *Anastrepha ampliata* Hernández-Ortiz, 1990 (Diptera: Tephritidae). *BIOCYT Biología, Ciencia y Tecnología*, 11(42): 789-791.

- García-Ramírez, M. J., Antonio-Hernández, E., Vargas-Magaña, J. J., Valencia-Gutiérrez, M. C., Duarte-Ubaldo, I. E., González-Durán, E. A., and Encalada-Mena, L. 2019. Preliminary Report of *Anastrepha* Species Associated with “Kaniste” Fruits (*Pouteria campechiana*) (Sapotaceae) in the State of Campeche, Mexico. In: *Area-Wide Management of Fruit Fly Pests*. (Pérez-Staples, D., F. Díaz-Fleischer, P. Montoya and M. T. Vera Eds.) CRC Press, Taylor & Francis Group. 123-126.
- Halffter, G. 1976. Distribución de los insectos en la zona de transición mexicana. Relaciones con la entomofauna de Norteamérica. *Folia Entomológica Mexicana* 35: 1-64.
- Hernández-Ortiz, V. 1987. Notas sobre el género *Anastrepha* en México. (Diptera: Tephritidae). *Folia Entomológica Mexicana* 3: 183-184.
- Hernández-Ortiz, V. 1990. Lista preliminar de especies mexicanas del género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) con descripción de nuevas especies, registros y sinonimias. *Folia Entomológica Mexicana* 80: 227-244.
- Hernández-Ortiz, V. 1992. El género *Anastrepha* Schiner en México (Diptera: Tephritidae) taxonomía, distribución y sus plantas huéspedes. *Instituto de Ecología. Publicación No. 33*, 162 pp.
- Hernández-Ortiz, V. 1999. Diptera: En: *Catálogo de insectos y ácaros plaga de los cultivos agrícolas de México*. (Deloya López, A. C. y J. E. Valenzuela G. Eds.). *Sociedad Mexicana de Entomología, publicaciones especiales No. 1* México. 69-81.
- Hernández-Ortiz, V. 2007. Diversidad y biogeografía del género *Anastrepha* en México. En: *Moscas de la fruta en Latinoamérica* (Diptera: Tephritidae): *Diversidad, biología y manejo*. (V. Hernández-Ortiz Ed.) S y G editores, Distrito Federal, México. pp: 53-76.
- Hernández-Ortiz, V. y Aluja, M. 1993. Listado de especies del género Neotropical *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) con notas sobre su distribución y plantas hospederas. *Folia Entomológica Mexicana* 88: 89-105.
- Hernández-Ortiz, V. y Pérez A. R. 1993. The natural host plants of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in a tropical rain forest of México. *Florida Entomologist* 76: 447-460.
- Invasive Species Compendium. 2019. <https://www.cabi.org/isc/> acceso: 13 noviembre 2019.
- Korytkowski, C. A. 2008. Manual para la identificación de moscas de la fruta, género *Anastrepha*, Schiner 1868. *Universidad de Panamá, Programa de Maestría en Entomología*. 145 pp.
- Lott., E y Atkinson, T. H. 2010. Diversidad florística. En: *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las Selvas Secas del Pacífico de México*. (G. Ceballos, G. L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury-Creel y R. Dirzo. Eds). CONABIO. pp 63-76.
- Madera, M. A., Chi, Q. G y Ocampo, L. S. 2008. Especies de *Anastrepha* Schiner identificadas en la red de trapeo contra moscas exóticas (Jackson y Multilure) en Campeche, México. En: *Memorias séptima reunión del grupo de trabajo en moscas de la fruta del hemisferio occidental*. Mazatlán, Sinaloa, México.
- Malavasi, A. 2009. Biología, ciclo de vida, relação com o hospedeiro, espécies importantes e Biogeografía de Tefritideos. Em: *Biología, monitoramento e controle. V Curso Internacional de Capacitação em Moscas –das-frutas*. (Aldo Malavasi e Jair Virginio Eds.). pp. 1-5.
- Márquez, J. 2005. Técnicas de colecta y preservación de insectos. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 37: 385-408.
- Meave, J. A., Romero-Romero, M. A., Salas-Morales, S. H., Pérez-García, E. A. y Gallardo-Cruz, J. A. 2012. Diversidad, amenazas y oportunidades para la conservación del bosque tropical caducifolio en el estado de Oaxaca, México. *Ecosistemas* 21(1-2):85-100.

- Norrbom, A. L. 2010. Tephritidae (fruit flies, moscas de frutas). In Brown, B.V., A. Borkent, J.M. Cumming, D.M. Wood, N.E. Woodley and M.A. Zumbado Eds. *Manual of Central American Diptera Volume 2*. NRC Research Press Ottawa. 909-954.
- Norrbom, A. L., Barr, N. B., Kerr, P., Mengual, X., Nolzco, N., Rodriguez, E. J., Steck, G. J., Sutton, B. D., Uramoto, K. and Zucchi, R. A. 2018. Synonymy of *Toxotrypana* Gerstaecker with *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*. 120 (4): 834-841.
- Pérez-García, E. A; Meave, J. y Gallardo, C. 2001. Vegetación y flora de la región de Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. *Acta Botánica Mexicana* 56:19-88.
- Peterson, A. T., Soberón, J. y Sánchez-Cordero, V. 1999. Conservatism of ecological niches in evolutionary time. *Science* 285: 1265-1267.
- Piedra, E., Zúñiga, A. and Aluja, M. 1993 New host plant and parasitoid record in México for *Anastrepha alveata* Stone. (Diptera: Tephritidae). *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 95 (1) 127.
- Ríos, E., Celedonio-Hurtado, H., Guillén, J., Mota, D., Liedo, P., y Aluja, M. 1986. Fluctuación estacional de especies del género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) en el valle de Mazapa de Madero, Chiapas, 1982-1985. *XXI Congreso Nacional de Entomología*. Nuevo León, México. 66-68.
- Trejo, I. 2004. Clima. En: A. J. García-Mendoza. M. J. Ordoñez y M. Briones-Salas (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp 67-85.
- Trejo, I. 2010. Las selvas secas del pacífico mexicano. En: *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las Selvas Secas del Pacífico de México*. Ceballos., G, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury-Creel y R. Dirzo. (Editores). CONABIO. pp 41-51.
- United States Department of Agriculture (USDA). 2013 Agricultural Research Service, Beltsville Area. Germplasm Resources Information Network (GRIN). <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?415093> Versión del 21 de septiembre de 2013.

Capítulo II Metodología socioformativa aplicada al análisis del patrimonio natural-cultura-turismo de todo lugar

Chapter II Socioformative methodology applied to analysis of the natural heritage-culture-tourism everywhere

NIÑO-CASTILLO, Jacob Elías†*

Centro Universitario CIFE, México

ID 1^{er} Autor: *Jacob Elías, Niño-Castillo* / **ORC ID:** 0000-0002-0575-5336, **CVU CONACYT ID:** 919977

DOI: 10.35429/H.2019.1.24.35

J. Niño

*Nino167@outlook.com

N. Niño, M. Valencia y M. García. (Dir.) Sustentabilidad, Turismo y Educación. Handbooks-©ECORFAN-Mexico, Guerrero, 2019.

Resumen

El territorio mexicano cuenta con patrimonio natural manifestado en la variedad de formas del terreno, climas, biodiversidad y culturas. Las cuales han sido estudiadas desde la antigüedad desde diversos enfoques. El objetivo general fue exponer a partir del enfoque socioformativo la relación que guarda el patrimonio-cultura-turismo. La metodología de la Socioformación implica el conocimiento de los aspectos físicos del territorio como: son la localización geográfica, situación, extensión, límites, a fin de ubicarlo sobre la superficie de la Tierra. Para lograrlo, se recurrió a dos tipos de trabajos, primero el de carácter documental sustentado en el uso materiales variados como: las cartas temáticas, estadísticas, fotografías aéreas, imágenes de satélite cuyo análisis e interpretación son de corte cuantitativo pero complementado con trabajo de campo. Se enriqueció con técnicas cualitativas como el cuestionario y observación participante. Los resultados fueron, a) explicación causal de los elementos de la naturaleza; b) interrelación de los elementos del medio con los aspectos poblacionales y c) establecimiento del diagnóstico de un lugar en particular. Las conclusiones a que se llegaron son: 1) la metodología es pertinente para el análisis del patrimonio-cultura-turismo y 2) en culturas contemporáneas, es necesario contemplar la influencia de la población, sus costumbres sociales y religiosas.

Metodología, Patrimonio, Socioformación

Abstract

The Mexican territory has natural heritage manifested in a diversity of land forms, climates, biodiversity and cultures. Which have been studied since ancient times from various approaches. The general objective was to expose, based on the socioformative approach, the relationship that heritage-culture-tourism has. The methodology of the Socioformation involves the knowledge of the physical aspects of the territory such as geographical location, location, extent, limits, in order to place it on the surface of the Earth. To achieve this, two types of works were used, first of a documentary nature based on the use of varied materials such as thematic letters, statistics, aerial photographs, satellite images whose analysis and interpretation of quantitative cut but supplemented with field work was enriched with qualitative techniques such as the questionnaire and participant observation. The results were, a) causal explanation of the elements of nature; b) interrelation of the elements of the environment with the population aspects and c) establishment of diagnosis of a particular place. The conclusions reached are: 1) the methodology is relevant for the analysis of heritage-culture-tourism and 2) in contemporary cultures, it is necessary to contemplate the influence of the population, their social and religious customs.

Methodology, Heritage, Socioformation

2 Introducción

Guerrero tiene diversos paisajes naturales como son las selvas, sierras, valles, montañas, costas, lagunas, etc., mismos que se ubican en las zonas ecológicas: tropical cálido-húmeda y/o tropical cálido subhúmeda y de transición mar-tierra.

Problemática, la ciudad y puerto de Acapulco, cuenta con la bahía de Santa Lucía (decretada con ese nombre el día 13 de diciembre de 1521), cuya importancia es reconocida a nivel internacional, en ella se ubica precisamente la isla de La Roqueta. En el municipio de Acapulco se tiene escasa educación ecológica que limita la adecuada protección del patrimonio natural, ausencia de opciones conservacionistas social y económicamente viables, mínima coordinación entre las autoridades y comunidades locales para el cuidado y manejo eficiente de las áreas con potencial para ser declaradas como Áreas Naturales Protegidas (ANP) y escaso interés por desarrollar trabajos de investigación que permitan conocer a ciencia cierta el potencial de los recursos naturales existentes en nuestro país y las posibilidades de su aprovechamiento de manera sustentable (Martínez, 1994).

El propósito, es exponer la metodología socioformativa como pilar de la teoría general de los sistemas y la complejidad cuya corriente intenta realizar un análisis global del sistema de relaciones dinámicas que se desarrollan para el conocimiento del patrimonio, territorio y cultura. A fin de llevar a cabo, el análisis interrelacionado entre los elementos del patrimonio-territorio-cultura desarrollada por el hombre. Lo anterior, representa un punto nodal en la era de la sociedad del conocimiento actual.

El conocimiento actual del tema, se sustenta en fuentes metodológicas de ciencias de la Tierra, ciencias ambientales, ciencias de la ingeniería y otras disciplinas particulares como la Geomorfología, Biología, Ecología, la Planeación y la Geografía. Dichos desarrollos metodológicos se remontan a finales del siglo XX y principios del actual siglo XXI, tratados y reseñados en los contextos científicos, tecnológicos, económicos, sociales y políticos por autores como: Martínez, (2004); González, (2004); Massiris (2006); Ramírez (2007); Alvarado (2009); Verstappen (2009); Castro y Zusman (2009) y Córdova (2009); entre otros.

Justificación, la isla La Roqueta tiene importancia fisiográfica, por ser reservorio de biodiversidad y contar con atractivos notables, como estar ubicada sólo a 500 m de las playas Caletilla y Caleta, cuenta con dos playas Palao y La Fantasía; la isla es el pulmón verde de la bahía de Santa Lucía (selva baja subperennifolia), cuenta con un faro histórico y servicios recreativos activos: caminatas, excursionismo, refugio de fauna marina, el mar, todo lo cual atrae al viajero a este famoso lugar. Se justifica este trabajo en la medida que pretende aportar elementos territoriales, físicos, bióticos, económicos y ecológicos para su futura declaración como Área Natural Protegida (ANP) con jurisdicción estatal.

El *objetivo* central, fue exponer las causas, características, relaciones desde la socioformación aplicada a la isla Roqueta de Acapulco, Guerrero. Cuya *pregunta rectora* fue ¿Cuáles son los pasos a seguir desde la socioformación para ser aplicados al conocimiento del patrimonio-cultura-turismo?

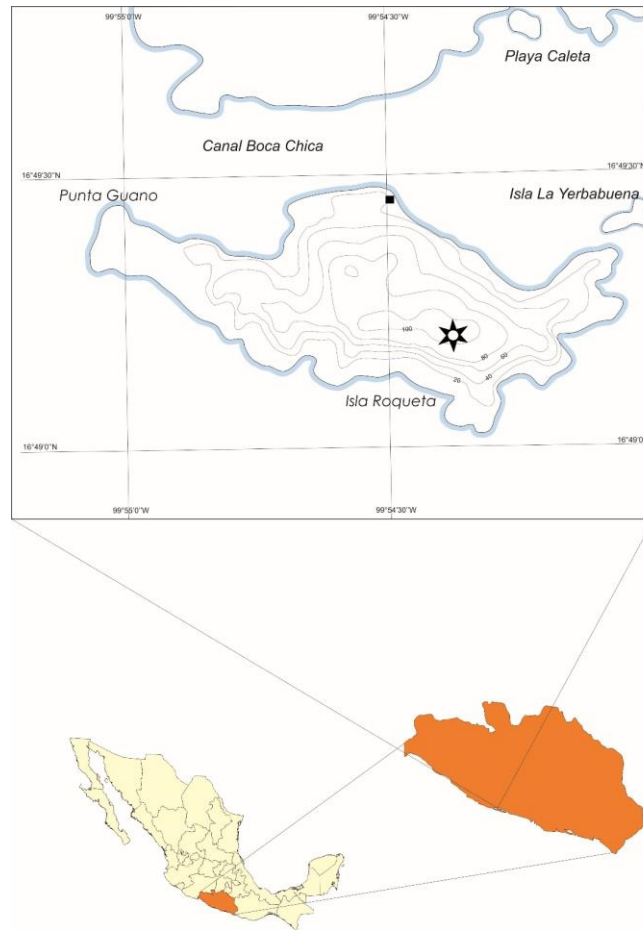
2.1 Metodología

La investigación, se realizó a través de la búsqueda, selección, estudio y reflexión de material documental y cartográfico tanto impreso como digital retroalimentado con trabajo de campo, donde se realizaron las observaciones *in situ*, recorridos exploratorios, entrevistas, fotografías además de la elaboración de videos. Por lo que, el método empleado fue multimodal, donde se conjugaron las técnicas cualitativas y cuantitativas. La aproximación a la relación patrimonio-cultura-turismo es un proceso inter y multidisciplinario donde las aristas no pueden ser planteadas ni resueltas por una sola disciplina, por lo que, es altamente deseable optimar la comunicación entre científicos provenientes de las ciencias naturales y sociales a través de la socioformación. El método socioformativo implicó el cubrimiento de tres fases, la primera es la caracterización del patrimonio natural, seguido de los antecedentes de la cultura-turismo (entre ellos, los aspectos arqueológicos, históricos y cultura contemporánea) y elaboración del diagnóstico situacional del lugar en estudio.

2.2 Resultados

A continuación, se detallan los pasos a seguir en la metodología socioformativa aplicada al patrimonio-cultura-turismo de cualquier enclave geográfico del orbe. De ahí que, resulta fundamental explicar cada una de las fases circunscritas a un territorio particular a fin de ejemplificar el desarrollo de dicha metodología.

En cuanto al patrimonio natural, es importante desde la perspectiva socioformativa conocer los antecedentes generales, donde quedan incluidos la ubicación del enclave, factores legales de creación, uso actual del suelo, uso público de los recursos agua-suelo-vegetación y su análisis regional (figura 1). Además de exponer las características más importantes, expresar su evaluación en términos de potencialidad respecto a valores escénicos, recreativos, educativos, científicos y otros vinculados a la conservación de los recursos, los cuales se clasifican en dos categorías amplias: naturales y culturales. Implica analizar las características del territorio tales como: geología y sustrato litológico; la morfología del terreno y suelos; la red fluvial; las formaciones vegetales y su riqueza florística; la fauna silvestre; las condiciones climáticas y los rasgos ecológicos específicos.

Figura 2.1 Localización Geográfica del área

Fuente: Niño, 2008:7

La isla de La Roqueta se localiza al sur de la Bahía de Acapulco, misma que cuenta con importantes atractivos naturales distintivos tanto biológicos como físicos los cuales cumplen funciones ecológicas-ambientales y paisajísticas, debido a que ostenta importante muestra representativa del ecosistema insular costero, alta biodiversidad y recursos genéticos, mantenimiento de endemismos, estabilidad de cuencas hidrográficas y control erosivo del suelo. Donde, las coordenadas geográficas $16^{\circ} 49' 30''$ a $16^{\circ} 49' 02''$ de Latitud Norte y $99^{\circ} 54' 03''$ a $99^{\circ} 55' 07''$ de Longitud Oeste con longitud lineal oeste-este de 1700 m, amplitud norte-sur de 730 m y altura de 120 m, tiene una superficie de 75 ha vecinas a esta isla se encuentran la micro-isla “El Morro” y la isla La Hierbabuena (INEGI, 2008).

Los elementos de la naturaleza, comprenden a la: geología, litología, geomorfología, clima, suelo, agua, vegetación y fauna (Niño, 2005). Desde el punto de vista de la geología, La Roqueta se ubica en los límites de la Placa Norteamericana y las subplacas de Cocos y Nazca, por lo que el tectonismo es muy activo. La geomorfología, hace referencia a tres zonas: montañosa, de piedemonte y de planicie aluvial.

Zona montañosa: sus componentes físicos predominantes le confieren relieve con gama variable de pendientes moderadas y fuertes con clima cálido subhúmedo. Ostenta suelos profundos, fértiles de escasa pedregosidad donde crece abundante vegetación selvática que funge como refugio de fauna silvestre y zona de captación pluvial que favorece la infiltración del agua y, por tanto, enriquece a los mantos freáticos locales.

Los rangos de inclinación llana, débil y moderada concurren en paisajes del piedemonte. El desarrollo, profundidad y pedregosidad edáfica, revisten particular interés en La Roqueta por vincularse con la aptitud para el sustento de vegetación forestal. Tienen suelos profundos y semiprofundos; en casi la totalidad de unidades restantes dominan suelos someros con profundidad media, circunstancia adecuada para el desarrollo de vegetación selvática. *De planicie aluvial:* comprende terreno deprimido de los alrededores de la isla su altitud va de 1 a 2 msnm, le imprime pendiente general llana y condición climática tropical subhúmeda, de acuerdo con su carácter receptor de aguas fluviales y acumulación de material transportado.

La litología de La Roqueta está conformada por rocas ígneas, integradas por gneis y esquistos (INEGI, 2016), en general son rocas difíciles de erosionar aun ante la presencia de oleaje fuerte. Pero, también hay rocas sedimentarias que resultan de la pulverización a través del tiempo de gneis y esquistos locales, de ahí la presencia de las playas del norte de La Roqueta.

El clima es semicálido subhúmedo con lluvias en verano (Aw_1). Las lluvias torrenciales se presentan durante el verano entre los meses de mayo a noviembre. El promedio de días nublados es de 72 al año. La oscilación térmica es de 0.6°C , entre 26.5 y 27.1°C , respectivamente. La temperatura media anual es de 26.5°C . Donde la presencia del mar juega un papel importante como regulador térmico local (*Ibid*, 2016.).

Los vientos dominantes tienen dirección oeste-suroeste en los meses de enero a junio y sólo del oeste-noroeste en los meses de agosto, octubre y noviembre, presentan velocidad entre 2.52 y 8.64 km/h, periodo en el que se presentan los ciclones debido a que el continente ostenta mayor temperatura y menor presión y el océano menor temperatura y mayor presión por lo que el viento se desplaza del mar hacia la tierra firme, según la ley de Buy-Ballots que expresa que los vientos se desplazan de la alta a la baja presión (Fabián y Escobar, 2002).

La precipitación pluvial es de 1750 mm; la dirección de los vientos dominantes va de este-noroeste con velocidad máxima registrada de 126 km/h durante la temporada ciclónica según Protección Civil y Capitanía de Puerto de Acapulco. La hidrografía superficial se reduce a la presencia de arroyos que se activan en la época lluviosa del año. Alrededor de la isla tiene fuerte presencia el oleaje marino local que alcanza altura promedio de 75 cm de altura sobre la superficie del agua en periodos de 13 segundos (INEGI, 2017).

El suelo predominante es litosol, el cual se expresa a través de afloramientos rocosos, ligeramente ácido, bajo contenido de materia orgánica y capacidad agrícola nula. Por lo que su vocación natural es para vida silvestre, ya que sustenta vegetación que tienen mínimas necesidades edáficas. Aunque también se reconocen los suelos aluviales, y residuales, además de Chernozem, Phaeozem lúvico y háplico, con buena proporción de materia orgánica, aunque poco poroso, limitada permeabilidad y escasamente drenado (INEGI, 2016).

En los terrenos altos y relativamente bajos, la isla La Roqueta tiene amalgama de coberturas vegetales medias, altas y muy altas, producto de regulares y bajos niveles deforestativos. El resto de unidades paisajísticas onduladas exhiben baja y nula cubierta vegetal por efecto de la constante deforestación. La vocación natural del sector cerril es de aptitud forestal; mientras que la planicie funciona como vaso colector de escurrimientos fluviales, con desarrollo de vegetación riparia y crecimiento de pastos halófilos.

La vegetación natural está integrada por selva baja caducifolia y subcaducifolia: cedro, matorral rosetifolia, palmas y bejucos. La unidad cerril ostenta el menor nivel de alteración por lo que mantienen funcionamiento ecológico óptimo y opera como zona de alta captación pluvial, infiltración hídrica y recarga de mantos acuíferos. Además, la unidad contiene importante valor paisajístico otorgado por su capacidad escénica y amplitud visual gracias a la presencia de importantes núcleos selváticos, por lo cual ofrece amplias posibilidades para el fomento y desarrollo de múltiples actividades recreativas, programas educativo-ambientales e investigaciones ecológicas.

El paisaje definido por el diccionario escolar mexicano es la “porción de terreno que se ve desde un punto” y la isla de La Roqueta es un territorio con límites más o menos bien definidos que están fijados con una distancia lineal norte sur de 750 m y de 1500 m de oeste a este y con altitud de 120 m. El paisaje más representativo es el de selva baja caducifolia con alto valor ambiental lo que amortigua el impacto medio cercano situado principalmente alrededor de las playas Las Palmitas, Palao y Fantasía (Ávila, 2002).

El amalgamamiento de atributos escénicos, sumado a funciones ecológicas, preserva el ecosistema de selva baja caducifolia, valiosa por su riqueza en biodiversidad florística y faunística; estos atributos operan como importante zona de captación pluvial y elevada recarga acuífera manteniendo el equilibrio hidrológico regional, y coadyuvan a la regulación y estabilidad climática. En conjunto, estos atributos podrían avalar el carácter del área natural protegida.

La vegetación presente en La Roqueta es predominantemente nativa que comprende a la selva baja caducifolia cuyos ejemplos son los árboles de ceiba, amate, ahuehuete o sabino, mango, ciruelo, nanche, jícaro y cirrián. Durante la época húmeda se observa un follaje denso y verde y en la época de estiaje se pierde el follaje y entra al estado latente, lo cual permite observar un paisaje conservado con equilibrio natural que funge como pulmón de las playas Caleta y Caletilla.

La fauna terrestre está integrada por iguana negra, iguana verde, lagartija cola de látigo, armadillo, tejón (*plaga*), tlacuache, mapache, venado cola blanca, búho real, zopilote rey, calandria de agua, urraca hermosa cara blanca, ardilla arbórea. La fauna de carácter marino comprende tortugas marinas laúd, golfina; moluscos, coral cerebro y peces (Araujo, 2003).

La Socioformación contribuye a solucionar problemas del contexto y para ello, se recomienda interrelacionar los aspectos del patrimonio natural (pilar ambiental) con los factores culturales (pilar social), los cuales abracan rasgos poblacionales, arqueológicos, históricos y de cultura contemporánea. De esta manera, se tiene que la población asentada permanentemente es de diez personas que son vigilantes en los tres restaurantes que hay emplazados en la isla, más sesenta que fungen como boleteros, cocineros, ambientadores, meseras y más de 600 personas, en promedio, quienes son turistas flotantes que visitan la isla diariamente.

La explicación de la relación que guarda la categoría territorio con la cultura pasa por el análisis de la población total de un lugar, población económicamente activa, inactiva; actividades económicas desarrolladas, índices de bienestar, nivel de vida, marginación, características de las viviendas, servicios con los que cuenta, medios de comunicación, vías de acceso, transporte, centro de abasto de víveres, entre otros. El enfoque geográfico que se expondrá tiene que ver con la teoría general de los sistemas espaciales de Von Tunen en la disciplina geográfica y la teoría general de sistemas de Ludwig Von Bertalanffy en las ciencias naturales.

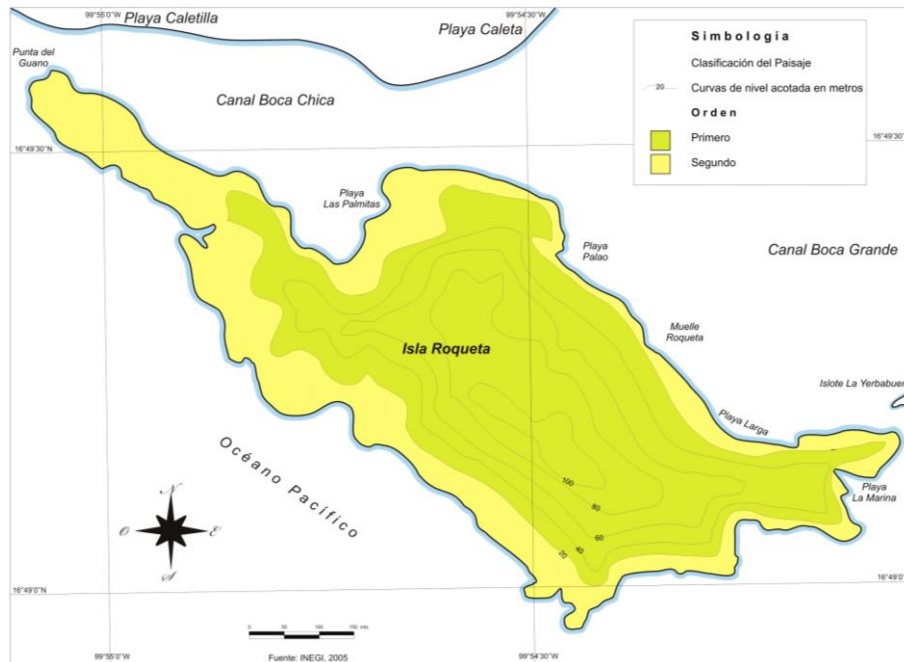
Además del enfoque de la complejidad que ha tenido gran aceptación en las ciencias naturales y las ciencias sociales para explicar la dinámica social, cultural y ecológica de los espacios y población actual y en este caso en particular son aplicados a la isla Roqueta del municipio de Acapulco, Guerrero, México. Entre los resultados se encuentran la importancia histórica de la isla para la independencia nacional, sus rasgos ecogeográficos sintetizados en mapas y su potencialidad turística actual.

En culturas contemporáneas, es necesaria contemplar la influencia de la población, sus costumbres sociales y religiosas, pero siempre prever que sus actividades no deterioren irreversiblemente los valores del paisaje a fin de evitar en lo posible la contaminación visual del suelo y del agua como sucede en algunas costas del Pacífico mexicano como por ejemplo el puerto de Acapulco, Guerrero, México. Donde existe saturación de turistas en playas de dimensiones espaciales limitadas.

El turismo que llega a La Roqueta todavía no es una amenaza ya que la mayor parte de los visitantes se quedan en las playas de la isla, por lo que la afluencia hacia la selva es mínima y se reduce a profesionistas, estudiantes, académicos, etc. A la fecha no ponen en serio riesgo la conservación de este geosistema. En pleno 2006 existen senderos construidos para la observación de la flora y la fauna local.

En cuanto a los estudios arqueológicos es importante describir la cultura, su periodo y las condiciones de restos físicos aun presentes; para el recurso histórico, abordar los acontecimientos y referir los cambios ocurridos, si el tema es relevante, preparar un mapa histórico que se incorpore al análisis del patrimonio-cultura-turismo del entorno.

Una propuesta novedosa al menos en la bahía de Santa Lucía de Acapulco es el rescate de los pulmones verdes como la isla Roqueta a fin de que ahí se practique turismo ecológico (figura 2), se aprecia que el paisaje de primer orden es el sector cerril con vegetación de selva tropical conservada y en el paisaje de segundo orden que corresponde al sector aluvial presenta vegetación alterada como resultado de la práctica de turismo social nacional.

Figura 2.2 Grandes divisiones del paisaje

Fuente: Niño, Niño y Niño, 2016

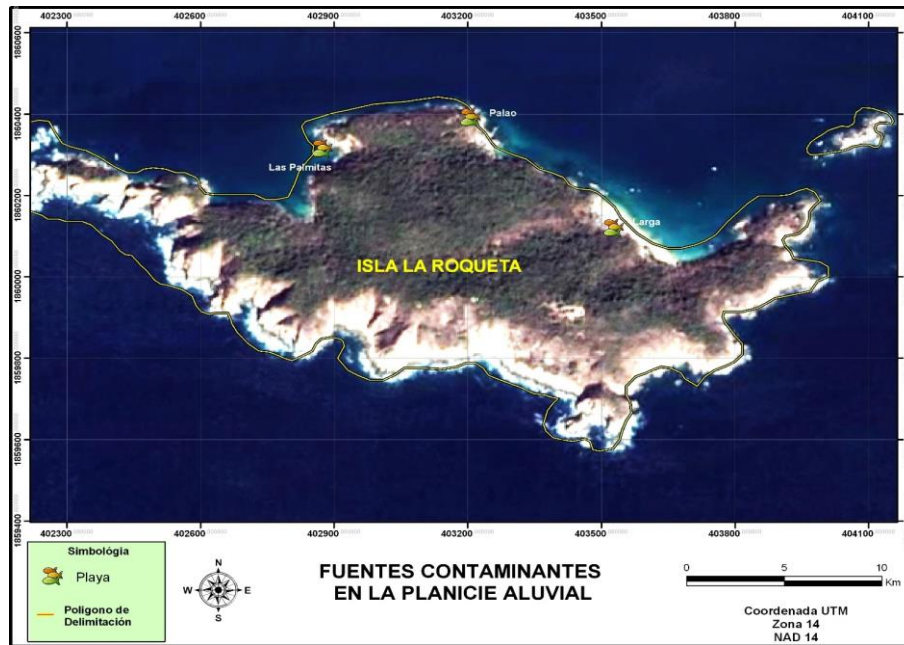
Con los resultados obtenidos del análisis sobre los recursos se elabora un breve contexto acerca del patrimonio natural, lo cual da la pauta para exponer los argumentos de potencialidad e impactos resultantes de las actividades humanas. Esta formulación es de gran relevancia por cuanto define el marco de referencia para la planificación del patrimonio natural donde se debe abordar el territorio a fin de especificar la ubicación del área, factores legales, uso actual del suelo, uso público de los recursos: agua-suelo-vegetación y su análisis regional.

Ubicar geográficamente el área en estudio exige una precisa representación cartográfica que muestre sus relaciones con asentamientos humanos, sistemas de transporte, desarrollos de infraestructura, etcétera (figura 3), la isla se localiza al suroeste de la bahía de Santa Lucía, ostenta una longitud lineal oeste-este de 1.5 km y de norte-sur 750 m, clima tropical con lluvias en verano, vegetación de selva baja caducifolia, la fauna se caracteriza por la presencia de iguana negra (*Stenosaura pectinata*) en la parte terrestre y en la porción marina peces de colores y corales; la vía de acceso a la isla es por mar a través del canal Boca Chica de 800 m de distancia entre la parte continental de la ciudad y puerto de Acapulco y La Roqueta. El turismo que llega a La Roqueta todavía no es una amenaza ya que la mayor parte de los visitantes se quedan en las playas de la isla, por lo que la afluencia hacia la selva es mínima y se reduce a profesionistas, estudiantes, académicos, etc. A la fecha no ponen en serio riesgo la conservación de este geosistema. En pleno 2018 existen senderos construidos para la observación de la flora y la fauna local.

La pesca deportiva incluye captura de sierra, jurel, robalo, marlín, pez vela, tiburón gata, recolección de almejas, callo de hacha, ostiones y mejillones. Puede ubicarse geográficamente en áreas que difieren en cuanto a las características de sus cuerpos de agua y del entorno, incluyendo al pescador artesanal como tal y a su familia. En este caso se habla de la pesca artesanal marino-costera, tiene una tendencia hacia el comercio interno. De igual manera, que esta actividad se desarrolla de forma colectiva. El ámbito marino que considera el rango de 0 msnm de La Roqueta se ubica en los arrecifes coralinos, circunstancia natural que comparado con el ecosistema terrestre ostenta escasa representación.

Las playas de la isla son tres: Larga, Palao y Las Palmitas donde se practica turismo recreativo activo en la interfase mar-tierra se practica buceo, natación, snorkel y velerismo. El uso público, busca conocer la interrelación de visitantes, instalaciones y servicios, así como los impactos que el uso público ejerce sobre el medio, al detectar el tipo de actividades más frecuentes, el número de usuarios participantes y sitios predilectos para su desempeño. La región y su análisis en el contexto explica las influencias del entorno, a fin de establecer los mecanismos adecuados que armonicen los intereses de las actividades económicas y su marco regional. La comprensión de estas interrelaciones es requisito previo a la planificación de todo territorio.

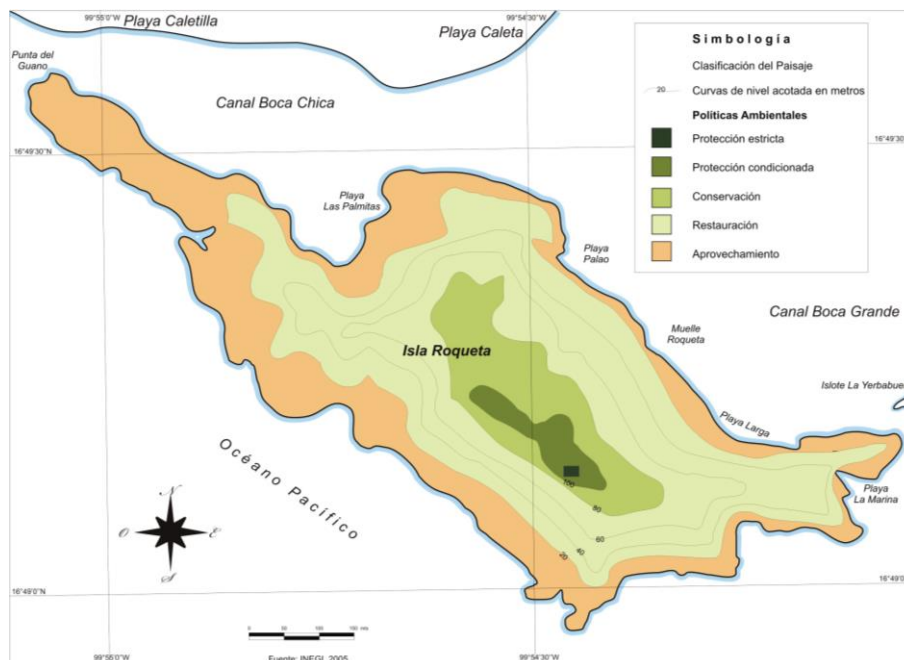
Figura 2.3 Playas de recreo turístico activo



Fuente: Niño, 2014

Al efecto deben tratarse las siguientes cuestiones: El uso de la tierra y su economía para mantener contacto con las autoridades culturales correspondientes; identificar el sistema de transporte; registro de las características demográficas y sus tendencias son fundamentales para fijar la demanda actual y futura; la cantidad y el tipo de infraestructura requerida para la prestación de servicios en un territorio particular (figura 4). En la isla Roqueta se aplican las cuatro políticas ambientales contempladas en la legislación ambiental mexicana vigente como son protección estricta y condicionada específicamente en la isla comprende la cota de 100 m; la política de conservación va de la cota 80-100 m; la política de Restauración comprende las cotas 20-80 m y la de aprovechamiento económico 0-20 m.

Figura 2.4 Políticas ambientales aplicables al territorio



Fuente: Niño, 2014.

En la parte cultural, los estudios arqueológicos comprenden el nombre de la civilización, periodo de nacimiento, auge y caída sustentados en restos físicos aún presentes; para el recurso histórico es básico conocer las causas y consecuencias de los acontecimientos y en todo caso referir los cambios ocurridos y la cultura contemporánea incluye el respeto de las costumbres sociales y las tradiciones religiosas. En el caso de la isla queda comprendida en la antigua cultura mesoamericana denominada Yopitzingo.

Aunque en La Roqueta se ofrece al turismo nacional e internacional dos danzas prehispánicas clásicas la del centro del país: Azteca (danza del fuego) y del norte del país específicamente de Sonora la danza del venado. Gutiérrez (2008:19), manifiesta que los objetos culturales no comprenden únicamente aquellos de carácter “material”, sino aquellos que han sido catalogados en esa división de cierto modo artificial como inmaterial, es decir, separados en “tangibles” e “intangibles”.

La mayoría de las civilizaciones precolombinas manifiestan su diversidad en el desarrollo local y regional, muchas de las veces son motivo de admiración y trascendencia más allá de sus fronteras, pero no ofrecen relevancia económica a sus autores. Por lo que, urge encontrar mecanismos detonadores de un desarrollo económico justo e integral en el que la cultura tenga un mayor peso específico en el desarrollo estatal o nacional ya que coincido con Hiriart (2004:198), quien argumenta que la teoría del desarrollo local concibe al territorio como un factor clave y junto con la cultura son pilares básicos en cualquier estrategia de desarrollo local.

En las playas Palao y Fantasía de La Roqueta se conjuga el paisaje natural con el cultural, hecho que constituye uno de los recursos que retroalimenta la configuración de este destino turístico de sol y playa interrelacionado con un turismo rudimentario que potencialmente puede convertirse en ecoturismo. El patrimonio cultural pasa de ser un recurso a convertirse en un producto capaz de generar riqueza y empleo, aunque es necesario poner especial atención en su conservación y mantenimiento, así como garantizar el disfrute del mismo a la propia población residente (Ávila, 2007).

Es evidente que el potencial del magisterio para impulsar la cultura está escasamente, apoyada. Un poco más de formación artística estimularía las posibilidades creativas de la población. Es importante que los gobiernos local y municipal mediante un proceso democrático desarrollen un programa integral de actividades deportivas, que establezcan objetivos, metas y estrategias con los elementos de apoyo necesarios para realizarse, ya sean de orden jurídico, administrativo o económico. Acapulco cuenta con jóvenes capaces de llegar a un alto nivel deportivo, por lo que deben ampliarse las vías que ofrezcan mejores posibilidades en este campo.

La recreación deberá vincularse a los procesos educativos formales a fin de dar sentido y continuidad a la cultura del pueblo, ya que hasta ahora sus actividades han sido restringidas. El uso diversificado, formativo y recreativo del tiempo libre no forma parte aún de la vida cotidiana del poblador local, tanto por la falta de programas como de recursos. Se trata también de impulsar el conocimiento histórico y geográfico del solar local y municipal como una acción tendiente a difundir los valores propios de identidad regional.

Preservar, rescatar, difundir y enriquecer el patrimonio histórico geográfico, arqueológico y artístico, así como fortalecer las acciones tendientes a vincular a las nuevas generaciones con los valores culturales locales son tareas que deberán acrecentarse para dar aliento al progreso que se requiere en la Roqueta.

2.3 Discusión

Esa es la visión que tenía en su obra “*Morfología del paisaje* (1925) Carl Sauer quien tomó como eje de su análisis la comprensión del papel de la cultura -expresada tanto en elementos tangibles como intangibles- en la configuración de los paisajes” Castro y Zusman, (2009:146). De igual manera, en este documento se expone que la cultura de los diferentes grupos sociales se expresa en las formas visibles que integran a la historia cultural a partir del análisis del territorio fundamentado en las características naturales para desembocar en las características culturales.

Gutiérrez (2008:144), expone que desde la época precolombina la representación del espacio era importante por lo que, se “elaboraron manuscritos o códices que eran manejados por la clase dirigente, señores y sacerdotes. El soporte material para los códices prehispánicos era de papel amate, piel de venado, tela de algodón tejida en telar de cintura y posiblemente papel de maguey”.

La Roqueta tiene importancia histórica toda vez que aquí se desarrolló la primera guerra anfibia en la época de la Independencia de México el 9 de junio de 1813 las tropas de Don Pablo Galeana leales a Don José María Morelos y Pavón tomaron prisioneros a los soldados apostados en isla que custodiaban la llegada de embarcaciones y víveres al puerto de Acapulco.

Sigo a Verstappen (2009:110), quien considera que “para crear una sociedad sustentable hoy día es importante integrar los aspectos económicos, sociales y ambientales”. Aseveración que respalda toda vez que la interrelación de dichos ámbitos permitirá tener una sociedad altamente participativa, sólida económicamente y en armonía con la naturaleza.

Infraestructura y presencia humana. La infraestructura local se compone de andadores, miradores, líneas de conducción aérea e instalaciones especiales. Los andadores privilegian la comunicación terrestre a través de toda la isla, por lo que se construyeron miradores naturales para la mejor visualización del mar abierto. Las líneas eléctricas que existen suministran el servicio en los Restaurantes y en el área del Faro, dichas instalaciones especiales se retroalimentan con pequeñas represas y dos pozos artificiales que fueron construidos con el objetivo de que la fauna silvestre tome agua dulce.

La población asentada permanentemente es de diez personas que son vigilantes en los tres restaurantes que hay emplazados en la isla, más sesenta que fungen como boleteros, cocineros, ambientadores, meseras y más de 600 personas, en promedio, quienes son turistas flotantes que visitan la isla diariamente (figura 5).

Figura 2.5 Danzas prehispánicas del Fuego y el Venado en La Roqueta



Fuente: Fotografías tomadas por el autor

El turismo en La Roqueta. Niño, N; Niño, J. & Niño, I. (2009), encontraron que todavía no es una amenaza ya que la mayor parte de los visitantes se quedan en las playas de la isla, por lo que la afluencia hacia la selva es mínima y se reduce a profesionistas, estudiantes, académicos, etc. A la fecha no ponen en serio riesgo la conservación de este geosistema. Pese a que desde el 2006 se construyeron senderos para la observación de la flora y la fauna local (Niño et al, 2009:9).

Cultura. Es evidente que el potencial del magisterio para impulsar la cultura que está débilmente fomentada. Un poco más de formación artística estimularía las posibilidades creativas de la población. Es importante que los gobiernos local y municipal mediante un proceso democrático desarrollen un programa integral de actividades deportivas, que establezcan objetivos, metas y estrategias con los elementos de apoyo necesarios para realizarse, ya sean de orden jurídico, administrativo o económico. Acapulco cuenta con jóvenes capaces de llegar a un alto nivel deportivo, por lo que deben ampliarse las vías que ofrezcan mejores posibilidades en este campo.

La recreación deberá vincularse a los procesos educativos formales a fin de dar sentido y continuidad a la cultura del pueblo, ya que hasta ahora sus actividades han sido restringidas. El uso diversificado, formativo y recreativo del tiempo libre no forma parte aún de la vida cotidiana del poblador local, tanto por la falta de programas como de recursos. Se trata también de impulsar el conocimiento histórico y geográfico del solar local y municipal como una acción tendiente a difundir los valores propios de identidad regional.

Preservar, rescatar, difundir y enriquecer el patrimonio histórico geográfico, arqueológico y artístico, así como fortalecer las acciones tendientes a vincular a las nuevas generaciones con los valores culturales locales son tareas que deberán acrecentarse para dar aliento al progreso que se requiere en La Roqueta. Conviene recordar que los mayores impactos del turismo sobre el entorno natural se observan en los ecosistemas costeros, como consecuencia del desarrollo masivo del turismo de sol y playa, y de las actividades turísticas y recreacionales con él asociadas, y que representa 85% del turismo mundial y mantiene una industria de 385 000 millones de dólares (Acerenza, 2006:67), aunque La Roqueta merece un comentario aparte, ya que los concesionarios protegen este lugar desde 1948.

2.4 Conclusiones

La metodología socioformativa permite interrelacionar los fenómenos de la naturaleza con las actividades socioeconómicas que realiza el hombre en un lugar y tiempo determinados. Además de que, el patrimonio-cultura-turismo son pilares insustituibles en el desarrollo local del sur de México y, por tanto, es fundamental elaborar el análisis primero particularizado de cada uno y posteriormente en un nivel dinámico resaltar sus interrelaciones para responder adecuadamente a la realidad compleja del entorno actual y la sociedad del conocimiento.

La causalidad, explicación e interrelación de los factores ambientales, poblacionales, culturales y turísticos conducen a sustentar que La Roqueta presenta importancia fisiográfica por la existencia de flora y fauna terrestre-marina, la cual se aprovecha desde el punto de vista turístico por los compatriotas provenientes de los estados vecinos a Guerrero, del interior del país y el extranjero. Por lo tanto, la isla es reservorio de biodiversidad y otros recursos naturales físicos que comprenden los de carácter geomorfológico e hidrológico, quienes pueden ser incorporados al desarrollo regional y/o local mediante el desarrollo de proyectos productivos; de conservación e investigación.

2.5 Referencias

- Acerenza, M. (2006). *Efectos económicos, socioculturales y ambientales del turismo*. México: Editorial Trillas.
- Alvarado, L. (2009). Patrimonio cultural ¿Para quién?. *Topofilia*, 1(3), 1-15.
- Araujo, J. (2003). *Fauna Silvestre del Estado de Guerrero*. México: Guerrero Cultural Siglo XXI.
- Ávila, R. (2002). *Turismo cultural en México. Alcances y perspectivas*. México: Trillas.
- Castro, H. y Zusman, P. (2009). Naturaleza y cultura: ¿Dualismo o hibridación? Una exploración por los estudios sobre riesgo y paisaje desde la Geografía. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*. 70(1), 135-153.
- Córdoba, J. (2009). Turismo, desarrollo y disneyización: ¿Una cuestión de recursos o de ingenio? *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*. 70(1), 33-54.
- Fabián, E. y Escobar, A. (2002). *Geografía General*. México: Mc Graw-Hill.
- González, L. (2004). Usos y funciones del área central del conjunto histórico de Lagos de Moreno, Jalisco. *Geocalli. Cuadernos de Geografía*. 5(10), 13-105.
- Gutiérrez, M. (2008). *La historia del estado de Guerrero a través de su cultura. Una perspectiva antropológica*. México: Universidad Autónoma de Guerrero.
- Hiriart, C. (2004). El centro histórico de Morelia, hacia un manejo sustentable de su patrimonio monumental vinculado al turismo cultural. En McE. Ettinger & A. Iracheta (Comps.). Hacia la sustentabilidad en Barrios y Centros Históricos. *Textos del IV Seminario-taller internacional de la red mexicana de ciudades hacia la sustentabilidad*. (pp.197-207) México: Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente de Michoacán-Red Mexicana de Ciudades hacia la Sustentabilidad-El Colegio Mexiquense A.C.-UMSNH-Gobierno de Michoacán.

- INEGI (2005). *Carta topográfica Acapulco, E14C57*. Escala 1:50 000. México: INEGI.
- INEGI (2008). *Cuaderno Estadístico del Municipio de Acapulco 2007*. México: INEGI.
- INEGI (2014). *Cuaderno Estadístico del Municipio de Acapulco 2013*. México: INEGI.
- INEGI (2016). *Anuario estadístico y geográfico de Guerrero, 2016*. México: INEGI. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/sedia/biblio/usieg/mapas2016/gro_mapas.pdf
- Martínez, A. (1994). *Memoria de Acapulco*. H. Ayuntamiento Constitucional Acapulco de Juárez, 1993-1996. México.
- Martínez, J. (2004). Los conflictos ecológico-distributivos y los indicadores de sustentabilidad. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*. 1(1), 21-30.
- Massiris, A. (2006). Fundamentos conceptuales del ordenamiento territorial. *Geocalli. Cuadernos de Geografía*. 7(13), 13-146.
- Niño, N. (2005). “Vulnerabilidad del agua de la presa “El Guineo” a la contaminación y desarrollo regional”, en Wences Reza, Rosalío, Laura Sampedro Rosas y Rocío López Velazco (Edr.). *Dimensiones Sociales y Ambientales del Desarrollo Regional*. México: UCDR-UAG-IIEc-UNAM-CRIM-UNAM-Coordinación de Humanidades, COLMICH. pp. 119-139.
- Niño, N. (2008). Ambiente de la isla Roqueta de Acapulco, Guerrero, México. *El Periplo Sustentable*. 1(14), 5-25. Recuperado de rperiplo.uaemex.mx/article/view/5049/3639
- Niño, N.; Niño, J. y Niño, I. (2009). Propuesta de semáforo ambiental-turístico para la isla de La Roqueta de Acapulco, Guerrero, México. En N. Niño, L. Sampedro, R. Rueda y J. Colina (Coords.). *Antología de Estudios Territoriales y Ambientales en Iberoamérica*. Cuba: Geotech. pp. 1-25.
- Niño, N. (2014). *Planeación ambiental aplicada al caso de La Roqueta*. México: Ediciones Eón.
- Niño, N.; Niño, I. y Niño, J. (2016). Economic and Ecological Zoning Proposal for La Roqueta Island, México. *ECORFAN Journal-Ecuador*. 3(4), 28-39. Recuperado de <https://www.ecorfan.org>
- Ramírez, B. (2007). La geografía regional: tradiciones y perspectivas contemporáneas. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*. 64(1), 116-133.
- Sauer, C. (1925). *The Morphology of Landscape*. Berkeley: University Press.
- Secretaría de Economía (2019). *Información económica y estatal*. México: Secretaría de Economía. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/302681/guerrero_2018_02.pdf
- Verstappen, H. (2009). Geography, sustainability and the concept of glocalization. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*. 70(1) 106-113.

Capítulo III Desarrollo sustentable en la producción intensiva de becerras lecheras

Chapter III Sustainable development in the intensive production of dairy calves

GARCÍA-CASILLAS, Arturo César†*, PRADO-REBOLLEDO, Omar Francisco y HERNÁNDEZ-RIVERA, Juan Augusto

Universidad de Colima - Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

ID 1^{er} Autor: *Arturo César, García-Casillas* / **ORC ID:** 0000-0002-7716-210X, **CVU CONACYT ID:** 367126

ID 1^{er} Coautor: *Omar Francisco, Prado-Rebolledo* / **ORC ID:** 0000-0001-8802-0177, **CVU CONACYT ID:** 82641

ID 2^{do} Coautor: *Juan Augusto, Hernández-Rivera* / **ORC ID:** 0000-0003-1805-5264, **CVU CONACYT ID:** 175549

DOI: 10.35429/H.2019.1.36.54

A. García, O. Prado y J. Hernández

*agarcia155@ucol.mx

N. Niño, M. Valencia y M. García. (Dir.) Sustentabilidad, Turismo y Educación. Handbooks-©ECORFAN-Mexico, Guerrero, 2019.

Resumen

Los elementos a considerar en la producción sustentable de becerras lecheras son: ética, bienestar animal y salud pública. Por lo tanto, el objetivo del presente capítulo fue esquematizar los sistemas, prácticas, e instalaciones en la crianza de becerras, para comprender cómo estos afectan el bienestar del animal. En este sentido, una síntesis bibliográfica actualizada sobre la producción sustentable de becerras o animales neonatos fue realizada. El capítulo contribuye con información vigente sobre: el vigor al nacimiento, la calostración, la separación madre-cría, el uso de fuentes externas de calor, el protocolo de anestesia-sedación-analgésia durante el descornado, aretado, descolado y eliminación de pezones suplementarios, la crianza individual y en grupo, los comportamientos indeseables p. ej., el entre-mamado (*cross-sucking*), el sistema de crecimiento y la alimentación. Factores estratégicos si se busca mitigar el estrés en el animal.

Becerras lecheras, desarrollo sustentable, bienestar animal

Abstract

The essential elements to be taken into account when using the concept of sustainable dairy calves production are ethics, animal welfare, and public health. Therefore, the objective of this chapter was to schematize the systems, practices, and facilities for rearing calves, to understand how these affect the welfare of the animal. In this sense, an updated bibliographic synthesis on the sustainable production of calves or neonatal animals was carried out. The chapter contributes with current information on the vigor of birth, colostration, mother-to-child separation, use of external heat sources, anesthesia-sedation-analgesia protocol during dehorning procedures, sanding, descent and removal of additional nipples, individual and group breeding, undesirable behaviors, for example, cross-sucking, growth and feed system. Strategic factors if you seek to mitigate distress in the animal.

Dairy calves, sustainable development, animal welfare

3 Introducción

En la actualidad, la mayoría de las Unidades de Producción Pecuaria (UPP) tienen problemas en la cría de sus becerras lecheras y por ende en el desempeño y rentabilidad del hato. Debido principalmente a gestiones inadecuadas en la recepción durante su nacimiento y en cada una de las etapas posteriores: lactancia, destete, desarrollo, sistema de crecimiento, alimentación y control sanitario. Las becerras lecheras nacen con un potencial genético predeterminado, el que se ve afectado permanentemente por la gestión implementada a lo largo del período de crianza y por los factores ambientales.

Por lo tanto, en este capítulo se revisan: i) las principales prácticas zootécnicas empleadas en el desarrollo sustentable de becerras lecheras en el sistema de producción intensivo y ii) los conceptos fundamentales de su bienestar, abarcando temas como: el vigor al nacimiento, la calostración, la separación madre-cría, el uso de fuentes externas de calor, el protocolo de anestesia-sedación-analgésia durante los procedimientos de descornado, aretado, descolado y eliminación de pezones suplementarios, la crianza individual y en grupo, los comportamientos indeseables p. ej., el entre-mamado (*cross-sucking*) y el sistema de crecimiento y alimentación. Información que servirá de apoyo a toda persona que se dedique o tenga relación con el desarrollo sustentable en la producción intensiva de becerras lecheras.

3.1 Vigor al nacimiento

Con la finalidad de que la actividad ganadera sea lucrativa en la producción lechera, las vacas deben parir una becerro por año (Gregory, 2005). Sin embargo, no basta con que la vaca tenga un parto por año, es necesario que su cría sobreviva. A nivel mundial, la mortalidad perinatal de las becerras lecheras se reporta entre el 2 y el 10% (Mee *et al.*, 2008; USDA, 2009). Señalando que hasta un 8% de las crías mueren durante las primeras 48 h después del parto (Brickell *et al.*, 2009; Wathes *et al.*, 2008). La ingesta de calostro en los rumiantes neonatos es vital para su supervivencia, y como se verá más adelante, entre menor es el tiempo transcurrido entre el nacimiento y la ingesta de calostro, mayores probabilidades de supervivencia tendrá el neonato. Un animal vigoroso al nacimiento, accederá más rápidamente a la ubre de su madre.

A pesar de ello, las investigaciones sobre el vigor al nacimiento de las becerras son muy escasas (Hewson, 2003; Rushen *et al.*, 2008a), tal vez debido a que el productor lechero no es consciente de una relación clara entre sus becerras y la productividad de sus vacas adultas, o a la idea de que el número de becerras nacidas por vaca excede el número de reemplazos que requiere la unidad de producción lechera. Sin embargo, el impacto económico no es despreciable, se ha estimado una pérdida de US\$ 125 millones/año en la industria lechera de los Estados Unidos (EE. UU.), por la mortalidad de las becerras (Meyer *et al.*, 2001). Por lo tanto, es sumamente importante cuidar el bienestar de las crías, sobre todo durante sus primeras horas de vida.

Después del número de parto de la madre, el factor más influyente en la mortalidad de las becerras es la ocurrencia de partos distócicos (Meyer *et al.*, 2001). La primera buena práctica para una becerria inicia antes de su nacimiento, y consiste en garantizar la vigilancia, y en su caso, la asistencia médica en el parto por si se producen dificultades (Thiermann & Babcock, 2005). En promedio, los encargados de la UPP visitan a las vacas próximas al parto 3 veces (una vez cada 4 h) entre los ordeños de la mañana y la tarde, y sólo una vez durante la noche (Vasseur *et al.*, 2010). Aunque se ha reportado que la mayoría (40%) de los partos ocurren entre la media tarde y el inicio de la noche, von Keyserlingk and Weary (2007) señalan que alrededor del 19% de los partos ocurren entre las 23:00 y la 05:00 h, es decir durante la noche. Por lo que este nivel de supervisión podría no ser el adecuado, y explicaría parte de la mortalidad perinatal de las becerras (Mee *et al.*, 2008).

Para optimizar la vigilancia e higiene en la sala de partos, es necesario capacitar a los encargados de la UPP en la identificación e interpretación de los signos inminentes del parto. P. ej., la elevación constante de la cola (Wehrend *et al.*, 2006). Expresando una máxima frecuencia en el movimiento de elevación, 2 h antes del parto en vacas y 4 h antes del parto en vaquillas (Miedema *et al.*, 2011b). También se observa una reducción en el consumo de alimento antes del parto, ya que el útero y el feto en crecimiento, ocupan más espacio en el organismo de la vaca (Miedema *et al.*, 2011a). Al respecto Wehrend *et al.* (2006), indicaron que el tiempo destinado al consumo de alimento, se mantiene bajo durante las últimas 12 h preparto y disminuye progresivamente alcanzando su máxima reducción 6 h antes del parto. Esto sugiere que la detección de los cambios en el comportamiento alimenticio, es muy sensible al tiempo destinado para la supervisión en la sala de partos.

Una vez concluido el parto, el vigor al nacimiento, es evaluado a través de la velocidad con la que se presentan una serie de conductas, cuyo objetivo es poner de pie a la cría y permitirle caminar (Dwyer, 2003). Estas conductas neonatales, culminan cuando la becerria logra alcanzar la ubre de su madre, y succiona con éxito el calostro (Nowak & Poindron, 2006). En cuanto al comportamiento de la vaca, el aseo que ésta le brinda a su becerria, no sólo establece un vínculo intrafamiliar entre ellas, mediante la ingestión e inhalación del líquido amniótico (Poindron, 2005; von Keyserlingk & Weary, 2007), sino que también estimula el acercamiento de la becerria en busca de la ubre (Nowak & Poindron, 2006). Sin embargo, tanto las conductas neonatales como las maternas, son afectadas por el tipo de parto, ya sea eutócico o distócico, incidiendo directamente sobre el vigor al nacimiento (Lombard *et al.*, 2007; Mee *et al.*, 2008).

En la actualidad, se ha destinado poca atención al dolor que experimentan las vacas durante el parto (Rushen *et al.*, 2008a). No obstante, algunos estudios con múltiples encuestas realizadas a Médicos Veterinarios Zootecnistas, han calificado el parto distócico como una de las condiciones más dolorosas en las vacas (Huxley & Whay, 2006; Kielland *et al.*, 2009; Laven *et al.*, 2009).


Durante un parto distócico, el dolor por sufrir un mayor número de contracciones uterinas (Barrier, Mason, *et al.*, 2013; Lombard *et al.*, 2007) y por la presión aplicada por el producto sobre el canal de parto durante períodos más largos a los ocurridos por un parto eutócico (Mainau & Manteca, 2011), dificultan la expresión de la conducta maternal de la vaca, reduciendo la cercanía con su becerria (Lombard *et al.*, 2007). Después del nacimiento de su cría, la vaca todavía sufre contracciones y puede presentar dolor como consecuencia de lesiones en su aparato reproductor sufridas durante el parto subyacente (Rushen *et al.*, 2008a). Ello compromete el vigor de la becerria al nacimiento, al retrasar el momento de ingestión de calostro (Riley *et al.*, 2004).

Por otro lado, los partos asistidos pueden originar hemorragias, lesiones en el sistema nervioso central (SNC), e incrementar el riesgo de fracturas en las costillas y las extremidades de las becerras (Aksoy *et al.*, 2009; Barrier, Haskell, *et al.*, 2013; Schuenemann *et al.*, 2011). Las becerras nacidas de un parto distócico presentan un riesgo de mortalidad 2.7 veces mayor que las nacidas de un parto eutócico (Johanson & Berger, 2003). Por lo que, durante un parto distócico, la velocidad y la calidad de las atenciones obstétricas contribuyen a la rápida o lenta aparición de las conductas neonatales, repercutiendo tanto en el bienestar de la vaca como en el de la becerro, condicionando el éxito o el fracaso en la supervivencia de la cría (Barrier *et al.*, 2012; Dwyer, 2008; Wathes *et al.*, 2008).

Desde hace más de 30 años, los sementales en los EE. UU., han sido evaluados por la facilidad con la que paren las vacas inseminadas con su semen. Esta es una manera de contribuir a la reducción de partos distócicos y por ende a incrementar el vigor de las becerras al parto. La medida consiste generalmente en catalogar los partos por dificultad utilizando una escala de 1 a 5, en la que 1 es un parto sin asistencia y 4 ó 5 son partos en los que se requiere asistencia importante (partos distócicos). Sin embargo, este parámetro aparece de diferentes maneras en los catálogos dependiendo de la compañía distribuidora de semen, p.ej. porcentaje de Partos Difíciles en Vaquillas (DBH: *Difficult Births in Heifers*) (figura 3.1), o Facilidad de Parto del Semental (SCE: *Sire Calving Ease*), o simplemente Facilidad de Parto (CE: *calving ease*). En la mayoría de los catálogos se expresan los resultados como porcentajes de partos distócicos, es decir para vaquillas a primer parto, debemos utilizar toros con bajo porcentaje en esta característica, para evitar en lo posible problemas al parto (Select Sires, 2014). En otros catálogos, se utilizan símbolos, como asteriscos o estrellas para indicar la facilidad de parto (figura 3.2). En este caso, la escala es inversa. El toro con 4 asteriscos nos indica partos eutócicos en vaquillas inseminadas con su semen, mientras que toros con 1 asterisco solamente deben ser usados en vacas multíparas de alto peso y sin historial de partos distócicos (GGI, 2011), razón por la que resulta esencial una correcta interpretación de los catálogos.


Figura 3.1 Porcentaje de partos difíciles en vaquillas/DBH: *Difficult Births in Heifers*

7H010524 ROBUST
 ROYLANE SOCRA ROBUST-ET (VG-88-GM)
 HOUSA64966739 100% RHA-NA TR TV TL TD
 Born: 12/23/2008 aAa: 342 DMS: 345,456
 Breeder: Gary & Bruce Roylance, Warden, WA



ROYLANE SOCRA ROBUST-ET


Sire: VELVET-VIEW-KJ SOCRATES-ET (EX-94-GM)
 Dam: SEAGULL-BAY OMAN MIRROR-ET (VG-96-DOM)
 MGS: O-BEE MANERED JUSTICE-ET (EX-94-GM)
 MGD: SEAGULL-BAY MANAT MIRAGE-ET (EX-90-EX-MS-GMD-DOM)
 MGG: MANAT-ET (GM)
 MGGD:



LADYS-MANOR ROB SHARON (VG-87)
 Ladys Manor LLC, Monkton, MD

USDA/CDCB Genomic Evaluation
 Production (PTA - Lbs)

Milk	+ 1,638
Protein	+ 64
% Protein	+ .05
Fat	+ 102
% Fat	+ .15
Reliability	98%
Dtrs/Herds	511/202
Net Merit \$	+834
% Net Merit Rel	91
Fluid Merit \$	+ 788
Cheese Merit \$	+ 901



SEAGULL-BAY MISS AMERICA-ET (VG-85)
 Tranquility Farms & Andrew Clark, Sioux Falls, IA

USDA/HA Genomic Evaluation
 Type (PTA)

Type	+1.88
% Reliability	96
Dtrs/Herds	200/84

HA Composites

Udder Composite	+1.69
Feet & Leg Composite	+2.04
Body Composite	-0.22
Dairy Composite	+0.44

Fitness Traits

Somatic Cell Score	2.97
SCS % Reliability	95
Productive Life	+5.2
PL % Reliability	82
SCR	+0.0
SCR % Rel/Obs	97/8,041
DPR	-0.6
DPR % Reliability	85

Calving Traits

% DBH (Serv. Sire)	5.7
% Rel/Obs.	99/2,419
% DBH (Dtr.)	3.4
% Rel/Dtrs.	98/256
% SB (Serv. Sire)	6.9
% Rel/Obs.	99/1,934
% SB (Dtr.)	4.3
% Rel/Dtrs.	98/256

Summary Date: 04/20/14

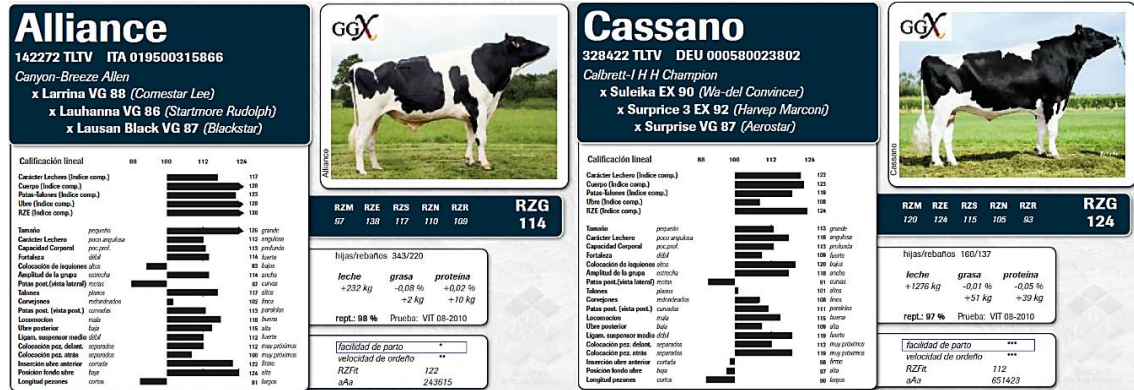


To order product contact:
 Select Sires Inc.
 (614) 873-4683

Select	Linear	-2	-1	0	1	2
5	STATURE					.33 S
7	DAIRY FORM					.84 O
5	STRENGTH					.36 F
5	BODY DEPTH					.39 S
8	RUMP WIDTH					.80 W
5	RUMP ANGLE					1.18 H
6	LEGS SIDE VIEW					.79 S
8	LEGS REAR VIEW					2.62 S
7	FOOT ANGLE					1.77 S
8	FEET & LEGS SCORE					2.38 H
7	FORE ATTACHMENT					2.00 S
8	REAR UDDER HEIGHT					3.23 H
8	REAR UDDER WIDTH					2.97 W
7	UDDER CLEFT					1.16 S
8	UDDER DEPTH					1.01 S
7	FRONT TEAT PLACE					1.19 C
6	REAR TEAT PLACE					1.28 C
5	FRONT TEAT LENGTH					.77 S

Fuente: (Select Sires, 2014)

Figura 3.2 Comparación en la facilidad de parto entre dos toros/catálogo probado con hijas



Fuente: (GGI, 2011)

Por lo tanto, para acelerar las conductas neonatales que buscan succionar con éxito el calostro, e interferir el menor tiempo posible con la conducta maternal de la vaca es recomendable: i) garantizar la vigilancia e higiene en la sala de partos, ii) capacitar a los encargados de la UPP en la identificación e interpretación de los signos inminentes del parto, iii) asegurar una asistencia médica rápida y eficaz en los partos asistidos, y iv) de ser posible utilizar sementales con alta facilidad de parto, especialmente cuando se inseminan vaquillas a primer parto.

3.2 Calostración

El calostro es el primer alimento secretado por la glándula mamaria (Hernandez-Castellano *et al.*, 2014). Durante las primeras 24 h después del parto, presenta un elevado contenido tanto de nutrientes como de factores de crecimiento (Lorenz *et al.*, 2011), por lo que su ingestión durante este período de tiempo, ocasiona un efecto benéfico en la salud de las becerras, mejorando la protección y maduración de su tracto gastrointestinal, al incrementar la circunferencia de las vellosidades intestinales y su área de distribución, especialmente en el duodeno (Blum & Hammon, 2000). Como los anticuerpos de la vaca no se transfieren a través de la placenta cotiledonaria epiteliocorial propia de los rumiantes (Weaver *et al.*, 2000), la ingestión de calostro es la única vía de transferencia de inmunidad pasiva (de la madre a la cría). La permeabilidad del epitelio intestinal es máxima durante las primeras 4 h posparto (Waldner & Rosengren, 2009). Después de este tiempo, la transferencia de inmunidad pasiva disminuye poco a poco, ya que la permeabilidad del intestino delgado de las becerras hacia las inmunoglobulinas presentes en el calostro, desciende progresivamente durante las primeras 24 h (Blum & Hammon, 2000). Sin embargo, algunos estudios informan que debido al nivel de vigilancia relativamente bajo que hay en algunas UPP durante la noche, muchas becerras reciben su primer calostro después de 6 h de su nacimiento (Kehoe *et al.*, 2007). Si bien la becerro nace con un sistema inmune funcional y es capaz de reaccionar a ciertos desafíos de antígeno/anticuerpo, su sistema inmunológico es considerado como inmaduro (van Amburgh & Lopez, 2012). Por lo tanto, con el fin de asegurar su bienestar y supervivencia, es necesario que la becerro reciba la protección antigénica de su madre lo antes posible. Dicha protección está relacionada con la presencia de diversos factores bioactivos en el calostro, entre los que destacan: i) inmunoglobulinas, principalmente (IgG), con alrededor del 80 al 85% del total de las inmunoglobulinas presentes en el calostro (Solomons, 2002; Stelwagen *et al.*, 2009), ii) micronutrientes: hierro (Fe), potasio (K), sodio (Na), calcio (Ca), fósforo (P), zinc (Zn), y magnesio (Mg) (Mastroeni *et al.*, 2006), iii), nucleósidos: adenosina (Ado), citidina (Cyd), guanosina (Guo), y uridina (Urd), y nucleótidos: adenilato (AMP), citidilato (CMP), guanilato (GMP), y uridilato (UMP) (Schlimme *et al.*, 2000), iv) factores de crecimiento para estimular la síntesis proteica y la división celular (Nojiri *et al.*, 2012), y v) citoquinas, factores de complemento, y antibacterianos (Korhonen *et al.*, 2000).

En cuanto al método utilizado para suministrar el calostro, éste puede influir sobre el bienestar de la becerro (Vasseur *et al.*, 2010). P. ej., Hänninen *et al.* (2008) demostraron que succionar el calostro de un envase provisto con un pezón de goma (figura 3.3) en comparación con beberlo directamente de una cubeta abierta, incrementa el tiempo de descanso y el de algunas fases de sueño en la becerro.

Figura 3.3 Succión de calostro mediante un envase con pezón de goma



Fuente de Consulta: captura personal, Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca Hidalgo

La alimentación por sonda también puede ser una alternativa adecuada sobre todo en las becerras que no puedan beber de manera voluntaria el calostro, sin que se observe disminución en la cantidad de anticuerpos absorbidos en comparación con el método de cubeta con pezón de goma (Elizondo-Salazar *et al.*, 2011). Por todo lo anterior, el aspecto más importante para incrementar el grado de protección antigénico en la becerria y reducir tanto la morbilidad como la mortalidad neonatal, es el consumo de calostro de buena calidad. La cantidad mínima recomendada es de 4 L/d para asegurar una absorción suficiente de inmunoglobulinas (Vasseur *et al.*, 2010; Weaver *et al.*, 2000).

Cuando la cantidad y calidad de calostro suministrados a la becerria son insuficientes, se presenta la falla en la transferencia de inmunidad pasiva. Ésta se establece cuando la concentración sérica de IgG es menor a 10 g/L (Filteau *et al.*, 2003; Korhonen *et al.*, 2000). El incumplimiento o la transferencia de inmunidad pasiva en el calostro, es el principal factor relacionado con una elevada morbilidad y mortalidad en las becerras, sobre todo durante sus primeras semanas de vida (Trotz-Williams *et al.*, 2008; Vasseur *et al.*, 2010).

Aunque en el sistema de producción intensivo se ha reportado un elevado porcentaje de calostro de baja calidad (Gulliksen *et al.*, 2008; Morrill *et al.*, 2012), en nuestro país Espinosa *et al.* (2013) encontraron, en UPP con sistema de producción familiar, niveles aceptables en la concentración de inmunoglobulinas en el calostro de diferentes regiones de Jalisco y Coahuila: Bajío 80.1 ± 3.2 mg/mL, Centro 101.4 ± 3.9 mg/mL, Altos de Jalisco 82.1 ± 2.8 mg/mL, y Saltillo 81.3 ± 2.7 mg/mL. Los niveles de producción que se mantienen en UPP familiares, podrían explicar esta situación, debido a que la baja producción de leche evitaría la dilución del calostro. Los resultados anteriores no indican que en el sistema de producción familiar, la calostración de las becerras sea adecuada, ya que presentan una elevada mortalidad (Hernandez-Castellano *et al.*, 2014). Probablemente esta circunstancia sea originada por un mal manejo en la colecta del calostro, y/o en su almacenamiento inadecuado, y no a su calidad (Espinosa *et al.*, 2013).

Por consiguiente, para garantizar la transferencia de inmunidad pasiva, el desarrollo sustentable de becerras recomienda: i) asegurar la vigilancia e higiene en la sala de partos, ii) utilizar calostro del primer ordeño posparto, iii) comprobar la calidad del calostro (buena = 100 mg/mL) con un calostrómetro (figura 3.4), iv) utilizar únicamente el calostro de vacas multíparas, v) suministrar como mínimo 2 L de calostro de buena calidad durante las primeras 2 h de vida y ofrecer otros 2 L antes de 4, y 6 h) de ser posible verificar las proteínas séricas totales en la becerria (concentración adecuada 5.5 g/dL) con un refractómetro.

Figura 3.4 Calostrómetro



Fuente: captura personal, Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca Hidalgo

3.3 Separación madre-cría

De manera cotidiana, la becerro es separada de su madre durante el primer día después del parto (Weary & Chua, 2000), ya que la mayoría de los ganaderos creen que la separación temprana es necesaria para mejorar la eficiencia reproductiva de la vaca, reducir al mínimo los problemas de salud en la becerro, y mejorar la facilidad del ordeño (Flower & Weary, 2003). Además, muchos consideran que la separación madre-cría 24 h posteriores a su nacimiento, reduce la unión entre ellas, evitando en lo posible el estrés causado por su alejamiento (Flower & Weary, 2001). Sin embargo, hay evidencias de que la vaca y su becerro pueden establecer este vínculo intrafamiliar (impronta), con tan sólo 5 min de unión después del nacimiento (Stěhulová *et al.*, 2008).

Al respecto, la European Food Safety Authority (2006) identificó a la separación madre-cría como un riesgo para el bienestar de la becerro, debido a la falta de atención materna. Al respecto, Weary and Chua (2000) reportaron beneficios en la ganancia del peso de la becerro, al dejarla mínimo 3 d con su madre, y Flower and Weary (2003) señalan un mejor desarrollo en la conducta social de las becerros y en la conducta maternal de la vaca (reflejado en los partos consecutivos).

Además, los ganaderos obtienen pocos ingresos económicos, separando a la becerro de su madre con menos de 3 d de edad, ya que la leche sigue conteniendo calostro, y por lo tanto no puede ser vendida durante este período (Waldner & Rosengren, 2009), implicando un mayor tiempo, durante el que la becerro tendría que ser alimentada por el personal de la UPP, en lugar de la vaca (Ventura *et al.*, 2013). Sin embargo, en el sistema actual de producción lechero, no existen las condiciones necesarias para mantener a la becerro con su madre por un período mayor a 3 d (Weary & Chua, 2000). Por lo tanto, para disminuir el estrés ocasionado por la separación madre-cría, es recomendable separarlas cuanto antes.

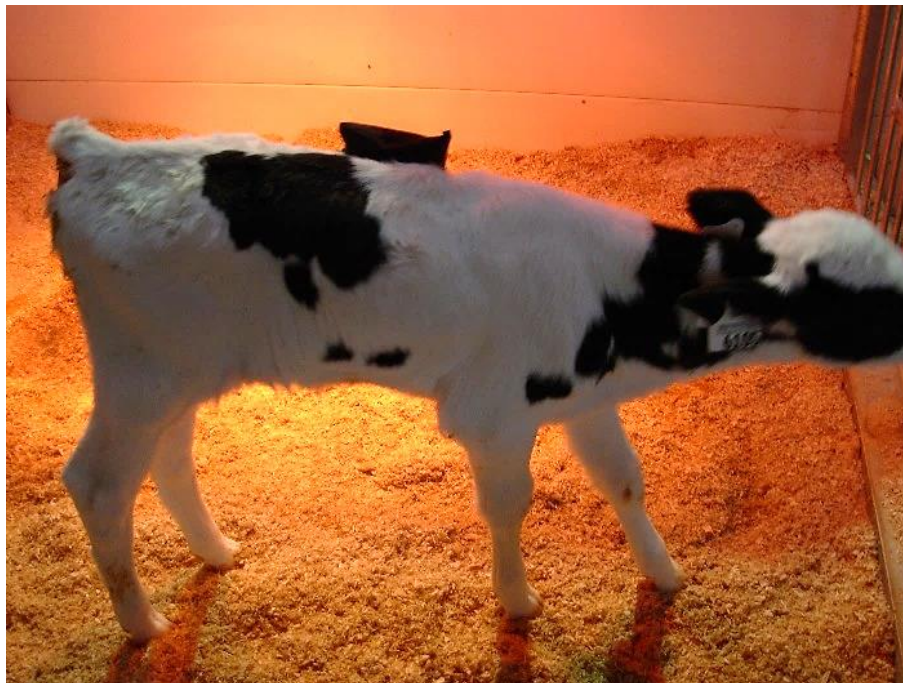
3.4 Utilización de fuentes externas de calor

Cuando las becerras son separadas de su madre, se les expone a bajas temperaturas, sin considerar que durante esta etapa fisiológica, su organismo no regula bien su temperatura corporal, debido en parte, al poco aislamiento térmico que les ofrece su pelaje, y a su escasa cantidad de grasa corporal (Piccione *et al.*, 2003). En respuesta a estas limitantes, las becerras pueden regular su temperatura, eligiendo un microclima más cálido (Hänninen *et al.*, 2003), o mediante la modificación de su comportamiento, reduciendo el tiempo que permanecen de pie, con el fin de disminuir el área de su piel expuesta al aire frío (Schrama *et al.*, 1995).

De acuerdo al NRC (2001), durante los primeros 3 d de vida, las becerras no deben ser expuestas a temperaturas por debajo de los 15 °C. No obstante, en la gran mayoría de las UPP lecheras no es una práctica común proporcionar una fuente de calor suplementario en los corrales, alcanzándose temperaturas de hasta 5 °C, que comprometen el bienestar de las crías (Borderas *et al.*, 2009b). Al respecto, Svensson *et al.* (2006) han reportado que las temperaturas bajas aumentan las tasas de morbilidad y mortalidad de las becerras, especialmente durante las primeras semanas de vida. Como consecuencia de un incremento en el número de lesiones neumónicas macro y microscópicas (Gulliksen *et al.*, 2009).

A pesar de los problemas que tienen las becerras con respecto a su termorregulación, la utilización de fuentes externas de calor p. ej., lámparas infrarrojas, y termostatos se limita a la producción de aves y lechones (Tripon *et al.*, 2013). En el caso de las becerras lecheras, las fuentes externas de calor sólo se utilizan durante los procedimientos de reanimación, encontrando que bajo una lámpara infrarroja, las becerras mantienen una temperatura rectal mayor, y mejoran su ventilación pulmonar (Uystepruyst *et al.*, 2002). Por último, en un estudio realizado con 27 becerras Holstein alojadas durante 3 d después de su nacimiento, en corrales individuales equipados con lámparas de calor en un extremo para proporcionar un gradiente térmico, Borderas *et al.* (2009b) señalaron que las becerras mostraron una preferencia por la zona más cálida del corral (figura 3.5), pasando alrededor de 68% de su tiempo bajo las lámparas infrarrojas.

Figura 3.5 Preferencia por la zona cálida en el comportamiento de la becerro lechera



Fuente de Consulta: captura personal, Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca Hidalgo

Cuando se analizó el tiempo de permanencia en la zona cálida en función del número de días en el corral, se observó que las becerras incrementaban el tiempo de permanencia conforme transcurrían los días, alcanzando hasta un 82% de permanencia bajo las lámparas al 3^{er} día. Por lo tanto, al igual que con otras especies es recomendable proporcionar una fuente externa de calor durante el período neonatal, debido a la incapacidad fisiológica de las becerras para regular adecuadamente su temperatura corporal.

3.5 Descornado, aretado, descolado, y la eliminación de pezones suplementarios

En la vida de la becerro es necesario realizar algunos procedimientos invasivos que pueden causarle dolor y distrés (Stewart *et al.*, 2013). Entre estos procedimientos destacan la identificación, el descornado, la eliminación de pezones supernumerarios y en algunas unidades de producción, el descolado (Millman, 2013). Existen varios métodos de identificación, pero en UPP con sistema de producción intensivo, es común el método de aretado por perforación del pabellón auricular, práctica que es incluso obligatoria en algunos países (Berreville, 2014). Aunque existe un reporte (Friend *et al.*, 1994) que señala al aretado en las becerros lecheras como un procedimiento prácticamente indoloro, se recomienda realizarlo cuidadosamente para evitar distrés y dolor innecesarios en las becerros (NFACC, 2009).

El descolado es una práctica que se realiza en algunas UPP con el objetivo de proteger a los trabajadores de golpes con el extremo de la cola (borla), mantener más limpias a las vacas, y evitar infecciones de la ubre, aunque diversos estudios científicos han desmentido la utilidad de esta práctica para disminuir estos problemas (Stull *et al.*, 2002). El procedimiento consiste en la amputación de la borla, mediante una herramienta cortante (Tucker *et al.*, 2001). Se realiza generalmente sin anestesia, e incrementa la probabilidad de que la becerro desarrolle dolor crónico por la existencia de neuromas resultantes del daño producido a los nervios periféricos del extremo de la cola (Eicher *et al.*, 2006).

Las vacas con cuernos son más difíciles de manejar en los corrales y las salas de ordeño, por lo que el riesgo de que se produzcan lesiones en los trabajadores y en las demás vacas se incrementa (Vickers *et al.*, 2005). Los daños causados por los cuernos pueden resultar en una menor producción de leche, sobre todo si se presentan complicaciones asociadas con heridas abiertas, una infección, o con miasis (Heinrich *et al.*, 2010). Además, por el tamaño de sus cuernos, estas vacas requieren tres veces más espacio en el comedero y durante su transporte (Faulkner & Weary, 2000). Por lo tanto, quitar los cuernos de las becerros a temprana edad, se justifica por razones de manejo e incluso de bienestar animal (Stafford & Mellor, 2011).

Existen dos términos que se utilizan para describir estos procedimientos. El desbotonado o desmochado, es la práctica que suele realizarse durante las primeras 4 a 6 semanas de vida, cuando los botones de los cuernos tienen entre 5 y 10 mm de longitud (Neely *et al.*, 2014; Vickers *et al.*, 2005), mientras que el descornado propiamente dicho (figura 3.6) se realiza cuando el cuerno ya está formado alrededor del 3 mes de edad (Stafford & Mellor, 2011).

Figura 3.6 Descornado químico mediante la aplicación tópica de hidróxido de sodio



Fuente de Consulta: captura personal, Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca Hidalgo

Los procedimientos más utilizados para retirar los cuernos son: i) el descornado por cauterización, cortando con una navaja desinfectada o con un bisturí el corion del botón de crecimiento del cuerno, y aplicando calor con un cautín o un descornador eléctrico directamente sobre la gema de crecimiento para destruirla y cauterizarla (Neely *et al.*, 2014), ii) el descornado químico (figura 3.6) mediante la aplicación tópica de una sustancia cáustica sobre el cuerno, p. ej., el hidróxido de sodio, teniendo cuidado de que la pasta no llegue por accidente a la piel, mucosas, y ojos ya que sería perjudicial para el animal o para la persona que la está aplicando (Vickers *et al.*, 2005), y iii) el descornado por amputación quirúrgica, donde se debe tener cuidado de tapar el divertículo o seno corneal con parches p. ej., cera de Campeche, gasas impregnadas con antisépticos como yodo, o cicatrizantes como azul de metileno (Neely, 2013).

No hay duda de que independientemente del método de descornado, este tipo de prácticas zootécnicas son dolorosas para las becerras (Phillips *et al.*, 2009). Vickers *et al.* (2005) indicaron que el dolor ocasionado por el descornado se evalúa utilizando indicadores de comportamiento: la becerria incrementa los movimientos de echarse/levantarse, y sacude constantemente su cola, cabeza, y orejas. También se utilizan indicadores fisiológicos, donde el cortisol plasmático se incrementa junto con la frecuencia cardíaca y la respiratoria, reflejando cambios en el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal producto del estrés (Weary *et al.*, 2006), e indicadores productivos donde la becerria disminuye su ingestión, la rumia, y por ende su ganancia de peso (Stafford & Mellor, 2005).

La presencia de pezones supernumerarios (más de cuatro pezones) es una condición congénita de las becerras, especialmente en los ejemplares de la raza Holstein. Estos pezones pueden ser causa de infecciones en la vida adulta y, dependiendo de su posición, pueden interferir con la práctica de ordeño. Los pezones supernumerarios están generalmente inervados, por lo que estos deben ser retirados por un Médico Veterinario Zootecnista, preferentemente antes de los 6 meses de vida de la becerria (Brka *et al.*, 2000). Por consiguiente, para el desarrollo sustentable de becerras se recomienda: i) realizar varios procedimientos paralelamente (aretado, descorne, despezonado, descolado) durante una sola intervención, y ii) utilizar un protocolo de sedación-anestesia-analgésia durante el procedimiento. P. ej., administración de un fármaco anti-inflamatorio no esteroide (3 mL de Ketoprofeno o 2-(3-benzoilfenil) propiónico intramuscular por cada 100 kg/peso corporal), un sedante (0.5 mL de Xilacina intramuscular por cada 100 kg/peso corporal), un anestésico local (5 mL de Lidocaína), y posterior al procedimiento la aplicación de otra dosis de anti-inflamatorio a las 2 y 7 h (Stafford & Mellor, 2011).

3.6 Crianza individual y en grupo

Uno de los temas con mayor polémica en el desarrollo sustentable de la becerria, es la utilización o no, de alojamientos individuales (Rushen *et al.*, 2008b). Después del nacimiento y de manera cotidiana, las becerras lecheras son separadas de su madre, alojadas en cobertizos de manera individual, y alimentadas con una cantidad restringida de leche, con sustitutos de leche, o con leche de desecho hasta que son destetadas (Broom, 1991).

Las principales ventajas obtenidas en el uso de cobertizos individuales, son la escasa transmisión de patologías, y el control de comportamientos indeseables p. ej., la competencia y el entre-mamado (figura 3.7) (von Keyserlingk & Weary, 2011). Sin embargo, la investigación epidemiológica sugiere que son los grandes grupos de becerras, y no el alojamiento en sí, los responsables de las elevadas tasas de morbilidad y mortalidad (Svensson *et al.*, 2003). Por lo que, durante los últimos años se ha presentado un incremento en la tendencia de alojar a las becerras en grupos (De Paula Vieira *et al.*, 2010).

Figura 3.7 Cobertizos individuales en el desarrollo sustentable de becerras



Fuente: captura personal, Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca Hidalgo

Las ventajas obtenidas en el uso de alojamientos grupales son relativamente inciertas (De Paula Vieira *et al.*, 2010). Sin embargo, estudios recientes sugieren beneficios en el incremento de oportunidades para la interacción social, así como una mayor disponibilidad de espacio físico, lo que facilita el ejercicio y permite un comportamiento más natural en las becerras (Chua *et al.*, 2002). Además, la investigación y la experiencia práctica demuestran que la crianza en grupo, también puede resultar beneficiosa en lo referente a costos laborales, reduciendo la mano de obra destinada a la limpieza y a la alimentación (Rushen *et al.*, 2008b).

Con respecto al consumo de alimento, las becerras criadas en grupo pasan más tiempo comiendo alimentos sólidos (19.3 frente a 14.4 min) con relativamente mayor consumo de materia seca (399 ± 35 g frente a 330 ± 33 g) (Babu *et al.*, 2004). Por lo que, si se consideran estas tendencias hacia un alojamiento grupal, y el compromiso de reducir las tasas de morbilidad y mortalidad, surge la necesidad de contar con herramientas que permitan la detección anticipada de las patologías que aquejan a las becerras durante sus primeras semanas de vida, permitiendo así, su tratamiento oportuno (Rushen *et al.*, 2008b). Por lo tanto, en el desarrollo sustentable de becerras es recomendable: i) criar a las becerras en grupos pequeños o al menos en parejas, y ii) garantizar la vigilancia e higiene en los corrales de alojamiento grupal, de manera tal que la identificación de las becerras enfermas, se efectúe antes de que las etapas clínicas de la patología se presenten.

3.7 Crecimiento y alimentación

Al igual que con el vigor al nacimiento, pueden no ser evidentes para el productor lechero, las pérdidas económicas que ocasiona un crecimiento deficiente en las becerras (Johanson & Berger, 2003), éste tendrá diversas repercusiones negativas sobre todo en sus indicadores futuros: como la edad al primer servicio (Svensson & Hultgren, 2008), la edad al primer parto (Hultgren & Svensson, 2009) y la producción de leche (Hultgren & Svensson, 2010).

De manera tradicional en las becerras se practica la restricción en la ingesta de leche al 10% de su peso corporal (4 L/d) para convertir rápidamente al animal de lactante a rumiante (Jasper & Weary, 2002). Sin embargo, los requerimientos nutricionales de las becerras han sido subestimados (Bartlett *et al.*, 2006), y existe evidencia de que sufren de hambre con esta dieta restringida (Borderas *et al.*, 2009a; De Paula Vieira *et al.*, 2008).

Por el contrario, las becerras alimentadas con una mayor cantidad de leche (hasta 8 L/d), o de manera *ad libitum* (Jasper & Weary, 2002; Khan *et al.*, 2007) tienen mucho mejores tasas de crecimiento, mayor ganancia de peso, mejoran su eficiencia alimentaria, reducen la incidencia de patologías y expresan mejor sus comportamientos naturales, características que en combinación sugieren un mayor bienestar animal (Khan *et al.*, 2011). Las becerras alimentadas de manera *ad libitum* pasan un mayor tiempo en reposo (De Paula Vieira *et al.*, 2008), lo que podría beneficiar su balance energético, ya que tienen un menor gasto de energía al estar echadas en comparación con estar de pie (Schrama *et al.*, 1995).

En la actualidad, hay un creciente interés por el uso de sistemas automatizados para la alimentación de becerras (Hepola, 2003), ya que reducen tanto los requerimientos de mano de obra (Rushen *et al.*, 2008b), como el estrés ocasionado por el reagrupamiento (Bøe & Færevik, 2003), además permiten que sea la becerro y no el encargado, quien decida el horario para comer (Hepola, 2003). Sin embargo, el éxito de las ventajas reportadas en el uso de los alimentadores automáticos (figura 3.8), depende directamente de la cantidad y calidad de leche, sustituto de leche, o de la leche de desecho que se otorgue a las becerras (Khan *et al.*, 2007). Con respecto a la leche de desecho, los productores deben ser cuidadosos en su utilización, ya que contiene antibacterianos y bacterias patógenas, que pudieran no ser eliminadas en su totalidad, inclusive durante el proceso de pasteurización (Godden *et al.*, 2005).

Figura 3.8 Alimentador automático para becerras



Fuente: captura personal, Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca Hidalgo

El riesgo de transmitir agentes infecciosos a la becerro, se incrementa aún más, si ésta posee una falla en su transferencia de inmunidad pasiva (Filteau *et al.*, 2003). Godden *et al.* (2005) reportan una menor tasa de mortalidad y morbilidad en las becerras, al utilizar leche en comparación con sustitutos de leche. El mayor contenido energético, unido a la gran variedad de hormonas y factores de crecimiento contenidos en la leche, podrían explicar estas diferencias (Godden, 2007). Sin embargo, el sustituto de leche es el principal tipo de alimento líquido en la dieta de las becerras. P. ej., en EE. UU., el 59.3% de sus UPP lecheras utilizan sustituto de leche, 12.7% leche de desecho y sólo el 28% leche entera (USDA, 2009).

La evidencia indica que la becerro con alimentación restringida está en un estado permanente de hambre durante al menos el primer mes de vida. Por consiguiente, el código de prácticas para ganado lechero en Canadá, recomienda la alimentación de leche al 20% del peso corporal (aproximadamente 8 L/d) hasta los 28 d de edad (NFACC, 2009). Por lo tanto, el desarrollo sustentable de becerros lecheras recomienda: i) ofrecer desde el primer día una mayor cantidad de leche o sustituto lácteo (mínimo 20% de su peso corporal), con el fin de reducir los signos de hambre y favorecer un comportamiento más natural, ii) ofrecer alimentos sólidos a partir de la tercera semana de edad, cuando el rumen de las becerros está más capacitado para digerir alimento iniciador y 3) prolongar el período de destete hasta la undécima semana de edad para minimizar tanto el descenso energético ocasionado por el retiro de la leche, como los signos de hambre en la conducta de las becerros.

3.8 Conclusiones

La actividad principal en los hatos lecheros modernos, es el desarrollo sustentable en la producción intensiva de sus propios reemplazos. Una correcta gestión en el bienestar de las becerros lecheras, conduce a la renovación del hato con animales sin distrés, lo que permite el desarrollo de características productivas superiores a sus antecesores.

3.9 Referencias

- Aksoy, Ö., Özyayın, I., Kılıç, E., Öztürk, S., Güngör, E., Kurt, B., *et al.* (2009). Evaluation of fractures in calves due to forced extraction during dystocia: 27 cases (2003-2008). *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 15(3), 339-344. doi: not available
- Babu, L. K., Pandey, H. N., & Sahoo, A. (2004). Effect of individual versus group rearing on ethological and physiological responses of crossbred calves. *Appl Anim Behav Sci*, 87(3-4), 177-191. doi: 10.1016/j.applanim.2004.01.006
- Barrier, A. C., Ruelle, E., Haskell, M. J., & Dwyer, C. M. (2012). Effect of a difficult calving on the vigour of the calf, the onset of maternal behaviour, and some behavioural indicators of pain in the dam. *Prev Vet Med*, 103(4), 248-256. doi: 10.1016/j.prevetmed.2011.09.001
- Barrier, A. C., Haskell, M. J., Birch, S., Bagnall, A., Bell, D. J., Dickinson, J., *et al.* (2013). The impact of dystocia on dairy calf health, welfare, performance and survival. *Vet J*, 195(1), 86-90. doi: 10.1016/j.tvjl.2012.07.031
- Barrier, A. C., Mason, C., Dwyer, C. M., Haskell, M. J., & Macrae, A. I. (2013). Stillbirth in dairy calves is influenced independently by dystocia and body shape. *Vet J*, 197(2), 220-223. doi: 10.1016/j.tvjl.2012.12.019
- Bartlett, K. S., McKeith, F. K., VandeHaar, M. J., Dahl, G. E., & Drackley, J. K. (2006). Growth and body composition of dairy calves fed milk replacers containing different amounts of protein at two feeding rates. *J Anim Sci*, 84(6), 1454-1467. doi: not available
- Berreville, O. (2014). Animal Welfare Issues in the Canadian Dairy Industry. In J. Sorenson (Ed.), *Critical Animal Studies: Thinking the Unthinkable* (1^a ed., pp. 186-208). Ontario, Canadá: Canadian Scholars' Press.
- Blum, J. W., & Hammon, H. (2000). Colostrum effects on the gastrointestinal tract, and on nutritional, endocrine and metabolic parameters in neonatal calves. *Livest Prod Sci*, 66(2), 151-159. doi: 10.1016/S0301-6226(00)00222-0
- Bøe, K. E., & Færevik, G. (2003). Grouping and social preferences in calves, heifers and cows. *Appl Anim Behav Sci*, 80(3), 175-190. doi: 10.1016/S0168-1591(02)00217-4
- Borderas, T. F., de Passille, A. M., & Rushen, J. (2009a). Feeding behavior of calves fed small or large amounts of milk. *J Dairy Sci*, 92(6), 2843-2852. doi: 10.3168/jds.2008-1886

- Borderas, T. F., de Passille, A. M., & Rushen, J. (2009b). Temperature preferences and feed level of the newborn dairy calf. *Appl Anim Behav Sci*, *120*(1–2), 56–61. doi: 10.1016/j.applanim.2009.04.010
- Brickell, J. S., McGowan, M. M., Pfeiffer, D. U., & Wathes, D. C. (2009). Mortality in Holstein-Friesian calves and replacement heifers, in relation to body weight and IGF-I concentration, on 19 farms in England. *Animal*, *3*(8), 1175–1182. doi: 10.1017/S175173110900456X
- Brka, M., Reinsch, N., Junge, W., & Kalm, E. (2000). Frequency and heritability of supernumerary teats in German Holsteins. *Zuechtungskunde*, *72*(1), 17–27. doi: not available
- Broom, D. M. (1991). Needs and welfare of housed calves. In J. H. M. Metz & C. M. Groenestein (Eds.), *New Trends in Veal Calf Production (EAAP Publications)* (1^a ed., pp. 23–31). International Symposium on Veal Calf Production, Wageningen, Netherlands: Centre for Agricultural Publishing and Documentation (Pudoc).
- Chua, B., Coenen, E., van, D. J., & Weary, D. M. (2002). Effects of pair versus individual housing on the behavior and performance of dairy calves. *J Dairy Sci*, *85*(2), 360–364. doi: not available
- De Paula Vieira, A., Guesdon, V., de Passillé, A. M., von Keyserlingk, M. A. G., & Weary, D. M. (2008). Behavioural indicators of hunger in dairy calves. *Appl Anim Behav Sci*, *109*(2–4), 180–189. doi: 10.1016/j.applanim.2007.03.006
- De Paula Vieira, A., von Keyserlingk, M. A., & Weary, D. M. (2010). Effects of pair versus single housing on performance and behavior of dairy calves before and after weaning from milk. *J Dairy Sci*, *93*(7), 3079–3085. doi: 10.3168/jds.2009-2516
- Dwyer, C. M. (2003). Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. *Theriogenology*, *59*(3–4), 1027–1050. doi: not available
- Dwyer, C. M. (2008). The welfare of the neonatal lamb. *Small Ruminant Res*, *76*(1), 31–41. doi: 10.1016/j.smallrumres.2007.12.011
- EFSA. (2006). *The risks of poor welfare in intensive calf farming systems. An update of the Scientific Veterinary Committee Report on the Welfare of Calves*. Parma, Italia: Q-2005-014.
- Eicher, S. D., Cheng, H. W., Sorrells, A. D., & Schutz, M. M. (2006). Short communication: behavioral and physiological indicators of sensitivity or chronic pain following tail docking. *J Dairy Sci*, *89*(8), 3047–3051. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72578-4
- Elizondo-Salazar, J. A., Jones, C. M., & Heinrichs, A. J. (2011). Technical Note: Feeding colostrum with an esophageal feeder does not reduce immunoglobulin G absorption in neonatal dairy heifer calves. *The Professional Animal Scientist*, *27*(6), 561–564. doi: not available
- Espinosa, M. M. A., Estrada, C. E., Bañuelos, S. G., Mellado, B. M., Montiel, O. L. J., & Vera, A. H. R. (2013). *Calidad de calostro obtenido de vacas en unidades familiares de producción de leche de diferentes regiones de México*. Paper presented at the XXXVII Congreso nacional de Buiatría, Acapulco Guerrero, México.
- Faulkner, P. M., & Weary, D. M. (2000). Reducing pain after dehorning in dairy calves. *J Dairy Sci*, *83*(9), 2037–2041. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(00)75084-3
- Filteau, V., Bouchard, E., Fecteau, G., Dutil, L., & DuTremblay, D. (2003). Health status and risk factors associated with failure of passive transfer of immunity in newborn beef calves in Quebec. *Can Vet J*, *44*(11), 907–913. doi: not available
- Flower, F. C., & Weary, D. M. (2001). Effects of early separation on the dairy cow and calf: 2. Separation at 1 day and 2 weeks after birth. *Appl Anim Behav Sci*, *70*(4), 275–284. doi: not available
- Flower, F. C., & Weary, D. M. (2003). The effects of early separation on the dairy cow and calf. *Anim Welfare*, *12*(3), 339–348. doi: not available

- Friend, T. H., Lay, D. C., Jr., Bushong, D. M., & Pierce, D. W. (1994). Wisconsin's "stale calf" issue and a study designed to resolve some of the animal welfare concerns. *J Anim Sci*, 72(9), 2260-2263. doi: not available
- GGI. (2011). Catálogo de toros probados con hijas. In German Genetics International GmbH (Ed.), (pp. 9-10). Cloppenburg, Alemania: Genetics Germany.
- Godden, S. M., Fetrow, J. P., Feirtag, J. M., Green, L. R., & Wells, S. J. (2005). Economic analysis of feeding pasteurized nonsaleable milk versus conventional milk replacer to dairy calves. *J Am Vet Med Assoc*, 226(9), 1547-1554. doi: not available
- Godden, S. M. (2007). *Pasteurizing non-saleable milk and colostrum*. Paper presented at the Advances in Dairy Technology, Minnesota, Estados Unidos.
- Gregory, E. B. (2005). Pay for performance. In E. B. Gregory (Ed.), *Dairy incentive pay* (4^a ed., pp. 1-18). Universidad de California, Estados Unidos: Agricultural and Natural Resources.
- Gulliksen, S. M., Lie, K. I., Solverod, L., & Osteras, O. (2008). Risk factors associated with colostrum quality in Norwegian dairy cows. *J Dairy Sci*, 91(2), 704-712. doi: 10.3168/jds.2007-0450
- Gulliksen, S. M., Jor, E., Lie, K. I., Loken, T., Akerstedt, J., & Osteras, O. (2009). Respiratory infections in Norwegian dairy calves. *J Dairy Sci*, 92(10), 5139-5146. doi: 10.3168/jds.2009-2224
- Hänninen, L., Hepola, H., Rushen, J., de Passillé, A. M., Pursiainen, P., Tuure, V. m., *et al.* (2003). Resting Behaviour, Growth and Diarrhoea Incidence Rate of Young Dairy Calves Housed Individually or in Groups in Warm or Cold Buildings. *Acta Agric Scand. Sect A Animal Sci*, 53(1), 21-28. doi: 10.1080/09064700310002008
- Hänninen, L., Hepola, H., Raussi, S., & Saloniemi, H. (2008). Effect of colostrum feeding method and presence of dam on the sleep, rest and sucking behaviour of newborn calves. *Appl Anim Behav Sci*, 112(3-4), 213-222. doi: 10.1016/j.applanim.2007.09.003
- Heinrich, A., Duffield, T. F., Lissemore, K. D., & Millman, S. T. (2010). The effect of meloxicam on behavior and pain sensitivity of dairy calves following cauterizing dehorning with a local anesthetic. *J Dairy Sci*, 93(6), 2450-2457. doi: 10.3168/jds.2009-2813
- Hepola, H. (2003). Milk feeding systems for dairy calves in groups: effects on feed intake, growth and health. *Appl Anim Behav Sci*, 80(3), 233-243. doi: 10.1016/S0168-1591(02)00214-9
- Hernandez-Castellano, L. E., Almeida, A. M., Castro, N., & Arguello, A. (2014). The colostrum proteome, ruminant nutrition and immunity: a review. *Curr Protein Pept Sci*, 15(1), 64-74. doi: not available
- Hewson, C. J. (2003). What is animal welfare? Common definitions and their practical consequences. *Can Vet J*, 44(6), 496-499. doi: not available
- Hultgren, J., & Svensson, C. (2009). Heifer rearing conditions affect length of productive life in Swedish dairy cows. *Prev Vet Med*, 89(3-4), 255-264. doi: 10.1016/j.prevetmed.2009.02.012
- Hultgren, J., & Svensson, C. (2010). Calving interval in dairy cows in relation to heifer rearing conditions in southwest Sweden. *Reprod Domest Anim*, 45(1), 136-141. doi: 10.1111/j.1439-0531.2008.01273.x
- Huxley, J. N., & Whay, H. R. (2006). Current attitudes of cattle practitioners to pain and the use of analgesics in cattle. *Vet Rec*, 159(20), 662-668. doi: 10.1136/vr.159.20.662
- Jasper, J., & Weary, D. M. (2002). Effects of ad libitum milk intake on dairy calves. *J Dairy Sci*, 85(11), 3054-3058. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(02)74391-9

- Johanson, J. M., & Berger, P. J. (2003). Birth weight as a predictor of calving ease and perinatal mortality in Holstein cattle. *J Dairy Sci*, *86*(11), 3745-3755. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73981-2
- Kehoe, S. I., Jayarao, B. M., & Heinrichs, A. J. (2007). A survey of bovine colostrum composition and colostrum management practices on Pennsylvania dairy farms. *J Dairy Sci*, *90*(9), 4108-4116. doi: 10.3168/jds.2007-0040
- Khan, M. A., Lee, H. J., Lee, W. S., Kim, H. S., Kim, S. B., Ki, K. S., *et al.* (2007). Pre-and postweaning performance of holstein female calves fed milk through step-down and conventional methods. *J Dairy Sci*, *90*(2), 876-885. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(07)71571-0
- Khan, M. A., Weary, D. M., & von Keyserlingk, M. A. (2011). Invited review: effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. *J Dairy Sci*, *94*(3), 1071-1081. doi: 10.3168/jds.2010-3733
- Kielland, C., Skjerve, E., & Zanella, A. J. (2009). Attitudes of veterinary students to pain in cattle. *Vet Rec*, *165*(9), 254-258. doi: not available
- Korhonen, H., Marnila, P., & Gill, H. S. (2000). Milk immunoglobulins and complement factors. *Br J Nutr*, *84 Suppl 1*, S75-80. doi: not available
- Laven, R. A., Huxley, J. N., Whay, H. R., & Stafford, K. J. (2009). Results of a survey of attitudes of dairy veterinarians in New Zealand regarding painful procedures and conditions in cattle. *N Z Vet J*, *57*(4), 215-220. doi: 10.1080/00480169.2009.36904
- Lombard, J. E., Garry, F. B., Tomlinson, S. M., & Garber, L. P. (2007). Impacts of dystocia on health and survival of dairy calves. *J Dairy Sci*, *90*(4), 1751-1760. doi: 10.3168/jds.2006-295
- Lorenz, I., Mee, J. F., Earley, B., & More, S. J. (2011). Calf health from birth to weaning. I. General aspects of disease prevention. *Ir Vet J*, *64*(1), 10. doi: 10.1186/2046-0481-64-10
- Mainau, E., & Manteca, X. (2011). Pain and discomfort caused by parturition in cows and sows. *Appl Anim Behav Sci*, *135*(3), 241-251. doi: 10.1016/j.applanim.2011.10.020
- Mastroeni, S. S., Okada, I. A., Rondo, P. H., Duran, M. C., Paiva, A. A., & Neto, J. M. (2006). Concentrations of Fe, K, Na, Ca, P, Zn and Mg in maternal colostrum and mature milk. *J Trop Pediatr*, *52*(4), 272-275. doi: 10.1093/tropej/fmk004
- Mee, J. F., Berry, D. P., & Cromie, A. R. (2008). Prevalence of, and risk factors associated with, perinatal calf mortality in pasture-based Holstein-Friesian cows. *Animal*, *2*(4), 613-620. doi: 10.1017/S1751731108001699
- Meyer, C. L., Berger, P. J., Koehler, K. J., Thompson, J. R., & Sattler, C. G. (2001). Phenotypic trends in incidence of stillbirth for Holsteins in the United States. *J Dairy Sci*, *84*(2), 515-523. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(01)74502-X
- Miedema, H. M., Cockram, M. S., Dwyer, C. M., & Macrae, A. I. (2011a). Behavioural predictors of the start of normal and dystocic calving in dairy cows and heifers. *Appl Anim Behav Sci*, *132*(1-2), 14-19. doi: 10.1016/j.applanim.2011.03.003
- Miedema, H. M., Cockram, M. S., Dwyer, C. M., & Macrae, A. I. (2011b). Changes in the behaviour of dairy cows during the 24h before normal calving compared with behaviour during late pregnancy. *Appl Anim Behav Sci*, *131*(1), 8-14. doi: 10.1016/j.applanim.2011.01.012
- Millman, S. T. (2013). Behavioral responses of cattle to pain and implications for diagnosis, management, and animal welfare. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, *29*(1), 47-58. doi: 10.1016/j.cvfa.2012.11.007

- Morrill, K. M., Conrad, E., Lago, A., Campbell, J., Quigley, J., & Tyler, H. (2012). Nationwide evaluation of quality and composition of colostrum on dairy farms in the United States. *J Dairy Sci*, 95(7), 3997-4005. doi: 10.3168/jds.2011-5174
- Neely, C. D. (2013). *Comparison of the effects of three different dehorning techniques on behavior and wound healing in feeder cattle in a western Kansas feedlot*. (Master of Science), Kansas State University, Estados Unidos. Retrieved from <http://krex.k-state.edu/dspace/handle/2097/15935>
- Neely, C. D., Thomson, D. U., Kerr, C. A., & Reinhardt, C. D. (2014). Effects of three dehorning techniques on behavior and wound healing in feedlot cattle. *J Anim Sci*, 92(5), 2225-2229. doi: 10.2527/jas.2013-7424
- NFACC. (2009). *The Code of Practice for the Care and Handling of Farm Animals: Dairy Cattle*. Ontario, Canadá: Dairy Farmers of Canadá Retrieved from www.nfacc.ca.
- Nojiri, T., Yoshizato, T., Fukami, T., Obama, H., Yagi, H., Yotsumoto, F., *et al.* (2012). Clinical significance of amphiregulin and epidermal growth factor in colostrum. *Arch Gynecol Obstet*, 286(3), 643-647. doi: 10.1007/s00404-012-2365-8
- Nowak, R., & Poindron, P. (2006). From birth to colostrum: early steps leading to lamb survival. *Reprod Nutr Dev*, 46(4), 431-446. doi: 10.1051/rnd:2006023
- NRC. (2001). *Nutrient requirements of dairy cattle* (7^a ed.). Washington, D. C.: National Academy Press.
- Phillips, C. J., Wojciechowska, J., Meng, J., & Cross, N. (2009). Perceptions of the importance of different welfare issues in livestock production. *Animal*, 3(8), 1152-1166. doi: 10.1017/S1751731109004479
- Piccione, G., Caola, G., & Refinetti, R. (2003). Daily and estrous rhythmicity of body temperature in domestic cattle. *BMC Physiol*, 3(7), 1-8. doi: 10.1186/1472-6793-3-7
- Poindron, P. (2005). Mechanisms of activation of maternal behaviour in mammals. *Reprod Nutr Dev*, 45(3), 341-351. doi: 10.1051/rnd:2005025
- Riley, D. G., Chase, C. C., Jr., Olson, T. A., Coleman, S. W., & Hammond, A. C. (2004). Genetic and nongenetic influences on vigor at birth and preweaning mortality of purebred and high percentage Brahman calves. *J Anim Sci*, 82(6), 1581-1588. doi: not available
- Rushen, J., de Passillé, A. M., von Keyserlingk, M. A. G., & Weary, D. M. (2008a). Acute or Short-term Challenges to Animal Welfare/Pain During Calving. In C. Phillips (Ed.), *The Welfare of Cattle* (1^a ed., Vol. 5, pp. 115-141). Dordrecht, Países Bajos: Springer.
- Rushen, J., de Passillé, A. M., von Keyserlingk, M. A. G., & Weary, D. M. (2008b). Housing for Growing Animals In C. Phillips (Ed.), *The Welfare of Cattle* (1^a ed., Vol. 5, pp. 181-210). Dordrecht, Países Bajos: Springer.
- Schlimme, E., Martin, D., & Meisel, H. (2000). Nucleosides and nucleotides: natural bioactive substances in milk and colostrum. *Br J Nutr*, 84 Suppl 1, S59-68. doi: not available
- Schrama, J. W., Roefs, J. P., Gorssen, J., Heetkamp, M. J., & Verstegen, M. W. (1995). Alteration of heat production in young calves in relation to posture. *J Anim Sci*, 73(8), 2254-2262. doi: not available
- Schuenemann, G. M., Nieto, I., Bas, S., Galvao, K. N., & Workman, J. (2011). Assessment of calving progress and reference times for obstetric intervention during dystocia in Holstein dairy cows. *J Dairy Sci*, 94(11), 5494-5501. doi: 10.3168/jds.2011-4436
- Select Sires. (2014). *Holstein Sire Directory* (pp. 15-16). Ohio, Estados Unidos.

- Solomons, N. W. (2002). Modulation of the immune system and the response against pathogens with bovine colostrum concentrates. *Eur J Clin Nutr*, *56 Suppl 3*, S24-28. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601480
- Stafford, K. J., & Mellor, D. J. (2005). Dehorning and disbudding distress and its alleviation in calves. *Vet J*, *169*(3), 337-349. doi: 10.1016/j.tvjl.2004.02.005
- Stafford, K. J., & Mellor, D. J. (2011). Addressing the pain associated with disbudding and dehorning in cattle. *Appl Anim Behav Sci*, *135*(3), 226-231. doi: 10.1016/j.applanim.2011.10.018
- Stěhulová, I., Lidfors, L., & Špinka, M. (2008). Response of dairy cows and calves to early separation: Effect of calf age and visual and auditory contact after separation. *Appl Anim Behav Sci*, *110*(1), 144-165. doi: 10.1016/j.applanim.2007.03.028
- Stelwagen, K., Carpenter, E., Haigh, B., Hodgkinson, A., & Wheeler, T. T. (2009). Immune components of bovine colostrum and milk. *J Anim Sci*, *87*(13 Suppl), 3-9. doi: 10.2527/jas.2008-1377
- Stewart, M., Shepherd, H. M., Webster, J. R., Waas, J. R., McLeay, L. M., & Schutz, K. E. (2013). Effect of previous handling experiences on responses of dairy calves to routine husbandry procedures. *Animal*, *7*(5), 828-833. doi: 10.1017/S175173111200225X
- Stull, C. L., Payne, M. A., Berry, S. L., & Hullinger, P. J. (2002). Evaluation of the scientific justification for tail docking in dairy cattle. *J Am Vet Med Assoc*, *220*(9), 1298-1303. doi: not available
- Svensson, C., Lundborg, K., Emanuelson, U., & Olsson, S. O. (2003). Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. *Prev Vet Med*, *58*(3-4), 179-197. doi: not available
- Svensson, C., Hultgren, J., & Oltenacu, P. A. (2006). Morbidity in 3-7-month-old dairy calves in southwestern Sweden, and risk factors for diarrhoea and respiratory disease. *Prev Vet Med*, *74*(2-3), 162-179. doi: 10.1016/j.prevetmed.2005.11.008
- Svensson, C., & Hultgren, J. (2008). Associations between housing, management, and morbidity during rearing and subsequent first-lactation milk production of dairy cows in southwest Sweden. *J Dairy Sci*, *91*(4), 1510-1518. doi: 10.3168/jds.2007-0235
- Thiermann, A. B., & Babcock, S. (2005). Animal welfare and international trade. *Rev Sci Tech*, *24*(2), 747-755. doi: not available
- Tripon, I., Czyszter, L. T., Bura, M., & Sossidou, E. N. (2013). Effects of seasonal and climate variations on calves' thermal comfort and behaviour. *Int J Biometeorol*. doi: 10.1007/s00484-013-0749-5
- Trotz-Williams, L. A., Leslie, K. E., & Peregrine, A. S. (2008). Passive immunity in Ontario dairy calves and investigation of its association with calf management practices. *J Dairy Sci*, *91*(10), 3840-3849. doi: 10.3168/jds.2007-0898
- Tucker, C. B., Fraser, D., & Weary, D. M. (2001). Tail docking dairy cattle: effects on cow cleanliness and udder health. *J Dairy Sci*, *84*(1), 84-87. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(01)74455-4
- USDA. (2009). *Part IV: Reference of Dairy Cattle Health and Management Practices in the United States, 2007*. Estados Unidos: Animal and Plant Health Inspection Service, Veterinary Services, and National Animal Health Monitoring System Retrieved from http://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/dairy07/Dairy07_dr_PartIV.pdf.
- Uystepuyst, C., Coghe, J., Dorts, T., Harmegnies, N., Delsemme, M. H., Art, T., *et al.* (2002). Effect of three resuscitation procedures on respiratory and metabolic adaptation to extra uterine life in newborn calves. *Vet J*, *163*(1), 30-44. doi: 10.1053/tvjl.2001.0633

- van Amburgh, M. E., & Lopez, D. J. (2012). *A Brief Review of the Developmental Role of Colostrum in Neonates*. Paper presented at the Minnesota Dairy Health Conference 2012, Minneapolis Airport Marriott., Bloomington, Estados Unidos. <http://conservancy.umn.edu/handle/11299/141760>
- Vasseur, E., Borderas, T. F., Cue, R. I., Lefebvre, D., Pellerin, D., Rushen, J., *et al.* (2010). A survey of dairy calf management practices in Canada that affect animal welfare. *J Dairy Sci*, *93*(3), 1307-1315. doi: 10.3168/jds.2009-2429
- Ventura, B. A., von Keyserlingk, M. A., Schuppli, C. A., & Weary, D. M. (2013). Views on contentious practices in dairy farming: the case of early cow-calf separation. *J Dairy Sci*, *96*(9), 6105-6116. doi: 10.3168/jds.2012-6040
- Vickers, K. J., Niel, L., Kiehlbauch, L. M., & Weary, D. M. (2005). Calf response to caustic paste and hot-iron dehorning using sedation with and without local anesthetic. *J Dairy Sci*, *88*(4), 1454-1459. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(05)72813-7
- von Keyserlingk, M. A., & Weary, D. M. (2007). Maternal behavior in cattle. *Horm Behav*, *52*(1), 106-113. doi: 10.1016/j.yhbeh.2007.03.015
- von Keyserlingk, M. A. G., & Weary, D. M. (2011). *Opportunities and challenges in dairy calf housing and management for the next decade*. Paper presented at the 2011 Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers, East Syracuse New York, Estados Unidos. http://ansci1.abc.cornell.edu/cnconf/2011proceedings/cnc2011_complete.pdf#page=76
- Waldner, C. L., & Rosengren, L. B. (2009). Factors associated with serum immunoglobulin levels in beef calves from Alberta and Saskatchewan and association between passive transfer and health outcomes. *Can Vet J*, *50*(3), 275-281. doi: not available
- Wathes, D. C., Brickell, J. S., Bourne, N. E., Swali, A., & Cheng, Z. (2008). Factors influencing heifer survival and fertility on commercial dairy farms. *Animal*, *2*(8), 1135-1143. doi: 10.1017/S1751731108002322
- Weary, D. M., & Chua, B. (2000). Effects of early separation on the dairy cow and calf. 1. Separation at 6 h, 1 day and 4 days after birth. *Appl Anim Behav Sci*, *69*(3), 177-188. doi: not available
- Weary, D. M., Niel, L., Flower, F. C., & Fraser, D. (2006). Identifying and preventing pain in animals. *Appl Anim Behav Sci*, *100*(1-2), 64-76. doi: 10.1016/j.applanim.2006.04.013
- Weaver, D. M., Tyler, J. W., VanMetre, D. C., Hostetler, D. E., & Barrington, G. M. (2000). Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. *J Vet Intern Med*, *14*(6), 569-577. doi: not available
- Wehrend, A., Hofmann, E., Failing, K., & Bostedt, H. (2006). Behaviour during the first stage of labour in cattle: Influence of parity and dystocia. *Appl Anim Behav Sci*, *100*(3), 164-170. doi: 10.1016/j.applanim.2005.11.008

Capítulo IV Socioformación y turismo en la Universidad Autónoma de Guerrero

Chapter IV Socioformation and tourism at the Autonomous University of Guerrero

NIÑO-CASTILLO, Isaías Naú†*

Centro Universitario CIFE, México.

ID 1^{er} Author: *Isaías Naú, Niño-Castillo* / **ORC ID:** 0000-0003-0728-3798

DOI: 10.35429/H.2019.1.55.65

I. Niño

* chay515@hotmail.com

N. Niño, M. Valencia y M. García. (Dir.) Sustentabilidad, Turismo y Educación. Handbooks-©ECORFAN-Mexico, Guerrero, 2019.

Resumen

Los pasos a seguir en los posgrados actuales es necesario ostentar alta eficiencia terminal, reconocimiento de sus pares nacionales, elevado número de posgrados en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), importante número de profesores investigadores de Tiempo Completo integrantes del Sistema Nacional de Investigadores (SIN), entre otros, de ahí que, el *objetivo* fue explicar los pasos a seguir para lograr capacidades competitivas en programas educativos de turismo social sostenible en el nivel posgrado. La *metodología* implicó la revisión bibliográfica sobre socioformación, turismo y programa educativo de nivel superior y posgrado en Turismo, UAGro; así como, trabajo de campo en otras universidades del sur y sureste de México. Los *resultados* se expresan en una matriz de doble entrada con las estrategias a seguir a fin de lograr superar los actuales estándares de desempeño. *Conclusiones*: 1) Los temas medioambientales se encuentran manifiestos en los programas de estudio de las Licenciaturas de Desarrollo Regional, Ecología Marina, Ciencias Ambientales, Maestrías en Desarrollo Regional y Turismo y 2) falta la implementación de cursos con temas ambientales en todas las licenciaturas y posgrados de la UAGro como tema transversal.

Programa educativo, Socioformación, Turismo

Abstract

The steps to follow in the current postgraduate courses are necessary to have high terminal efficiency, recognition of their national peers, high number of postgraduates in the National Register of Quality Postgraduates (PNPC), a significant number of Full-time research professors who are members of the National System of Researchers (SIN), among others, hence the objective was to explain the steps to follow in order to achieve competitive capacities in educational programs for sustainable social tourism at the postgraduate level. The methodology involved the bibliographic review of socioformation, tourism and higher education and postgraduate education program in Tourism, UAGro; as well as field work in other universities in the south and southeast of Mexico. The results are expressed in a double entry matrix with the strategies to follow in order to overcome the current performance standards. Conclusions: 1) The environmental issues are manifest in the study programs of the Regional Development, Marine Ecology, Environmental Sciences, Masters in Regional Development and Tourism and 2) the implementation of courses with environmental issues in all the degrees and postgraduate degree of the UAGro as a transversal theme.

Educational program, Socioformation, Tourism

4 Introducción

Otros países del mundo y México en particular como integrante de las Naciones Unidas signaron en el año 2000 los Objetivos del Milenio (ODM), informe en el que se establecieron siete objetivos estratégicos de desarrollo que conduzcan hacia el progreso real enfocados a erradicar la pobreza extrema y el hambre; lograr la enseñanza primaria universal; promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer; reducir la mortalidad en la infancia, mejorar la calidad ambiental; combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades; así como garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y fomentar una asociación mundial para el desarrollo (Unicef-OMS, 2004:5-7).

Problemática. Los posgrados en turismo que no cuentan con la distinción de pertenecer al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC-Conacyt), actualmente ejercen bajo impacto entre la población académica de México debido, entre otras causas a que son mínimos los recursos económicos que ejercen para pagar la nómina de cada quincena de los empleados que la conforman y más difícil aún es costear cursos de actualización, incluso para pagar los bonos de fin de año por lo que, se ven en la penosa necesidad de solicitar recursos económicos al gobierno del estado o recursos económicos federales extraordinarios.

Problemática. Los posgrados en turismo que no cuentan con la distinción de pertenecer al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC-Conacyt), actualmente ejercen bajo impacto entre la población académica de México en tanto que, aquellos que si ostentan esa distinción cuentan con mayor reconocimiento por la sociedad civil, empresarios y servidores públicos de los gobiernos municipales, estatales y federales. Además, de la posibilidad de contar con apoyo económico para la ejecución de proyectos financiados previa aprobación de las convocatorias públicas respectivas y becas a los recursos humanos de posgrado.

Justificación. La importancia de la cobertura, calidad y pertinencia de la educación se capta toda vez que se encuentra en discusión en diferentes esferas de los gobiernos del orbe y México. Un servicio que implica diversos factores éticos, sociales, políticos, económicos y ecológicos que hoy día se encuentran soslayados por el modelo económico neoliberal y la globalización actual.

Es relevante el presente estudio porque sintetiza la estrategia a seguir para incluir el modelo socioformativo a fin de mejorar los actuales desempeños de los talentos humanos en universidades que ostentan escasos recursos financieros para apoyar a su comunidad estudiantil, docente, administrativa y de intendencia. La importancia del estudio estriba en aportar tres pasos para lograr vincular la socioformación a los programas educativos de turismo.

Los programas educativos de turismo para lograr mejores bolsas de dinero que les sean de utilidad para financiar proyectos de investigación y becas para sus estudiantes se consideran entre otras las siguientes acciones: los programas educativos deben priorizar el contenido curricular en el estudio, uso y manejo de los recursos naturales de tal manera que, impacte de manera significativa en el actuar de los profesionistas y la sociedad civil ya que se observa en campo la constante presión que se ejerce sobre el medio a través de diversas actividades económicas lo cual, repercute de manera negativa en la cada vez menor extensión ocupada por vegetación, alteración en la calidad del agua entubada, suelos agrícolas con importante presencia de agroquímicos y una diezmada fauna silvestre. Aquí cabe la pregunta ¿seguirá la depredación de la biodiversidad al 2030?

El *objetivo* fue reflexionar sobre el modelo educativo socioformativo incluyente en los programas educativos de turismo a nivel posgrado en tanto que, la *pregunta rectora* de la investigación fue ¿cuáles son los tres pasos a seguir para incorporar la Socioformación en un programa educativo de posgrado en turismo?

4.1 Metodología

Comprendió la consulta de literatura impresa y digital de tópicos como plan de mejora de la unidad de aprendizaje patrimonio natural y turismo desde la socioformación (Niño y Tobón, 2017), la relación sociedad-naturaleza (Salgado, Niño y Saldaña, 2015), planeación y competitividad (Almazán, Niño y Saldaña, 2015) y variables de competitividad en una universidad en consolidación (Niño, 2018a y Niño, 2018b). Implicó también trabajo de gabinete que se fundamentó en la compilación, examen y selección de bibliografía. Posteriormente se realizó un esbozo del contenido del ensayo a través de un análisis académico. Además de la interpretación de información estadística impresa, análisis de resultados y redacción final del texto (Fardella y Niño, 2017). Por lo tanto, fue multimodal ya que correlaciona los trabajos de gabinete y campo con técnicas cuanti y cualitativas para ofrecer un panorama integral de la educación superior y posgrado en Guerrero.

Sustento teórico. El marco teórico tuvo apego a la Teoría General de Sistemas (TGS) de Ludwig Von Bertalanfy, quien manifiesta que el todo está interrelacionado con cada una de sus partes y en caso de los programas de posgrados universitarios ofertados en universidades con escaso presupuesto está relacionado de manera desafortunada con el bajo nivel de indicadores de calidad asociados.

4.2 Marco teórico

La planeación permite jerarquizar y sistematizar las tareas que deben llevarse a cabo, de acuerdo con un sentido estratégico a largo plazo. Estrategia y planeación deben emplearse, independientemente de la dimensión de un destino, de las empresas y organizaciones que emprenden un proyecto turístico compartido (Munch, 2005).

Esta planeación debe ser de carácter participativa, rebasando la aplicación de modelos de planeación de corte racionalista, cuyos contenidos suelen definirse en los centros políticos para aplicarse, pero sin valorar el papel de los actores locales, ni sus expectativas y necesidades (Molina, 2007).

El desarrollo endógeno, paradigma de la teoría del desarrollo económico que implica una transformación social, cultural y económica, reconquistando tradiciones, respeto al medio ambiente y las relaciones equitativas de producción para convertir los recursos naturales en productos novedosos con alto contenido de nuevos conocimientos”, que se pueden consumir, distribuir y exportar al mundo entero. Es decir, incluye la participación social, fortalece la autonomía y capacidad de articulación de redes con otras regiones que permitirá que se desarrolle la capacidad suficiente para solucionar autónomamente sus problemas.

Las universidades del sur del país ostentan posgrados en los que han ganado experiencia, capacidad de gestión y liderazgo académico sin embargo sus posgrados son poco exitosos porque carecen de reconocimiento nacional y con ello quedan al margen de recibir apoyos económicos para su funcionamiento y la dedicación exclusiva de sus alumnos a dichos posgrados. Además de que los mejores alumnos prefieren salir a estudiar a otras entidades del centro del país donde hay esas oportunidades.

Mayores impactos de las actividades antropogénicas sobre el entorno natural se observan en los ecosistemas costeros guerrerense como consecuencia lógica de la masificación del turismo de sol y playa, y de las actividades turísticas y recreacionales con él asociadas, ello forma parte del 85% del turismo mundial y mantiene una industria de 385 000 millones de dólares (Acerenza, 2006).

4.3 Marco conceptual

Es importante recordar que la planeación o planificación, término que se usa indistintamente en este trabajo, es uno de los pasos del proceso administrativo dentro de la fase mecánica previsión, planeación, organización; lo que se entiende como el para qué, el cómo y la estructura; abarca la fase dinámica: integración, dirección y control. A su vez, las etapas de la planeación serían cuatro: *a*) establecimiento de políticas (estrategias), *b*) procedimientos (actividades concatenadas lógicamente y cronológicamente), *c*) programas (procedimientos con tiempos) y *d*) presupuestos y pronósticos (programa con recursos y proyectos de todos los planes a futuro) (Chávez, 2005).

La competitividad está referida a los elementos eficiencia y sostenibilidad claves para una educación de calidad. Esta noción considera tanto aspectos de orden económico como ambientales. De tal manera que, competitividad es un concepto comparativo fundamentado en la capacidad dinámica que tiene el proceso educativo, para mantener, ampliar y mejorar de manera continua y sostenida su participación en el servicio educativo, tanto público como privado, por medio de la producción de conocimiento, distribución espacial de las escuelas y oferta de bienes y servicios educativos en el tiempo, lugar y forma solicitada, buscando como fin último el beneficio de la sociedad.

Según la Organización Mundial del Turismo (OMT) el turismo sustentable en México ostenta como objetivo central mantenerse en el tiempo, aunque necesita para ello obtener la máxima rentabilidad, protegiendo los recursos naturales que lo sostiene y respetando e involucrando a la población. Lo cual responde a los tres componentes de la sostenibilidad: la parte económica, social y ambiental (Niño, Niño; Niño, 2018a y Pérez, 2004).

La Socioformación, es un modelo educativo que prepara individuos con conocimientos, método y enfoque teórico-aplicado para resolver problemas del contexto inmediato con valores éticos para el cuidado del ambiente y colabora en un bien mayor (Tobón, 2018).

La calidad educativa, es la instrucción académica superior impartida en su conjunto teórico-práctico, que permite a “los graduados responder a las exigencias de su profesión y, a la vez, incorporarse al mercado laboral, continuar sus estudios de especialidad o posgrado, cuando los programas cursados con anterioridad en la IES de procedencia son reconocidos y validados” (Favela y García; 2014:67).

4.4 Resultados

Localización geográfica. Guerrero se ubica en la porción sur de la República Mexicana colinda con el Océano Pacífico y se localiza entre las coordenadas geográficas extremas 16°18' a 18°48' latitud norte y 98°03' a 102°12' longitud oeste con respecto a Greenwich (INEGI; 2018). Limita al norte con el estado de México (216 km), al noreste con el estado de Puebla (128 km), al oriente con el estado de Oaxaca (241 km) y al sur con el Océano Pacífico (500 km). Dicha entidad federativa se divide en siete regiones económicas a saber: Acapulco, Costa Grande, Costa Chica, Centro, Norte, Tierra Caliente y La Montaña (Figura 4.1).

Figura 4.1 Localización geográfica del estado de Guerrero, México



Fuente: Niño, 2014:6

La población del estado de Guerrero se encuentra rezagada tanto económica como socialmente del resto de los habitantes de México, por ejemplo, en 2010 la población total estatal sumó 3'388,768 de un total de nuestro país de 112'336,538; de los cuales 55% está catalogada como población marginada y el 58% del total de los 81 municipios del estado se clasifican como de marginación muy alta, en tanto que el país sólo el 19% entra en esa categoría (INEGI, 2010). Es sin duda, la población que se encuentra en las ciudades o en sus cercanías las que mayor facilidad tienen para acceder a los servicios educativos guerrerenses en detrimento de aquellos que se ubican en el ámbito rural (Tabla 4.1).

Tabla 4.1 Distribución espacial de la población urbana en Guerrero

Región	Numero de localidades	Población 2000					
		Regional	Urbana	%localidades	% Regional	% Urbana	
Total estatal	7,718	3,079,619	1,201,022	100	100	100	
Región Acapulco	272	722,499	620,656	4	23	52	
Región Centro	1,157	543,233	205,468	15	18	17	
Región Costa Grande	1,766	391,423	96,379	23	13	8	
Región Costa Chica	906	388,416	16,933	12	13	1	
Región Montaña	1,036	300,726	31,235	13	10	3	
Región Norte	1,045	464,002	190,901	14	15	16	
Región Tierra Caliente	1,536	269,320	39,450	20	9	3	

Fuente: INEGI, 2009

Ante esta realidad, la UAGro que “es un organismo público de educación superior y media superior, con autonomía para gobernarse y organizarse, así como para definir sus fines, atribuciones, funciones académicas, planes y programas de estudio, políticas de ingreso, permanencia y egreso, y administrar su propio patrimonio. Asimismo, es autónoma para analizar, recuperar y difundir las diversas corrientes del pensamiento” (UAG, 2010:41).

En la máxima casa de estudios de Guerrero, desde un punto de vista social y económico, garantiza y prueba el eficiente y eficaz cumplimiento de su misión y su capacidad para sustentar un proyecto educativo de calidad donde la acreditación permanente de sus actividades es uno de los mecanismos más adecuados.

Hoy día, la calidad y pertinencia de la educación superior y posgrado son parámetros importantes de la excelencia en Guerrero y es en este ámbito donde la UAGro es reconocida socialmente gracias a que sus profesionistas egresados logran durante su proceso formativo adquirir los conocimientos, destrezas y valores que fueron establecidos previamente como perfiles de egreso, objetivos y contenidos educativos. Es en este tenor que la UAGro brindó en el “ciclo escolar 2007-2008 servicios educativos públicos a una población estudiantil total de 60,982 alumnos entre los niveles medio superior, licenciatura y posgrado” (UAG, 2008:15, Tabla 4.2).

Tabla 4.2 Matrícula por región, tipo y nivel educativo

Region	DOC	Posgrado			Medio			Superior		Total
		MAEST	ESP	LIC	TSU	MT	SE	SA	PP	
Acapulco	76	286	139	10,210	7	218	5,484	869	591	17,790
Centro	7	275	25	9,514	54	191	6,671	432	531	17,700
Costa chica	0	0	0	292	0	0	4,777	0	2,261	7,330
Costa grande	0	0	0	0	0	0	5,592	124	284	6,000
Montaña	0	00	0	0	0	0	1,450	0	684	2,134
Norte	0	20	0	916	0	75	4,008	312	120	5,451
Tierra caliente	0	0	0	436	0	0	3,607	0	534	4,577
Total	83	581	164	21,278	61	484	31,589	1,737	5,005	60,982

NOTA: Doc= Doctorado; Maest= Maestría; Esp= Especialidad; Lic= Licenciatura; TSU= Técnico Superior Universitario; MT= Medio Técnico; SE= Sistema Escolarizado; SA= Sistema Abierto; PP= Preparatoria Popular

Fuente: UAG, 2008:15

Entre 2001 y 2009, el servicio educativo público ofertado por la UAGro contribuyó en buena medida a superar el atraso económico y social estatal mediante el impulso de sus servicios educativos de calidad a fin de reducir los efectos de fenómenos como la pobreza extrema, violencia, inequidad, discriminación, narcotráfico, adicciones, explotación más sustentable de los recursos naturales y cuidado del medio ambiente. Donde los egresados que urgentemente se requieren para modificar dicha dinámica son: de la carrera de medicina hoy día egresan 200 médicos cirujanos anuales lo cierto es que cada año se necesitan 2000; de las disciplinas regionalistas egresan 50 y sería conveniente contar con al menos 500 cada año a fin de que se conviertan en promotores del desarrollo económico; de ciencias ambientales egresan 150 profesionistas y sería bueno que se incorporaran 1500 al ejercicio profesional a fin de contribuir en la toma de buenas decisiones en el cuidado del medio ambiente y así por el estilo en otras disciplinas que impactarían de manera positiva en los sectores público, privado, académico, gubernamental y no gubernamental antes del 2030.

Las autoridades universitarias conscientes del reto que enfrentan procuraron entre 2001-2009 hacer que la universidad jugara y sostenga un papel fundamental como factor de cambio y “potenciador del desarrollo sustentable en Guerrero, a través de la oferta de una educación media superior, superior y posgrado integral, de calidad, fundamentada en valores, principios éticos y que contribuya a una vida en armonía y paz social” (UAG, 2010:14).

En el año 2011 ostentaba 30 programas del nivel licenciatura acreditados en el Nivel I de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) de la Secretaría de Educación Pública (SEP). Lo cual representó el 89% de la matrícula de los programas del nivel licenciatura como de buena calidad. De un total de 104 planteles de nivel licenciatura, 42 planteles del nivel con modalidad escolarizada medio superior (preparatoria) y una preparatoria abierta. Se ofertaban 52 licenciaturas y 20 posgrados, de los cuales sólo dos se encontraban en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). Desde el 2011 al 2019 se ha elevado la calidad de los programas educativos, certificación de procesos administrativos, existen servicios educativos en todos los rincones del estado y habitantes de las zonas rurales cuyas privaciones se hacen evidentes en los municipios de Metlatónoc y Cochoapa el Grande considerados como los dos municipios de la montaña guerrerense con el mayor índice de pobreza extrema de Latinoamérica (Niño, 2018).

Algunos de los logros en la UAGro son: en cuanto a “profesores de tiempo completo con nivel maestría 70.7% en 2008; con nivel de doctorado 18%; profesores con perfil deseable 37%; profesores de tiempo completo dentro del Sistema Nacional de Investigadores (SIN) 4%; en 2010 siete Cuerpos consolidados”; en 2009 se tenían 50% de la matrícula de programas de buena calidad en la licenciatura (Saldaña, 2010:44-45). Pero si se quiere cumplir modestamente con el objetivo del milenio de que toda la población del planeta sea capaz al menos leer y escribir cada uno de los rubros antes mencionados deben ser multiplicados por diez para notar cambios positivos en el ejercicio profesional de sus egresados.

Queda claro que en materia educativa la UAGro ha hecho su papel al ampliar la oferta educativa de educación superior y posgrado en la entidad, aumentando la matrícula en los Programas Educativos de licenciatura y posgrado de buena calidad, acordes al desarrollo en Guerrero a través de la operatividad de la educación tanto abierta como a distancia donde los temas medioambientales se encuentran manifiestos en los programas de estudio de las Licenciaturas de Desarrollo Regional, Ecología Marina, Ciencias Ambientales, Maestrías en Desarrollo Regional y Turismo.

A fin de contribuir al abatimiento del analfabetismo en Guerrero la Universidad juega un papel activo por medio de sus estudiantes y pasantes de licenciatura quienes colaboran con las autoridades de educación estatal en la alfabetización más amplia en la historia del estado, sin embargo, sería altamente benéfico la implementación de cursos con temas ambientales en todas las licenciaturas y posgrado de la UAGro como tema transversal.

Otro de los Objetivos del Milenio (ODM), es contribuir al mejor cuidado medioambiental, que en Guerrero es una situación crítica porque a pesar de que en el territorio estatal se cuenta con “riqueza excepcional” ya que es catalogado como el cuarto a nivel nacional en diversidad biológica, con flora y fauna únicas, existencia de especies de importancia biológica de incalculable valor económico y médico-farmacéutico; es frecuente encontrar especies en peligro de extinción.

Los escasos huertos y áreas con vegetación selvática abundante propician la ubicación de variadas comunidades animales, debido a que la vegetación aún presente sirve de refugio a la fauna silvestre hecho que conjugado con la presencia de los ríos Balsas, Papagayo, Nexpa y La Sabana, arroyos y charcos de agua que potencian la ubicación de aves como codorniz (*Cyrtonis montezumae*), paloma de collar (*Columba fasciata*), paloma de alas blancas (*Zenaida asiática*), carpintero (*Centurus hypopoli*), gorrión (*Carpodacus mexicanus*) y colibrí (*Phaetornis superciliosus*) y otras cuyo número peligra (Araujo, 2003, Tabla 4.3).

Tabla 4.3 Listado de Aves en Peligro de extinción

Familia	Nombre común	Especie	Nom-059
Cracidae	Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>	-
Cuculidae	Chicurro	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	-
Corvidae	Urraca	<i>Calocitta formosa</i>	-
Tyranidae	Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	-
Tyranidae	Tirano gritón	<i>Tyrannus melancholicus</i>	-
	Luisito	<i>Myarchus tuberculifer</i>	-
Picidae	Pájaro carpintero	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	-
Cathartidae	Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	-
Psittacidae	Cotorra montañesa	<i>Amazona finschi*</i>	A
	Perico atolero	<i>Aratinga canicularis*</i>	A
Columbidae	Paloma suelera	<i>Leptotila verreauxi</i>	-
	Cucucha	<i>Columbina passerina</i>	-
	Cucuchita	<i>Columbina inca</i>	-
Emberizidae	Primavera	<i>Icterus pectoralis</i>	-
	Bolsero	<i>Icterus galbula</i>	-
	Calandria	<i>Icterus pustulatus</i>	-
	Cacique	<i>Caccicus melanicteris</i>	-
	Zanate	<i>Quisacalus mexicanus</i>	-
Turdinae	Robin	<i>Turdus rufopalliatus</i>	-
Vireonidae	Verdín	<i>Vireo olivaceus</i>	-
Dendrocolaptidae	Troglodita ventribarrado	<i>Thyrothorus pleurostictus</i>	-
Cuculidae	Rey de los chicurros	<i>Piaya cayana</i>	-
Trogonidae	Viuda	<i>Trogon citroleus</i>	-
Caprimulgidae	Tapacaminos	<i>Caprimulgus</i>	-
Pelecanidae	Pelicano	<i>Pelecanus occidentalis</i>	-
Phalacrocoracidae	Pato buzo	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	-
Cathartidae	Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	-
Stringidae	Tecolotito	<i>Glaucidium gnoma</i>	-
Apodidae	Golondrina	<i>Streptoprocne sonaris</i>	-
Trochilidae	Chuparrosa	<i>Amazilia rutila</i>	-
Momotidae	Turco	<i>Momotus mexicanus</i>	-
Alcedinidae	Martín pescador grande	<i>Ceryle alcyon</i>	-
	Martín pescador chico	<i>Chloroceryle amazona</i>	-
Troglodytidae	Matraquita	<i>Troglodytes aedon</i>	-

Fuente: Niño y Rodríguez, 2010:9

El estado cuenta con 12 tipos de vegetación y cuatro tipos de hábitats acuáticos. Como resultado de la deforestación para abrir más tierras a las construcciones habitacionales de interés social en Guerrero son considerados sitios peligrosos para algunos ejemplares de fauna en peligro de extinción según la Norma Oficial Mexicana (NOM)-059-SEMARNAT-2001. En situación parecida se encuentran los roedores como el conejo (*Sylvilagus floridans*), liebre (*Lepus callotis*), ardilla rojiza (*Sciurus orulatus*) y ardilla arbórea (*Sciurus polioopus*). Entre otros mamíferos y aves se encuentran “rata de campo (*Microtus mexicana*), tuza (*Geomys heterodus*); búho real (*Bubo virginianus*), zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), calandria de agua (*Icterus cucullatus*), urraca hermosa cara blanca (*Calocitta formosa*) y jilguero (*Myadestes obscurus*)” (Araujo, 2003; 37-96).

Otro aspecto en el que se tiene que trabajar es en aumentar la extensión territorial protegida ya que Guerrero es la entidad federativa con el menor porcentaje de áreas naturales establecidas con el 1% del territorio estatal. Si se desea avanzar con mayor firmeza en el cuidado medioambiental se debe trabajar en cuidar la existencia y calidad de los mantos acuíferos, ríos, playas y bahías principalmente en Acapulco y Zihuatanejo donde el trabajo colaborativo entre la Comisión de Agua Potable y Saneamiento del Estado de Guerrero (Capaseg), las autoridades adscritas a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), los trabajadores de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado (Semaren), La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), la Comisión Nacional del Agua (Conagua), los y las académicas, los empresarios y la sociedad civil deben coordinar esfuerzos en reducir los impactos negativos que hoy día son visibles en Guerrero.

Toda vez que “el 90% de los desastres naturales guardan relación con el agua, y su número y frecuencia van en aumento” en el caso de Guerrero al menos dos de cada cinco habitantes viven en zonas vulnerables a las inundaciones y a la elevación del mar (Coordinadora ONG Española, 2007:1). Sobre todo en la estación húmeda del año debido a que las lluvias de verano se originan por la invasión de aire cálido y húmedo procedente del Océano Pacífico en forma de ciclones tropicales.

La educación también debe contribuir a disminuir el número de tiraderos de residuos sólidos municipales a cielo abierto toda vez que debe promover el depósito de la basura en lugares y contenedores adecuados para ser transportados y depositados en los sitios más óptimos para ello. A fin de mostrar de manera integral el respeto hacia los elementos de la naturaleza de tal manera que, “es necesario actuar con prudencia en la gestión y ordenación de todas las especies vivas y todos los recursos naturales, conforme a los preceptos del desarrollo sustentable” (ONU, 2000:2).

El enfoque socioformativo es cada vez más competitivo gracias a: *i)* que cada vez se consolidan los ejes transversales desarrollo sustentable y turismo en la UAGro; *ii)* particularmente en la MCGST, los egresados ostentan las habilidades en ambos ejes transversales; *iii)* fomento de la investigación básica y aplicada en el contexto del estado de Guerrero con énfasis en la socioformación y *iv)* la meta es que las investigaciones publicadas sean replicadas en otros paisajes nacionales o extranjeros semejantes a los de Acapulco o Ixtapa-Zihuatanejo en la Costa Grande guerrerense con lo cual, se logra el objetivo inicialmente planteado en este trabajo. En términos generales la estrategia socioformativa consiste en siete pasos a seguir para optimar los desempeños de los talentos humanos formados en la UAGro y que pueden ser adaptados en otras universidades a fin de solucionar cualquier problema del contexto: a) pregunta general; b) marco conceptual, c) marco metodológico, d) teoría, e) principios, f) desarrollo de acontecimientos, g) juicios de valor y h) registros (Tobón, 2018). Con ello, dicho método contribuye al:

Saber conocer: 1. ¿En qué consiste el problema?: extensa literatura sobre socioformación y turismo, por ejemplo y 2. ¿Qué conceptos se requieren para argumentar el problema?: desarrollo social sostenible, geografía y socioformación entre otros.

Saber ser: El problema se traduce en una pregunta, 3. ¿qué vincula a la socioformación con turismo? o 4. ¿Por qué es pertinente el binomio socioformación-turismo?

Saber hacer: 5. ¿Cuál es la solución al problema de un posgrado que no es del PNP?, elaboración de plan de acción para arribar a un posgrado catalogado como del PNP-Conacyt; incluso, 6. ¿Qué herramientas necesito para resolver el problema?, observación, entrevistas, cuestionarios, diagnóstico y 7. ¿En qué contexto voy a resolver el problema?, IES pública, zona urbana, riesgo y turismo nacional de sol y playa.

4.5 Sugerencias

Todo Programa educativo a nivel posgrado que pretenda lograr ser inscrito en el PNP-Conacyt mexicano debería considerar los siguientes cuatro ejes:

- 1) Buscar la acreditación primero por parte del Comité Interinstitucional de Evaluación de la Educación Superior (CIEES) y una vez acreditados ante esta instancia buscar ingresar al PNP del Conacyt.
- 2) Explorar la modalidad virtual y/o a distancia a fin de facilitar el acceso al posgrado y tener mayor cobertura en los estados con características del relieve muy irregulares.
- 3) Superar los estándares de calidad y pertinencia regional ya que la educación es pilar fundamental del desarrollo humano para aspirar a mejores niveles de bienestar y calidad de vida.
- 4) En los programas de posgrado universitarios se debe trabajar aún más en la misión de enseñar y formar a los dirigentes del futuro próximo gracias al acceso a la información impresa y en línea ya que la educación faculta compartir los conocimientos en cada una de las regiones económicas de los estados del sur de México y propugna una mejor gestión de los recursos naturales. De tal modo que, la población que ingresa a un posgrado de calidad hoy día tiene la posibilidad de adquirir los conocimientos y recursos necesarios para disfrutar de una vida decorosa con el potencial de contribuir a una sociedad políticamente más participativa, justa y democrática.

4.6 Recomendaciones

- a) Incluir el enfoque socioformativo en los Planes de Estudio de las Licenciaturas y Posgrados en Turismo de universidades pública y privadas mexicanas
- b) Vincular la socioformación con temas ambientales de manera extensiva hacia otras disciplinas como la Ecología Marina, Ciencias Ambientales e incluso posgrados cuyo eje rector es el desarrollo regional.
- c) En los resultados investigativos procurar que la socioformación esté vinculada al turismo de tal manera que, permita la lectura interrelacionada de los factores físico-geográficos; bióticos y antrópicos de cualquier territorio sobre la superficie de la Tierra.
- d) Que los profesores-investigadores, estudiantes de pregrado y posgrado, empresarios, sociedad civil del ramo educativo y turístico así como personas de los tres niveles de gobierno participen de manera abierta y decidida en la unión de esfuerzos para lograr el desarrollo social sostenible en territorios específicos.

4.7 Conclusiones

Las unidades académicas de la UAGro de las zonas urbanas cuentan con al menos una toma de agua entubada mientras que las unidades académicas de la periferia a las cabeceras municipales difícilmente cuentan con este servicio. Se calcula que un total de 25 000 alumnos de las unidades académicas de las zonas urbanas disponen de saneamiento básico mientras que 36 mil estudiantes carecen de dicho servicio. En cuanto a las Tecnologías de la Información y la Comunicación se aprecian en las ciudades medias de Acapulco, Chilpancingo, Iguala y Taxco y escasa presencia en las unidades académicas de la zona rural.

Los temas medioambientales se encuentran manifiestos en los programas de estudio de las Licenciaturas de Desarrollo Regional, Ecología Marina, Ciencias Ambientales, Maestrías en Desarrollo Regional y Turismo. Pero, hace falta la implementación de cursos con temas ambientales en todas las licenciaturas y posgrado de la UAGro como tema transversal.

4.8 Referencias

- Acerenza, M. (2006). *Efectos económicos, socioculturales y ambientales del turismo*. México: Trillas.
- Almazán, J.; Niño, N. y Saldaña, J. (2016). La planeación y competitividad educativa en la UAGro 2004-2014: Una estrategia sustentable. *Red Internacional de Investigadores en competitividad*. 9(1), 1502-1519.
- Araujo, E. (2003). *Fauna Silvestre del Estado de Guerrero*. México: Guerrero Cultural Siglo XXI.
- Coordinadora de ONG Para el Desarrollo de España (2007), *El agua, esencial para la vida, un bien escaso*. Madrid, España.
- Chávez de la Peña, J. (2005). *Ecoturismo TAP. Metodología para un turismo ambientalmente panificado*. México: Trillas.
- Favela, M. y García, A. (2014). “Gestión de la calidad educativa en educación superior del sector privado. Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación. 6(13), 65-82. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281031320005>
- Fardella, J. y Niño, N. (2017) ¿Cómo optimar la integridad de los líderes?: Una visión desde la UAGro para el 2027? En Sánchez, Jose y Mallorga, Paola (Coords.). El valor del conocimiento y efectos en la competitividad. Guadalajara: RIICO. pp. 1609-1624. Recuperado de <https://www.riico.net/index.php/riico/article/view/1521/1181>
- INEGI. (2009). *Anuario estadístico del estado de Guerrero*. México.

- INEGI. (2010). *Anuario estadístico del estado de Guerrero*. México.
- INEGI. (2018). *Anuario estadístico del estado de Guerrero*. México.
- Molina, S. (2007). *Fundamentos del nuevo turismo. De la fase industrial a la fase de innovación*. México: Trillas.
- Munch, L. (2005). *Planeación estratégica. El rumbo hacia el éxito*. México: Trillas.
- Niño N. y Rodríguez, M. (2010). La ciudad de Acapulco y la pérdida de biodiversidad. En Manuel R. y Naú N. (Coords.), *Pérdida de la sustentabilidad, movilidad y turismo en las ciudades latinoamericanas*. México: ALAS-UAGRO-FUNDACIÓN IDEAS.
- Niño, N. (2014). *Planeación ambiental aplicada al caso de la Roqueta*. México: Eón.
- Niño, N. Niño, I. y Niño, J. (2018a). ¿De donde viene y hacia dónde va el talento humano formado en investigación del turismo? *Revista Académica del Quehacer Universitario*. 1(2), pp. 35-46. Recuperado de <http://www.revistaacademica.uagro.mx/inicio/36-articulos/39-de-donde-viene-y-hacia-donde-va-el-talento-formado-en-investigacion-del-turismo>
- Niño, N. Niño, I. y Niño, J. (2018b). Ventaja competitiva del enfoque socioformativo aplicado al estudio del turismo. En Sánchez, José y Mayorga, Paola. (Eds.). *La Competitividad como detonante para la mejora social*. Guadalajara: RIICO. pp. 1456-1468.
- Niño, N. y Tobón, S. (2017). El plan de mejora de la Unidad de Aprendizaje Patrimonio Natural y Turismo desde la socioformación. *Universidad & Ciencia*. 6(1), 98-114. Recuperado de <https://revistas.unica.cu/uciencia>
- Niño, N. (2018). *Programa de la Unidad de Aprendizaje Taller de Investigación II*. Acapulco: Inédito.
- ONU. (2000). *Declaración del Milenio*. EUA: Nueva York.
- Pérez, M. (2004). *Manual de turismo sostenible*. Madrid: Mundiprensa.
- Saldaña, J. (2010). *La Universidad Autónoma de Guerrero, un proyecto educativo y académico que avanza hacia la consolidación de la calidad y el cumplimiento de su compromiso histórico y social. Un balance necesario de su desarrollo institucional 2006-2010*. México: UAG.
- Salgado, L.; Niño, N. y Saldaña, J. (2015). La relación sociedad-naturaleza en la educación intercultural guerrerense y enfoque basado en competencias. *Memorias de IX Congreso de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad*. pp. 1638-1655. Recuperado de <https://riico.net/index.php/riico/article/view/92>
- Tobón, S. (2018). Evaluación socioformativa: retos y propuestas. En *IV Congreso Internacional sobre Socioformación y Sociedad el Conocimiento 2018*. México: CIFE. Inédito.
- UAG. (2008). *Anuario estadístico de la Universidad autónoma de Guerrero 2007-2008*. México.
- UAG. (2010). *Programa Institucional de desarrollo estratégico PIDE 2006-2010*. México.
- UNICEF-OMS. (2004). *Alcanzar los ODM en materia de agua potable y saneamiento. Meta. Evaluación a mitad del periodo de los progresos realizados*. EUA: Nueva York.

Capítulo V La basura como problema detonador para crear un instrumento de medición en la psicología

Chapter V Garbage as a detonating problem to create a measuring instrument in psychology

LÓPEZ-MÉNDEZ, Magnolia del Rosario†*

Universidad Autónoma de Campeche.

ID 1^{er} Autor: *Magnolia del Rosario, López-Méndez* / **ORC ID:** 0000-0002-7919-894X, **Researcher ID Thomson;** G-6509-2018, **CVU CONACYT-ID:** 1026929

DOI: 10.35429/H.2019.1.66.86

M. López

*marlopez@uacam.mx

N. Niño, M. Valencia y M. García. (Dir.) Sustentabilidad, Turismo y Educación. Handbooks-©ECORFAN-Mexico, Guerrero, 2019.

Resumen

Aprender a elaborar instrumentos de medición en este caso un cuestionario con rigor científico dentro de la licenciatura en psicología es un proceso arduo que implica el compromiso de los estudiantes y de los docentes a cargo de la asignatura de métodos en psicología del tercer semestre, porque tienen que asumir un papel activo, cuestionador y reflexivo mientras trabajan con la información teórica recibida en semestres anteriores. El estudiante además de realizar un trabajo individual también se integra al trabajo grupal a través de diferentes momentos en los que reflexiona sobre su propio proceso de aprendizaje porque analiza, valora, actúa y detecta las dificultades que implica el proceso científico y el acercarse a la realidad del campo de trabajo desde una perspectiva social en donde tiene que interactuar con personas desconocidas, detectando que la teoría le permite tener medios o propuestas para resolverlos, trabajar en equipo le permite conocer a sus compañeros, aprender a establecer prioridades, discutir de manera ordenada para llegar a acuerdos además de extraer conclusiones que le sirvan para afrontar otros retos de aprendizaje. Esto se basa en una competencia transversal para la preservación del medio ambiente dentro del modelo educativo de la Universidad Autónoma de Campeche.

Basura, Cuestionario, Psicología

Abstract

In the learning process for development of a measuring instrument like a test or questionnaire with a scientific rigor inside psychology degree school, is a hard way to involves the promise of students and teachers in psychology's methods subject; this in third semester. They have to assume an active role, asking and reflecting while is working with a theoretical information received in previous semesters. In addition to performing an individual work, the student also integrates to the group's work through different moments in which he reflects on his own learning process. In the analysis he make a value, acts and detects the difficulties in the scientific process implies and having an approach to the reality of field's work from a social perspective, interacts with other people; detecting the theory that allow to have means or proposals and solve it. They have to be working as a team and know their classmates, learn to set priorities, discuss in an orderly manner and reach agreements in addition to drawing conclusions to face other learning challenges. This is based on a transversal competition for the preservation of the environment within the educative model of the Autonomous University of Campeche

Garbage, Questionnaire, Psychology

5 Introducción

La ciudad de San Francisco de Campeche, alguna vez considerada la ciudad más limpia del golfo de México, hoy enfrenta la problemática del incremento de la basura, su manejo y la recolección de ésta, es un problema que afecta a todos los ciudadanos debido a que los servicios de recoja son insuficientes, así mismo la poca o deficiente educación ambiental, el desconocimiento de las leyes o reglamentos en los ciudadanos es notoria. Según los últimos datos proporcionados por la SEMARNATCAM, en enero de 2019. El estado de Campeche genera 930 toneladas diarias de basura en los 11 municipios, esto equivale a 27,900 toneladas de basura al mes. Solamente el municipio de Campeche, genera 300 toneladas de basura, de estas 264 toneladas corresponden a la ciudad de San Francisco de Campeche, que posteriormente, son transportadas a las afueras de la ciudad, al relleno sanitario ubicado en el kilómetro 24.5 de la carretera Campeche – Mérida s/n. El municipio del Carmen genera alrededor de 300 toneladas y el municipio de Champotón 100; las 230 toneladas contabilizadas son producidas en los 8 municipios restantes provenientes de viviendas, edificios, calles y avenidas, parques y jardines.

Por otra parte la Universidad Autónoma de Campeche dentro de la oferta educativa que ofrece tiene la licenciatura en psicología que sigue los lineamientos del modelo educativo por competencias en donde uno de sus ejes transversales es el desarrollo sustentable y la calidad del medio ambiente, en donde los estudiantes adquieren o refuerzan los conocimientos medio ambientales y de compromiso con el entorno social como parte de su formación curricular, ante este panorama se decidió como parte del trabajo de los estudiantes de la asignatura de métodos en psicología el indagar como **objetivo** de investigación: determinar ¿cuál es la percepción que se tiene de la basura en la ciudad de San Francisco de Campeche?

Con la intención de elaborar una campaña de sensibilización sobre el manejo adecuado de la basura. Se tomó en cuenta que participaran todos los estudiantes del 3º. Semestre grupo “B” del ciclo escolar 2018-2019, formados por equipos de 5 personas con la intención de que aprendieran a trabajar de manera colaborativa, reflexionaran y discutieran acerca del material que iban encontrando junto con el docente, que tomaran decisiones sobre que instrumento metodológico o técnica de investigación podían elaborar que fuera adecuado a su problema de investigación y que tuvieran un primer acercamiento al campo real de trabajo de un psicólogo en el área social, fuera de las aulas escolares lo que implica considerar la vestimenta (uniforme) y materiales didácticos a utilizar cuando se trabaja en el campo. De esta manera no solo aprende contenidos sino que a su aprendizaje le atribuye significados construyendo representaciones mentales no solo a través de imágenes o proposiciones verbales sino que elabora una especie de modelo mental que compartirá con sus compañeros para enmarcar el conocimiento que adquiere.

5.1 Antecedentes generales

Cuando se accede a la universidad ya sea esta pública o privada, por lo general las creencias, hábitos y valores de los y las jóvenes se encuentran arraigados porque son parte de ellos, de sus familias, y de su entorno social. La población universitaria si bien es muy joven y viene imbuida de tradiciones y costumbres también es una sociedad informada con acceso a diversas plataformas digitales, que viven en un mundo global, con una fuerte tendencia a ocuparse de asuntos ambientales como la contaminación del mar, preocuparse por la extinción de especies animales el deshielo de los polos, la deforestación de los bosques, es decir a ocuparse de la ecología, el desarrollo sustentable, las energías limpias entre otros temas, porque la forma en la que la gente se preocupa por la naturaleza, la manera en que valoran la destrucción del mundo natural y aun lo que consideran correcto o incorrecto, depende del conjunto particular de símbolos que predominan en un cierto periodo de la historia y en sociedades concretas.

La adopción de un conjunto específico de valores por parte de una sociedad en relación con el medio ambiente, depende de las prácticas de individuos social, territorial y temporalmente constituidos, de esta forma se puede decir que la naturaleza es resultado de percepciones, producto de las experiencias, el lenguaje, las imágenes y fantasías, esto significa que la naturaleza posee significados diferentes para cada sociedad, desde este supuesto no puede ser abstraída de su referente social específico, es decir la interpretación culturalista ve a la naturaleza simbólicamente constituida y no como algo objetivamente dado (Lezama, 2005).

También es cierto que cuando se les menciona la palabra Agua, Contaminación, Patrimonio o Basura* (Cada semestre las variables cambian de acuerdo a las preferencias de los estudiantes), las primeras reacciones son de desconcierto porque no les queda claro el porqué del tema dentro de una licenciatura como la psicología en específico en una asignatura denominada métodos en psicología, la cual al ser práctica se hace poco uso de la teoría, en esta asignatura el estudiante tiene que desarrollar competencias genéricas como las habilidades de investigación y cognición, desarrollar la lecto - escritura de textos técnicos y científicos, utilizar las TIC'S y las capacidades metodológicas además de aprender a desarrollar un compromiso social. La competencia a lograr en esta asignatura es la de Comprender los fundamentos teóricos, metodológicos y técnicos de la psicología aplicando técnicas e instrumentos adecuados al modelo de la APA. Así como los lineamientos del Código Ético del Psicólogo.

Para aprobar la asignatura los estudiantes aprenden no solo los pasos del método científico sino también todos los pasos de un proceso de investigación que tienen que ir elaborando con base en un manual de prácticas, que se divide en dos Sub competencias: en la primera tienen que identificar y conocer como plantear un problema con base en dos variables, redactar un objetivo general para que con base en éste determinen un marco teórico, que instrumento es el que pueden utilizar, o como determinar su población a estudiar, para dar respuesta a su problema planteado.

En la segunda Subcompetencia se elaboran y aplican varios instrumentos; el que se desarrollará aquí es el cuestionario; en este caso como variables se seleccionó la basura y la percepción, ambas conceptualmente complejas por la diversidad de información que se encuentra y no siempre acorde, o es poca o es contradictoria, características que pueden llevar a frustración a los estudiantes que están elaborando su material, además de utilizar lenguaje científico, aprender a citar con base en el APA, utilizando una redacción con puntuaciones y acentuaciones adecuadas realmente es un proceso difícil para los estudiantes por lo deformado que está el lenguaje de los jóvenes.

Además de acceder a prácticas que en un primer momento les parece fuera de lugar porque tienen que aprender a elaborar sus propios instrumentos de medición con rigor científico y no sólo tomar instrumentos ya validados y estandarizados de la psicología. Es así como los estudiantes seleccionan las variables a trabajar que en este caso fueron la percepción y la basura.

De esta manera el problema de la basura o residuos sólidos es conocido por un sector de la población mexicana, si bien existen instituciones encargadas de hacer cumplir leyes y reglamentos para el manejo de la misma, reciclar los diferentes materiales que se encuentran en los tiraderos, donde poner o trasladar la basura para clasificarla, procesarla y reutilizarla de nuevo; cuando los estudiantes comienzan a elaborar sus conceptos para definir sus variables es cuando se enfrentan a problemas como la falta de información del tema a nivel local o la seriedad de la que se encuentran en la red, es cuando recurren a las bases de datos de la biblioteca o del google académico los cuales a pesar de la vastedad de material que tienen como acervo a veces se llevan la sorpresa de que o no hay esta información dentro del área social o de la psicología, o la información es totalmente obsoleta, muchas veces de notas periodísticas, desfasadas del tiempo que pretenden estudiar y tienen que migrar a otras áreas que sí lo contemplan pero que utilizan términos técnicos o fórmulas matemáticas desconocidas para los chicos, por no ser de su área de estudio y porque para ellos es un primer acercamiento al problema.

El otro problema que enfrentan es la terminología legal cuando la encuentran por los tecnicismos propios y tienen que hacer uso de recursos como el diccionario, ese gran desconocido de la población estudiantil de hoy, también se ven “obligados” a la reflexión en grupo; parafrasear para adecuar la terminología técnica a un lenguaje común compartido pero que tiene que ser científico, aquí es donde aprenden a darle crédito a los autores consultados porque tienen que seguir los lineamientos del Manual del APA. A pesar de la importancia del problema de la basura existe poca literatura con énfasis social al respecto, por ello es necesario definir que es la basura y sus diferentes tipos, así como las formas de clasificación, reciclaje, formas de recolección, y sobre todo cuál es la percepción que se tiene de la basura por la ciudadanía.

5.1.1 Un poco de historia

La basura aparece junto con el hombre, es algo con lo que lidia a diario, algunos más que otros, y que todo ser humano produce desde que nace hasta que muere, como todo desperdicio este no debe de ser tratado a la ligera, su eliminación en un principio no tenía mayor problema ya que era poco y no estaba procesado, la vida era sencilla sin avances tecnológicos, los desechos volvían a la naturaleza en un ciclo corto de tiempo, muy rápidamente eran absorbidos por la tierra, sin causar mayor perjuicio, sin embargo conforme avanza la civilización y aumenta la población los desechos se incrementan, y cuando se detona la industrialización de las ciudades comienza a pensarse en el desecho y manejo adecuado de esta basura según su rama, esto con el fin de garantizar una mejor optimización de cómo se descompondrá ya que no es lo mismo, la basura orgánica a la basura inorgánica o residuos peligrosos.

De manera común a los residuos sólidos se les ha llamado basura, pero estos dos términos son diferentes, así basura es todo material que ya no sirve, algo que carece de valor y de lo que hay que deshacerse lo más pronto posible por ejemplo se considera basura las bolsas y los empaques, la fruta que ya no podemos comer porque se echó a perder, el vidrio que se rompió y el trapo que ya no utilizamos y también significa para la gente algo despectivo, sucio, maloliente, y falta de higiene.

El residuo es todo aquel material, insumo, producto o subproducto, sólido, semisólido, líquido o gaseoso que esté contenido, generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o procesamiento, y que se descarta, que pueda ser susceptible de ser aprovechado o requiera sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en las legislaciones en la materia (Cortinas de Nava Cristina 2001), en este trabajo esta definición será utilizada como el concepto de basura.

5.1.2 Clasificación de la basura

Los desechos sólidos se clasifican de acuerdo a sus características, según su origen en la producción, por el tipo y constitución, por el tiempo que sus materiales tardan en descomponerse o degradarse de esta forma los residuos domiciliarios, objeto de este trabajo se considera son divididos en dos grandes grupos: los orgánicos y los inorgánicos.

Los orgánicos son todos aquellos de origen biológico, que en algún momento tuvieron vida o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: sobras de comida, hojas, ramas, cáscaras y semillas de frutas, huesos, o animales como insectos. Más de la mitad de la basura son restos de comida. Esta materia constituye una fuente importante de abonos de alta calidad al realizar composta este proceso puede ser casero o en mayor volumen por empresas especializadas. Esto es relevante puesto que además de eliminar más de la mitad de los residuos supone un importante aporte de nutrientes y fertilidad para los cultivos evitando el uso de abonos químicos que producen contaminación de las aguas.

Los inorgánicos son todos aquellos productos empaques, papel sanitario, muebles, polvo, plásticos, vidrios, textiles, chatarra y otros (materiales tóxicos derivados de productos de limpieza, pilas, etc.). Gran parte de estos materiales se pueden reciclar y recuperar, volviendo después a incluirse en la cadena productiva y de consumo, ahorrando energía y materias primas, además de contribuir a la calidad ambiental (JICA, 1999).

- **Vidrio:** Los envases de vidrio se pueden recuperar, bien sea por uso de envases retornables o bien a partir de la recogida selectiva del vidrio para después reciclarlo. Así se ahorra materia prima y energía para su elaboración, además de evitar el perjuicio que supone la acumulación del vidrio que no se recicla.
- **Papel:** No es basura. El reciclaje del papel es necesario ya que economiza grandes cantidades de energía, evita la contaminación del agua, evita el consumo de árboles y hace innecesarias las plantaciones de coníferas y eucaliptos. El uso de papel reciclado sin blanquear también reduce las descargas de cloro, colorantes y aditivos en ríos, que causan mortalidad entre los peces y desequilibrio en los ecosistemas acuáticos.
- **Chatarra:** Constituye el 3% de la basura doméstica y procede fundamentalmente de las latas de refrescos y conservas. Supone un problema medioambiental por su largo tiempo de degradación. Además el reciclado de las latas abarata los costos de elaboración.
- **Envoltorios y envases:** Aproximadamente es un 20% de lo que se compra y se tira de inmediato por ser parte de los envases y embalajes. El sobre-empaquetamiento ocasiona aumento de los residuos y encarecimiento de los productos.
- **Plásticos:** Constituyen el 9% de la basura. Tienen una vida muy larga y son un gran problema medioambiental ya que la mayoría no se degrada. Esta basura plástica es consumida por gran cantidad de fauna en vertederos y en medio acuático ocasionando muerte a peces, aves y animales, además del deterioro que supone, algunos tipos de plásticos son los siguientes:
 - PET (Tereftalato de Polietileno). El PET se utiliza principalmente en la producción de botellas para bebidas, y a través de su reciclado se obtiene principalmente fibras para relleno de bolsas de dormir, alfombras, cuerdas y almohadas.
 - HDPE (Polietileno de alta densidad). El HDPE normalmente se utiliza en envases de leche, detergente, aceite para motor, etc. y tras reciclarse se usa para elaborar macetas, contenedores de basura, y botellas de detergente.
 - PVC (Cloruro de Polivinilo). El PVC es utilizado en botellas de champú, envases de aceite de cocina, artículos de servicio para casas de comida rápida, etc., puede ser reciclado como tubos de drenaje e irrigación.
 - LDPE. (Polietileno de baja densidad). El LDPE se encuentra en bolsas de supermercado, de pan, plástico para envolver y puede ser reciclado como bolsas de supermercado nuevamente.
 - PP (Polipropileno). El PP se utiliza en la mayoría de recipientes para yogurt, sorbetes, tapas de botellas etc. Tras su reciclado se utiliza como viguetas de plástico, peldaños para registros de drenaje, cajas de batería para autos.

- PS (Poliestireno). El PS se encuentra en tazas desechables de bebidas calientes y bandejas de carne. Puede reciclarse en viguetas de plástico, cajas de cintas para casetes y macetas.
- OTROS. Generalmente indica que es una mezcla de varios plásticos, algunos de los productos de este tipo de plástico son: botellas de Ketchup para exprimir, platos para hornos de microondas, etc. y estos plásticos no se reciclan porque no se sabe con certeza qué tipo de resinas contiene

Los residuos también se clasifican por su origen:

- Residuos Sólidos Urbanos (RSU): Son aquéllos que se producen en las casas habitación como consecuencia de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas (por ejemplo, residuos de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques, o residuos orgánicos); los que provienen también de cualquier otra actividad que se realiza en establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias y los resultantes de lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole (DOF, 2003).
- Los residuos comerciales están compuestos por los desperdicios de los mercados y centros comerciales.
- Los residuos servicios comprenden los sobrantes de los restaurantes y bares, centros de espectáculos y recreación, servicios públicos, hoteles, oficinas públicas y centros educativos.
- Los residuos especiales están compuestos por los desechos de las unidades médicas, laboratorios, veterinarias, terminales terrestres, aeropuertos, habilidades y centros de readaptación social.
- Productos peligrosos: Los productos de limpieza, pinturas, medicinas y pilas son altamente tóxicos. Estos productos necesitan una campaña de recogida específica que no haga que vayan a parar a vertederos incontrolados donde pueden provocar catástrofes medioambientales contaminando aguas y suelos. Las pilas son uno de los productos tóxicos más peligrosos por su contenido en mercurio y cadmio. Cuando las pilas se han agotado y se acumulan en vertederos o se incineran, el mercurio se deja escapar, y va tarde o temprano al agua. El mercurio es absorbido por el plancton y las algas, de éstas a los peces y de éstos al hombre. Una pila botón puede contaminar 600.000 litros de agua. Los medicamentos tienen componentes tóxicos que también se pueden filtrar en los vertederos y pasar al agua contaminándola.
- Los residuos otros toman en cuenta las basuras de las áreas verdes, centros de readaptación social, materiales de construcción y reparación, objetos voluminosos, y menores. (JICA, 1999).

En México a mediados del siglo XX, en 1975 se comienza a legislar sobre este problema, creándose la Ley general para la prevención y gestión integral de residuos, que da lugar a instrumentos legales que regulan la gestión integral de los residuos y que involucran a los generadores, a quienes los transportan y, finalmente, a quienes los procesan. A partir de 1992 la recoja de basura empieza a ser desarrollada por las comunidades (municipios o grupos de países) responsables de dicha recogida y el tratamiento de sus residuos. En el 2003 la ley de 1975 es reformulada dando lugar a la nueva Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos que a su vez va a ser reformada en el 2018.

Esta ley general parte de una serie de principios entre los que se encuentran:

- 1.- Prevenir, valorizar y hacer un manejo integral bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.
- 2.- Responsabilidad compartida de productores, consumidores y autoridades.
- 3.- El generador de residuos debe asumir los costos de su disposición.
- 4.- Los lugares que han sido afectados por la disposición inadecuada de residuos deben ser atendidos para que dejen de ser fuente de contaminación.

5.- Es indispensable que los procesos de producción se realicen bajo condiciones de eficiencia ambiental, en términos de uso de recursos, insumos y generación de residuos.

La Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos, clasifica a los generadores de residuos en tres categorías, en función de los volúmenes que generen, como se establece en los artículos 5 fracciones XII, XIX y XX y 44, las que a continuación se enlistan:

- **Grandes generadores:** Son aquellos que realizan una actividad en la que generan una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.
- **Pequeños generadores:** Son aquellos que realizan una actividad en la cual generan una cantidad mayor a 400 kilogramos y menor a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.
- **Micro generadores:** Son aquellos establecimientos industriales, comerciales o de servicios que generan una cantidad hasta de 400 kilogramos peligrosos de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Según Arrieta, la gestión de desechos hace referencia a todo el conjunto de actividades de almacenamiento, recolección, transparencia, procesamiento y disposición final de los desechos sólidos unidos a los principios de ingeniería sanitaria, conservación ambiental y estética.

5.1.3 Manejo de la basura

Problemas que causa la basura. El incremento de la población y el consumo exagerado de objetos innecesarios desechados casi siempre en un periodo corto, acarrea la demanda cada vez mayor de bienes de consumo, muchos de los cuales se presentan envueltos en papel, plástico o cartón; a esto se suma la abundante propaganda y publicidad impresa en papel y repartida en la vía pública y que, casi siempre, es arrojada a la calle. El comercio, las escuelas y otras instituciones tiran diariamente enormes cantidades de papel. La proporción de los diferentes materiales varía, pero en nuestros días siempre predominan el papel y los plásticos.

Día a día, se aumenta la generación de desechos, ya sean gaseosos, sólidos o líquidos. La contaminación de los suelos puede ser un proceso irreversible y además tiene la desventaja propiedad de facilitar la introducción de tóxicos en la cadena alimentaria, de ahí la necesidad de un manejo integral municipal comprende los elementos técnicos que sumados a componentes no técnicos permite una gestión integral, la cual se halla conformada por las siguientes tareas o actividades:

- Reutilización.
- Separación en la fuente de generación.
- Barrido • Almacenamiento • Recolección.
- Transferencia y transporte.
- Tratamiento (reciclaje, composteo, incineración, tratamiento mecánico-biológico y pirolisis).
- Disposición final.

Tradicionalmente, los municipios mexicanos se han abocado a efectuar con eficiencia las tareas de recolección y retiro de la basura y han descuidado las de reciclamiento de materiales reutilizables y la disposición de los residuos restante en rellenos sanitarios u otras alternativas técnicamente aceptables.

El modelo del manejo integral de la basura (o residuos sólidos) va más allá de la simple recolección de la basura de las casas y la limpieza de las calles e incluye además la reducción de la generación de basura, la elaboración de composta, el reciclamiento, el tratamiento y el confinamiento adecuado de los residuos. Dicho de otro modo, la adopción de una política de manejo integral de la basura implica que los gobiernos municipales promuevan su reducción, elaboren composta con la basura orgánica y lleven a cabo labores de separación de la basura y reciclado de los materiales reciclables. Estas tareas son independientes y complementarias de las tareas de reciclamiento que puedan realizar ya sea los particulares o empresas (Pinedo y Loera, 2007).

La problemática ambiental relacionada directamente con el manejo de los residuos sólidos afecta al ser humano y a su entorno de diferentes maneras, especialmente en los siguientes aspectos:

- Salud pública.
- Factores ambientales, como los recursos renovables y no renovables.
- Factores sociales, como la salud pública.
- Factores económicos: como los recursos naturales.

Un sitio contaminado es aquel lugar, espacio, suelo, cuerpo de agua, instalación o cualquier combinación de éstos que ha estado en contacto con materiales o residuos que, por sus cantidades y características pueden representar un riesgo para la salud humana, otros seres vivos y los bienes o propiedades de las personas (DOF, 2003).

Las causas que provocan la contaminación de un sitio son muy diversas. Algunas de las más comunes son la disposición inadecuada de Residuos Sólidos Urbanos, Residuos Manejo Especial y Residuos Peligrosos, en terrenos baldíos, bodegas, almacenes y patios de las industrias; las fugas de materiales o Residuos Peligrosos de tanques y contenedores subterráneos, tuberías y ductos; la lixiviación de materiales en sitios de almacenamiento y donde se desarrollan actividades productivas, o bien, de rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto y por los derrames accidentales de sustancias químicas durante su transporte (SEMARNAT, 2013).

Los registros, en México, muestran que del año 1950 al 2000, la generación de Residuos Sólidos Urbanos se incrementó en aproximadamente 600 % (SEMARNAT, 2012). Por ello la situación del manejo y disposición final de los residuos en gran parte de los municipios en México es crítica, en la medida que su volumen de generación ha estado creciendo más rápido que la capacidad de los servicios de limpia y recolección; y de construir la infraestructura de rellenos sanitarios para su disposición final ambientalmente adecuada, de manera que la forma tradicional y más frecuente de disponer de ellos son los tiraderos a cielo abierto (Varela Arámbula, 2006). Además a nivel nacional el 87% de los tiraderos de basura son a cielo abierto y 13% son rellenos sanitarios (INEGI, 2014).

El manejo de los desechos sólidos se resume en un ciclo que comienza con su generación y acumulación temporal, continuando con su recolección, transporte y transferencia y termina con la acumulación final de los mismos. Existen varias formas de acumulación, una de ellas es la de los basureros a cielo abierto. Cuando se tira la basura a cielo abierto, hay riesgos de enfermedades para la población debido a que comienzan a generarse vectores como ratones, moscas y otros tipos de plagas que transmiten enfermedades. Es decir que una de las consecuencias negativas de esta práctica tiene que ver con la salud de la población.

Los basureros causan problemas ambientales que afectan el suelo, el agua y el aire: la capa vegetal originaria de la zona desaparece, hay una erosión del suelo, contamina a la atmósfera con materiales inertes y microorganismos. Con el tiempo, alguna parte de ellos se irá descomponiendo y darán lugar a nuevos componentes químicos que provocarán la contaminación del medio, que provocarán que el suelo pierda muchas de sus propiedades originales.

En México, la mejor solución para la disposición final de los residuos sólidos urbanos ha sido los rellenos sanitarios, y en 2012 la recolección ascendía al 93.4% de los residuos generados. (Dirección General de Equipamiento e Infraestructura en Zonas Urbano-Marginadas, SEDESOL, 2013), sin embargo ante el incremento de la población y producción de basura apenas comienza a fomentar alternativas que han estado contempladas en la ley pero no siempre ha sido susceptible de usarse. Los problemas derivados de las prácticas inadecuadas de manejo y disposición de residuos sólidos han sido una constante en la mayoría de las ciudades de México y la ciudad de San Francisco de Campeche no es la excepción.

Por otra parte, hoy día en la ciudad de San Francisco de Campeche, la recolección de basura no solo está a cargo del municipio o de particulares sino también ha sido concesionada a la empresa “Red Ambiental”, dirigida por Horacio Guerra Marroquín. La empresa está encargada de pasar dos veces a la semana en las colonias de toda la ciudad y recolectan la basura o residuos domiciliarios, entre estos están la comida, desperdicio, plástico, aluminio, cartón, envases de vidrio y papel. Toda esta basura es llevada al relleno sanitario.

El manejo de la basura que se realiza en Campeche se divide en tres pasos:

1. Recolección.

La recolección comprende la colecta de los residuos sólidos urbanos en el sitio donde se producen (casas, las industrias, los comercios o los edificios públicos) y su traslado hasta el sitio donde se tratan o disponen (INECC, 2012).

2. Reciclaje.

Pretende convertir algunos de los componentes del residuo (papel, cartón, vidrio, algunos metales y PET) en materiales capaces de volver a usarse. Este método tiene la ventaja de reducir el volumen de materiales recolectados y transportados (INECC, 2012).

3. Disposición final.

Tiene relación con el depósito o confinamiento permanente de la basura en sitios e instalaciones que eviten su propagación y afectaciones a ecosistemas y a la salud de la población (INECC, 2012). De acuerdo a Magaña Sosa José, Gerente de la empresa Red ambiental, de la ciudad de Campeche, el aumento de desechos orgánicos e inorgánicos crece siete por ciento mensualmente, a consecuencia de la dinámica de crecimiento que experimenta el comercio organizado formal e informal. Dijo que mensualmente se recogen 6 mil toneladas de basura, un promedio de 300 toneladas diarias, principalmente provenientes de comercios y nuevos establecimientos, los cuales han tenido un crecimiento de entre el 18 y 20 por ciento en los últimos cuatro años.

Preciso que uno de los principales problemas que presenta la recoja de basura en las 48 rutas establecidas en 10 zonas de Campeche es que la gente muchas veces hace caso omiso al día y horario que pasa el carro recolector, además de que siguen arrojando mascotas muertas a la vía pública.

A partir de enero de 2019, se reorganizaron las zonas establecidas que pasaron de 10 a 7 de acuerdo a ello se tiene que la zona 1 comprende el perímetro que abarca de Lerma a bosques de Campeche, la zona dos de fracciorama a las flores, la zona 3 abarca los barrios tradicionales como San Román o San Francisco, la zona 4 comprende ciudad concordia y Chiná, la zona 5 de la colonia Pablo García, Santa Lucía y Fidel Velázquez y la zona 6 comprende Plan Chac y Colonial Campeche, las seis zonas tienen servicio de recolección de basura dos días a la semana ya sea en el turno matutino o vespertino y la zona centro que comprende el centro histórico de la ciudad tiene servicio diario en el turno vespertino por ser considerado un atractivo turístico. También menciono que la empresa atiende a 77 mil hogares en la ciudad de Campeche con el apoyo de diez unidades, es decir aproximadamente al 95% de los hogares, pero mientras la ciudadanía no tenga la cultura de poner los la basura en los contenedores y en las puertas de su casa, el vertimiento de desechos a la vía pública no cesará y eso afecta gravemente porque aun cuando no se han detectado focos rojos por tiraderos clandestinos la basura si causa grave daño al drenaje y alcantarillado de la ciudad (La jornada maya, 2017).

En otro orden de ideas comentó que la basura electrónica es un problema para la Unidad de Servicios Públicos de Campeche porque siguen apareciendo aparatos de televisión análogos tirados en la vía pública, pese a que las autoridades han habilitado centros de acopio para estos productos y pedido a la ciudadanía no hacerlo para evitar que espacios públicos sean utilizados como tiraderos clandestinos.

Al cuestionarle sobre la labor de los pepenadores dijo que estas personas suelen entorpecer la labor de la empresa debido a que dejan regada toda la basura luego que fue depositada en los contenedores o en bolsas de plástico, listas para ser llevadas a los basureros de cielo abierto, sin embargo también hay que reconocer el trabajo que los pepenadores realizan ya que juntan material reciclable como pet, cartones, latas de aluminio que si bien en el estado no se reciclan por falta de industria, si es vendida a empresas que se encargan de transportarla a plantas recicladoras, así como a los chatarreros quienes también realizan una importante labor ya que el H. Ayuntamiento o la empresa Red Ambiental no siempre recogen este tipo de desperdicios por dañar las unidades de recolección de basura y por último reitero que los basureros a cielo abierto no significan un foco rojo, pues de una u otra manera la gente suele tirar su basura en los lugares más cercanos a donde vive y por lo general lo hace en los contenedores o la deposita en la puerta de su casa esperando el servicio de recoja.

Principalmente lo que la gente tira es basura orgánica y cacharros y este último tipo de desechos no es competencia de Red ambiental porque su giro específico son los orgánicos y algunos inorgánicos (la jornada Maya, 2017).

5.2 Metodología a desarrollar

Muestra: 118 personas hombres y mujeres con una edad entre 14 a 65 años,

Instrumento: cuestionario con preguntas cerradas y de opción múltiple (ver anexo1). El cual fue jueceado y validado a través del alfa de Cronbach obteniendo 7.8 de validez.

Procedimiento: Asimismo como parte del proceso de elaboración de instrumentos, el alumno realiza las instrucciones, una serie de preguntas, sin faltar la leyenda de protección de datos de los participantes, (parte de la ética cuando se realiza un instrumento), los apartados tienen que cumplir con una serie de requisitos marcados por la teoría y son revisados en conjunto con todo el grupo y el docente para que se pueda observar cuales son los errores más comunes que se cometen cuando se elabora un instrumento, posterior a esta primera revisión, hay un proceso de corrección de preguntas, y se aplica un primer jueceo por expertos para buscar nuevos errores, se les pregunta sobre la claridad y precisión, la redacción y la pertinencia del reactivo con las variables, una vez realizado este paso, se vuelve a corregir el instrumento de ser necesario y se le aplica el alfa de Cronbach para determinar si tiene fiabilidad, (tiene que ser un puntaje mínimo de 7.5) una vez que se demuestra este punto entonces se aplica el cuestionario a la muestra previamente seleccionada según lo que haya sido decidido por el equipo en cuestión o por todo el grupo.

La aplicación del instrumento se realizó de manera aleatoria en 100 colonias barrios o fraccionamientos de la ciudad, por los alumnos del 3ro. B del ciclo escolar 2018-2019 de la asignatura de métodos en psicología.

Después del levantamiento de datos lo cual abarco dos semanas, se creó una base de datos en el programa Excel donde los alumnos aprenden a capturar los datos obtenidos que han sido codificados previamente con base en su marco teórico y su objetivo de investigación. Al ser una asignatura del 3er semestre, solo se les pide que realicen una frecuentación sencilla de datos, pues aunque llevan la asignatura de estadística esta es descriptiva, y aún no han llevado la asignatura de estadística paramétrica que les permitiría hacer un mejor análisis estadístico.

5.3 Resultados

Según el tipo de preguntas se agruparon en indicadores, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 5.1 Población y muestra

Muestra	Grupo de edades	Número de personas	Porcentaje (%)
118 sujetos	14-19	13	11
	20-28	90	76
100 Colonias de 292	45-65	15	13
	Total	118	100%

Fuente: López Méndez, 2019

Como datos generales se obtuvo que la muestra fue de 118 personas, que se localizaron en 100 colonias, fraccionamientos, o barrios de la ciudad al ser una muestra aleatoria las edades que se encontraron fue de 14 a 65 años, sin embargo el grueso de la población 76% se encontró en un intervalo de edad entre los 20 y 28 años, es decir población joven que uno supondría tengan conciencia ecológica, el 11% fue población entre los 14 y 19 años y el restante 13% se encontró entre los 45 y 65 años la mayoría de la población entrevistada son solteros y estudiantes, y el 10% tiene una licenciatura o ejerce un oficio, sólo un 5% reconoció ser casada.

5.3.1 Clasificación de la basura

Las preguntas acerca de la clasificación de la basura se hicieron de acuerdo a si ésta es orgánica o inorgánica y que elementos componen cada uno de estos rubros, así como a los desechos plásticos o de uso industrial entre otros.

Tabla 5.2 Clasificación de la basura en Orgánica e Inorgánica

Basura			
Orgánica	Porcentaje (%)	Inorgánica	Porcentaje (%)
Orgánica	47	Vidrios, envoltorios y plásticos	56
Alimentos y Ramas	18	Vidrios, envoltorios, plásticos y hojas	19
Animales muertos	8	Chatarra	11
Orgánica, Alimentos y Ramas y Animales muertos	21	Hojas	8
Total	100	No contesto	6
		Total	100

Fuente: López Méndez, 2019

Al preguntarles a los entrevistados si sabían cómo está conformada la basura, el 47% de la población considera que la basura de tipo orgánico se conforma de todo aquel desecho que aporta nutrientes y fertilizantes naturales a cultivos, un 18% expresa que lo conforman los alimentos y ramas, seguidamente un 8% supone que es por animales muertos, el 21% de la población considera que se conforma por todas las respuestas anteriores; en cuanto a los residuos inorgánicos más de la mitad de la población 56% opina que los vidrios, envoltorios y plásticos son los productos que conforman los residuos inorgánicos, por otra parte un 19% considera que son los vidrios, envoltorios, plásticos y hojas, un 11% opina que es la chatarra, el 8% de la población expresa que las hojas conforman los residuos inorgánicos aunque este porcentaje es bajo es de resaltar el desconocimiento que tienen en cuanto a las características de los residuos, así mismo y un punto que resalta es que en ningún momento consideran el pet como residuo inorgánico y un 6% no contesto las dos preguntas.

Tabla 5.3 Clasificación de la Basura Doméstica y Orgánica

Basura Doméstica		Basura Orgánica	
NO clasifica	34	NO recicla	37
NO clasifica por pereza	28	Hace Abono	37
NO sabe hacerlo	19	La da al vecino o a los animales	20
Le es indiferente	16	No hace nada	6
NO contesto	3		
Total	100	Total	100

Fuente: López Méndez, 2019

La población también dijo que generan más basura inorgánica como cartón o chatarra (fierros viejos, camas, trastes rotos, etc.), sólo un 25% dijo generar más basura orgánica, así cuando se les pregunto acerca de la clasificación de su basura doméstica las respuestas fueron las siguientes: un 34% de la población dice no estar acostumbrados a clasificar la basura, mientras un 28% de la población dice no clasificar la basura por pereza de las mismas personas, un 19% de la población dice que no clasifican la basura porque no lo saben hacer, un 16% de la población menciona que no clasifican la basura porque le es indiferente hacerlo, y un 3% de la población no contesto la pregunta, quienes si clasifican la basura orgánica dijeron lo siguiente: Un 37% no la recicla, es decir la tira, el 37% dice que hace abono para la tierra, el 20% dice que se la da a alguien este puede ser el vecino que la ocupe para sus animales, o se la dan a los perros de la calle y un 6% dice que no sabe que se recicla por lo tanto no hace nada.

En cuanto la disposición de la basura en casa el 89% dijo que la deja en bolsas de plástico o en botes de basura para que la recoja el camión y el 11% restante no saca la basura porque por su casa no pasa el camión recolector, es importante mencionar que no hay una clasificación previa de los residuos porque o no lo saben hacer, o no les interesa hacerlo cuando se entrega al camión recolector, porque quienes acostumbran clasificarla 17% dicen que aunque lo hagan en el camión no se hace la diferencia y mezclan toda la basura. Así mismo la mayoría de la población dice que pone la basura en un bote un 18% dice que si existe un bote cerca lo coloca en él sino donde caiga y el restante dice que no lo coloca en un bote por pereza o no le interesa.

Respecto a la importancia sobre la clasificación de basura al momento de entregarla al camión un 62% de la población dice que facilita el reciclaje, un 13 % de la población considera que es por seguridad para los trabajadores de recolección de basura, un 12 % dice que es para evitar el desorden que generan los pepenadores y el 2% no contesto. El (67%) de la población encuestada recicla en su casa principalmente plásticos, vidrios, PVC, y basura orgánica y el 32% no recicla, aunque comentaron que las televisiones y colchones se dejan en la calle y deberían llevarse a lugares que se dediquen al reciclaje, por otra parte también hablaron de las personas que recogen este tipo de residuos aunque los pepenadores prefieren levantar plásticos o pet porque no son tan pesados y lo pueden vender y obtener dinero.

En este apartado se observa la coincidencia de la muestra con la empresa red ambiental en cuanto al desorden y preferencias de los pepenadores cuando recolectan material reciclable de la basura, al igual que los desechos como las televisiones y los colchones que se dejan en la calle, aunque hay que mencionar que estos últimos no los levanta el camión recolector. La población expreso que si pudiera dar una solución al problema de la basura sería separa la basura por clasificación, mientras tanto un 13% considero que otra medida era pedir a los pepenadores orden al recolectar la basura, seguidamente un 11% de la población piensa que pedir a los responsables pasar todos los días sería una buena solución, el 10% considera comprar botes altos para que no la alcancen los animales callejeros.

Tabla 5.4 Clasificación y Tratamiento de la Basura

Clasificación	Porcentaje (%)	Tratamiento	Porcentaje (%)
Facilita el reciclaje	62	Traslado a basureros o recicladoras	42
Seguridad para los trabajadores	13	Llevarla fuera de la ciudad	23
Evita desorden	12	Llevarla a patios baldíos	17
No Contesto	2	No debería trasladarse	11
		Llevar a otra ciudad	7
Total	100	Total	100

Fuente: López Méndez, 2019

Así mismo un 42% de la población considera que la basura debe ser trasladada a lugares especializados (tiradero o recicladoras), por su parte un 23% opina que debería ser trasladada a las afueras de la ciudad, mientras que un 17% expresa que debería ser tirada en patios baldíos, seguidamente un 11% opina que no debería trasladarse y el resto de la población 7% dice la basura se debe trasladar a otra ciudad. Se observa que, si hay sensibilidad en la población acerca del manejo de la basura y no la quieren cerca de lugares habitados, es decir mientras más lejos mejor, pero si no la “ven” entonces no les afecta y les transfieren el problema a las instituciones encargadas de prestar el servicio de recoja de basura.

5.3.2 Sensibilización

Al preguntar qué hacen cuando ven basura tirada en la calle el 51% dijo que la recoge, el 40% se molesta pero la ignora, un 9% le habla a la autoridad correspondiente para su recolección o le es indiferente, pero la basura acumulada en las alcantarillas si les preocupa por las inundaciones que provoca, porque puede obstruir el drenaje o por los animales y alimañas que atrae, sólo un 18% resalto la falta de educación que existe en la ciudad, o no le preocupa. Además, se les pregunto qué harían si vieran a alguien tirando basura en la calle, 39% de la población menciona enojarse, un 21% expresa que reclamaría y decirle que la recoja, mientras que un 30% señaló que depende de la persona que sea, y no tomarlo en cuenta al ver a alguien tirando basura en la calle.

Cuando se les cuestionó sobre qué pensaban de las personas que tiran basura a la calle un 51% de la población contestó que lo hacen por falta de educación, y el 49 % restante dijo que además de falta de educación era porque son “puercos” y perezosos, y como un factor determinante para tirar basura además de la falta de educación también se mencionó la falta de recolección y por último la sobrepoblación.

Al preguntarles que estarían dispuesto a hacer para ayudar un 47% está dispuesto a sensibilizar a las personas que se encuentran a su alrededor, es decir a sus vecinos, un 32% estaría dispuesto a ensuciar menos y buscar alternativas para solucionar el problema de la basura, por otra parte un 15% de la población estaría dispuesto a concurrir con el responsable para expresarle sus molestias porque creen que la limpieza de la colonia está bajo la responsabilidad de las autoridades o no le interesa el tema.

También consideraron que si pudieran elegir una solución al problema sería ensuciar menos y desechar como se debe, que hubiera más botes de basura, o más días de recolecta de basura ya que la recolección de basura se realiza dos días a la semana, o un día. Como se observa más de la mitad de la población está consciente del gran impacto de basura que predomina en sus colonias, pero no realizan acciones personales para disminuir el problema, sino que esperan que sean las autoridades quienes asuman la responsabilidad del manejo de los desechos.

5.3.3 Percepción del problema

Saber acerca de un problema en este caso la basura y cómo se ve desde la sociedad, como se trabaja o que se hace para atender la problemática implica tener una percepción particular y social del tema que nos ocupa.

Tabla 5.5 Percepción acerca de la generación y recolecta de basura

Generador de Basura	Porcentaje (%)	Recolecta de Basura	Porcentaje (%)
Escuelas, Comercios y Hogares	39	Mercados	33
Comercios, Escuelas y Hogares	61	Empresas	25
		Hogares	23
		Calles, Parques y Jardines	19
Total	100	Total	100

Fuente: López Méndez, 2019

Cuando se les pregunto sobre quienes generaban más basura el 39% de la población contestó que las escuelas, comercios y hogares generan la misma cantidad de basura. Y el 61% restante comentó que el principal generador de basura son los comercios seguido de las escuelas y por último los hogares, lo cual es una percepción errónea toda vez que el mayor generador de basura es el hogar con los desperdicios domésticos. Así mismo se les pregunto por la recolección de basura y el 33% de la población consideró que se recoge más basura en los mercados, un 25% dijo que en las empresas, un 23% comentó que es en el hogar, y un 19% de la población consideró es en las calles, y en los parques y jardines.

También opinaron que la basura afecta más al ambiente, a las calles, y a la salud y una minoría considero que los tres ambientes son igualmente afectados y que era muy desagradable el ambiente que se generaba cuando la basura se acumulaba o no se recogía.

En otro orden de ideas cuando se les cuestiono por el tipo de residuos que se producen en Campeche las respuestas fueron que un 42% considera que son los residuos sólidos un 36% expresa que son los residuos comerciales, el mayor porcentaje lo obtuvo el plástico seguido del papel, los vidrios y por último la chatarra mientras que un 8% opina que son residuos hospitalarios, el 8% considera que los residuos de manejo especial se producen en Campeche.

El tema del reciclaje si bien es importante el 72% de la población encuestada respondió que conoce el tema o lo ha escuchado, pero no lo practica el 28 % restante dice desconocer el tema o no le interesa. Esto puede deberse a que en el municipio no existen plantas recicladoras y la basura que se recolecta se deposita en un relleno sanitario que anteriormente era un tiradero a cielo abierto.

5.4 Conclusiones

Generalmente la población percibe que hay un problema con la basura, hay un consenso de que generamos demasiados residuos y que hay que hacer algo para reducirla, son sensibles cuando se ven o escuchan noticias sobre problemas de desechos o vertederos ilegales es decir se está consiente de impacto sobre el ambiente, el cambio climático o la situación de los ecosistemas para la generaciones venideras, sin embargo el problema es que estos aspectos se perciben lejanos, pensando que se tiene mucho tiempo para resolverlo y no se sienten parte del fenómeno sino que lo ven como algo ajeno.

Además, piensan que el problema es solo de las autoridades o instituciones encargadas de proporcionar este servicio y si bien el 50% de la población encuestada es sensible, el otro 50% le es indiferente o no le presta atención porque en sus colonias si se proporciona el servicio de madera adecuada en cuanto a los días y horarios establecidos por el servicio de limpieza.

Uno de los puntos que se resaltaron es que se considera que solo el H. Ayuntamiento, es el encargado del servicio de limpieza, sin embargo, se encontró que la empresa Red ambiental realiza la mayor parte de este servicio al haber obtenido una concesión hace 7 años y los Particulares también brindan este servicio en un 3% ya que en su mayoría acopian chatarra, cartón o aluminio que trasladan a plantas recicladoras porque en la ciudad de Campeche no existe este tipo de industria.

Otro punto que se destaca es que los resultados que se obtienen con este trabajo están acordes con el material bibliográfico que se revisó y se cumplieron los objetivos de identificar cual era la percepción de los habitantes acerca de la problemática de la basura, y el que los estudiantes aprendieran a elaborar un instrumento con rigor científico haciendo uso de sus conocimientos teóricos precedentes y de los que iban adquiriendo durante el transcurso del semestre, se percataron de la importancia de darle crédito a los autores del material bibliográfico revisado y de los materiales de evaluación psicológica cuando realizaron la mayoría de los pasos para la elaboración del instrumento de medición, en este caso los equipos inicialmente formados se fortalecieron en el trabajo colaborativo y las relaciones entre pares, demostrando de esta manera que la práctica fortalece el aprendizaje y que el docente tiene que ser un facilitador del mismo. Así como el hecho de que cualquier problema es susceptible de investigarse si se documentan de manera adecuada, y se trabaja con el instrumento idóneo al tema y lo más importante que fue creado, y validado para la población de estudio por los estudiantes que de esta manera tuvieron un acercamiento real a la investigación.

Por último, en 3er semestre de la licenciatura en psicología da inicio en la práctica de la competencia transversal del medio ambiente que posteriormente se fortalecerá con otras asignaturas de la curricula y que permea al modelo educativo de la Universidad Autónoma de Campeche.

5.5 Recomendaciones

- 1.- Se sugiere fortalecer las campañas de sensibilización y participación ciudadana de recoja de basura como la limpieza de playas.
- 2.- Implementar campañas para la disminuir la generación de basura en casa y en las instituciones.
- 3.- Fomentar la cultura del reciclaje, reuso y reducción de materiales.

- 4.- Aunque esta sugerencia es más complicada porque implica costos políticos, Solicitar a las instancias correspondientes la instalación de recicladoras de basura en sus diversas presentaciones a fin de generar una industria dedicada al ramo de la basura.
- 5.- Continuar elaborando instrumentos de medición acordes con las problemáticas sociales en las cuales los estudiantes se involucren con los temas ambientales y de cuidado social.

5.6 Referencias

- Almaguer, B. (2001). *La basura: un problema que atañe a los empresarios*. Marzo de 2001. http://www.ecoportal.net/articulos/basura_empr.htm
- Arrieta, R. (s.f.). *Gestión del manejo de desechos sólidos en establecimientos*. Costa Rica. 10-28.
- Biblioteca.usac.edu.gt. (2018). [on line] Recuperado de: http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/07/07_1989.pdf [Accessed 11 Nov. 2018].
- Cortinas, C. (2001) *Hacia un México sin Basura. Bases e implicaciones de las legislaciones sobre residuos*. Editado por el Partido Verde Ecologista de México. Primera Impresión.
- Costner, P. (2000). *Dioxine Elimination. A Global Imperative*, Greenpeace. Recuperado de: <http://archive.greenpeace.org/toxics/reports/dioxelim.pdf>
- Coordinación de Residuos de Manejo Especial. (2013). *Gestión Integral de Residuos*: Subsecretaría Gestión Ambiental. Recuperado de: <http://www.sema.gob.mx/SGA-RESIDUOS-CONCEPTOS.htm>
- Dirección General de Equipamiento e Infraestructura en Zonas Urbano-Marginadas, Sedesol. (2013). México.
- DOF. *Ley General para Prevención y Gestión Integral de Residuos*. (2003). México.
- INEGI. (2014) *Encuesta Nacional de Hogares*. México
- INEGI. (2015). *Residuos Sólidos Urbanos. Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales. Tabulados básicos*. México
- INECC, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2012). *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos*. INECC, SEMARNAT. México.
- Lezama, José L. (2005). *Teoría Social, Espacio y Ciudad*. El Colegio de México, México D.F.
- Leal, M.V. Chávez y Andrade L. (2004). *Temas ambientales, zona metropolitana de la ciudad de México*. BANOBRAS, SNC, PUMA, SEMARNAT, Gobierno del Estado de México. Arma. México.
- _____ (2002). *Manuales para regular los residuos con sentido común*. Manual 1: Introducción y elementos de técnica regulatoria. Editado por el Partido Verde Ecologista de México. Primera Impresión.
- Mora, J. (2004) *El problema de la basura en la ciudad de México*. Adolfo Christlieb Ibarrola: Fundación de estudios urbanos y metropolitanos.
- Palacios, J. L. *Laboran recolectores de basura en la insalubridad*, obtenido del texto La ciudad de México, en total abandono. Marzo del 2004. <http://www.lacrisis.com.mx/basura120104.htm> Recuperado el 18 de septiembre de 2019
- Pineda, N., & Loera, E. (2007). *Bien recolectada pero mal tratada. El manejo municipal de la basura en Ciudad Obregón, Hermosillo y Nogales, Sonora*. Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional, 16 (30), 168-193.

Say, A. B. (s. f.) *Manejo de basura y su clasificación*. Universidad de San Carlos de Guatemala

Sánchez, S. y Barrios, S. L. (1990). *Ecológica: Los Retos Ambientales de la Ciudad de México*. Hacia un manejo integral de residuos peligrosos en la Zona Metropolitana del Valle de México.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2001) *Guía para la gestión de los residuos sólidos municipales*. SEMARNAT, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental. México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2012). *Guía para la gestión integral de los residuos sólidos municipales*, en <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/344.pdf>. Recuperado 18 de septiembre de 2019:

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2013). *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México*. México D.F.

Varela, J. S. (2006) *El mercado ambiental de los residuos de la construcción*, Foro internacional: Hacia la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, MUTECC Ciudad de México.

Anexo Número 1. Cuestionario sobre la percepción de la basura

Edad_____ Sexo_____ Estado civil_____ Colonia_____ Ocupación_____

Objetivo: Analizar cuál es la percepción que se tiene de la basura en la ciudad de Campeche, con el fin de sensibilizar a la población en las buenas prácticas del manejo de la basura.

Instrucciones: Selecciona la respuesta que consideres correcta según su criterio. Puedes marcar más de una respuesta. Todas las respuestas serán tratadas de manera confidencial y con fines de investigación.

1. ¿Qué tipo de control de la basura consideras que le falta a tu comunidad?
 - A. Más personal a la hora de recolección de la basura.
 - B. Más botes/contenedores de basura.
 - C. Más control a la hora de recolectarla.
 - D. Más rutas de recolección.
 - E. No hace falta nada.

2. Cuando veo basura tirada en la calle:
 - A. La recojo.
 - B. Me molesta, pero la ignoro.
 - C. Hablo con la autoridad correspondiente para su recolección.
 - D. Me es indiferente.

3. ¿Para qué clasifico la basura orgánica de mi casa (ramas, hojas, cáscaras y semillas de frutas, huesos, etc.)?
 - A. Haciendo abono para la tierra.
 - B. Dándosela a alguien que la ocupe para sus animales.
 - C. No sabía que se recicla.
 - D. No la reciclo.

4. Cuando saco mi basura para que la recojan:
 - A. La pongo en un bote de basura.
 - B. La dejo en bolsas de plástico.
 - C. No saco basura.
 - D. No recogen basura por mi casa.

5. ¿Quiénes considero que generan más basura?
- A. Las escuelas.
 - B. Los comercios.
 - C. Los hogares.
 - D. Todos generan la misma cantidad.
6. En mi colonia pasan a recolectar basura:
- A. 1 día a la semana.
 - B. Dos días a la semana.
 - C. No sé qué días pasan.
 - D. No pasan.
7. Las televisiones, colchones y otro tipo de residuo en la calle:
- A. Deberían llevarlos a lugares que se dediquen a reciclarlos.
 - B. Me es indiferente.
 - C. Hay personas que pasan recogiendo ese tipo de residuos.
 - D. Nunca he visto eso en la calle.
8. Es un factor determinante para la generación de basura:
- A. La falta de recolección por parte del ayuntamiento.
 - B. La falta de educación.
 - C. La sobrepoblación.
 - D. Todas las anteriores.
9. En mi casa reciclo:
- A. Plásticos.
 - B. Vidrios.
 - C. PVC.
 - D. Orgánica.
 - E. No reciclo.
10. La basura acumulada en las alcantarillas me preocupa por:
- A. Los animales que atrae.
 - B. Las inundaciones que provoca.
 - C. La falta de educación que existe en la ciudad.
 - D. Drenaje obstruido.
 - E. No me preocupa.
11. ¿En tu ciudad existen recicladoras para el manejo de los desechos?
- A. Sí, en todos lados de la ciudad existen.
 - B. Sí pero no existen muchos lugares para acudir.
 - C. No existen recicladoras en la ciudad.
 - D. No conozco recicladoras en la ciudad.
12. ¿En su hogar clasifican la basura al momento de entregarla al camión?
- A. Siempre clasificamos la basura antes de entregarla
 - B. Cuando se nos acuerda clasificamos la basura.
 - C. No clasificamos la basura.
 - D. No sabemos clasificar la basura.

13. Está de acuerdo con los días señalados que pasa la recoja de basura en su colonia.
- A. Sí, la recoja de basura es correcta.
 - B. No, no es correcta los días de recoja de basura.
 - C. No conozco los días que pasa la recoja de basura.
14. ¿Qué tipo de basura generas más?
- A. Basura orgánica.
 - B. Inorgánica.
 - C. PET.
 - D. Cartón.
 - E. Chatarra (fierros viejos, camas, etc.).
15. ¿Por qué las personas no clasifican la basura?
- A. No saben la clasificación.
 - B. Pereza de las personas.
 - C. Les es indiferente.
 - D. No tienen costumbre de clasificarla.
16. ¿Que ayudaría a la limpieza de tu colonia?
- A. Sensibilización de los vecinos en el tema de basura.
 - B. Más botes de basura.
 - C. Limpiezas bajo la responsabilidad de las autoridades.
 - D. Más días de recolecta de basura.
17. ¿Cuál es la importancia sobre la clasificación de basura al momento de entregarla al camión?
- A. Facilidad para el reciclaje.
 - B. Evitar el desorden que generan los pepenadores.
 - C. Seguridad para los trabajadores de recolección de basura.
 - D. Todas las anteriores.
18. ¿Qué piensa de las personas que tiran basura a la calle?
- A. Falta de educación.
 - B. Que son puercos.
 - C. Que son perezosos.
 - D. Todas las anteriores.
19. ¿Por qué consideras que el servicio de basura puede tener deficiencia?
- A. Por la alta producción de basura.
 - B. Por la mala distribución de las rutas por parte de la empresa.
 - C. Falta de vehículos de recoja de basura.
 - D. Mala distribución de la basura por parte de los ciudadanos.
20. ¿Cuál consideras que es el término más común para la basura que se produce en la ciudad?
- A. Residuos sólidos.
 - B. Basura en general.
 - C. Desechos sólidos.
 - D. Residuos peligrosos.

21. ¿De dónde consideras que se recolecta más basura?
- A. Empresas.
 - B. Hogares.
 - C. Calles.
 - D. Parques y jardines.
 - E. Mercados.
23. ¿Cómo considera que es la sociedad al sacar su basura?
- A. La sociedad suele ser muy ordenada al sacar su basura.
 - B. La sociedad suele ser muy desordenada al sacar su basura.
 - C. A veces la sociedad suele ser un poco impuntual al sacar su basura.
 - D. A veces la sociedad suele olvidar sacar su basura los días indicados.
24. ¿Conoce todos los tipos de desechos sólidos?
- A. No son de mi interés.
 - B. Es útil al momento de recolectar mi basura.
 - C. Solo conozco algunos.
 - D. No conozco ninguno.
25. Usted considera que, al sacar la basura, la sociedad la clasifica según su tipo:
- A. La sacan como sea.
 - B. Hay personas que sí saben sobre el tema y la clasifican.
 - C. Hay personas que deciden reciclarla.
 - D. Me es indiferente si lo hacen o no.
26. ¿Cuál consideras que sean las consecuencias que nos trae ensuciar las calles?
- A. Las enfermedades, contaminación y la suciedad.
 - B. Los baches y estancamiento de basura en alcantarillas.
 - C. Tráfico por inundaciones.
 - D. Contaminación peligrosa.
27. ¿De qué forma perjudica la basura a la sociedad?
- A. Hay personas que les perjudica mucho.
 - B. Depende de cada persona.
 - C. Para nada, no les interesa.
 - D. Hay personas a las que no les afecta.
28. ¿Qué estaría dispuesto a hacer con tal de solucionar el problema de la basura?
- A. Sensibilizar a las personas a mí alrededor.
 - B. Ignorarlo, la verdad no me importa.
 - C. Ensuciar menos y buscar alternativas de solución.
 - D. Hablar al responsable y comunicarle mis molestias.
29. ¿Tiras la basura en el bote?
- A. Siempre, soy una persona limpia.
 - B. No, la verdad me da flojera.
 - C. Cuando tengo el bote cerca, sino pues donde caiga.
 - D. De vez en cuando, la verdad si no hay bote, no.

29. Si ves a alguien tirando basura en la calle, ¿Qué haces?
- A. Le reclamo y le digo que lo recoja.
 - B. Solamente me enoja.
 - C. Depende de qué persona sea.
 - D. Lo ignoro.
30. ¿Qué conoces sobre reciclaje?
- A. Desconozco.
 - B. Ni idea de qué es.
 - C. Me han comentado, pero no sé muy bien.
 - D. Conozco del tema.
31. ¿Por qué consideras que hay basura en las calles de Campeche?
- A. Por la falta de reciclaje
 - B. Por la falta de educación
 - C. Porque no hay suficientes botes de basura
 - D. Por flojera y la desechan donde puedan
 - E. Todas las anteriores
32. ¿Quién considera que sea el principal causante del problema de la basura?
- A. Los pepenadores, al recolectar PET
 - B. Los ciudadanos por no clasificarla
 - C. Todos los anteriores
33. Si pudieras elegir una solución al problema de la basura ¿Cuál sería?
- A. Separar por clasificación
 - B. Pedir a los responsables pasar todos los días
 - C. Ensuciar menos y desechar como se debe
 - D. Pedir a pepenadores orden al recolectar la basura
 - E. Comprar botes altos para que no agarren los animales callejeros
34. ¿En qué aspecto crees que la basura afecta más?
- A. En las calles
 - B. En el ambiente
 - C. En la salud
 - D. En todas las anteriores.
35. ¿Cuál de estos residuos consideras que se producen en Campeche?
- A. Residuos sólidos urbanos.
 - B. Residuos de manejo especial.
 - C. Residuo comercial.
 - D. Residuos hospitalarios.
36. Dentro de los residuos inorgánicos, ¿Cuál es el que más has escuchado?
- A. Papel.
 - B. Plásticos.
 - C. Vidrio.
 - D. Chatarra.

37. ¿Cómo se conforma la basura de tipo orgánico?
- A. Por todo aquel desecho que aporte nutriente y fertilizantes naturales a cultivos.
 - B. Por alimentos y ramas.
 - C. Por animales muertos.
 - D. Por todo lo anterior.
38. ¿Estos productos conforman los residuos inorgánicos?
- A. vidrios, envoltorios y plásticos
 - B. hojas
 - C. vidrios, envoltorios, plásticos y hojas
 - D. Chatarra
39. ¿Dónde considera que debería ser trasladada la basura de su ciudad?
- A. A las afueras de su ciudad
 - B. A otra ciudad
 - C. En patios baldíos
 - D. No debería trasladarse
40. ¿Cómo considera su ambiente en torno al tema de la basura?
- A. Considero un ambiente limpio
 - B. Considero un ambiente agradable
 - C. Considero un ambiente sano
 - D. Considero un ambiente desagradable

¡Gracias por tu participación!

Están protegidos por la LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES DEL ESTADO DE CAMPECHE Y SUS MUNICIPIOS dado en el Palacio de Gobierno del Estado, en San Francisco de Campeche, Campeche, a los veinticuatro días del mes de diciembre del año dos mil doce.

Capítulo VI Avances en la interacción animal-ngi-nutrición en pequeños rumiantes

Chapter VI Advances in animal-ngi-nutrition interaction in small ruminants

MÉNDEZ-ORTÍZ, Francisco Alejandro†*¹, VARGAS-MAGAÑA, Juan Jose¹ y CRUZ-TAMAYO, Alvar Alonzo

¹*Universidad Autónoma de Campeche*

ID 1^{er} Autor: *Francisco Alejandro, Méndez-Ortíz* / **ORC ID:** 0000-0001-5686-5204, **CVU CONACYT ID:** 227861

ID 1^{er} Coautor: *Juan José, Vargas-Magaña* / **ORC ID:** 0000-0002-9218-3259, **CVU CONACYT ID:** 101455

ID 2^{do} Coautor: *Alvar Alonzo, Cruz-Tamayo* / **ORC ID:** 0000-0002-5509-3430, **CVU CONACYT ID:** 83358

DOI: 10.35429/H.2019.1.87.99

F. Méndez, J. Vargas y A. Cruz

*famendez@uacam.mx

N. Niño, M. Valencia y M. García. (Dir.) Sustentabilidad, Turismo y Educación. Handbooks-©ECORFAN-Mexico, Guerrero, 2019.

Resumen

Este capítulo tiene como objetivo presentar alternativas para el control de las nematodosis en la producción de pequeños rumiantes realizadas en nuestro grupo de investigación. Se propone el uso suplementos alimenticios que mejoran la resistencia y resiliencia de los animales, pruebas *in vitro* con extractos de plantas con potencial antihelmíntico y su posterior uso *in vivo*, el uso de plantas con potencial nutracéutico, la selección de animales genéticamente resistentes y el uso racional de los antihelmínticos comerciales a través de la desparasitación selectiva dirigida. Estos métodos han sido aplicados y validados en pruebas de laboratorio y de campo y han demostrado su efectividad. Los resultados indican que el uso de suplementos alimenticios mejora en un 36% el ingreso económico por animal. La inclusión de un 40% de plantas con propiedades nutracéuticas en la dieta reduce en un 60% las cargas parasitarias de NGI. La selección de animales genéticamente resistentes permite disminuir en un 46% el número de desparasitaciones por año y, por último, la desparasitación selectiva dirigida reduce los costos por tratamiento en un 85%. El uso de métodos alternativos para el control de las parasitosis por NGI en pequeños rumiantes se refleja en ganancias económicas para el productor y en beneficios ambientales al disminuir el uso de antihelmínticos.

Control, Parásitos, Pequeños rumiantes, Resistencia

Abstract

This chapter offers alternatives for the control of nematodes in small ruminants production systems, including the use of energy and protein as a way to improve the resistance and resilience of the host, *in vitro* assays to test plant extracts with anthelmintic properties due to their secondary metabolites and their subsequent use in the system *in vivo*, use of plants with nutraceutical potential i.e. nutrients and secondary metabolites source, easy ways to select genetically resistant animals and the rational use of commercial anthelmintic through targeted selective treatment. These methods have been applied and validated in laboratory and field tests and have demonstrated their effectiveness. In this chapter, the main results are summarized, including the use of plant extracts that interfere with the biology of nematodes avoiding exsheathment, the improvement in the nutrition of animals through the use of sources of protein and energy that provides animals with extra nutrients to deal with parasites, animals naturally resistant to nematodes i.e. those who better express their immunology against nematodes and the correct use of antiparasitic drugs like dosage, rotation of active principles that prolongs the useful life of these anthelmintic drugs.

Control, Parasites, Small ruminants, Resistance

6 Introducción

La zona sureste de México se caracteriza por una climatología que favorece las parasitosis por nematodos gastrointestinales (NGI), las cuales afectan los parámetros productivos de las unidades de producción pecuaria y que se ha reportado produce pérdidas millonarias por conceptos de daños a la salud de los animales y mermas en la producción de carne, leche y lana, además de las pérdidas por servicios médicos veterinarios y tratamientos preventivos y curativos, sin mencionar que en casos extremos se puede presentar la muerte de los animales.

Por décadas, el control de estas nematodiasis se realizó con antihelmínticos convencionales, los cuales debido a malas prácticas tales como subdosificación, sobredosificación, dosificación sin pesaje previo entre otras, generaron en las poblaciones de nematodos el fenómeno conocido como resistencia antihelmíntica. Lo anterior ha generado la necesidad de la búsqueda de métodos alternativos, amigables con el medio ambiente y que tengan la capacidad de combatir las nematodosis con un daño ecológico mínimo.

Esta problemática que impacta la salud animal se ha venido resolviendo por medio de una serie de opciones que representan una batería de acciones validadas a nivel de investigación y que el productor puede utilizar entre ellas se cuentan: i) Estudios del papel de la proteína y energía como mediadores de la resistencia y resiliencia contra las poblaciones parasitarias ii) Uso de plantas con potencial antihelmíntico; que revisa la etnoveterinaria para localizar plantas locales con potencial antihelmíntico (AH) y la prueba de las mismas a través de ensayos *in vitro* de sus extractos sobre diferentes estadios biológicos de los nematodos iii) Uso de plantas con potencial nutracéutico para el control de las nematodosis; que se apoya en el uso de plantas locales con potencial antihelmíntico para su uso *in vivo* en las unidades de producción pecuaria (UPP); iv) Selección de animales genéticamente resistentes a NGI; que se enfoca en encontrar metodologías sencillas y económicas para lograr la identificación de animales que de manera natural son resistentes y resilientes a las infecciones por nematodos y que pueden ser seleccionados como futuros padres de la siguiente generación; v) Métodos de desparasitación selectiva dirigida; que fomenta el uso racional de los antihelmínticos comerciales existentes y aun eficientes para el control de los NGI en un programa organizado que utiliza técnicas sencillas y económicas que permiten localizar a los animales que realmente requieren tratamiento, los cuales son tratados únicamente, además de la correcta rotación de estos principios activos.

6.1 Efecto de la energía y proteína sobre las nematodosis

Este tema sugiere que una mejora en la nutrición de los animales conducirá a un aumento en la resiliencia y resistencia de los animales parasitados. El efecto parece ser más claro en los animales jóvenes que tienen una primoinfección, donde los parásitos gastrointestinales provocan cambios fisiopatológicos sustanciales y daños en los tejidos (Holmes, 1993). En el ámbito científico es aceptado que existe un marco de partición de nutrientes en el cual se describe un orden de prioridades para los recursos alimenticios. Se espera que el mantenimiento de las proteínas corporales sea de mayor prioridad para la asignación de recursos porque garantiza la supervivencia de los animales a corto plazo. El crecimiento y la reproducción tienen la segunda prioridad porque garantiza el material genético del animal a largo plazo, mientras que la expresión de la inmunidad será de una prioridad menor en la asignación de recursos (Coop & Kyriazakis, 2001). Por lo tanto, se requiere una mayor cantidad de nutrientes para alcanzar a cubrir la expresión de la inmunidad. Estudios previos muestran que la ingesta de una mayor cantidad de proteína, por ejemplo, dio lugar a una reducción de las consecuencias fisiopatológicas (pérdida de sangre e hipoalbuminemia) de corderos infectados con *H. contortus* (Wallace et al., 1995). Otros autores han demostrado el aumento de peso de animales parasitados cuando se mejora su plano nutricional.

Se ha observado una mejora en la ganancia diaria de peso (GDP) cuando los animales en infección por goteo reciben una ingesta proteica (Kyriazakis, Oldham, Coop, & Jackson, 1994; Van-Houtert, Barger, Steel, Windon, & Emery, 1995) o una suplementación durante el pastoreo con pastos de mala calidad (Van-Houtert & Sykes, 1996). Las respuestas a la suplementación fueron mejores cuando la proteína consumida por el animal fue sobrepasante, es decir, no fue biodegradable en el rumen (ejemplo: harina de pescado). Otro estudio ha demostrado que ovinos y caprinos son capaces de seleccionar una dieta de mayor calidad cuando presenta una infección en busca de mejorar su resistencia (Kyriazakis, Anderson, Oldham, Coop, & Jackson, 1996; Kyriazakis et al., 1994). Anteriormente se pensaba que la proteína era el nutriente más importante en animales infectados con NGI, debido a que su metabolismo influye en la adquisición de la inmunidad innata y adquirida del animal infectado, sin embargo, otros estudios han demostrado que la energía es otro componente importante (Van-Houtert, Barger, & Steel, 1995; Van-Houtert & Sykes, 1996) y sin este no se puede llevar a cabo el desarrollo de células y proteínas que participan en la inmunidad.

Por lo tanto, la presencia de nematodos gastrointestinales representa requerimientos nutricionales adicionales (energía y proteína) para los animales infectados. Méndez.Ortiz et al. (2019) realizaron un meta-análisis para evaluar el efecto del parasitismo con NGI (infecciones mixtas o mono-específicas) sobre los indicadores productivos (consumo y GDP) y el costo metabólico asociado. Entendiéndose por costo metabólico, como la cantidad extra de energía y proteína que requiere un animal parasitado para alcanzar, en términos de GDP, a su contemporáneo no parasitado. Se encontró que la carga parasitaria es un factor que influye en el consumo y cambio de peso vivo. Así mismo, el costo metabólico aumenta linealmente por cada parásito adulto, tanto para EM ($0.06 \text{ kJ/kg}^{0.75}$) como PC ($0.27 \text{ mg/kg}^{0.75}$). Solo existen dos reportes previos del costo metabólico del parasitismo por NGI en términos de energía y proteína, uno en condiciones de jaulas metabólicas (Liu, Smith, Karlsson, Palmer, & Besier, 2005) y otro en pastoreo (Retama-Flores et al., 2012).

Estos estudios presentan un costo metabólico de NGI similares al estimado en el meta-análisis. Integrar un meta-análisis con amplio rango de niveles de alimentación e infección nos permitió estimar de manera más precisa el costo metabólico de los NGI.

Por lo tanto, si se suministra la cantidad necesaria de energía y proteína de acuerdo con su grado de infección los corderos podrán sobreponerse a la infección y obtener GDP similares a los animales no infectados. En resumen, la suplementación con energía y proteína puede mejorar la resiliencia y resistencia contra los NGI y si esta se integra con otros métodos alternativos de control de nematodos como puede ser animales resistentes y metabolitos secundarios de las plantas, incluso se pudiera potencializar los efectos.

6.2 Uso de extractos de plantas con potencial antihelmíntico

Durante el ramoneo los herbívoros consumen metabolitos secundarios de las plantas (MSPs) junto con los nutrientes. Estos compuestos se consideran secundarios y funcionan, en las plantas que los producen, como disuasivos a la herbivoría es decir hacen estas plantas menos apetecibles para la herbivoría ya sea por ser tóxicas o por reducir la digestibilidad de las plantas (Iason & Wieren, 1999). Uno de los MSPs más distribuidos en el reino vegetal son los taninos, los cuales se dividen en dos clases: hidrolizables y condensados, los cuales son aversivos para los herbívoros y a altas concentraciones son tóxicos (Mueller-Harvey, 2006). Sin embargo, se ha descubierto que a ciertas dosis pueden tener efectos benéficos en la nutrición y salud animal y una de las más estudiadas se refiere a sus propiedades antihelmínticas (Hoste et al., 2012). Por otro lado, se sabe que los animales parasitados pueden seleccionar ciertas plantas por sus metabolitos secundarios, los cuales tienen acción a diferentes niveles en la biología de los parásitos y de esta manera mejoran su salud (De-Roode, Lefèvre, & Hunter, 2013). Una manera de conocer el potencial antihelmíntico de las plantas lo constituyen los ensayos *in vitro* (Jackson & Hoste, 2010), en este sentido se sabe que los MSPs pueden afectar en los estadios larvarios de los nematodos (larvas L3), por ejemplo el proceso de desvaine, necesario para que las larvas penetren la mucosa de sus hospedadores (Brunet & Hoste, 2006), se sospecha que esto se relaciona con la habilidad de los taninos de unirse a las proteínas que son parte constitutiva de la vaina de las larvas o las enzimas relacionadas con el proceso de ecdisis larvario (Hoste et al., 2012; Stepek, McCormack, & Page, 2010).

En este estudio se evaluó el efecto de diferentes extractos de plantas sobre el desarrollo larvario dentro de los huevos (actividad ovicida), la eclosión larvaria y se validó el papel de los taninos en estas acciones a través del uso de un bloqueador de taninos. Se usaron extractos de hojas de plantas ricas en taninos: *Lysiloma latisiliquum*; *Laguncularia racemosa*; *Rhizophora mangle*; *Avicenna germinans*. Además, se probaron extractos de sub-productos agroindustriales; *Coffea arabica* y *Theobroma cacao*. Estos productos fueron molidos y mezclados con acetona agua para extraer los taninos contenidos en ellos. Para conocer su efecto antihelmíntico se usaron los bioensayos de: Ensayo de inhibición del desvaine larvario; ensayo de eclosión de huevos; Ensayo de inhibición de la migración larvaria.

En este estudio se reporta, para el caso del ensayo de inhibición del desvaine larvario que todos los extractos (plantas y subproductos) muestran un efecto antihelmíntico significativo de dosis dependencia a partir de 600 µg/ml hasta los 1200 µg/ml y el uso del agente bloqueador de taninos polivinilpirrolidona (PVPP) permitió restaurar el nivel de desvaine larvario, lo que confirma el papel de los taninos en afectar este proceso biológico de los nematodos. Para el caso del ensayo de eclosión de huevos los extractos de la planta *L. racemosa* mostraron un efecto antihelmíntico altamente significativo de dosis efecto; mientras que *A. germinans* y *L. latisiliquum* mostraron efecto significativo de dosis dependencia; los efectos para estos extractos de plantas se mostraron a las concentraciones de 2400 y 3600 µg/ml. En el caso de los subproductos agroindustriales *T. cacao* mostró efecto de dosis dependencia a las concentraciones de 1200 a 3600 µg/ml; mientras que *C. arabica* no mostró efecto a ninguna concentración. Durante el desarrollo del ensayo de inhibición de la migración larvaria se registró que ningún extracto de plantas mostró efecto antihelmíntico significativo a ninguna concentración; mientras que para el caso de los extractos de subproductos agroindustriales *T. cacao* mostró efecto antihelmíntico significativo de dosis dependencia. Lo anterior demuestra que los ensayos de inhibición del desvaine larvario y eclosión de huevos pueden ser usados como herramientas para evaluar el potencial antihelmíntico de los extractos de plantas y subproductos agroindustriales y pueden usarse como pruebas tamiz para elegir plantas a ser probadas en ensayos *in vivo* con animales de los diferentes de sistemas de producción en pastoreo.

6.3 Uso de plantas como nutraceuticos

Muchas de las plantas que los animales consumen en los sistemas de producción con biodiversidad de cultivos pueden ser considerados nutraceuticos, es decir además de su potencial nutricional (energía proteína) poseen compuestos secundarios que pueden asociarse a beneficios en la salud de los animales que los consumen (acción bactericida, antiparasitaria etc.). Por lo tanto, el uso de una biodiversidad de cultivos tanto nutraceuticos, como no nutraceuticos en los sistemas de producción podrían traer un beneficio económico a los productores debido a que permitiría a los animales llenar de mejor manera sus requerimientos nutricionales y poder explotar al mismo tiempo el potencial de medicación que aportaría el consumo de plantas nutraceuticas. Existe una gran variedad de trabajos realizados con plantas para explorar su posible uso como nutraceuticos. Se han utilizado en diferentes formas: hojas, harina de hojas, vainas, frutos y subproductos agroindustriales, por mencionar algunos ejemplos. Así, Martínez-Ortiz-de-Montellano *et al.* (2010) evaluaron la actividad nutraceutica del follaje de *L. latisiliquum*, previamente utilizada en pruebas *in vitro*, en ovejas infectadas artificialmente. Este follaje demostró un efecto sobre el tamaño y los huevos *in útero* de los parásitos. Otro experimento, utilizando ovejas de pelo alimentadas con follaje de *Havardia albicans* infectadas con el parásito *H. contortus*, demostró que, a pesar de reducir la digestibilidad del grupo alimentado con el follaje, hubo una reducción del 58.8 % de los NGI y este efecto fue atribuido a la presencia de los polifenoles (Méndez-Ortiz, Sandoval-Castro, & Torres-Acosta, 2012). Un experimento más reciente, utilizando ovejas de pelo alimentadas con una dieta integral conteniendo diferentes niveles de *Gymnopodium floribundum* (GF) e infectadas con *Haemonchus contortus* determinó el valor nutraceutico de *G. floribundum* a través de su efecto sobre el consumo, la digestibilidad y carga de parásitos en ovinos infectados con *H. contortus*.

Para lograr lo anterior, se decidió utilizar los pasos metodológicos propuestos por Hoste *et al.* (2015) para la evaluación *in vivo* de una planta nutraceutica incluyendo: (i) la planta debe considerarse un alimento con un contenido aceptable de nutrientes y una digestibilidad aparente *in vivo*, (ii) la planta debe ser fácilmente consumida por los hospederos, (iii) la planta debe contener metabolitos secundarios activos con actividad confirmada de AH *in vitro*, (iv) poco o ningún impacto negativo en la producción animal, (v) el consumo debe resultar en una actividad AH *in vivo* medible. Los resultados mostraron que *G. floribundum* tuvo efecto negativo sobre la carga parasitaria, al reducir el número de hembras presentes cuando se incluyó esta planta en la dieta integral de los animales a razón de un 40%. No se observó efecto de *G. floribundum* sobre el consumo de MS de la dieta. Sin embargo, la dieta con *G. floribundum* al 40% presentó una menor digestibilidad (Méndez-Ortiz *et al.*, 2019). Es probable que una fracción de los TC de *G. floribundum* haya interactuado con las proteínas de la dieta, causando una reducción en la digestibilidad (Waghorn, 2008). Por el otro lado, los TC pudieron tener un efecto AH directo contra las hembras de *H. contortus* como ha reportado Martínez-Ortiz-de-Montellano *et al.* (Martínez-Ortiz-de-Montellano *et al.*, 2010). *G. floribundum*, puede ser considerada una planta con valor nutraceutico, debido a que presenta una alta concentración de TC, una mediana calidad proteica, un consumo aceptable por los ovinos, un efecto AH sobre *H. contortus*, pero reduce ligeramente la digestibilidad de la dieta. Por lo tanto, el consumo de *G. floribundum* parece ser una decisión basada en el costo-beneficio (“trade off”), entre reducir la carga parasitaria de *H. contortus* a pesar de la disminución en la digestibilidad de la dieta.

Además de los efectos antihelmínticos encontrados en las plantas con potencial nutraceutico, se han registrado otros efectos benéficos tales como: i) unión de los taninos a las proteínas de los alimentos evitando su degradación en rumen y dejándola disponible para su absorción en intestino delgado (proteína de sobrepaso) (Rahman, Refat, Zhang, Zhang, & Yu, 2019) ii) reducción de la excreción del nitrógeno en orina que resulta en una reducción del costo energético por síntesis de urea (Somda, Powell, Fernández-Rivera, & Reed, 1993); iii) reducción en las concentraciones de metano en los animales que consumen plantas nutraceuticas debido a la disminución de proteína disponible para las bacterias de fermentación (Carulla, Kreuzer, Machmüller, & Hess, 2005); iv) Reducción de los efectos adversos que pudiera ocasionar el exceso de proteína. Esto último se ha observado a través de un meta-análisis donde se estudió el efecto de diferentes plantas con taninos condensados sobre el consumo y la ganancia diaria de peso de ovinos, en ese estudio se pudo observar que animales con dietas de buena calidad (alta concentración de proteína y energía) y presencia de taninos condensados presentaban una mejor ganancia de peso que animales con dietas de buena calidad sin taninos condensados (Méndez-Ortiz, Sandoval-Castro, Ventura-Cordero, Sarmiento-Franco, & Torres-Acosta, 2018). Es importante mencionar que los metabolitos secundarios presentes en las plantas nutraceuticas debido a su naturaleza pueden ocasionar una reducción en la digestibilidad de la dieta, sin embargo, es un costo-beneficio que el animal elige en busca de mejorar su salud.

6.4 Selección de animales genéticamente resistentes a nematodos

En un rebaño infectado con NGI se presentan tres fenotipos en relación con el establecimiento del parásito en el hospedero: i) los animales resistentes que tienen una respuesta inmune capaz de prevenir el establecimiento de L₃, rechazar los nematodos ya implantados y reducir la aparición de la infección parasitaria (Miller & Horohov, 2006), ii) los animales resilientes que son aquellos capaces de mantenerse saludables y productivos a pesar de altos niveles de infección (Sargison, 2013) y iii) los animales susceptibles que son aquellos que son incapaces de prevenir la infección y por tanto las consecuencias del parasitismo como disminución de la productividad y el riesgo de la muerte (Assenza et al., 2014).

Se han seleccionado ovinos y cabras resistentes y resilientes con el objetivo de evitar las altas pérdidas causadas por el parasitismo en especial por *Haemonchus contortus* (Bishop, 2012). Al seleccionar animales resilientes se tiene un rebaño con buenos niveles de productividad, aunque estén con una fuerte infección parasitaria, sin embargo, en eventos donde la nutrición sea inadecuada o en condiciones fisiopatológicas que resulten en inmunosupresión, estos individuos pueden volverse susceptibles y sufrir las consecuencias del parasitismo incluida la muerte (Woolaston & Baker, 1996). Hay otro problema al seleccionar ovinos resilientes, que es la alta contaminación de las praderas con L₃ debido a la elevada excreción de huevos de NGI que será dañino especialmente para los animales susceptibles, tanto crías como madres en el parto (Fox, 1997). Por lo tanto, la selección de animales resistentes es ampliamente aceptado como una herramienta alternativa para el control de NGI, ya que no sufren las consecuencias de la infección, su baja excreción de huevos significa una baja contaminación de las praderas y por consecuencia menos tratamientos antihelmínticos, mantenimiento de la eficacia de los principios activos y reduce la población de parásitos resistentes (Zvinorova et al., 2016).

En Australia y Nueva Zelanda los programas de crianza selectiva de borregas resistentes han estado funcionando durante muchos años con una reducción exitosa en la incidencia de infecciones parasitarias en comparación con rebaños no seleccionados (Gray, 1997). En un estudio se reportó que en borregas de raza Merino que fueron seleccionadas por resistencia a NGI, se tuvieron resultados de cuenta de huevos fecales (FEC) reducidos en un 69% (Eady et al., 1998). Mejorar la resistencia a los NGI es sostenible, factible y deseable.

La resistencia a NGI es poligénica y de carácter cuantitativo, entonces la selección de animales resistentes trae consigo el fenómeno de la correlación genética. Hay estudios que reportan que los animales resistentes son menos productivos que los no resistentes a NGI (Morris et al., 2000). Sin embargo, otros han reportado una correlación genética positiva entre la resistencia a NGI y rasgos de producción, como el crecimiento (Bouix et al., 1998). Esto sugiere que podría existir un mecanismo de asignación de nutrientes para satisfacer las demandas de mantenimiento de la producción y de la inmunidad (Kyriazakis & Houdijk, 2006).

Para poder seleccionar a los ovinos resistentes a NGI es necesario identificarlos mediante marcadores fenotípicos relacionados con indicadores parasitológicos, inmunológicos y aquellos relacionados con la patología de las nematodiasis (Cuadro 1) y genéticos relacionados con la infección parasitaria. La identificación de genes que tienen una asociación significativa con la resistencia a NGI permite seleccionar animales sin la necesidad de inducir la infección parasitaria. Además, una comprensión detallada de los genes y mecanismos involucrados en la inmunidad adquirida y los factores que regulan esta respuesta también son esenciales para establecer estrategias para la crianza de animales con métodos de control sustentables contra los NGI. Los marcadores genéticos más comunes asociados a la resistencia a NGI son:

- Identificación de *loci* de caracteres cuantitativos (QTL), es decir la búsqueda de regiones genómicas que expliquen una proporción relativamente alta de variación genética de esta característica (Emery, Hunt, & Le Jambre, 2016).
- Con ayuda de fragmentos de restricción de longitud polimórfica (RFLP) se estudian genes candidatos relacionados con el complejo mayor de histocompatibilidad (Ovar-MHC) que codifican proteínas que intervienen en la presentación del antígeno a los linfocitos B durante la respuesta inmune (Bishop, 2012).

- Mediante exploración de polimorfismos de nucleótido único (SNP) han encontrado expresión por células Th2 y Th17 y asociados a ovinos resistentes a NGI. Para ovinos existen chips (OvineSNP12K, OvineSNP50K y OvineSNP700K, Illumina) con los que se pueden detectar simultáneamente más de 50,000 SNP y usar estos marcadores para predecir el mérito genético para resistencia a NGI (Atlija, Arranz, Martínez-Valladares, & Gutiérrez-Gil, 2016).
- La expresión de genes mediante análisis del mRNA es una poderosa herramienta para la identificación de genes de proteínas que se alteran notablemente durante la infección por NGI en los ovinos ya que nos permite comprender las bases moleculares de la variación fenotípica de la resistencia a NGI (Sallé et al., 2014).
- Lo más reciente es el uso de las herramientas ómicas (genómica, transcriptómica, metabolómica y proteómica) donde se analizan gran cantidad de datos genéticos que generan conocimiento sobre los procesos biológicos. En cabras, fue analizado el transcriptoma de sangre periférica de cabras resistentes y susceptibles a NGI. El análisis de RNA-seq mostró que 298 genes se encontraban altamente expresados en las cabras resistentes respecto a las susceptibles. Los genes estaban asociados a inmunidad innata, factor de crecimiento transformante y proteína quinasa activada por mitógenos (Bhuiyan et al., 2017).

Estos hallazgos proporcionan información que es relevante para el mejoramiento de la resistencia del hospedero a las infecciones por NGI y que permite conocer los mecanismos involucrados a la resistencia de los ovinos a las infecciones por NGI. Escoger un marcador (fenotípico o genético) para identificar a animales resistentes a *H. contortus* y otros NGI dependerá de las capacidades tecnológicas y presupuesto que se tengan. En un principio quizá sea suficiente el conteo fecal de huevos y el volumen celular aglomerado, pero mientras más marcadores usemos la selección para mejoramiento genético en la resistencia a NGI será más acertada. Por ejemplo, en un trabajo reciente el objetivo fue seleccionar corderos Pelibuey resistentes, susceptibles y resilientes después de una infección experimental con 6,000 L₃ de *H. contortus*, mediante el FEC y parámetros hematológicos como volumen celular aglomerado, cuenta total de leucocitos, linfocitos, eosinófilos y neutrófilos. Para la segregación en resistentes, susceptibles y resilientes se utilizó un modelo que utiliza la media \pm 3 errores estándar del FEC. Los resultados fueron nueve corderos resistentes, seis susceptibles y 14 resilientes, donde los corderos resistentes presentaron los valores más bajos ($p < 0.05$) del promedio de huevos por gramo de heces (1061 ± 1053) respecto a los otros grupos (susceptible= 3958 ± 3037 y resiliente= 2385 ± 1794). Como apoyo al modelo de segregación, los valores de los parámetros hematológicos siempre fueron más elevados para los corderos resistentes en todas las etapas de la infección. Los nueve corderos seleccionados como resistentes a *H. contortus* pueden pasar a formar parte de un rebaño genéticamente resistente a NGI.

6.5 Métodos de desparasitación selectiva dirigida

Tratamientos selectivos.- Estos métodos consisten en la aplicación de tratamientos AH pero teniendo en mente que la aplicación debe ser de manera racional, es decir la aplicación de los tratamientos de acuerdo al peso correcto de los animales y eligiendo métodos que permitan seleccionar “solamente” a los animales que lo requieran, evitando de esta manera una presión de selección elevada sobre los nematodos dentro de los animales que los contienen, con bajo control sobre el refugio de los parásitos (ambiente) y de esta manera retardando la resistencia a los AH convencionales. Este método consiste en la evaluación clínica del animal, y dentro de la inspección se evalúan dos criterios primordiales: el grado de anemia, medido a través del sistema FAMACHA[®] y el grado de nutrición a través de la medición de la condición corporal (Torres-Acosta et al., 2014).

Desparasitación selectiva dirigida con uso del método FAMACHA[®].- El método FAMACHA[®] inició como un proyecto apoyado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), se desarrolló en Sudáfrica por Francois Malan (Faffa Malan Chart), tiene como objetivo reducir los costos de los problemas ocasionados por la parasitosis, y se estableció como un sistema eficiente de control para la identificación de animales infectados con *Haemonchus contortus*, parásito hematófago íntimamente ligado a la producción de anemia en los animales parasitados. Este sistema ha sido evaluado con éxito en varios países localizados en las regiones tropicales y subtropicales (Bath, Hansen, Krecek, van Wyk, & Vatta, 2001; Leon & Choque-López, 2010; Vargas-Rodríguez, 2006).

El sistema FAMACHA[®] consiste en una serie de cinco figuras de la mucosa palpebral de los borregos, en cada una se muestra una conjuntiva con diferente coloración que va desde el rojo hasta el rosa pálido, cada figura tiene una calificación de 1 hasta el 5, y corresponden al respectivo estado hematológico del animal; $> 0 = 28\%$ en la categoría 1, 23-27% en la categoría 2, 18-22% para la categoría 3, 13-17% para la categoría 4 y $< 0 = 12\%$ para la categoría 5 (Morales, Guillen, Pinho, Pino, & Barrios, 2010; van Wyk & Bath, 2002) (Figura 1).

Las ventajas de este método son:

- El método FAMACHA[®] permite desparasitar selectivamente a los animales más afectados y a su vez realizar una selección de individuos resistentes (Vargas-Rodríguez, 2006).
- Permite reducir los costos de producción a través de un programa selectivo de desparasitación, mantiene a su vez una población de parásitos susceptibles a los fármacos y evita que se dé un uso desmedido de los mismos (Vargas-Rodríguez, 2006).
- Es una herramienta para utilizar a nivel campo, la cual puede ser aplicada debido a que no involucra términos técnicos de gran complejidad (Vargas-Rodríguez, 2006).

Las desventajas de este sistema son (FAO, 2003):

- Posibilidad de diagnósticos erróneos.
- Muchas veces su fundamento es difícil de entender para el productor.
- Puede ocasionar actitudes simplistas e uso indiscriminado de esta tecnología.
- No es consistente en algunas categorías de animales como en corderos jóvenes y ovejas recién paridas.
- Cuando las condiciones epidemiológicas favorecen al parásito, la frecuencia de tratamientos aumenta, así como la necesidad de incrementar las inspecciones en el establecimiento (Por el riesgo de aumentar pérdidas productivas/muertes de animales).

Desparasitación selectiva dirigida.- La desparasitación selectiva dirigida (DSD) es una metodología que se encuentra dentro de la categoría para la eliminación de los NGIs mediante tratamiento químico estratégico (Medina-Pérez, Ojeda-Robertos, Reyes-García, Cámara-Sarmiento, & Torres-Acosta, 2015).

La DSD tiene como principio que la mayoría de los animales tienen pocos parásitos, mientras que solo una pequeña cantidad de ellos poseen altas cargas parasitarias, presentan signos clínicos de parasitosis, son responsables de la mayor cantidad de la infectividad de la pradera y son los únicos que deberían ser desparasitados (Medina, Guevara, Ojeda, & Reyes, 2014).

Para cumplir con este principio se hace uso de varias estrategias como la condición corporal, FAMACHA[®], y la cuenta de huevos por gramo de heces (HPG) para que la aplicación de este sea más eficiente y se cumpla con el objetivo, ya que en el trópico de México los animales en producción en sistemas de pastoreo pueden presentar anemia y baja condición corporal debido a la insuficiente cantidad y calidad de la dieta, además de la constante actividad reproductiva; por lo tanto, el uso conjunto de estas tres estrategias permite reducir significativamente la cantidad de animales a desparasitar sin afectar la productividad de los animales (Torres-Acosta et al., 2009; Medina et al., 2014).

La condición corporal ovina se evalúa en la escala 1-5, donde la calificación 1 corresponde a un animal emaciado y la calificación 5 a un animal obeso (Thompson & Meyer, 1994). Los animales con condición corporal menor a 2.5 pueden considerarse como reservorios de parásitos, sin embargo, por si sola esta afirmación no está bien fundamentada ya que es imprecisa, por ejemplo, en animales resilientes se limita su uso, es por ello que se requiere de estrategias como el método FAMACHA[®] y el conteo de huevos por gramo de heces (Morales, Pino, Sandoval, Florio, & Jiménez, 2006).

Por otra parte, en los primeros estudios de la FAMACHA[®] se comenzó a notar que se tenía una correlación directa de la condición corporal respecto a los animales que necesitaban tratamiento; ya que hay que recordar que los animales con desnutrición o falta de componentes dietéticos específicos como cobre, cobalto y fósforo aumenta las pérdidas de producción y las tasas de mortalidad por parásitos, sin embargo el punto principal del uso de la FAMACHA[®] y la condición corporal, es que el primero por su origen y creación es ideal para identificar a los animales que enfrentan desafíos con gusanos hematófagos, mientras que la evaluación de condición corporal resulta útil para especies de gusanos que no se alimentan de sangre (Bath et al., 2001). Torres-Acosta et al. (2014) propusieron la utilización conjunta de la técnica FAMACHA[®] y la condición corporal, estos investigadores usaron como criterio la toma de muestras de heces en valores de FAMACHA[®] de 4 o 5 y una condición corporal menor que 2; estas muestras se analizan en el laboratorio y a partir de la determinación del HPG, se confirma o se descarta la desparasitación.

En general para una buena estrategia de control parasitario se debe tomar en cuenta el estado nutricional del animal, requisitos básicos de manejo, cría de animales adecuados, sistemas de monitoreo, uso de antihelmíntico óptimo, planificación adecuada. Dentro de una adecuada revisión para la ejecución de la DSD se tiene que conocer la epidemiología de los nematodos que afectan a nuestro rebaño y los signos que producen (Bath et al., 2001; Torres-Acosta et al., 2014; van Wyk & Bath, 2002). La ventaja de la DSD consiste en conservar la cantidad de parásitos con genes susceptibles a los desparasitantes, permite ahorros en la cantidad del desparasitante utilizado y mano de obra para desparasitar (Torres-Acosta et al., 2014; van Wyk, Hoste, Kaplan, & Besier, 2006). Esta técnica fue bien aceptada por los pequeños productores ya que estos afirman que les permite además de mejorar la salud de su rebaño a través del control de las nematodiasis, mantener un mayor control sobre sus animales, sin embargo, no se sienten seguros para realizarlo de manera particular y preferirían que algún técnico la realizara en sus unidades de producción. La principal limitante encontrada fue la falta de instalaciones adecuadas para el manejo de los animales, aunque los productores conocen esta limitante y están dispuestos a mejorarla. Uno de los productores abandono el uso de la DSD, ya que mencionó que sentía que invertía mucho tiempo en la revisión de los animales y prefería seguir desparasitando a todo el rebaño al momento de percibir signos de enfermedad. En este aspecto se puede mencionar que autores como Cuellar-Ordaz (2007) mencionan que con una buena práctica se podrían revisar alrededor de 500 animales en una hora, lo cual demuestra la viabilidad de la técnica.

6.6 Conclusión

La finalidad de este capítulo es aportar métodos alternativos de control de parásitos, los cuales han sido estudiados en el sureste de México. Todos los métodos han mostrado buenos resultados a nivel regional, por lo que su uso por los productores de pequeños rumiantes podrá ayudar a reducir la resistencia de los NGI a los antihelmínticos convencionales. El uso de alguno de estos métodos o la combinación de estos permitirá a los productores de pequeños rumiantes, reducir el impacto de las parasitosis en aspectos tales como:

i) El uso de fuentes de suplementación; permite mejorar hasta un 36% el ingreso por animal, ii) Las plantas nutracéuticas en 40% de inclusión en la dieta; permite reducir las cargas parasitarias en un 60%; iii) La selección de animales genéticamente resistentes; permite disminuir las desparasitaciones en un 46% y iv) la desparasitación selectiva dirigida; permite reducir los costos por tratamientos antihelmínticos en un 85%. Lo anterior se traduce en mayores recursos económicos para el productor.

6.7 Referencias

Assenza, F., Elsen, J. M., Legarra, A., Carré, C., Sallé, G., Robert-Granié, C., & Moreno, C. R. (2014). Genetic parameters for growth and faecal worm egg count following *Haemonchus contortus* experimental infestations using pedigree and molecular information. *Genetics Selection Evolution*, 46(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/1297-9686-46-13>

Atlija, M., Arranz, J. J., Martínez-Valladares, M., & Gutiérrez-Gil, B. (2016). Detection and replication of QTL underlying resistance to gastrointestinal nematodes in adult sheep using the ovine 50K SNP array. *Genetics Selection Evolution*, 48(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12711-016-0182-4>

- Bath, G. F., Hansen, J. W., Krecek, R. C., van Wyk, J. A., & Vatta, A. F. (2001). *Sustainable approaches for managing haemonchosis in sheep and goats*.
- Bhuiyan, A. A., Li, J., Wu, Z., Ni, P., Adetula, A. A., Wang, H., ... Du, X. (2017). Exploring the genetic resistance to gastrointestinal nematodes infection in goat using RNA-sequencing. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(4). <https://doi.org/10.3390/ijms18040751>
- Bishop, S. C. (2012). Possibilities to breed for resistance to nematode parasite infections in small ruminants in tropical production systems. *Animal*, 6(5), 741–747. <https://doi.org/10.1017/S1751731111000681>
- Bouix, J., Krupinski, J., Rzepecki, R., Nowosad, B., Skrzyzala, I., Roborzynski, M., ... Gruner, L. (1998). Genetic resistance to gastrointestinal nematode parasites in polish long-wool sheep. *International Journal for Parasitology*, 28(11), 1797–1804. [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(98\)00147-7](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(98)00147-7)
- Brunet, S., & Hoste, H. (2006). Monomers of condensed tannins affect the larval exsheathment of parasitic nematodes of ruminants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(20), 7481–7487. <https://doi.org/10.1021/jf0610007>
- Carulla, J. E., Kreuzer, M., Machmüller, A., & Hess, H. D. (2005). Supplementation of *Acacia mearnsii* tannins decreases methanogenesis and urinary nitrogen in forage-fed sheep. *Australian Journal of Agricultural Research*, 56(9), 961–970. <https://doi.org/10.1071/AR05022>
- Coop, R. L., & Kyriazakis, I. (2001). Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitism in ruminants. *Trends in Parasitology*, 17(7), 325–330. [https://doi.org/10.1016/S1471-4922\(01\)01900-6](https://doi.org/10.1016/S1471-4922(01)01900-6)
- De-Roode, J. C., Lefeuvre, T., & Hunter, M. D. (2013). Self-medication in animals. *Science*, 340, 150–151. <https://doi.org/10.1126/science.1235824>
- Eady, S. J., Woolaston, R. R., Lewer, R. P., Raadsma, H. W., Swan, A. A., & Ponzoni, R. W. (1998). Resistance to nematode parasites in Merino sheep: Correlation with production traits. *Australian Journal of Agricultural Research*, 49(8), 1201–1211. <https://doi.org/10.1071/A98069>
- Emery, D. L., Hunt, P. W., & Le Jambre, L. F. (2016). *Haemonchus contortus*: the then and now, and where to from here? *International Journal for Parasitology*, Vol. 46, pp. 755–769. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2016.07.001>
- FAO. (2003). Resistencia a los Antiparasitarios: Estado Actual con Énfasis en América Latina. In *Departamento de Agricultura y protección del consumidor*.
- Fox, M. T. (1997). Pathophysiology of infection with gastrointestinal nematodes in domestic ruminants: Recent developments. *Veterinary Parasitology*, 72(3–4), 285–308. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(97\)00102-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(97)00102-7)
- Gray, G. D. (1997). The use of genetically resistant sheep to control nematode parasitism. *Veterinary Parasitology*, 72(3–4), 345–366. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(97\)00105-2](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(97)00105-2)
- Holmes, P. H. (1993). Interactions between parasites and animal nutrition: the veterinary consequences. *Proceedings of the Nutrition Society*, 52(01), 113–120. <https://doi.org/doi:10.1079/PNS19930043>
- Hoste, H., Martinez-Ortiz-De-Montellano, C., Manolaraki, F., Brunet, S., Ojeda-Robertos, N., Fourquaux, I., ... Sandoval-Castro, C. A. (2012). Direct and indirect effects of bioactive tannin-rich tropical and temperate legumes against nematode infections. *Veterinary Parasitology*, 186(1–2), 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.11.042>

- Hoste, H., Torres-Acosta, J. F. J., Sandoval-Castro, C. A., Mueller-Harvey, I., Sotiraki, S., Louvandini, H., ... Terrill, T. H. (2015). Tannin containing legumes as a model for nutraceuticals against digestive parasites in livestock. *Veterinary Parasitology*, 212(1–2), 5–17. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.06.026>
- Iason, G., & Wieren, S. E. van. (1999). Digestive and ingestive adaptations of mammalian herbivores to low-quality forage. In H. Olf, V. K. Brown, & R. H. Drent (Eds.), *Herbivores: Between Plants and Predators* (pp. 337–370). 71, , .
- Jackson, F., & Hoste, H. (2010). In Vitro Methods for the Primary Screening of Plant Products for Direct Activity against Ruminant Gastrointestinal Nematodes. In P. E. Vercoe, H. P. S. Makkar, & A. C. Schlink (Eds.), *In vitro screening of plant resources for extra-nutritional attributes in ruminants: nuclear and related methodologies* (pp. 25–45). https://doi.org/10.1007/978-90-481-3297-3_3
- Kyriazakis, I., Anderson, D. H., Oldham, J. D., Coop, R. L., & Jackson, F. (1996). Long-term subclinical infection with *Trichostrongylus colubriformis*: effects on food intake, diet selection and performance of growing lambs. *Veterinary Parasitology*, 61(3–4), 297–313. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(95\)00824-1](https://doi.org/10.1016/0304-4017(95)00824-1)
- Kyriazakis, I., & Houdijk, J. (2006). Immunonutrition: Nutritional control of parasites. *Small Ruminant Research*, 62(1-2 SPEC. ISS.), 79–82. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.07.036>
- Kyriazakis, I., Oldham, J. D., Coop, R. L., & Jackson, F. (1994). The effect of subclinical intestinal nematode infection on the diet selection of growing sheep. *The British Journal of Nutrition*, 72, 665–677. <https://doi.org/10.1079/BJN19940070>
- Leon, E., & Choque-López, J. A. (2010). *El Método FAMACHA® Para diagnosticar anemias causadas por parasitosis en ovinos y caprinos*. Santo Domingo: Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales.
- Liu, S. M., Smith, T. L., Karlsson, L. J. E., Palmer, D. G., & Besier, R. B. (2005). The costs for protein and energy requirements by nematode infection and resistance in Merino sheep. *Livestock Production Science*, 97(2–3), 131–139. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2005.03.007>
- Martínez-Ortíz-de-Montellano, C., Vargas-Magaña, J. J., Canul-Ku, H. L., Miranda-Soberanis, R., Capetillo-Leal, C., Sandoval-Castro, C. A., ... Torres-Acosta, J. F. J. (2010). Effect of a tropical tannin-rich plant *Lysiloma latissiliquum* on adult populations of *Haemonchus contortus* in sheep. *Veterinary Parasitology*, 172(3–4), 283–290. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.04.040>
- Medina-Pérez, P., Ojeda-Robertos, N. F., Reyes-García, M. E., Cámara-Sarmiento, R., & Torres-Acosta, J. F. J. (2015). Evaluation of a targeted selective treatment scheme to control gastrointestinal nematodes of hair sheep under hot humid tropical conditions. *Small Ruminant Research*, 127, 86–91. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.02.021>
- Medina, P., Guevara, F., Ojeda, N., & Reyes, E. (2014). Resistencia antihelmíntica en ovinos: una revisión de informes del sureste de México y alternativas disponibles para el control de nemátodos gastrointestinales. *Pastos y Forrajes*, 37(3), 257–263.
- Méndez-Ortíz, F. A., Sandoval-Castro, C. A., & Torres-Acosta, J. F. J. (2012). Short term consumption of *Havardia albicans* tannin rich fodder by sheep: Effects on feed intake, diet digestibility and excretion of *Haemonchus contortus* eggs. *Animal Feed Science and Technology*, 176(1–4), 185–191. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2012.07.022>
- Méndez-Ortíz, F. A., Sandoval-Castro, C. A., Vargas-Magaña, J. J., Sarmiento-Franco, L., Torres-Acosta, J. F. J., & Ventura-Cordero, J. (2019). Impact of gastrointestinal parasitism on dry matter intake and live weight gain of lambs: A meta-analysis to estimate the metabolic cost of gastrointestinal nematodes. *Veterinary Parasitology*, 265. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.11.008>

- Méndez-Ortiz, F. A., Sandoval-Castro, C. A., Ventura-Cordero, J., Sarmiento-Franco, L. A., Santos-Ricalde, R. H., & Torres-Acosta, J. F. J. (2019). *Gymnopodium floribundum* fodder as a model for the in vivo evaluation of nutraceutical value against *Haemonchus contortus*. *Tropical Animal Health and Production*. <https://doi.org/10.1007/s11250-019-01855-9>
- Méndez-Ortiz, F. A., Sandoval-Castro, C. A., Ventura-Cordero, J., Sarmiento-Franco, L. A., & Torres-Acosta, J. F. J. (2018). Condensed tannin intake and sheep performance: a meta-analysis on voluntary intake and live weight change. *Animal Feed Science and Technology*, 245. <https://doi.org/10.1016/J.ANIFEEDSCI.2018.09.001>
- Miller, J. E., & Horohov, D. W. (2006). Immunological aspects of nematode parasite control in sheep. *Journal of Animal Science*, 84 Suppl(February), 124–132. https://doi.org/10.2527/2006.8413_supplE124x
- Morales, G., Guillen, A. T., Pinho, A., Pino, L., & Barrios, F. (2010). Clasificación por el método Famacha y su relación con el valor de hematocrito y recuento de h.p.g. de ovinos criados en condiciones de pastoreo. *Zootecnia Tropical*, 28(4), 545–555.
- Morales, G., Pino, L. A., Sandoval, E., Florio, J., & Jiménez, D. (2006). Niveles de infestación parasitaria, condición corporal y valores de hematocrito en bovinos resistentes, resilientes y acumuladores de parásitos en un rebaño Criollo Río Limón. *Zootecnia Tropical*, 24(3), 333–346.
- Morris, C. A., Vlassoff, A., Bisset, S. A., Baker, R. L., Watson, H. T. G., West, C. J., & Wheeler, M. (2000). Continued selection of Romney sheep for resistance or susceptibility to nematode infection: Estimates of direct and correlated responses. *Animal Science*, 70(1), 17–27. <https://doi.org/10.1017/S1357729800051560>
- Mueller-Harvey, I. (2006). Unravelling the conundrum of tannins in animal nutrition and health. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86(13), 2010–2037. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2577>
- Rahman, M. M., Refat, B., Zhang, H., Zhang, W., & Yu, P. (2019). Detect molecular spectral features of newly developed *Vicia faba* varieties and protein metabolic characteristics in ruminant system using advanced synchrotron radiation based infrared microspectroscopy: A preliminary study. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 206, 413–420. <https://doi.org/10.1016/J.SAA.2018.08.022>
- Retama-Flores, C., Torres-Acosta, J. F. J., Sandoval-Castro, C. a, Aguilar-Caballero, A. J., Cámara-Sarmiento, R., & Canul-Ku, H. L. (2012). Maize supplementation of Pelibuey sheep in a silvopastoral system: fodder selection, nutrient intake and resilience against gastrointestinal nematodes. *Animal*, 6(01), 145–153. <https://doi.org/doi:10.1017/S1751731111001339>
- Sallé, G., Moreno, C., Boitard, S., Ruesche, J., Tircazes-Secula, A., Bouvier, F., ... Jacquiet, P. (2014). Functional investigation of a QTL affecting resistance to *Haemonchus contortus* in sheep. *Veterinary Research*, 45(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/1297-9716-45-68>
- Sargison, N. D. (2013). Understanding the epidemiology of gastrointestinal parasitic infections in sheep: What does a faecal helminth egg count tell us? *Small Ruminant Research*, 110(2–3), 78–81. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.11.008>
- Somda, Z. C., Powell, J. M., Fernández-Rivera, S., & Reed, J. (1993). Feed factors affecting nutrient excretion by ruminants and the fate of nutrients when applied to soil. In J. M. Powell, S. Fernandez-Rivera, T. O. Williams, & C. Renard (Eds.), *Livestock and Sustainable Nutrient Cycling in Mixed Farming Systems of Sub-Saharan Africa, vol. II*. (pp. 227–243). Addis Ababa, Ethiopia: Technical Papers Proc. Int. Conf. ILCA.
- Stepek, G., McCormack, G., & Page, A. P. (2010). Collagen processing and cuticle formation is catalysed by the astacin metalloprotease DPY-31 in free-living and parasitic nematodes. *International Journal for Parasitology*, 40, 533–542. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2009.10.007>

- Thompson, J., & Meyer, H. (1994). Body condition scoring of sheep. In *In Practice: Vol. Corballis*. <https://doi.org/10.1136/inpract.6.3.91>
- Torres-Acosta, J. F. J., Pérez-cruz, M., Canul-Ku, H. L., Soto-Barrientos, N., Cámara-Sarmiento, R., Aguilar-Caballero, A. J., ... Hoste, H. (2014). Building a combined targeted selective treatment scheme against gastrointestinal nematodes in tropical goats. *Small Ruminant Research*, *121*(1), 27–35. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2014.01.009>
- Van-Houtert, M. F. J., Barger, I. A., & Steel, J. W. (1995). Dietary protein for young grazing sheep: Interactions with gastrointestinal parasitism. *Veterinary Parasitology*, *60*(3–4), 283–295. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(95\)00864-8](https://doi.org/10.1016/0304-4017(95)00864-8)
- Van-Houtert, M. F. J., Barger, I. A., Steel, J. W., Windon, R. G., & Emery, D. L. (1995). Effects of dietary protein intake on responses of young sheep to infection with *Trichostrongylus colubriformis*. *Veterinary Parasitology*, *56*(1–3), 163–180. [https://doi.org/DOI: 10.1016/0304-4017\(94\)00668-3](https://doi.org/DOI:10.1016/0304-4017(94)00668-3)
- Van-Houtert, M. F. J., & Sykes, A. R. (1996). Implications of nutrition for the ability of ruminants to withstand gastrointestinal nematode infections. *International Journal for Parasitology*, *26*(11), 1151–1167. [https://doi.org/10.1016/s0020-7519\(96\)00120-8](https://doi.org/10.1016/s0020-7519(96)00120-8)
- van Wyk, J. A., & Bath, G. F. (2002). The FAMACHA system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. *Veterinary Research*, *33*, 509–529. <https://doi.org/10.1051/vetres>
- van Wyk, J. A., Hoste, H., Kaplan, R. M., & Besier, R. B. (2006). Targeted selective treatment for worm management-How do we sell rational programs to farmers? *Veterinary Parasitology*, *139*(4), 336–346. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.04.023>
- Vargas-Rodríguez, C. F. (2006). FAMACHA© Control de haemonchosis en caprinos. *Agronomía Mesoamericana*, *17*(1), 79–88.
- Wallace, D. S., Bairden, K., Duncan, J. L., Fishwick, G., Gill, M., Holmes, P. h., ... Stear, M. J. (1995). Influence of supplementation with dietary soyabean meal on resistance to haemonchosis in Hampshire down lambs. *Research in Veterinary Science*, *58*(3), 232–237. [https://doi.org/10.1016/0034-5288\(95\)90108-6](https://doi.org/10.1016/0034-5288(95)90108-6)
- Woolaston, R. R., & Baker, R. L. (1996). Prospects of breeding small ruminants for resistance to internal parasites. *International Journal for Parasitology*, *26*(8–9), 845–855. [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(96\)80054-3](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(96)80054-3)
- Zvinorova, P. I., Halimani, T. E., Muchadeyi, F. C., Matika, O., Riggio, V., & Dzama, K. (2016). Breeding for resistance to gastrointestinal nematodes - the potential in low-input/output small ruminant production systems. *Veterinary Parasitology*, *225*, 19–28. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.05.015>

Capítulo VII Manejo sustentable de plagas de cítricos, en el valle de Apatzingán, Michoacán, México

Chapter VII Sustainable management of citrus pests, in the Apatzingán Valley, Michoacán, Mexico

MIRANDA-SALCEDO, Mario Alberto†*¹ & LOERA-ALVARADO, Esperanza^{2*}

ID 1^{er} Autor: *Mario Alberto, Miranda-Salcedo* / **ORC ID:** 0000-0001-5096-4391

ID 1^{er} Coautor: *Esperanza, Loera-Alvarado* / **ORC ID:** 0000-0002-4294-6027

¹*Campo Experimental Valle de Apatzingán-CIRPAC-INIFAP*

²*Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*

DOI: 10.35429/H.2019.1.100.117

M. Miranda & E. Loera

*miranda.marioalberto@inifap.gob.mx

N. Niño, M. Valencia y M. García. (Dir.) Sustentabilidad, Turismo y Educación. Handbooks-©ECORFAN-Mexico, Guerrero, 2019.

Resumen

En el valle de Apatzingán, a partir de la llegada de *Diaphorina citri* Kuwayama en 2006, se incrementaron las aplicaciones de productos químicos en cítricos, debido a que es el vector del Huanglongbing (HLB). Para el control de este insecto se han hecho aplicaciones excesivas de insecticidas, lo que ha ocasionado el desarrollo de resistencia de *D. citri* a varios productos, además de ocasionar la resurgencia de plagas secundarias como trips, ácaros, minador de la hoja, mosca prieta y mosca blanca. El objetivo del trabajo fue identificar los picos poblacionales de *D. citri* en el valle de Apatzingán y sus enemigos naturales, determinar la efectividad de diferentes insecticidas en el control de *D. citri* y evaluar la presencia y daño por de trips. Se realizaron diferentes estudios a partir del año 2000 hasta 2019 para conocer la dinámica poblacional de *D. citri*, destacando su incremento en septiembre, diciembre, abril y julio. En el caso de los trips, sus poblaciones se incrementan de noviembre a mayo y decrecen de junio a octubre. Destaca la presencia de enemigos naturales como *C. rufilabris* y *C. cincta* y *Zelus renardi*, *Stethorus* sp., y diferentes especies de arañas.

***Diaphorina citri*, fluctuación poblacional, trips.**

Abstract

In the Apatzingan valley, from the arrival of *Diaphorina citri* Kuwayama in 2006, chemical applications in citrus fruits increased, because it is the vector of Huanglongbing (HLB). Excessive applications of insecticides have been made for the control of this insect, which has caused the development of resistance of *D. citri* to several products, in addition to causing the resurgence of secondary pests such as thrips, mites, leaf miner, blackfly and whitefly. The goal of the work was to identify the population fluctuation of *D. citri* in the Apatzingan valley and its natural enemies, determine the effectiveness of different insecticides in the control of *D. citri* and evaluate the presence and damage by thrips. Different studies were carried out from the year 2000 to 2019 to know the population dynamics of *D. citri*, highlighting its increase in september, december, april and july. In the case of thrips, their populations increase from november to may and decrease from june to october. The presence of natural enemies was identified such as *C. rufilabris* and *C. cincta* and *Zelus renardi*, *Stethorus* sp., and different species of spiders.

Keywords: *Diaphorina citri*, population fluctuation, thrips.

7 Introducción

El psílido asiático de los cítricos *D. citri* Kuwayama 1908 (Hemiptera: Liviidae), es un insecto chupador que inserta sus partes bucales en tejidos vegetales para alimentarse. Los adultos se alimentan de los tallos jóvenes y hojas de todas las etapas de desarrollo, aunque principalmente de los brotes tiernos. Los adultos miden de 2.7 a 3.3 mm de largo y sus alas son de color marrón moteado, son activos y pueden volar a distancias cortas cuando se les perturba, pueden encontrarse en descanso o alimentándose de las hojas con la cabeza en la superficie de las hojas (haz) y su cuerpo formando un ángulo de 45° (Hall, 2008). El insecto se encuentra distribuido en todo México (López-Arroyo *et al.*, 2008) y es el vector del Huanglongbing (HLB) la enfermedad más importante de los cítricos en el mundo (Roistacher, 1991; Halbert y Manjunath, 2004). La enfermedad está presente en todos los estados citrícolas del país. En Michoacán se detectó en diciembre de 2010, actualmente está distribuida en todos los municipios productores de cítricos (SENASICA, 2019). En Michoacán, cada año SENASICA implementa un programa de Áreas Regionales de Control (ARCOS) en aproximadamente 60,000 hectáreas de cítricos. Sin embargo, existe un amplio gremio de enemigos naturales que se ven afectados por dichas aplicaciones (Miranda y López-Arroyo 2009, 2010), a pesar de que no se hacen liberaciones de depredadores bajo un enfoque de control biológico inundativo. Por otra parte, el uso excesivo de insecticidas, ha ocasionado la resurgencia de plagas secundarias que afectan la producción y calidad del fruto; una de éstas son los trips (Thysanoptera: Thripidae) la cual, ha cambiado su estatus de plaga secundaria a primaria, además de los cítricos, afecta a una amplia gama de cultivos (Hoddle, 1999; Johansen, 2001; Johansen y Guzmán, 1998). Los trips son considerados una de las plagas que más afectan a la agricultura a nivel mundial, siendo *Frankliniella occidentalis* una de las especies de tisanópteros más importantes por los daños directos e indirectos que causa a los cultivos. El éxito de esta plaga radica en su biología y comportamiento; su reproducción es sexual y asexual, es de ciclo de vida corto, tiene múltiples generaciones al año, es polífaga y de hábitos crípticos (Mound, 1997; Mound y Teulon, 1995).

La estrategia principal para el control de *F. occidentalis* ha sido basada en la aplicación de insecticidas químicos (Kay y Herron, 2010). Esto ha propiciado la eliminación de sus enemigos naturales y el desarrollo de resistencia a una gran variedad de insecticidas de diferentes grupos toxicológicos (Desneux *et al.*, 2007), algunos efectivos contra trips, pero altamente tóxicos a himenópteros, además de provocar efectos negativos en el comportamiento de abejas (Adán *et al.*, 2011).

Actualmente, en la agricultura se están implementando estrategias de manejo de plagas en un contexto de sustentabilidad económica, ecológica y social; dado que el abuso de plaguicidas ha ocasionado contaminación ambiental, efectos negativos en la fauna benéfica, desarrollo de resistencia de las plagas a los insecticidas, restricciones comerciales y efectos negativos en la salud humana. Ante este panorama el control biológico de plagas ofrece una de las alternativas más viables para resolver problemas fitosanitarios (Altieri, 2009; Casado y Hernández, 2011).

En el presente trabajo se planteó determinar la fluctuación poblacional de *D. citri* y trips, así como la presencia de sus enemigos naturales. Además, se evaluaron diferentes insecticidas para el control de *D. citri*. También se presenta una revisión de los agentes de control biológico de trips, una de las principales plagas de cítricos en el valle de Apatzingán. El conjunto de estas estrategias permitirá reducir el número de aplicaciones químicas en cítricos, y por ende, el impacto ecológico y económico que conlleva el uso irracional de productos químicos.

7.1 Metodología

Las huertas en las que se realizó el estudio, se ubicaron en los municipios de Buenavista, Apatzingán y Parácuaro, dichos municipios concentran el 70% de la superficie de cítricos en el estado. Los estudios sobre la fluctuación poblacional y control del psílido asiático de los cítricos iniciaron en agosto de 2008, período en el cual se han monitoreado huertas de limón mexicano, limón persa, toronja, naranja, mandarina y asociaciones de limón mexicano-mango, naranja-mango, toronja-mango y limón-maíz. Los muestreos se realizaron cada quince días, para lo cual se seleccionaron 20 árboles (10 de la periferia y 10 en posición diagonal). En cada árbol se revisó un brote joven por árbol, a una altura de 1.5 m. De cada brote se cuantificó el número de adultos, ninfas y enemigos naturales.

Para determinar la efectividad de insecticidas de diferentes grupos toxicológicos, se realizó en condiciones de invernadero un bioensayo. Se evaluaron los siguientes productos y dosis: confidor 1 mL/L de agua, agrimek 1 mL/L de agua, biocrack 3 mL/L de agua, lorsban 1 mL/L de agua, ultralux 2 mL/L de agua y testigo sin aplicación de insecticidas.

Para el estudio de los trips, se seleccionaron cinco huertos de limón con diferente intensidad de manejo (CEVA, Valle, Crucero de Parácuaro, ILUVA y Hornos). Los muestreos iniciaron en mayo de 2018 hasta agosto de 2019. En cada muestreo se revisan 20 árboles al azar, de cada árbol se tomaron 10 frutos y se constató el porcentaje de daños por trips. La recolecta de trips se llevó a cabo mediante el golpeteo de una rama sobre una tabla de color morado de 38 x 21 cm, las muestras de insectos se guardaron en frascos con alcohol al 70%, para su posterior identificación taxonómica, también se evaluó la presencia de enemigos naturales de trips. También se realizó una revisión bibliográfica de las alternativas de control biológico de trips, plaga primaria de limón mexicano en Michoacán.

Todos los datos de dinámica de población de *D. citri* y sus enemigos naturales, la efectividad de los productos químicos en el control de *D. citri* y la presencia de trips y sus enemigos naturales, se presentan en forma de gráficas.

7.2 Resultados y discusión

7.2.1 Dinámica de población de *Diaphorina citri*

En el valle de Apatzingán, Mich., *D. citri* se presenta a lo largo de todo el año, debido a las condiciones ambientales y a las prácticas de manejo promovidas por los productores (Miranda & López-Arroyo 2009, 2010). Estos factores promueven una frecuente emisión de nuevos brotes vegetativos, lo que asegura disponibilidad de alimento y sitios de oviposición del insecto. En el caso de limón mexicano, se presentan al año cuatro picos poblacionales (septiembre, diciembre, abril y julio) (Figura 7.1).

En el primer año de muestreo, el mayor número de ninfas por brote se presentó durante diciembre y julio (8 ninfas/brote), además de otros máximos poblacionales durante septiembre y abril (6 ninfas/brote). La mayor densidad poblacional se presentó en Apatzingán, de noviembre a diciembre de 2009 (13 ninfas/brote). Es importante señalar que esta huerta está altamente tecnificada; sin embargo, el uso de agroquímico no incidió en reducir la densidad de la plaga (Figura 7.2). Esta densidad poblacional ocasionó la presencia y diseminación del HLB en el 2010 en Michoacán (Miranda, 2014).

Por el contrario, en el caso de toronja Rio Red se presentan dos picos máximos en enero (4 ninfas/brote) y junio (2 ninfas/brote). Sin embargo, la densidad poblacional fue escasa a lo largo del año, debido principalmente a la poca emisión de brotes nuevos por el manejo de la huerta (pocos riegos y fertilización). En contraste, en limón persa se presentaron tres picos importante en febrero, mayo y noviembre (4 ninfas/brote) (Figura 7.3). Estos resultados, demuestran que en el valle de Apatzingán, tanto el limón mexicano como el limón persa presentan una gran brotación y ésta es afectada por *D. citri* (Figura 7.4).

En la huerta CEVA, con un manejo agroecológico, se presentan tres picos (julio, enero y mayo), de *D. citri*, sin embargo, la densidad nunca rebaso el umbral de un psílido/brote (Figura 7.1). En contraste, en la huerta Crucero de Parácuaro se presentó un pico en agosto (2.15 psílido/brote) y posteriormente la densidad estuvo por debajo de un psílido/brote (Figura 7.3). Los resultados de este estudio difieren a los observados en 2008, cuando recién había arribado el psílido al valle de Apatzingán. En esta fecha el mayor número de ninfas/brote fue de 13, en noviembre de 2009 (Miranda & López-Arroyo 2009, 2010).

7.2.2 Presencia de enemigos naturales

Se detectaron diferentes enemigos naturales de *D. citri* como *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae), *Chrysoperla rufilabris* Burmeister (Neuroptera: Chrysopidae), *Cycloneda sanguinea* (L.), *Hippodamia convergens* Guérin-Méneville, *Olla v-nigrum* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae), *Zelus renardii* (Hemiptera: Reduviidae) y diferentes especies de arañas no identificadas que están presentes durante todo el año (Figura 7.5). Los enemigos naturales ejercen un control de la plaga y contribuyen a la disminución de aplicaciones químicas. Sin embargo, en un escenario con presencia del vector y del HLB, puede ser un factor de diseminación de la enfermedad. En este trabajo se observó que la asociación de cítricos con otros cultivos favorece la presencia de enemigos naturales, la densidad de la plaga fue menor en la asociación naranja-mango (0.06 ninfas/brote) y limón-maíz (0.16), en comparación a toronja (0.62 ninfas/brote) (Figura 7.4). Es un hecho, que al incrementar la biodiversidad de huertos mediante la presencia de pastos, cultivos trampa y la asociación de policultivos, se favorece la presencia de enemigos naturales y el manejo agroecológicos de plagas. Por ejemplo, en ambientes diversificados de cítricos se ha constatado un incremento de las especies de crisópidos en el control de *D. citri* (De Freitas & Penny 2001; Caceres *et al.*, 2009). Lo cual, concuerda con lo observado en este estudio, a pesar de que en los huertos monitoreados no se realizaron aplicaciones químicas (Miranda-Salcedo y López-Arroyo 2009). Por lo anterior, se recomienda que en plantaciones jóvenes de cítricos se asocien con alguna gramínea y se conserve la presencia de pastos entre las hileras, con el fin de favorecer el arraigo de enemigos naturales (Price, 1981 & Altieri, 1994).

Las bajas densidades del psílido en ambas huertas (CEVA 0.44 promedio/brote/año y Crucero 0.53), se deben al efecto regulatorio que ejercen los enemigos naturales. Por ejemplo, se encontró que el parasitoide *Tamarixia radiata* (Waterston 1922) en la huerta CEVA fue de 12.95% y en el Crucero de Parácuaro fue del 27.74%. Es importante recalcar que en estas huertas no se hacen liberaciones de *T. radiata*, por lo tanto, al tener pocas aplicaciones químicas se presentan estos valores del parasitismo natural. Además, se identificó la presencia de un amplio gremio de enemigos naturales como: *Chrysoperla rufilabris*, *Cerochrysa cincta* (Neuroptera: Chrysopidae); *Stethorus sp.*, *Cycloneda sanguinea*, *Hippodamia convergen*, *Olla v-nigrum* (Coleoptera: Coccinellidae), *Zelus renardii* (Hemiptera: Reduvidae); *Leptotrips sp.* (Thysanoptera: Triptidae) y diferentes especies de arañas (Miranda & López-Arroyo 2009, 2010). Los enemigos naturales más importantes por su abundancia fueron *C. rufilabris* y *C. cincta* y se encontraron en ambos sitios de muestreo (Figura 7.5).

Los máximos picos poblacionales de crisopas se observaron en octubre, enero y mayo con 23, 5 y 6 individuos por muestreo, respectivamente. En contraste, *Z. renardi* es otro depredador muy importante de ninfas y adultos de *D. citri*, sus máximas poblaciones se presentaron en julio y septiembre con 8 y 5 individuos/muestreo. Finalmente, la diversidad de arañas es otro factor importante como regulador y dada su dificultad de reproducción en cría masiva, pueden ser usados bajo un programa de control biológico por conservación (Figuras 7.7 y 7.8).

En el aspecto biológico, la acción de otros enemigos naturales puede afectar sensiblemente el porcentaje de parasitismo al competir por recursos o depredar ninfas parasitadas (interacción competitiva). Al retirar ese efecto restrictivo, se ha detectado un incremento de casi 20 veces respecto al parasitismo natural (Michaud, 2004; Qureshi & Stansly, 2009). Al eliminar estos depredadores, las ninfas pueden incrementar hasta 120 veces el índice de sobrevivencia de *D. citri*. De esta manera, es posible que la depredación por si misma pueda ser responsable del 96% de mortalidad de *D. citri*. Al mismo tiempo puede provocar hasta 95% de desaparición de ninfas parasitadas (Michaud, 2004). En Yucatán, se han detectado varias especies de enemigos naturales que utilizan como recurso a *D. citri* (Cicero *et al.*, 2017).

Finalmente, la diversidad de enemigos naturales puede presentar interacciones competitivas por el recurso. Este hecho, puede causar un efecto positivo o negativo en la sobrevivencia, crecimiento o fecundidad de las especies que están interactuando (Begon & Mortimer, 1986; Bonsall & Hassell, 1997). En el caso de la competencia, cada especie tiene un efecto adverso sobre la otra (Lotka, 1925; Holt & Lawton, 1994), que puede expresarse por medio de agresiones directas o por explotación de recursos compartidos (Lawton & Hassell, 1984). En estudios sobre interacciones entre una presa y un depredador, las relaciones competitivas adquieren particular relevancia dentro del contexto del control biológico de plagas (Murdoch & Briggs, 1996; Hawkins, 2000).

7.2.3 Efectividad de productos químicos en el control de *D. citri*

Los resultados obtenidos muestran que el insecticida más promisorio en el control de *D. citri* bajo condiciones de invernadero es el confidor (imidacloprid) a la dosis de 1 mL/L de agua; sin embargo, después de siete días de realizar la aspersión del insecticida se encontró la presencia de ninfas y adultos en las ramas (Figuras 7.9 y 7.10). Sin embargo, existen reportes de resistencia de *D. citri* a varios insecticidas en la zona, incluyendo al imidacloprid (Vázquez-García *et al.*, 2013).

A la fecha se ha determinado que el uso del insecticida imidacloprid en dosis de 1 mL/L de agua en aspersiones al follaje elimina la plaga y protege la planta durante 12 días (Miranda-Salcedo y López-Arroyo 2009, 2010). En contraste, productos insecticidas como el clorpirifos, pueden reducir notablemente la densidad de la plaga; sin embargo, sus efectos en los organismos benéficos están asociados con una mayor resurgencia de plagas como mosca prieta, escama de nieve y plagas secundarias. Este tipo de productos es de amplio espectro y además, generalmente son más económicos que el imidacloprid y por dicha razón presentan una gran aceptación entre los citricultores. Por lo tanto, es importante considerar que después de una semana de la aplicación de productos de amplio espectro, existe resurgencia de plagas. Lo anterior presenta implicaciones para el manejo de *D. citri* en la región. Las condiciones ambientales del valle de Apatzingán, favorecen la presencia durante todo el año de *D. citri*, lo cual dificulta su manejo si solamente se sustenta en la aplicación de productos químicos y se desaprovecha la presencia de los enemigos naturales. Sin embargo, diferentes investigadores del INIFAP han evaluado alrededor de cuarenta productos de diferentes grupos toxicológicos, que pueden causar alta mortalidad en la plaga, muchos de estos insecticidas son de bajo impacto ambiental (Cortés *et al.* 2010). Finalmente, la campaña que se realiza en Michoacán apoya al productor con una o dos aplicaciones al año para el control de *Diaphorina citri*. Sin embargo, estas aplicaciones se desfazan con los máximos picos poblacionales que presenta la plaga, debido a que el producto se entrega extemporáneamente y no cubre toda la superficie citrícola del estado. Lo anterior, aunado a lluvias extemporáneas como las que ocurrieron en marzo de 2015, aumentó la densidad del vector durante los meses de abril-mayo, con un máximo de 7.6 adultos/brote en naranja (Figura 7.11).

7.2.4 Presencia y daños de trips

El complejo de trips estuvo presente en limón mexicano durante todo el período de muestreo (mayo 2018 a julio de 2019), la mayor abundancia poblacional se presentó en noviembre y diciembre (14 trips por área de muestreo) y en mayo (7 trips por área) (Figura 7.12) y con mayor daño en la huerta ILUVA (Figura 7.13). Las principales especies de trips presentes fueron: *Frankliniella occidentalis* Pergande 1895, *F. insularis* (Franklin) 1908, *Scirtotrips perseae* Nakahara 1997 y *Leptotrips* sp. La especie más abundante fue *F. occidentalis*, una especie polífaga que afecta a una amplia gama de cultivos (Johansen, 2001).

7.2.5 Alternativas para el control biológico de trips

Los principales agentes de control biológico recomendados para trips son los ácaros del género *Neoseiulus* y *Amblyseius* (Acarina: Phytoseiidae), las chinches de las flores del género *Orius* (Heteroptera: Anthocoridae) y *Dicyphus hersperus* (Heteroptera: Miridae) (Shipp *et al.*, 2006); de éstos *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans), *Amblyseius swirskii* y *Orius insidiosus* (Say) son las especies más importantes en condiciones de agricultura protegida (Xu *et al.*, 2006; Xu & Enkegaard, 2010; Demirozer *et al.*, 2012), en cielo abierto la especie *Chrysoperla externa* ha mostrado buenos resultados en el control de trips (Espino *et al.*, 2017).

Tanto *N. cucumeris* como *Orius* spp. son depredadores generalistas, cuando ambos depredadores se liberan de manera simultánea en un cultivo se induce un efecto sinérgico que mejora la eficiencia del control, además de alimentarse de trips, se han usado para el control de ácaros (Xu, 2004). Sin embargo, la preferencia de un depredador por determinada plaga puede variar, ciertas conductas también afectan la eficacia del otro depredador; por ejemplo, algunos ácaros producen telarañas que le permiten a éstos y otros pequeños organismos refugiarse del ataque de otros depredadores, por ejemplo especies del género *Orius* se reportan como depredadores de *N. cucumeris* (Oudemans) (Venzon, 2000; Urbaneja *et al.*, (2003).

Se ha reportado reducción de trips a niveles aceptables e incremento de oviposición de *O. insidiosus* en presencia de trips (Xu *et al.*, 2006), además, *O. insidiosus* tiene la ventaja de que no entra en diapausa, por lo que se puede usar durante todo el año (Driesche *et al.*, 2005), aunque, es efectivo si se dispone de altas densidades de la presa; a bajas densidades el depredador tiende a abandonar el cultivo, incluso en condiciones de invernadero. En cuanto a *A. cucumeris*, otros autores lo reportan como poco efectivo, por lo que, recomiendan usarlo combinado con otros entomopatógenos (Driesche *et al.*, 2005; Ebssa *et al.*, 2006).

Los trips también tienen como enemigos naturales a diferentes especies de nematodos, se han probado en el control de larvas y pupas de *F. occidentalis* que habitan en el suelo, se incluyen los género *Steinernema* y *Heterorhabditis*, específicamente las especies *Heterorhabditis bacteriophora*, *Steinernema carpocapsae* y *S. feltiae* (Trdan *et al.*, 2007). Estos nematodos presentan una asociación mutualista con bacterias del género *Xenorhabdus* y *Photorhabdus*, las cuales son transportadas en el intestino del nematodo y posteriormente liberadas en el hemocele del hospedero (Caicedo, 2003). El nematodo más comúnmente usado es *S. feltiae*, altamente virulenta contra larvas de segundo instar y prepupas de *F. occidentalis*, en condiciones de alta humedad en el suelo (Wardlow *et al.*, 2001; Premachandra *et al.*, 2003; Ebssa *et al.*, 2004), aunque las condiciones secas y calientes limitan la sobrevivencia y la efectividad (Trdan *et al.*, 2007; Renkema *et al.*, 2018). La actividad de *S. carpocapsae* y *H. bacteriophora* se estudió con dos concentraciones de suspensión del nematodo, 200 y 400 IJ / cm² contra larvas de *F. occidentalis*, los resultados mostraron que *H. bacteriophora* logró una mayor tasa de mortalidad de larvas que *S. carpocapsae* (Belay *et al.*, 2005).

También se ha evaluado *Thripinema nicklewoodi Siddiqi*, (Tylenchida: Allantonematidae); nematodo parásito que daña y esteriliza a *F. occidentalis*; ataca todas las etapa de vida post-huevo del trips, parasita tanto a machos como hembras (Mason & Heinz, 2002; Lim & Driesche, 2004), el nematodo no mata a larvas ni afecta a su comportamiento de alimentación; durante la etapa adulta los trips tienen efectos perjudiciales sobre la reproducción, la supervivencia y la alimentación (Arthurs & Heinz, 2003).

En cuanto a hongos entomopatógenos, los más conocidos para el control de trips son *Beauveria bassiana*, *Neozygites parvispora* y *Verticillium lecanii* (Castineiras *et al.*, 1996; Pardey 2009; Aristizábal *et al.*, 2017), también se reporta a *Metarhizium anisopliae* como eficaz en el control de adultos y pupas de trips (Maniania *et al.*, 2003; Ansari *et al.*, 2007).

Wang *et al.* (2011) identificaron varias cepas del hongo *B. bassiana* altamente virulentas tanto para larvas como para adultos de *F. occidentalis*. Sin embargo, *M. anisopliae*, en comparación con *B. bassiana*, es más virulento, siendo las pre-pupas y pupas las más susceptibles a la infección (Ansari *et al.*, 2008; Gouli *et al.*, 2009).

Otro hongo importante es *Neozygites parvispora*, es un hongo biotrófico obligado, ayuda a reducir la densidad en poblaciones de trips, debido a que todas las etapas de desarrollo son susceptibles a la infección, causa hasta un 60% de mortalidad (Vacante *et al.*, 1994; Montserrat *et al.*, 1998). Otra especie de hongos entomófagos más comunes e importantes en el control de trips es *Verticillium lecanii*, es compatible con la mayoría de insecticidas y algunos fungicidas (Khalil *et al.*, 1985). Sin embargo, su eficacia depende de la alta humedad y de la temperatura, ya que, estos factores inciden en la esporulación y germinación de conidios, lo que limita su uso (Alavo, 2015).

En el presente trabajo, el complejo de especies de trips estuvo presente en limón mexicano durante todo el periodo de muestreo por más de un año (mayo 2018 a julio de 2019), la mayor abundancia poblacional se presentó en noviembre y diciembre (14 trips por área de muestreo) y en mayo (7 trips por área). Las principales especies de trips presentes fueron: *Frankliniella occidentalis* Pergande 1895, *F. insularis* (Franklin) 1908, *Scirtotrips perseae* Nakahara 1997 y *Leptotrips* sp. La especie más abundante fue *F. occidentalis*, una especie polífaga que afecta alrededor de 50 hospederos (Johansen, 2001).

Se identificaron diez enemigos naturales asociados al trips en Michoacán: *Chrysoperla rufilabris*, *Ceraeochrysa cincta* (Neuroptera: Chrysopidae); *Stethorus* sp., *Cycloneda sanguínea*, *Hippodamia convergens*, *Olla v-nigrum* (Coleoptera: Coccinellidae), *Zelus renardii* (Hemiptera: Reduvidae) y diferentes especies de arañas. Los más importantes por su abundancia fueron *C. rufilabris* y *C. cincta* y se encontraron en los cinco sitios de muestreo (Figura 7.14). Los máximos picos poblacionales de crisopas se observaron en julio y febrero, en la huerta del Crucero, con 17 y 21 individuos, respectivamente.

La huerta que presentó mayor abundancia de crisopas fue la del Crucero (151 individuos) y la menor la del Valle (34 individuos). La huerta ILUVA presentó 83 individuos (Figura 7.15), sin embargo, fue la huerta en la que más se aplicaron insecticidas (30 aplicaciones para diferentes plagas), su impacto en el control de trips fue poco significativo, debido al alto porcentaje de frutos dañados que presentó (90%) (Figura 7.15). Una de las crisopas más importantes reportadas en este estudio, el género *Ceraeochrysa* (Neuroptera: Chrysopidae) es exclusivamente americano y neotropical, con un rango geográfico de sus especies desde el sur de Canadá hasta el extremo sur de Chile (Brooks y Barnard, 1990). Actualmente, existen alrededor de 40 especies descritas de *Ceraeochrysa*; de éstas, 16 se encuentran presentes en México (Tauber & De León, 2001). Las especies de *Ceraeochrysa* ocurren en hábitats diversos, por ejemplo bosques de clima húmedo y seco, pastizales, huertos frutícolas y en cultivos anuales y perennes (Brooks y Barnard, 1990). Las larvas de *Ceraeochrysa* depredan artrópodos de cuerpo blando, de una gran cantidad de plagas económicamente importantes. Los adultos se alimentan de polen y mielecilla (Brooks & Barnard, 1990). Además, se han establecido bases para la producción comercial de *Ceraeochrysa cincta*, *C. cubana* y *C. smithi* (López-Arroyo *et al.*, 1999). Los resultados observados permiten plantear estrategias biorracionales en el manejo de trips asociados al limón mexicano en el valle de Apatzingán. Incluyendo el empleo de plantas intercaladas entre las hileras de árboles que sirvan de refugio a los enemigos naturales reportados.

7.3 Agradecimientos

Las investigaciones aquí reportadas fueron financiadas por el siguiente proyecto: 1) Validación y transferencia de tecnología para recuperar la productividad de plantaciones de limón mexicano en ambientes de alta incidencia de HLB en Colima, Michoacán, Oaxaca y Guerrero. 2) Manejo biorracional de trips en Limón Mexicano en Michoacán (Fondos fiscales INIFAP 2018).

7.4 Conclusiones

Diaphorina citri se presentó en las huertas evaluadas durante todo el año, sobre todo en el caso de limón mexicano y limón persa, en el primer caso, se presentaron al año cuatro picos poblacionales (septiembre, diciembre, abril y julio) y en limón persa durante febrero, mayo y noviembre. Por el contrario, en el caso de toronja Rio Red se presentan dos picos máximos en enero y junio, aunque, con menor densidad poblacional. En cuanto a enemigos naturales de *D. citri*, se observó su presencia durante todo el año, sobre todo en ambientes diversificados. Las principales especies de enemigos naturales encontradas son *Tamarixia radiata* (Waterston), *Chrysoperla rufilabris* Burmeister, *Cycloneda sanguinea* (L.), *Hippodamia convergens* Guérin-Ménéville, *Olla v-nigrum* (Mulsant), *Zelus renardii* y diferentes especies de arañas.

Con respecto a los productos químicos evaluados para el control de *D. citri*, se observó un mejor control con el insecticida confidor (imidacloprid), a pesar de que existen reportes de resistencia de dicha plaga a varios insecticidas, entre ellos, el imidacloprid.

En cuanto al complejo de especies de trips, estuvo presente en limón mexicano durante todo el período evaluado; la mayor abundancia poblacional se presentó en noviembre y diciembre. En cuanto a los enemigos naturales asociados al trips, los más importantes por su abundancia fueron *C. rufilabris* y *C. cincta* y se encontraron en los cinco sitios de muestreo. La revisión de literatura sugiere una gama amplia de agentes de control biológico de trips, destacan los ácaros de los género *Neoseiulus* y *Amblyseius* (Acarina: Phytoseiidae), las chinches de las flores del género *Orius* (Heteroptera:Anthocoridae), especies de nematodos como *Heterorhabditis bacteriophora*, *Steinernema carpocapsae* y *S. feltiae*, hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana*, *Neozygites parvispora* y *Verticillium lecanii*.

7.5 Recomendaciones

Debido a la presencia de diferentes especies de enemigos naturales que atacan al psílido asiático de los cítricos en la región, se sugiere manejar a la plaga basándose en diferentes estrategias de control biológico y ocasionalmente, usar productos químicos de bajo impacto ecológico. Debido a que en los meses de estiaje se presenta un incremento de la plaga, es necesario desarrollar una estrategia de manejo que evite el uso de aplicaciones periódicas de productos insecticidas; posiblemente la evaluación de insecticidas sistémicos que produzcan una protección prolongada de la planta o productos de bajo impacto en enemigos naturales; podrían ofrecer la mejor opción para disminuir la densidad poblacional de *D. citri*. Se deberían usar productos biorracionales como sales potásicas, jabones o insecticidas de origen botánico (nim o biocrack) que causan menos resistencia en comparación con los insecticidas organofosforados, piretroides o nicotinoides. También se debe promover el uso de coberteras como pastos que proporcionen refugio a los numerosos enemigos naturales que regulan sus poblaciones. Cambiar a un manejo más agroecológico o sustentable, permitirá restaurar el equilibrio ecológico y reducir la resurgencia de plagas secundarias como: trips, escamas y barrenadores, que en la actualidad se presentan en la región con un incremento en los costos de producción del cultivo.

Replantar la estrategia que lleva la campaña contra el psílido asiático-HLB en Michoacán, debido a la resistencia de este insecto a varios grupos toxicológicos, por lo cual, se deben impulsar estrategias más amigables que incluyan el empleo de plantas intercaladas entre las hileras de árboles, que sirvan de refugio al amplio espectro de enemigos naturales observados y su atracción al follaje, con aplicación de semioquímicos (melaza, piloncillo, leche en polvo con azúcar, sueros de leche).

7.6 Anexos

Figura 7.1 Fluctuación poblacional de *D. citri* huerta de limón mexicano (CEVA 2019)

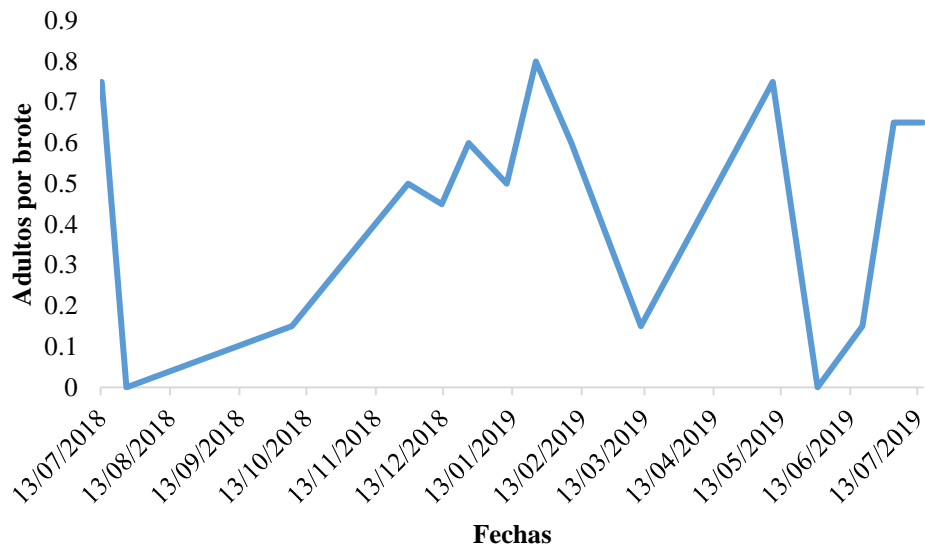


Figura 7.2 Fluctuación poblacional de ninfas de *Diaphorina citri* en limón mexicano en el valle de Apatzingán (agosto de 2008-julio de 2010)

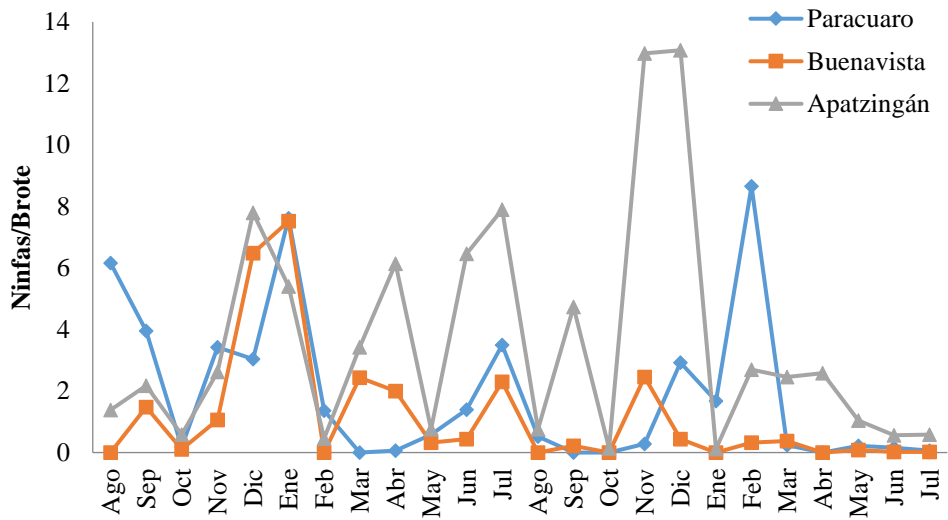


Figura 7.3 Fluctuación poblacional de *D. citri* huerta de limón mexicano (Crucero, 2019).

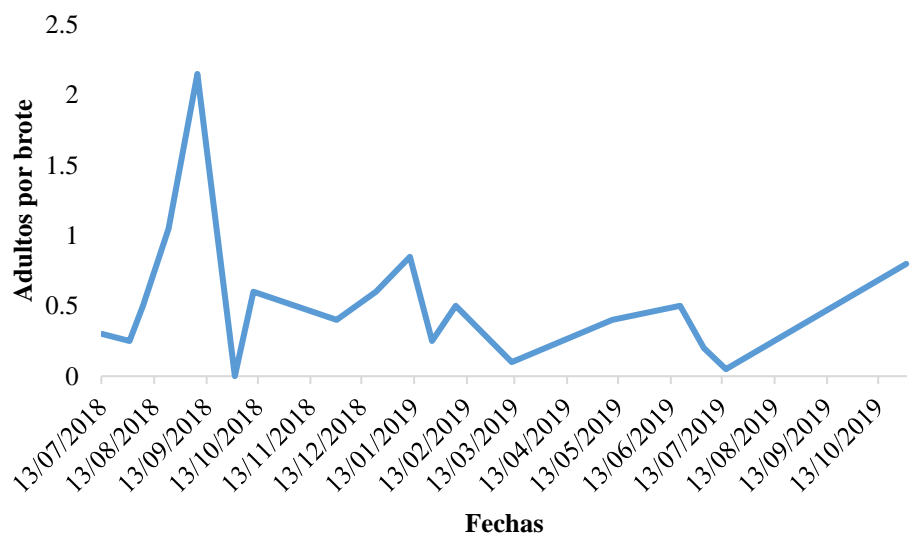


Figura 7.4 Fluctuación poblacional de ninfas de *Diaphorina citri* en limón persa y toronja Rio Red en el valle de Apatzingán (agosto 2008-julio de 2010)

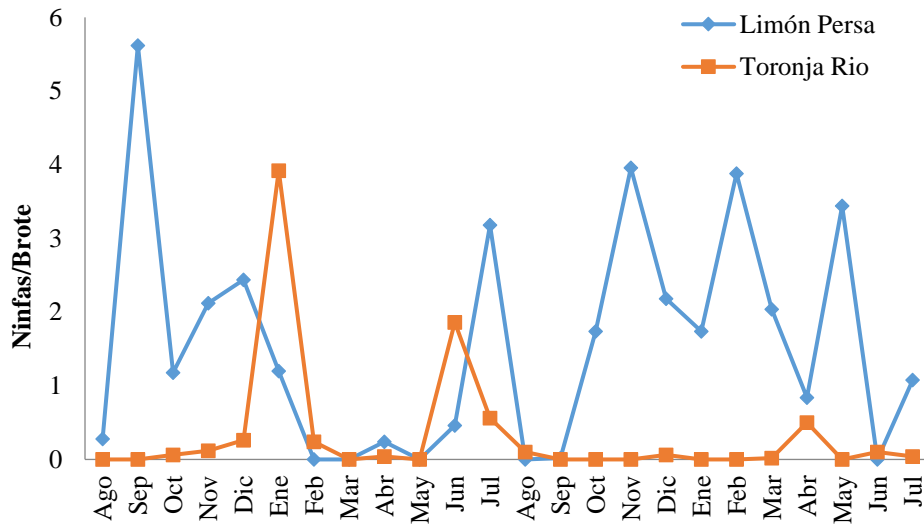


Figura 7.5 Fluctuación poblacional de enemigos naturales de *Diaphorina citri* en cítricos del valle de Apatzingán (agosto de 2008-julio de 2010)

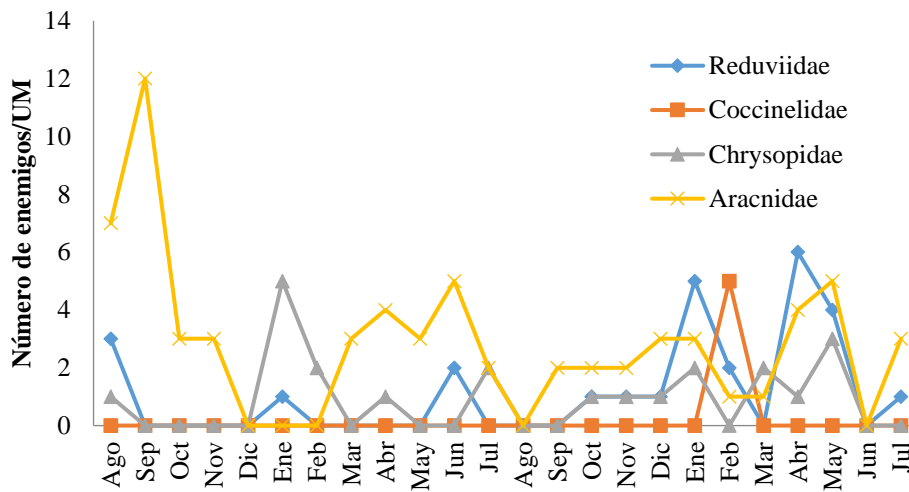


Figura 7.6 Promedio de ninfas/brote de *Diaphorina citri*, en sistemas diversificados en el valle de Apatzingán, Michoacán (junio de 2010-octubre de 2011)

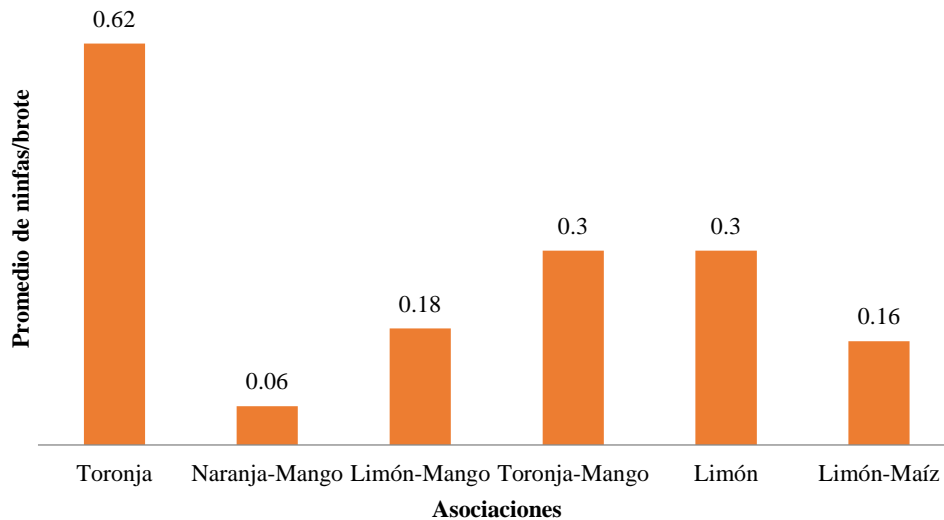


Figura 7.7 Fluctuación poblacional de enemigos de *D. citri* (CEVA 2019)

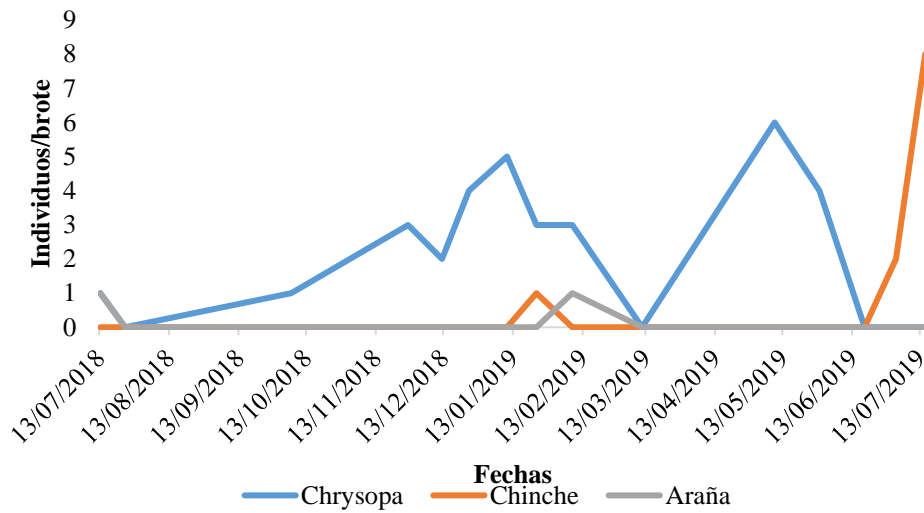


Figura 7.8 Fluctuación poblacional de enemigos de *D. citri* (Crucero 2019)

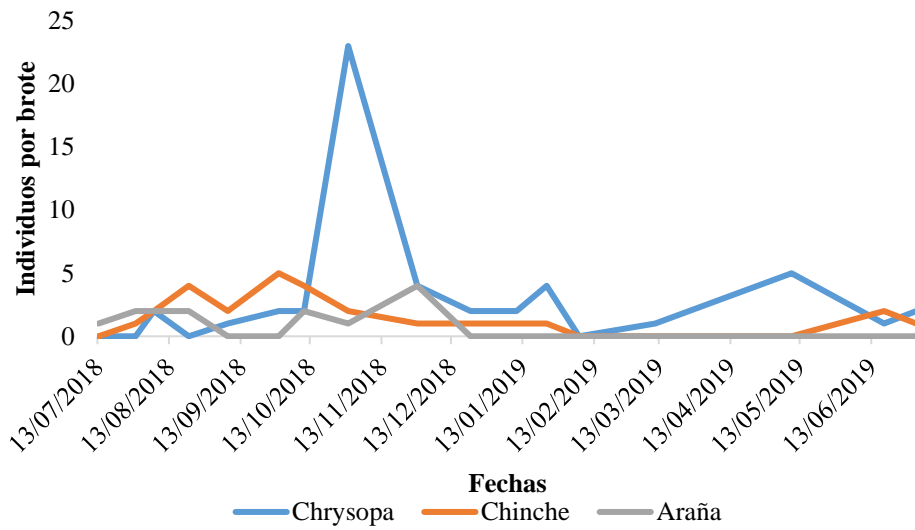


Figura 7.9 Efecto de insecticidas asperjados al follaje en la presencia de ninfas de *Diaphorina citri* en árboles de limón mexicano mantenidos en invernadero en el estado de Michoacán

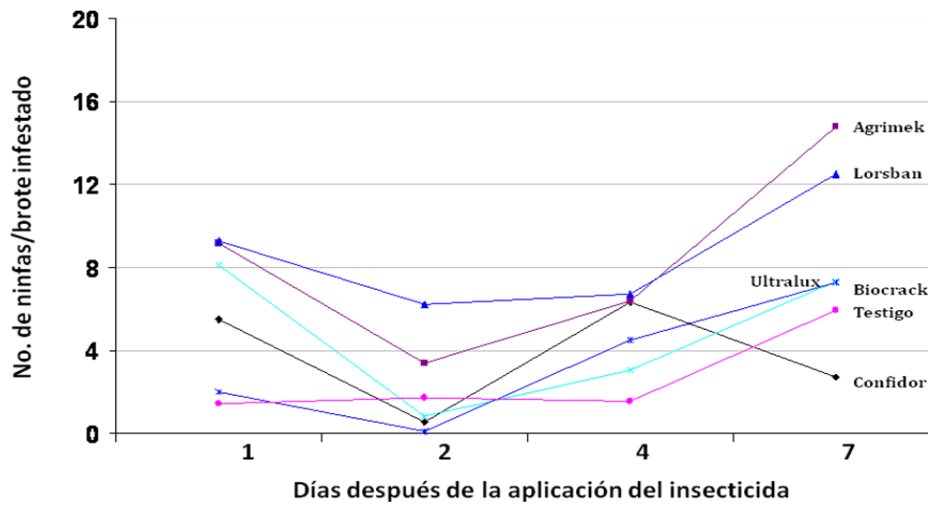


Figura 7.10 Efecto de insecticidas asperjados al follaje en la presencia de adultos de *Diaphorina citri* en árboles de limón mexicano mantenidos en invernadero en el estado de Michoacán

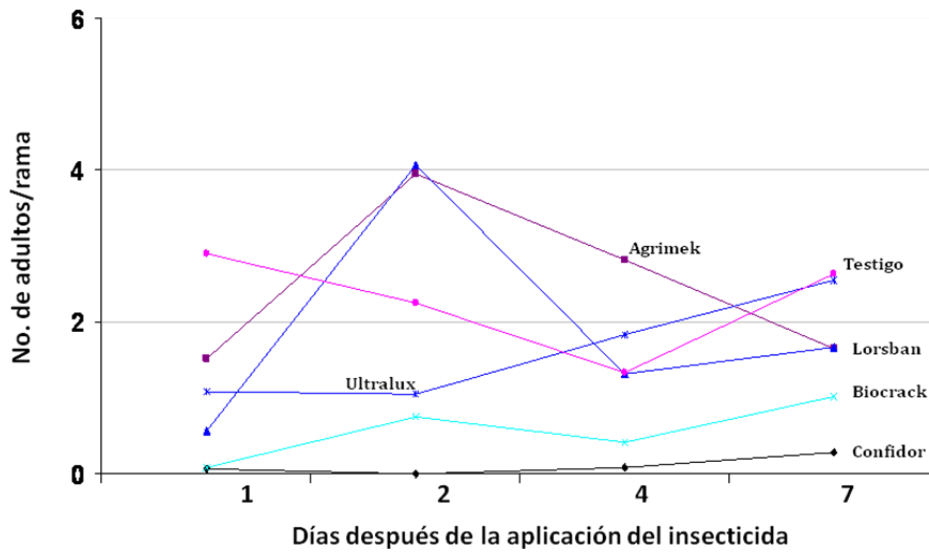


Figura 7.11 Promedio de adultos/brote de *Diaphorina citri*, en cítricos del valle de Apatzingán (enero 2014-agosto de 2015)

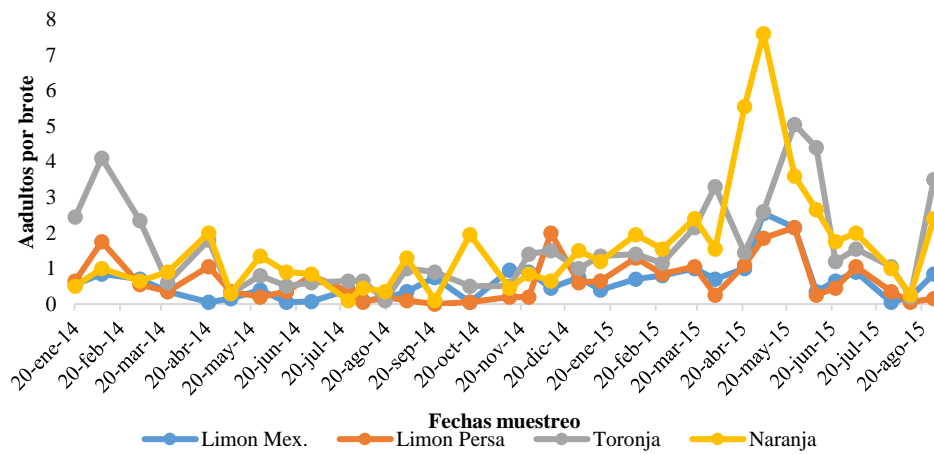


Figura 7.12 Fluctuación poblacional de especies de trips asociados al limón mexicano en el valle de Apatzingán (mayo 2018 a julio 2019)

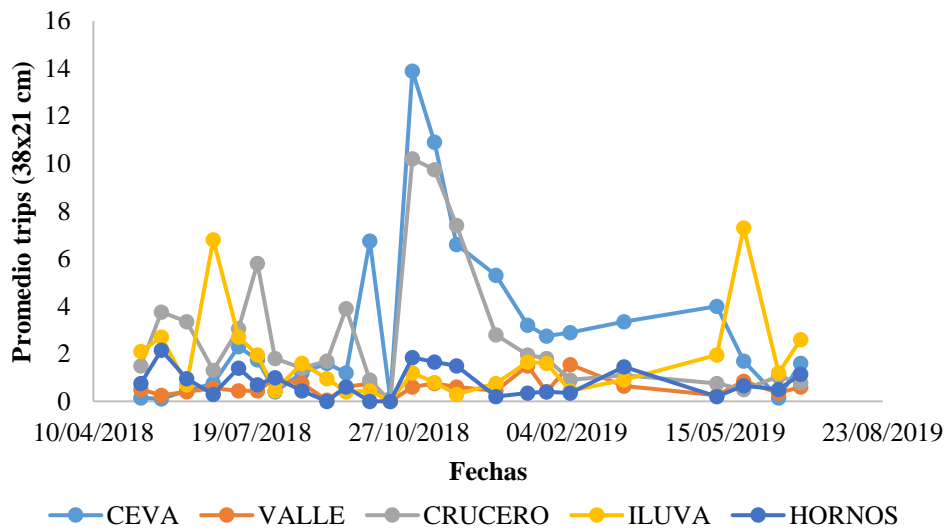


Figura 7.13 Porcentaje de frutos dañados por trips de limón mexicano en el valle de Apatzingán (mayo 2018 a febrero 2019)

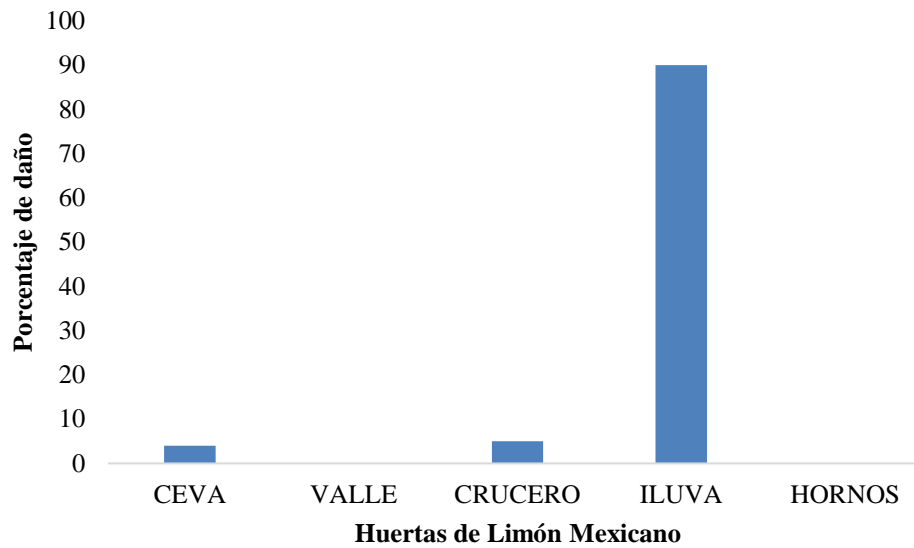


Figura 7.14 Fluctuación poblacional de *Chrysoperla rufilabris* y *Cerochrysa valida* en limón mexicano en el valle de Apatzingán (mayo 2018 a julio 2019)

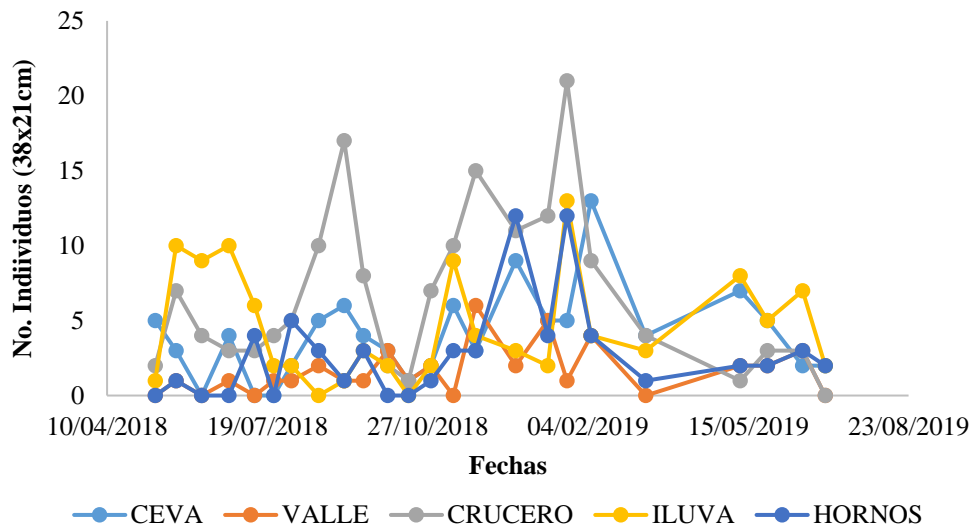
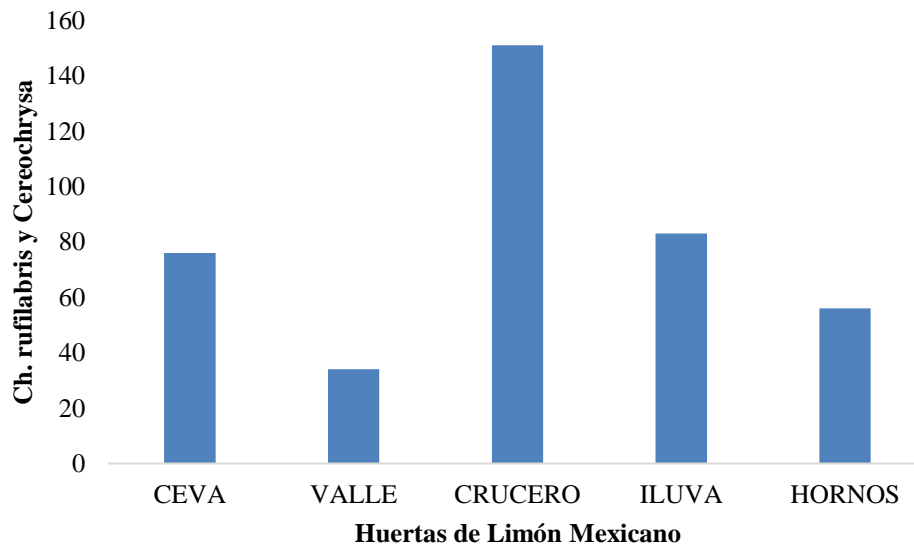


Figura 7.15 Número total de especímenes de *Chrysoperla rufilabris* y *Cerochrysa valida* en huertas de limón mexicano en el valle de Apatzingán (mayo 2018 a febrero de 2019)



7.7 Referencias

- Adán, A., Viñuela, E., Bengochea, P., Budia, F., Del Estal, P., Medina, P., & Aguado, P. (2011). Lethal and sublethal toxicity of fipronil and imidacloprid on *Psytalia concolor* (Hymenoptera: Braconidae). *Journal of Economic Entomology*, 104, 1541-1549.
- Alavo, T. B. (2015). The insect pathogenic fungus *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas and its use for pests control: a review. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 3(4), 337-345.
- Altieri, M. (2009). La agricultura moderna: impactos ecológicos y la posibilidad de una verdadera agricultura sustentable. University of California, Berkeley, Department of Environmental Science, Policy and Management. Berkeley. CA, USA.
- Altieri, M. A. (1994). Biodiversity and pest management in agroecosystems. Hatworth Press, N.Y. 185 p.
- Ansari, M. A., Brownbridge, M., Shah, F. A., & Butt, T. M. (2008). Efficacy of Entomopathogenic Fungi Against Soil-Dwelling Life Stages of Western Flower Thrips, *Frankliniella occidentalis*, in Plant-Growing Media. *Entomología Experimentalis et Applicata*, 127(2), 80–87.
- Ansari, M. A., Shah, F. A., Whittaker, M., Prasad, M., & Butt, T. M. (2007). Control of western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) pupae with *Metarhizium anisopliae* in peat and peat alternative growing media. *Biological Control*, 40(3), 293-297.
- Aristizábal, L. F., Chen, Y., Cherry, R. H., Cave, R. D., & Arthurs, S. (2017). Efficacy of biorational insecticides against chilli thrips, *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae), infesting roses under nursery conditions. *Journal of Applied Entomology*, 141(4), 274-284.
- Arthurs, S., & Heinz, K. M. (2003). Thrips parasitic nematode *Thripinema nicklewoodi* (Tylenchida: Allantonematidae) reduces feeding, reproductive fitness, and tospovirus transmission by its host, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Environmental Entomology*, 32(4), 853–858.
- Begon, M., & Mortimer, M. (1986). *Population Ecology*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, U. K.
- Belay, D., Ebssa, L., & Borgemeister, C. (2005). Time and frequency of applications of entomopathogenic nematodes and their persistence for control of western flower thrips *Frankliniella occidentalis*. *Nematology*, 7(4), 611–622.
- Bonsall, M. B., & Hassell, M. P. (1997). Apparent competition structures ecological assemblages. *Nature*, 388, 371-373.
- Brooks, S. J., & Barnard, P. C. (1990). The green lacewings of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History)*. *Entomology*, 59, 117-286.
- Cáceres, S., Almirón L, González Olazo, E., Heredia F., & Aguirre, A. (2009). Especies de crisópidos predadores de *Diaphorina citri* en Corrientes. XX Reunión de Comunicaciones Científicas y Técnicas. Corrientes, Argentina.
- Caicedo, A. M. (2003). Avances y perspectivas del uso de nemátodos entomopatógenos en Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1-17 p.
- Casado, G. G., & Hernández, J. M. (2011). Agroecología y agricultura ecológica. Aportes y sinergias para incrementar la sustentabilidad agraria. *Agroecología*, 6, 55-62.
- Castineiras, A., Pena, J. E., Duncan, R., & Osborne, L. (1996). Potential of *Beauveria bassiana* and *Paecilomyces fumosoroseus* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) as biological control agents of *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae). *The Florida Entomologist*, 79(3), 458-461.

- Cicero, J. L., C. B. Lomas, E. K., Loeza, Sánchez M. B., & Arredondo, H. B. (2017). Control del psílido asiático de los cítricos mediante el parasitoide *Tamarixia radiata* en el sureste de México. Libro Técnico INIFAP 83 p.
- Cortés, M. E., López-Arroyo, J. I., Hernández, L.M., Castillo, A. F., & Loera, J. G. (2010). Control químico de *Diaphorina citri* Kuwayama en cítricos dulces en México: Selección de Insecticidas y épocas de aplicación. Folleto Técnico No 35. INIFAP-México. 22 p.
- De Bach, P. D., & Rosen, D. (1991). Biological Control by Natural Enemies. Cambridge University Press. Cambridge, U.K. pp. 440. Agroecosystem. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 52(19), 245-395.
- De Freitas S., & Penny, N. (2001). The green lacewings (Neuroptera Chrysopidae) Brazilian Agroecosystem. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 52(19), 245-395.
- Demirozer, O., Tyler-Julian, K., Funderburk, J., Leppla, N., & Reitz, S. (2012). *Frankliniella occidentalis* (Pergande) integrated pest management programs for fruiting vegetables in Florida. *Pest management science*, 68(12): 1537-1545.
- Desneux, N., Decourtye, A., & Delpuech, J. M. (2007). The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. *Annual Review Entomology*, 52, 81-106.
- Driesche, R. G., Lyon S., Stanek, E. J., Xu B., & Nunn, C. (2005). Evaluation of efficacy of *Neoseiulus cucumeris* for control of western flower thrips in spring bedding crops. *Biological Control*, 36(2), 203-215.
- Ebssa, L., Borgemeister, C., & Poehling, H. M. (2004). Effectiveness of different species/strains of entomopathogenic nematodes for control of western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) at various concentrations, host densities, and temperatures. *Biological Control*, 29(1), 145-154.
- Ebssa, L., Borgemeister, C., & Poehling, H. M. (2006). Simultaneous application of entomopathogenic nematodes and predatory mites to control western flower thrips *Frankliniella occidentalis*. *Biological Control*, 39(1), 66-74.
- Espino, H. L., Mendoza, A. C., Espino, J. C. L., & Gómez, V. R. C. (2017). Comportamiento de Búsqueda y Capacidad Depredadora de *Chrysoperla externa* sobre *Frankliniella occidentalis*. *Southwestern Entomologist*, 42(2), 463-476.
- Gouli, V. V., Gouli, S. Y., Skinner, M., & Shternshis, M. V. (2009). Effect of the entomopathogenic fungi on mortality and injury level of Western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 42(2), 118-123.
- Halbert, S. E., & Manjunath, K. L. (2004). Asian Citrus Psyllid (Sternorrhyncha: Psyllidae) and greening disease of citrus; A literature review and assessment of risk in Florida. *Florida Entomologist*, 87, 330-353.
- Hall, D. G. (2008). Biology, history and world status of *Diaphorina citri*. I Taller Internacional sobre Huanglongbing de los cítricos (*Candidatus Liberibacter* spp) y el psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri*). Hermosillo, Sonora, México. Pp. 1-7.
- Hawkins, B. A. (2000). Species coexistence in parasitoid communities: does competition matter? pp. 198-213. En Parasitoid Population Biology. M. E. Hochberg & A.R. Ives (eds.). Princeton University Press. USA, N. J.
- Hoddle, M. S. (1999). The biology and management of the avocado thrips, *Scirtothrips perseae* Nakahara (Thysanoptera: Thripidae). www.biocontrol.ucr.edu/avocadothrips.html.
- Holt, R. D., & Lawton, J. H. (1994). The ecological consequences of shared natural enemies. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 25, 495-520.

- Johansen, R. M., & Guzmán, A. G. (1998). The genus *Scirrtotothrips* Shull, 1909 (Thysanoptera: Thripidae, Sericotripini) in Mexico. *Folia Entomologica Mexicana*, 104, 23-108.
- Johansen, R. M. (2001). Trips de importancia en la Fruticultura en México. En Memoria del XIV Curso Internacional de Actualización Frutícola "Aspectos fitosanitarios en la Fruticultura". Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX, S.C., Tonalico, México. p. 23-32.
- Kay, I. R., & Herron, G. A. (2010). Evaluation of existing and new insecticides including spirotetramat and pyridalyl to control *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) on peppers in Queensland. *Australian Journal of Entomology*, 49, 175-181.
- Khalil, S. R., Shah M. A., & Naeem, M. (1985). Laboratory studies on the compatibility of the entomopathogenic fungus *Verticillium lecanii* with certain pesticides. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 13, 329-334.
- Lawton, J. H., & Hassell, M. P. (1984). Interspecific competition in insects. En *Ecological Entomology*. C. B. Huffaker and R. L. Rabb (eds.). John Wiley and Sons. N.Y., USA.
- Lim, U. T., & Van Driesche, R. G. (2004). Assessment of augmentative releases of parasitic nematode *Thripinema nicklewoodi* for control of in impatiens bedding plants. *Environmental entomology*, 33(5), 1344-1350.
- López-Arroyo, J. I., Tauber, C. A., & Tauber, M. J. (1999). Effects of prey on survival, development, and reproduction of trash-carrying chrysopids (Neuroptera: Ceraeochrysa). *Environmental Entomology*, 28(6), 1183-1188.
- López-Arroyo, J. I., Loera, J., Jasso, J., Reyes, M. A., Cabrera, H., Cortez, E., Miranda, M. A., Fú, A., Rodríguez, R., & Acosta, E. (2008). Avances de investigación para el manejo del psílido asiático de los cítricos en México. Reunión Nacional de la Fitosanidad, SENASICA. Acapulco, Guerrero.
- Lotka, A. J. (1925). *Elements of Physical Biology*. Williams and Wilkins. Maryland, USA.
- Maniania, N. K., Ekesi, S., Löhr, B., & Mwangi, F. (2012). Prospects for biological control of the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*, with the entomopathogenic fungus, *Metarhizium anisopliae*, on chrysanthemum. *Mycopathologia*, 155, 229-235.
- Mason, J. M., & Heinz, K. M. (2002). Biology of *Thripinema nicklewoodi* (Tylenchida), an obligate parasite of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera) parasite. *Journal of nematology*, 34(4), 332-339.
- Michaud, J. P. (2004). Natural mortality of Asian citrus psyllid (Homoptera: Psyllidae) in central Florida. *Biological Control*, 29, 260-269.
- Miranda-Salcedo, M. A., & López-Arroyo, J. I. (2010). Fluctuación poblacional de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) y efectividad de insecticidas para su control en Michoacán. *Entomología Mexicana*, 9, 577-582.
- Miranda-Salcedo, M. A., & López-Arroyo, J. I. (2009). Ecología del psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en Michoacán. Memorias XXXII Congreso Nacional de Control Biológico, Villahermosa Tabasco. 55-59.
- Montserrat, M., Castañé, C., & Santamaria, S. (1998). Neozygites parvispora (Zygomycotina: Entomophthorales) Causing an Epizootic in *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) on Cucumber in Spain. *Journal of invertebrate pathology*, 71(2), 165-168.
- Mound, L. A. (1997). Biological Diversity, pp. 1997-256. In: T. Lewis (ed). *Trips as crop pests*. CAB International, Londres, 740 p.
- Mound, L. A., & Teulon, D. A. (1995). Thysanoptera as phytophagous opportunists. In *Thrips biology and management*, (pp. 3-19). Plenum, New York.

- Murdoch, W. W., & Briggs, C. J. (1996). Theory for biological control: recent developments. *Ecology*, 77, 2001-2013.
- Murdoch, W. W., Chesson J., & Chesson, P. L. (1985). Biological control in theory and practice. *American Naturalist*, 125, 344-366.
- Pardey, A. E. B. (2009). Evaluación de insecticidas químicos y biológicos para controlar *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) en cultivos de espárragos/Evaluation of chemical and biological insecticides to control *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) in asparagus crops. *Revista Colombiana de Entomología*, 35(1), 12-17.
- Premachandra, D. W. T. S., Borgemeister, C., Berndt, O., Ehlers, R. U., & Poehling, H. M. (2003). Laboratory bioassays of virulence of entomopathogenic nematodes against soilinhabiting stages of *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae). *Nematology*, 5(4), 539-547.
- Qureshi, J. A., & Stansly, P. A. (2009). Exclusion techniques reveal significant biotic mortality suffered by Asian citrus psyllid *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) populations in Florida citrus. *Biological Control*, 50, 129-136.
- Renkema, J. M., Evans, B., & Devkota, S. (2018). Management of flower thrips in Florida strawberries with *Steinernema feltiae* (Rhabditida: Steinernematidae) and the insecticide sulfoxaflor. *Florida Entomologist*, 101(1), 102-108.
- Roistacher, C. N. (1991). Techniques for biological detection of specific citrus graft Wooler A., D. Padgham, and A. Arafat 1974. Outbreaks and new records. Saudi Arabia. *Diaphorina citri* on citrus. *FAO Plant Protection Bulletin*. 22, 93-94.
- SENASICA, (2019). Estrategia 2017, para la detección y control del HLB y el psilido asiático de los cítricos en México. www.senasica.gob.mx/default.asp? 3 julio 2019.
- Shipp, J. L., & Wang, K. (2006). Evaluation of *Dicyphus hersperus* (Heteroptera: Miridae) for biological control of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse tomato. *Journal of economic entomology*, 99(2), 414-420.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2019). <http://www.siap.gob.mx>. Consulta 15 de junio 2019.
- Tauber, C. A., & De León, T. (2001). Systematics of green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae): Larvae of *Ceraeochrysa* from Mexico, *Annals of the Entomological Society of America*, 94, 197-209.
- Trdan, S., Znidarcic, D., & Vidrih, M. (2007). Control of *Frankliniella occidentalis* on glasshouse-grown cucumbers: an efficacy comparison of foliar application of *Steinernema feltiae* and spraying with abamectin. *Russian Journal of Nematology*, 15(1), 25-34.
- Urbaneja, G. A., León F. J., Arán E., Blom, J., & Giménez, A. (2003). Interacción de *Neoseiulus* (*Amblyseius*) *cucumeris* (Oudemans) (Aca.: Phytoseiidae) en la instalación de *Orius laevigatus* (Fieber) (Hem.: Anthocoridae) en invernadero de pimiento. *Boletín de sanidad vegetal. Plagas*, 29(3), 347-357.
- Vacante, V., Cacclola, S. O., & Pennisi, A. M. (1994). Epizootiological Study of *Neozygites Parvispora* (Zygomycota: Entomophthoraceae) In a Population of *Frankliniella Occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) on Pepper in Sicily. *Entomophaga*, 39(2), 123-130.
- Vázquez-García, M., Velázquez-Monreal, J., Medina-Urrutia, V. M., de Jesús Cruz-Vargas, C., Sandoval-Salazar, M., Virgen-Calleros, G., & Torres-Morán, J. P. (2013). Insecticide Resistance in Adult *Diaphorina citri* Kuwayama1 from Lime Orchards in Central West Mexico. *Southwestern Entomologist*, 38(4), 579-596.
- Venzon, M., Janssen, A., Pallini A., & Sabelis, M. W. (2000). Diet of a polyphagous arthropod predator affects refuge seeking of its thrips prey. *Animal Behaviour*, 60(3), 369-375.

Wang, J., Lei, Z. R., Xu, H. F., & Gao, Y. L. (2011). Virulence of *Beauveria bassiana* Isolates Against the First Instar Nymphs of *Frankliniella occidentalis* and Effects on Natural Enemy *Amblyseius barkeri*. *Plant Protection*, 27(4), 479–484.

Wardlow, L. R., Piggott, S., & Goldsworthy, R. (2001). Foliar application of *Steinernema feltiae* for the control of flower thrips. *Mededelingen Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen Universiteit Gent*. 66(2a), 285-291.

Xu, X. (2004). Combined releases of predators for biological control of spider mites *Tetranychus urticae* Koch and western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande). *Cuvillier Verlag Göttingen*, 110 p.

Xu, X., & Enkegaard, A. (2010). Prey preference of the predatory mite, *Amblyseius swirskii* between first instar western flower thrips *Frankliniella occidentalis* and nymphs of the twospotted spider mite *Tetranychus urticae*. *Journal of Insect Science*, 10(149), 1-11.

Xu, X., Borgemeister, C., & Poehling, H. M. (2006). Interactions in the biological control of western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) and two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch by the predatory bug *Orius insidiosus* Say on beans. *Biological Control*, 36(1), 57-64.

Capítulo VIII La importancia de las ciencias sociales en educación universitaria

Chapter VIII The importance of social sciences in university education

PLACENSIA-VALERIO, Arely Yamile†*

Universidad Autónoma de Campeche

ID 1st Author: *Arely Yamile, Placencia-Valerio* / **ORC ID:** 0000-0001-6492-7276

DOI: 10.35429/H.2019.1.118.132

A. Placencia

*ayplacen@uacam.mx

N. Niño, M. Valencia y M. García. (Dir.) Sustentabilidad, Turismo y Educación. Handbooks-©ECORFAN-Mexico, Guerrero, 2019.

Resumen

El siguiente trabajo menciona varios puntos importantes que se deben de considerar en la educación, expresa cual es la intervención principal de la investigación dentro del sector educativo la cual tiene como finalidad poder desarrollar nuevas actividades que generen un mayor conocimiento para los estudiantes así como los docentes, se pretende que puedan trabajar en colaboración realizando propuestas de trabajo donde se aplicara el conocimiento adquirido, el poder generar habilidades de desarrollo que no solo se realicen el plantel educativo si no que se implementen en el ambiente social con la colaboración de diferentes comunidades en los procesos de **planeación** y **administración** creando un vínculo de acercamiento para posteriormente poder generar grupos de trabajo , donde cada uno realizará diferentes actividades para la obtención de múltiples beneficios mutuos, así como la estabilización de nuevas fuentes de empleo para continuar realizando investigación, además de desarrollar **proyectos** productivos dentro de los grupos establecidos para obtener fondos económicos que generen nuevas actividades dentro de la sociedad.

Planeación, Administración, Proyectos

Abstract

The following work mentions several important points to consider in education, expresses the main research intervention within the education sector, which aims to develop new activities that generate greater knowledge for students as well as teachers, it is intended tha they can work collaboratively making work proposals where the acquired knowledge will be applied, to be able to generate development skills that are not only realized by the educational establishment but are implemented in the social environment with the collaboration of different communities in the **planning** and **administration** processes creating a link between rapprochement in order to be able to generate working groups, where each one will carry out different activities for obtaining multiple mutual benefits, as well as stabilizing new sources of employment for further research, in addition to developing productive **projects** within the group established to obtain economic funds that generate new activities within society.

Planning, Administration, Projects

8 Introducción

En la actualidad se han presentado nuevas técnicas, avances tecnológicos, métodos para una mejor realización de actividades nos encontramos en una época de entusiasmo renovado en la que la educación superior y la investigación aparecen como el camino de mayor productividad que se ha establecido para seguir hacia el desarrollo mundial, esto nos permite centrar el tema del desarrollo humano y social a través de la educación superior y de las capacidades de investigación tienen un enfoque perfecto para poder desarrollar un mejor futuro dentro de educación superior en la era de la globalización.

Los rápidos cambios sociales y tecnológicos exigen la construcción de nuevos ideales a tomar en práctica social, se piensa que la indagación realizada por diferentes instituciones puede constituirse en una de las herramientas de cambio y la mejora en la calidad organizacional. En el ámbito educativo, cualquier profesional de la docencia vinculado al mundo de las instituciones, tendrá que desempeñar un papel clave como investigador de su propia práctica con la finalidad de mejorar su formación, su desempeño no solo en el plantel educativo, llevar el conocimiento y habilidades dentro del sector social en la búsqueda de un cambio organizacional hacia una transformación sociocultural.

Los cambios constantes que se presentan en el sector social se reflejan en los comportamientos de los ciudadanos, ya sean adultos o menores, y en las dinámicas de los centros e instituciones educativas, se enfrentan en el momento actual al reto de ofrecer respuesta a la amplia demanda educativa de la sociedad contemporánea. Por una parte, los procesos instructivos centrados en la enseñanza aprendizaje tradicionales precisan ampliarse a otros que faciliten la formación de las personas preparadas en todas las facetas de su desarrollo personal integral, actitudes, valores, autorregulación emocional y del comportamiento como puede ser seguridad personal entre otras. Podremos encontrar las características cambiantes de nuestra sociedad como suele ser la diversidad en las estructuras globalización, consumo, bienestar, conflicto, el conocimiento, tecnologías de la información y la comunicación.

Se pretende en este trabajo abordar diferentes puntos de importancia en el sector educativo tomando como base la investigación, partiendo como base la importancia que tiene en la actualidad para el desarrollo de diferentes actividades, lo principal sería como poderla implementar para la formación de personas capaces de desarrollar por su cuenta un método de trabajo donde se interactúe ambos sectores de importancia, como pueden ser el social, económico y político, incorporando el trabajo en equipo, para poder lograr mejores rendimientos en la realización de las actividades propuestas, manteniendo las ideas continuamente en diferentes generaciones.

Además se desarrollan diferentes temas de importancia en el sector educativo así como para la vida cotidiana como son la planeación y la administración, llevando un enfoque de cuáles son las características de cada una de ellas, en cuestión de cuáles son las funciones que se encargan de desempeñar para poder realizar las actividades de una manera estratégica en cuestión de la organización y en procesos más estructurados en cuanto al sector educativo. Estas ciencias nos permiten además llevar un control o procesos de cómo podemos estructurar las actividades que se realizan día a día, esto con el fin de poder mantener una metodología definida que es lo que se debe realizar en diferentes circunstancias que se puedan presentar en el entorno social.

8.1 Como interviene la investigación en la vida cotidiana

Gonzales (2007, p.281) sostuvo que “La investigación como actividad humana es la función más trascendental de la sociedad. No se puede proceder a la deriva, es necesario conocer los hechos, causas relaciones y consecuencias en toda la fase del proceso, esto debe hacerse en plena conciencia de todos sus elementos y factores si se desea lograr la eficacia. La investigación debe despertar la curiosidad, la reflexión, el cuestionamiento, la duda, bases fundamentales de toda genuina investigación “.

En diferentes situaciones podremos encontrar cómo influye la investigación en la vida diaria, en algún momento donde se necesita la adquisición de algún producto en específico, donde se obtienen diferentes tipos, en este caso se realizaría la comparación de ellos y una investigación previa para poder establecer las diferencias que presentan cada producto, además llevar a cabo un análisis de cuáles serían las ventajas y desventajas; como podría ser el precio, la calidad, marca, tamaño entre otras, es un ejemplo muy sencillo en el cual podemos observar que en el simple hecho de elegir un producto el cual cumpla con los requisitos que se están buscando para la compra, se presenta un caso realizando investigación.

8.2 Antecedentes de la investigación

James (2005, p.6) menciona que “La mayoría de nosotros tendemos a confiar en muchas fuentes, incluyendo la experiencia personal, una opinión experta, la tradición, la intuición, el sentido común y nuestras creencias sobre lo que está bien y lo que está mal. Cada una de esas fuentes es legítima; sin embargo, en algunas situaciones, pueden ser inadecuadas como única referencia para tomar decisiones”. Tomando como base la implementación de la investigación en cualquier proceso a realizar ya sea para la elaboración de alguna tarea productiva, actividad, proyecto; se deben tener en cuenta ciertos criterios que nos aporten los datos correspondientes, algunos puntos a considerar pueden ser las preguntas y respuestas a lo siguiente: ¿qué es lo que se va a desarrollar?, ¿por qué lo debo de realizar?, y ¿dónde se debe de llevar a cabo?, ¿cuándo lo debo de realizar?

Esto no va a permitir saber cómo poder realizar los procesos para la recolección de información o datos sobre el tema que se estará desempeñando, tomando como base el planteamiento del problema, además identificar cuáles serían los posibles beneficios al implementar la metodología, para posteriormente realizar actividades que nos generan la comprobación de nuestros datos.

La tarea de la investigación lleva consigo grandes desafíos para quienes se disponen a investigar en cualquier campo del conocimiento. Todo proceso investigativo plantea una serie de incógnitas, dudas y confusiones que a medida que uno va incursionando con más profundidad en la investigación, también va desarrollando capacidades investigativas que ayudan a aclarar las incertidumbres iniciales, sin embargo, cada vez se presentan nuevos retos y desafíos que nos permiten desarrollar una serie de habilidades y destrezas vinculadas con la investigación, específicamente, en cuanto al uso y construcción de los antecedentes.

8.3 Importancia de la investigación en la educación

Surge como una necesidad la investigación en la educación y en los centros e instituciones educativas, iniciando desde la curiosidad, desde el momento en que nos hacemos preguntas sobre cómo funcionan las cosas, sobre los comportamientos de las personas y las instituciones educativas, los efectos que produce nuestra práctica educativa o sobre cómo podemos innovar y mejorar los resultados de nuestras acciones. La investigación nos ayuda a incrementar el conocimiento y a obtener conclusiones sobre la realidad, los fenómenos y los hechos que observamos no permite analizar la relación que se establece entre los elementos que configuran una determinada situación educativa y en algunas ocasiones nos puede indicar la mejor forma para la toma de decisiones sobre cómo intervenir en alguna situación de conflicto que pudiera presentarse, poder mantener el equilibrio y solucionar dicha situación de la mejor manera. Por tanto, la necesidad de investigar en la educación surge desde el momento en que pretendemos conocer mejor el funcionamiento de una situación educativa determinada, ya sea que se especifique en algún estudiante, un grupo de estudiantes o bien un programa, un recurso, un cambio observado, una institución o un contexto ambiental ;se realiza esto con el fin de poder brindar una respuesta a las múltiples preguntas que se tienen en la actualidad de cómo se podrían presentar algunas acciones para tener un incremento en la educación.

Desde que la educación se constituyó en el siglo XIX en un proyecto social, económico, político y cultural, como resultado de los procesos desencadenados en estos ámbitos por la Revolución Industrial y la caída de los gobiernos monárquicos, enfocada al estudio filosófico y, posteriormente, de distintas disciplinas como la Sociología, la Psicología, y las Ciencias Políticas, y la administración entre otras. Conforme la educación fue ganando importancia dentro del nuevo orden mundial incluyendo a los centros de investigadores, con la finalidad de la obtención de nuevos conocimientos que permiten brindar a la sociedad, así como la integración de diferentes grupos de estudiantes del nivel medio superior, esto nos permite generar equipos de trabajo para un mejor desempeño dentro de la investigación.

Los investigadores son dedicados a brindar el conocimiento adquirido de elementos que entran en juego en el proceso enseñanza-aprendizaje, no sólo a nivel pedagógico, sino también administrativo. Por esta razón, la Administración es una disciplina de gran importancia para su desarrollo de la investigación ya que unos de sus propósitos es ofrecer aspectos epistemológicos, teóricos, metodológicos y técnicos, pretende desarrollarse un nivel social, obteniendo mejores resultados no solo a nivel personal, sino que aporte beneficios en las diferentes áreas donde se estará realizando las investigaciones, o posiblemente donde se quieren obtener los resultados.

Haciendo un enfoque en el ámbito social y educativo pueda generar beneficios para ambas partes, adquiriendo conocimientos nuevos para las personas que se encuentran realizando los procesos de investigación, así como los beneficios que pueda llegar a tener a largo plazo, si se establece en zonas donde es necesario implementar actividades que generen un mayor desarrollo con la finalidad de obtener un equilibrio entre el ámbito social, educativo y económico, dicho equilibrio puedan presentar los benéficos para ambas partes.

Gonzales (2007, p.281) menciona que “La investigación debe despertar la curiosidad, la reflexión, el cuestionamiento, la duda, bases fundamentales de toda genuina investigación. De allí la investigación será educativa si permite que los participantes involucrados desarrollen nuevas formas de comprensión y si le forman para emprender caminos propios de reflexión autónoma y compartida sobre el sentido de la práctica y las posibilidades de mejorarla”.

Se maneja en el sentido de la investigación en la educación primordialmente, al momento de realizar una investigación se tiene la duda del conocimiento, el saber un poco más, seguir con los esfuerzos para saber hasta a donde puede llegar la investigación en un periodo determinado oh bien en una proyección a largo plazo, esto en qué manera se podría implementar en el sector económico.

Para la incorporación de si se podría establecer como un negocio propio y empezar como un pequeño productor, que poco a poco va generando ganancias para posteriormente abrir las puertas de negocio a terceras personas, generando la opción de incorporarse en el sector productivo con una de las finalidades de enriquecer los conocimientos que alguno de ellos podrá llegar a tener, además al general empleos en las comunidades cercanas esto permitiría que el fondo económico se incrementé y con ello las ganancias.

En 1998, la UNESCO en la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior identifica entre los objetivos de las universidades son los siguientes: educar a los estudiantes para que participen en actividades que brinden apoyo en la sociedad, fomentar la promoción de los derechos humanos, de la democracia, de la paz y de la justicia.

Asimismo, señala que la enseñanza superior debe reforzar sus funciones de servicio a la sociedad en particular sus actividades destinadas a eliminar la intolerancia y la violencia por medio de una aproximación multidisciplinaria de análisis de estos problemas, como pueden ejercer sus profesiones dejando enseñanzas positivas dentro de la sociedad, la comunicación y participación dentro de la sociedad fortaleciendo los vínculos de equipos de trabajo.

8.4 La intervención de la investigación en el proceso de enseñanza

El proceso educativo está orientado al desarrollo integral del alumno, y los procesos de enseñanza y aprendizaje deben estar orientados a que el alumno tome conciencia de lo importancia de su aprendizaje, y que sea capaz de tomar decisiones pertinentes para llevar a cabo de manera eficiente sus actividades de aprendizaje mediante las diferente herramientas de investigación que se le han proporcionado durante el proceso de su estudio académico.

El iniciar el proceso de investigación se debe de tener claro cuál es la razón del por qué se quiere investigar, para quien investigar, cumpliendo a estos puntos y contestando a la pregunta de ¿para qué investigar?; se tiene un concepto más claro para ampliar fronteras del saber y producir conocimiento nuevo que resuelva las necesidades intelectuales y materiales de los alumnos y docentes, así como las personas que se encuentran en el desarrollo de la investigación, manteniendo claramente el objetivo por el cual investigar sirve para superar una educación y una cultura memorística, que pueda enriquecer a todas aquellas personas que puedan tener el acceso a los resultados finales de la investigación.

En los procesos de enseñanza y aprendizaje se debe de fomentar la investigación manejando fuentes de consulta que permitan la reflexión teórica para la elaboración de cualquier actividad académica, y que los alumnos sean capaces de razonar lo que están investigando para facilitar su aprendizaje, y todos los conocimientos que puedan adquirir posteriormente puedan aplicarlos en la sociedad, además podrían aportar ideas que sigúan la inquietud de otras personas con respecto a los temas de educación e investigación.

Se pretende crear la necesidad de la lectura comprensiva y crítica, y la escritura sistemática, desarrollar el gusto y la capacidad de observación agudizando los sentidos registrando cuidadosamente lo observado y privilegiar los métodos de aprendizaje que permiten aprender haciendo, comprobando y experimentado, estimular al alumno al ser exigente consigo mismo, a no darse por vencido, a intentar alguna actividad hasta lograrla, a ser seguro con lo que dice y hace. Se puede asegurar, que solo el docente capaz de vivir él mismo la experiencia de investigar de forma auténtica, podrá promocionar y garantizar una labor de investigación correcta en los alumnos.

La ciencia acción, en un sentido amplio, es una indagación de la práctica social que se interesa por generar conocimiento al servicio de dicha práctica agregan que el científico de la acción es un intervencionista que busca tanto promover aprendizaje en un sistema de cliente como contribuir al conocimiento general, se puede presentar que la ciencia acción debería interesarse por las situaciones únicas, inciertas e inestables que no permiten la aplicación de teorías y técnicas derivadas de la ciencia que sigue el modelo de racionalidad técnica, tomando como objetivo estudiar una clase de situaciones sociales donde los prácticos puedan construir teorías y métodos propios.

En ese sentido, podría definirse la ciencia acción como una forma de práctica social que integra tanto la producción de conocimiento como el uso del mismo, con el propósito de promover aprendizaje con y entre los sujetos y organizaciones cuya actividad se caracteriza por ser única, inestable e incierta.

Anexo Figura 8.1: Proceso de investigación. James, H., Schumacher, S. (2005). Investigación Educativa. Pearson Addison Wesley, (5to ed).

8.5 La educación en la actualidad tomando como base el conocimiento empírico

En la actualidad, el hombre utiliza diversas fuentes de conocimientos como la experiencia o el razonamiento, ya sea de manera deductiva, pasando de lo general a lo particular, o de manera inductiva; partiendo de los datos particulares para llegar a las generalizaciones. Se podría manejar como el conocimiento empírico el cual se establece como la principal característica de un enfoque en la experiencia y responde al ambiente social, posteriormente realizando la práctica comprobando el estudio los hechos y sus relaciones. Su contenido son los hechos percibidos como fenómenos a través de la experiencia del conocimiento adquirido.

Algunas de las investigaciones científicas parten del conocimiento empírico realizando las prácticas ya que su contenido puede ser establecido de una manera descriptiva, de igual forma debe de contar con un lenguaje del sentido común no es tan complejo, esto permite que cualquier persona que dese conocer sobre un tema en específico pueda realizar la búsqueda y se encuentre al alcance la información, logrando así la obtención de nuevos conocimientos que podrán ser aplicados en algún punto determinado. Anexos Figura 8.2: Desarrollo del conocimiento para mejorar la práctica James, H., Schumacher, S. (2005). Investigación Educativa. Pearson Addison Wesley, (5to ed).

8.6 Conocimiento científico

James (2005, p.20) sostuvo que “La investigación hace avanzar el conocimiento y mejora la práctica. Esta simple afirmación plantea múltiples interrogantes. ¿Qué significa hacer avanzar el conocimiento, es decir, desarrollar un corpus de conocimiento científico? ¿Cómo puede el conocimiento científico, que a menudo se caracteriza por ser poco aplicable, mejorar la práctica educativa?”. Se desarrolla principalmente en las investigaciones, el conocimiento científico se define como toda idea, actividad, proceso que se generó por medio del método científico, se caracteriza por ser racional y tener los objetivos claros sobre lo que se va a desempeñar, su enfoque se centra en por qué se dan las cosas, por lo cual se puede desempeñar la búsqueda para dar solución a los problemas que suelen presentarse. Las fuentes de información y respuestas a los problemas que tiene la finalidad de solucionar, inicia con las experiencias adquiridas, es decir los hechos y fenómenos que se presentan conforme se va desarrollando la investigación o bien ya sea que se encuentren presentes en algún sector de importancia, considerando como factor clave la realidad de los objetivos como vía esencial para llegar a la sistematización coherente de los resultados con fundamentos racionales.

Todos estos procesos son establecidos por el conocimiento científico por lo cual se lleva a cabo en la integración de un sistema la aplicación de una metodología rigurosa para la aplicación de planes elaborados, expresados en un lenguaje apropiado y preciso para la aceptación de los grupos de investigadores.

Anexo Figura 8.3: Métodos de investigación. Tome, M., Manzano, B. (2016). Investigación en la práctica docente. Fundación Universitaria Antonio Gargallo.

8.7 Investigación cuantitativa y cualitativa

Los enfoques de la investigación cuantitativa y cualitativa. Los términos cuantitativo y cualitativo se utilizan frecuentemente para identificar las diferentes modalidades de estudio o aproximación en la investigación, cuando se emplean estos términos se refieren a la distinción sobre la naturaleza del conocimiento, además suelen presentarse en la educación se utilizan ambos enfoques, el cualitativo y el cuantitativo.

Una de las formas para poder identificar las diferencias entre estos términos se puede observar en la presentación de los datos en la investigación cuantitativa presenta resultados estadísticos en forma numérica, en cambio la investigación cualitativa presenta los datos como una metodología; sin embargo, las diferencias, van más allá de la forma en que se presentan los datos.

8.8 La educación para la construcción de un futuro mejor

En la actualidad se reconoce que la sociedad enfrenta diferentes tipos de retos para poder llevar una vida plena en el siglo XXI, se pretende eliminar la carencia, falta de empleos, eliminar el miedo en las personas, que en ciertas ocasiones su pregunta cuál es el futuro que está destinado para las próximas generaciones, la ciencia y la tecnología han tenido grandes avances y desempeñan papeles clave para el desarrollo de la sociedad, con las innovaciones que se presentan se pueden tener mejorías para el desarrollo de ciertas actividades, a pesar de la importancia de la sostenibilidad y de la centralidad de la ciencia y la tecnología en las estrategias para lograrla, existe un gran desequilibrio entre los recursos y la atención que se dedica a poner la investigación al servicio de los objetivos del desarrollo sostenible.

Los esfuerzos realizados para las investigaciones de la sostenibilidad han sido apoyados en gran parte por sistemas de investigación y desarrollo construidos tradicionalmente el apoyo económico que recibe la ciencia ha estado relacionado con la expectativa de que la investigación científica ayudaría a conseguir los fines que la sociedad considera importantes para sus necesidades. La educación superior y la ciencia deben distribuirse de manera más uniforme por todo el mundo manteniendo así un equilibrio con ellos se podrán presentar mejor las posibilidades de desarrollo económico y social. El papel de la educación y la ciencia en este proceso se da por hecho que es de máxima importancia se toma como punto de partida que el conocimiento y las habilidades serán de mayor importancia para los años próximos, además se toma en cuenta que en todo el mundo, el panorama de la educación superior y los sectores de producción de conocimiento e investigación están viviendo una profunda transformación el impacto causado en las fuerzas sociales y económicas forman parte de una realidad extremadamente compleja, en la que no existen opciones manifiestas y en la que las acciones tienen múltiples efectos en un entorno dinámicamente interdependiente. Casi todos los estudios realizados en los últimos años han concluido que los esfuerzos actuales del sector público y privado no son acordes en cuanto a alcance, escala u orientación con los retos, las posibilidades y los intereses. La brecha entre los esfuerzos actuales en innovación energética y tecnológica y el nivel y la calidad del esfuerzo requeridos para satisfacer algunas de las necesidades básicas de la sociedad y futuros es realmente grande. Esto afecta a los esfuerzos financiados tanto con fondos públicos como privados, y se aplica a todo el mundo.

8.9 Principales objetivos de la educación

La educación es un área de investigación interdisciplinar que proporciona descripciones, explicaciones, predicciones y evaluaciones de las prácticas educativas. La práctica educativa está basada en la enseñanza y el aprendizaje, los factores que influyen en la enseñanza, las innovaciones, la administración, manejo del desarrollo del docente como una muestra de un método en práctica además de las políticas educativas. El conocimiento se encuentra basado en la investigación, con la finalidad de poder reflejar el trabajo en conjunto con la educación como un campo de estudio y de práctica. Una función muy importante de la educación consiste en lograr formar ciudadanos que sean productivos y seguidores de las leyes e ideales de la sociedad. A través de la enseñanza desde su niñez hasta su adultez, se trata de fomentar en ellos los valores, calidad de vida y principios morales, fomentado en ellos un ejemplo de vida plena y en un futuro sean mejores hombres y mujeres. Los maestros deben tener la responsabilidad como educadores de enseñarles la importancia de vivir una vida correcta. Se debe aprender y enseñar a ser personas integrales, tanto material como espiritualmente la educación debe promover la mejor calidad de vida.

8.10 Función de la investigación en la formación de los docentes de primer ingreso en integración con los estudiantes

Un punto clave en el desarrollo de la investigación para el enriquecimiento profesional además de incorporar conocimientos nuevos, los cuales se van desarrollando día a día, con los procesos y métodos que se llevan a cabo para la obtención de datos, para posteriormente realizar las metodologías correspondientes, es considerado un punto importante, al iniciar como docente se tienen ciertos estándares a cumplir para poder ofrecer un amplio rango de conocimientos tanto a nivel personal así como las aportaciones que se pretenden añadir a los estudiantes del nivel superior, de este modo la incorporación de desarrollo de investigación docente- alumno puedan crecer el vínculo para la obtención de información adquiriendo conocimiento mutuos, esto con el fin de poder establecer una área de investigación tanto para el docente como para el estudiante, ya que se le facilitan las herramientas de trabajo y puedan desarrollar un plan de investigación, logrando establecer un seguimiento dentro de diferentes planes educativos.

Uno de los principales objetivos de este punto sería ir generando la inquietud del método científico en el estudiante de todo los conocimientos que puede adquirir además manejar los tiempos de administración con ello podría desarrollarse fuera del plantel educativo, al poder establecer un proyecto productivo dentro de alguna comunidad o ya sea en ciertas zonas en específico ,poder implantar las ideas que se tienen y consolidarlas en resultados favorables para una visión futuro, establecer el seguimiento del proyecto logrando que los estudiantes puedan tener la opción de ser emprendedores creando empresas de apoyo mutuo entre la sociedad y el beneficio propio.

8.11 La investigación educativa

Es una indagación sistemática y autocrítica, basada en la curiosidad estable y en el deseo de comprensión de una situación problemática, se podría definir como una tarea cotidiana la herramienta para la realización de actividades, un pasatiempo, su utilidad inicia en las mentes de las personas involucradas. James (2005, p.6) menciona que “En la educación se necesitan diferentes clases de conocimiento y son muchos tipos de investigación los que, en el campo educativo, están orientados al desarrollo de este conocimiento. La Investigación Educativa se ha llamado búsqueda científica y búsqueda sistemática (ciencia social)”.

James (2005, p. 27) sostuvo que “La investigación educativa también ha tomado prestadas metodologías desarrolladas originalmente por las ciencias sociales. La psicología, sobre todo la medición, ha dominado la investigación educativa tradicionalmente y continúa ejerciendo una fuerte influencia. Los investigadores también valoran otras metodologías como los estudios sociológicos, la observación participante de la antropología, la investigación histórica y el análisis político. Algunos de estos enfoques se aplican directamente a la educación, mientras que otros se modifican a la hora de investigar un problema educativo.

La investigación educativa genera una transformación para el docente, debido a que tiene que realizar la búsqueda información para poder establecer un equipo de trabajo cooperativo y comunitario con una secuencia sistemática y con cambios permanentes en el proceso, tiene como principal objetivo lograr el contexto a la realidad social con las personas involucradas en la investigación y la evaluación sobre el aprendizaje que se realice en las escuelas y sus aulas, este es adaptado por medio de un modelo, dicho modelo se inclina por la acción transformadora de cambiar la educación y tener un proceso educativo que concuerde con el hecho social, encontrando así la perspectiva necesaria para llegar al objetivo y con ello poder lograr la forma correcta de investigación.

Fue desarrollada desde el proceso de evaluación que parte a el diagnostico, y que presentan las siguientes características: busca analizar las acciones humanas de padres y alumnos en situaciones de problemáticas sociales experimentadas por los docentes en el plantel educativo.

Se relaciona con los problemas del día a día, en la búsqueda de una solución más factible para el problema; si bien con algunos de los puntos ya mencionados queda claro que educación necesita máxima atención, que solventa los problemas de improvisación teniendo de esta forma el punto de partida necesario para el comienzo de una nueva forma de educar a través de la investigación, como herramienta fundamental de los docentes, tomando como base la función del ser investigadores y poder compartir dichos conocimientos con las personas que se encuentran dentro del entorno educativo, además de implementar un método innovador que permita obtener mejores resultados en los planteles educativos. Algunas áreas de la investigación educativa tienen un largo tiempo de implantar la resolución de problemas metodológicos las metodologías empleadas más recientemente están ampliando el conocimiento adquirido, la importancia de la investigación educativa se manifiesta en parte por el incremento del número de revistas de Investigación Educativa y de estudios publicados en revistas profesionales.

En la sociedad se ha presentado un incremento de los responsables de la educación al utilizan la investigación para ayudar en la toma de decisiones y el diseño de políticas educativas, además la incorporación de una sociedad tecnológica, en donde es necesario realizar una búsqueda de una información válida para tomar decisiones educativas. Es más probable que la información basada en la investigación defina realice un enfoque cuidadosamente al problema y refleje la confusión de los procesos educativos.

Una meta a realizar es poder planificar un crecimiento de la educación, el primer paso a tomar en cuenta es la obtención de información y conocimiento válidos, a partir de este punto poder brindar soluciones favorables a los conflictos que se pudieran presentar. En el campo educativo, como en el resto de las ciencias, la investigación se ha constituido en una actividad precisa y elemental por este motivo, se ha originado la investigación educativa, como disciplina de máxima importancia en la sociedad trata las cuestiones y problemas relativos a la naturaleza los fines y objetivos en el marco de la búsqueda progresiva de conocimiento en el ámbito educativo. Tomando como base los orígenes de la investigación educativa se sitúan a fines del siglo XIX. El concepto de investigación educativa se ha ido modificando a medida que han surgido nuevos enfoques para el desarrollo de los fenómenos educativos, ya que se implementan nuevas técnicas, los avances tecnológicos que se siguen presentado en la vida. Actualmente, son variados los significados atribuidos a la expresión investigación educativa, dependiendo de la diversidad de objetivos y características que se le establecen. Anexo Figura 8.4: Investigación Educativa. James, H., Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa*. Pearson Addison Wesley, (5to ed).

8.12 Planeación educativa en relación a la administración

Parte del establecimiento de normas y procedimientos para el logro de las metas propuestas, se ve a la sociedad como un sistema al cual el individuo debe adaptarse y por lo tanto se planifica para el logro es decir, la sociedad está bien organizada y la planificación lleva a la adaptación dentro de este tipo de sistema, donde todo se puede verificar y cuantificar. Un administrador o administradora educativa establece un plan, en donde hay objetivos y metas perfectamente medibles y verificables con indicadores cuantitativos. Además, el administrador educativo sería la persona que planifica y dirige como un agente externo que no se involucra con aquellos a quienes supuestamente, va dirigida la planificación, esto permite el logro de metas cuantificables y no se profundiza para determinar el grado de validez y utilidad de los objetivos de una organización, ni la calidad de la experiencia en las instituciones educativas

La forma en que esta ciencia entiende la acción y la experiencia supone una serie de limitaciones para los administradores, cuyos criterios se reducen a cuestiones instrumentales, los planes administrativos, la política y los modos de organización están determinados para ser racionalizados desde el punto de vista de su relación funcional aspectos como la conducta del alumno, los resultados del aprendizaje, la eficiencia y el entusiasmo del profesor, imponte mencionar el tipo de participación de los padres. Los programas de formación de administradores se basan en la competencia y centran sus objetivos en ofrecer el dominio de una variedad de técnicas con las que será posible alcanzar, de forma efectiva y eficaz, los objetivos de la organización.

Si bien podremos encontrar el concepto de planeación como la relación de todo proceso racional de toda actividad humana orientada a fines de la actividad correspondiente a todos los aspectos sociales, políticos, culturales y económicos, que se centran en el individuo.

Los aspectos sociales han permitido la existencia del ser humano en sociedad y la consolidación de grandes culturas, que a lo largo del tiempo han enriquecido al hombre moderno por la capacidad de estructurar cada uno de sus sistemas dentro de la sociedad, esto le permite poder realizar las actividades a base de un proceso ya establecido, formando parte de la vida diaria al momento de llevar a la práctica sus propósitos obteniendo ventajas que le permiten lograr mejores resultados día a día.

La planeación educativa considera la organización del sistema educativo en sus aspectos políticos y económicos así como elementos sociales internos con el fin de planear la organización del sistema educativo, esta permite anticipar a toda acción de una organización que corresponda al sentido de presentar el objeto a planear el contexto en el cual se desarrolla dicha acción. La planeación nos permite llevar un mejor orden sobre las actividades que se estarán realizando durante los ciclos escolares, además la intervención de otros factores que nos permiten obtener mejores resultados; los cuales pueden ser la organización, administración y el control para establecer los tiempos en que se desarrollaran dichas actividades de trabajo. La relación de la planeación educativa con la administración se deriva del modelo económico y la necesidad de regularizar la actividad educativa en función de los procesos administrativos frente a la eficiencia y calidad de la educación bajo estándares y objetivos determinados por el mercado potencial; en donde la fuerza de trabajo y la capacidad intelectual se tienen como una fuente aprovechable.

Así la teoría de la administración relativa a la optimización de los procesos industriales se incorpora de forma estratégica al discurso de la educación con el propósito de optimizar los resultados esperados por la sociedad de un sistema educativo.

Se presenta la planificación estratégica es aquella que se ocupa de establecer una relación dialéctica entre el objeto de la planificación y los sujetos para quienes se planifica, es decir, trata de conocer e influir en el medio para procurar su crecimiento y desarrollo. Comprende la realidad social y sus diferentes interrelaciones, por lo cual parte de un enfoque sistémico y totalizador, que además procura la participación de todos los involucrados, en el proceso, este tipo de planificación parte de un diagnóstico que lleva a comprender e interpretar los problemas y necesidades sociales, para así definir los objetivos de su desarrollo, además investiga la realidad, base y fundamento de la planificación, a partir de la cual se plantea lo que se quiere conseguir o cambiar con las acciones planificadas. Anexo. Figs 8.5: La calidad Total en la planeación. Fernández, S., Rosales, M, (2014). Administración educativa: la planeación estratégica y las prácticas gerenciales integrando la tecnología, su impacto en la educación. Buenos Aires, Argentina.

8.13 La administración educativa

La administración es un campo amplio que nos permite entender el funcionamiento de una institución educativa, nos permite observar la organización, la dirección y el buen manejo de la misma, desde un adecuado uso de los recursos que componen a cualquier organización con enfoque financiero y de servicios. Por lo que primero tendremos que desglosar es qué entendemos por estos términos para comprender tales fundamentos, se define la administración como un punto de partida: el proceso que estructura y utiliza un conjunto de recursos orientados hacia el logro de metas, para llevar a cabo tareas en un entorno organizacional. Por tanto, la función de la administración en una institución educativa sería el planificar, diseñar, e implementar un sistema para el logro de la enseñanza y aprendizaje en un entorno social en el que se imparte el servicio, con el fin de posteriormente brindar las necesidades de los alumnos y de la sociedad.

8.14 Función que ejerce la administración en la educación

La administración educativa se puede concebir como un proceso dinámico y evolutivo, que se adapta e influye continuamente en las condiciones sociales, políticas, económicas y tecnológicas y hace uso de ellas para lograr los objetivos que persiguen en la forma más satisfactoria posible. Esta definición se encuentra en un proceso que se lleva a cabo dentro de la escuela como institución, pero que a la vez, mantiene el contacto con la realidad social que la rodea. Es decir, el entorno o contexto es un elemento que influye por los procesos administrativos en el campo educativo. En este marco, el administrador educativo o administradora educativa, juega un papel importante, en la búsqueda de esta relación, de tal modo que pueda conocer y actuar, para encaminar el esfuerzo hacia el empleo coordinado y controlado de los recursos disponibles, a fin de obtener los mejores productos que guían el proceso completo. La administración es el proceso en donde se debe planificar, organizar, dirigir y controlar los esfuerzos de los miembros de la organización y de utilizar sus principales recursos para alcanzar las metas establecidas.

En este caso se establece la administración educativa denominada como el conjunto de funciones que van orientadas hacia el ofrecimiento de servicios educativos que suelen ser efectivos y eficientes, se deben establecer los objetivos que se pretenden obtener con la ayuda de todos los participantes que desarrollan los procesos que requieren de habilidades, aptitudes y atributos para realizar ciertas actividades, interrelacionadas con el fin de cumplir las metas deseadas.

En la actualidad la educación debido a los avances que se han estado presentando en las ciencias y tecnologías que plantean nuevos retos y condiciones a la vida cotidiana, por lo cual los centros educativos tiene la finalidad de responder de la mejor manera a la demanda de la sociedad por formar profesionales que respondan a la exigencias y requerimientos, que se plantea en la transformación social en base a adquirir una mejor condición de vida para la población.

La administración y gestión escolar, al igual que las instituciones educativas, se han reformado en forma paralela, y de manera correlativa a las transformaciones sociales y no podría ser de otra manera, la sociedad, escuela y administración y gestión escolar, son elementos interdependientes de un todo quienes administran y gestionan los cambios en educación, deben tener claridad que los estudiantes y los profesores son parte fundamental de la cultura interna de cada institución; debe existir preocupación por sus derechos y claridad en sus deberes; ocuparse de elevar el estándar de los profesores, invirtiendo en el bienestar social y cultural.

El crecimiento personal y profesional, motivando la valorar el conocimiento; otorgando el tiempo necesario para la reflexión y análisis de resultados de las prácticas pedagógicas de innovación aplicadas; esto permite controlar el buen uso del tiempo otorgado y exigir resultados positivos sobre la base de la inversión realizada. De esa manera, podemos distinguir que la administración y gestión escolar, requiere prácticas de liderazgo para concertar, acompañar, comunicar, motivar y educar en la transformación educativa tal como lo algunos estudios lo han mencionado en las últimas décadas.

La construcción de escuelas eficaces, demanda líderes pedagógicos no hay transformación sobre la base de autoridades formales, impersonales, reproductoras de conductas burocráticas si bien en ese sentido, el desafío de la administración y gestión educativa es mostrar la diferencia de calidad de cada cambio y de alguna forma inspirar y motivar a los demás para que participen en el camino de la transformación.

La administración es un proceso que incluye cuatro aspectos principales: planificación, organización, dirección y control; los cuales son aplicados por los administradores para un adecuado uso de los recursos de la organización (humanos, financieros, tecnológicos, materiales y de información). Estos recursos son los utilizados en todas las actividades de trabajo la gestión, por otra parte, corresponde al nivel de logro de metas, objetivos y resultados, contemplados en la planificación estratégica, en la cual están involucrados todos los recursos de la organización.

8.15 La administración como base para la elaboración de proyectos productivos en combinación al sector educativo

La administración permite al ser humano ir mejorando las formas de producción de bienes y servicio, su comercialización distribución, estableciendo un manejo adecuado de los recursos humanos y materiales para alcanzar las metas propuestas en un tiempo determinado, tomando como objetivo principal el beneficio social a través de una justa distribución de los recursos disponibles. En términos generales, consideramos que la investigación debe dirigir la innovación formando parte de la investigación, al análisis del proceso de innovación; no obstante, se busca analizar lo que está sucediendo al intervenir en un grupo de estudiantes, con ello es preciso tomar en cuenta las condiciones organizativas que favorecen a los cambios.

Es por ello, que se piensa en la función que desempeñan las metodologías evaluativas utilizadas en la mayoría de los estudios, permitiendo ser complementadas con métodos de investigación participativa. Se toma como principio los conocimientos adquiridos en el sector educativo así como los datos que se tienen de cómo funciona la administración, con ello poder establecer el método de desarrollo para la realización de un proyecto productivo, ya sea con respecto a los estudiantes o docentes, o bien desarrollar el trabajo entre ambas partes, logrando así un equipo de trabajo enriquecedor, esto en mención de que las dos partes interesadas se encuentran en el desarrollo del trabajo , iniciado ambas partes con la obtención de datos para la estabilización de un proyecto se tiene como bases ciertos factores clave para el desarrollo de esta metodología en el cual el principal objetivo es implantar los conocimientos adquiridos a lo largo de la educación que estuvo recibiendo y poder llevarlos a la práctica obteniendo beneficios tanto en el sector social como en el económico. .

Si bien la realización de proyecto es uno de los objetivos principales, no quiere decir que sea el único; una de las ideas de origen es que el estudiante o docente pueda llevar a cabo sus propósitos de manera fácil es en el momento de la estabilización del tema que va a desarrollar, la principal función de la realización de proyecto es que puedan mostrar las técnicas y conocimientos adquiridos durante el periodo de su ciclo escolar, esto a fin de que se establece una comunicación positiva entre la sociedad, educación e investigación.

Para el desarrollo de dicho proyecto antes mencionado se inicia con la investigación previa de cuál sería la problemática que se está presentando, posteriormente se inicia con las actividades y metodologías del contenido del proyecto, si bien este puede ser generado en diferentes ámbitos en específico, lo que se pretende es que se realice en un equilibrio sobre el sector social, cultural, económico y ambiental, uno de los puntos a considerar es el beneficio que va a aportar consigo el proyecto al ámbito social, es decir la creación de nuevos empleos, poder implementar capacitaciones o congresos para el fortalecimiento de como podrán desarrollar el trabajo de la mejor manera posible.

El estudiante y docente podrá conocer un rango más amplio sobre las actividades que podrá desempeñar a lo largo de los meses que trascurren para la incorporación de dicho proyecto en los diferentes sectores de aprobación. Se pretende que el estudiante al concluir sus estudios profesionales tenga las capacidades para tomar la decisión de crear el proyecto productivo y organizar todos los procesos que conllevan para la estabilización de una micro empresa, iniciando con pequeñas fuentes de empleo, considerando que la entrada de su capital sea razonable, podrá ampliar su negocio, así como la apreciación de un aumento en las ventajas que este podrá generar en el sector social y educativo.

Podemos presentar las fronteras entre la innovación y la investigación no siempre son fáciles de definir, en términos generales consideramos que la investigación debe dirigir la innovación, es si forma parte de la investigación el análisis del proceso de innovación, no se trata sólo de mirar lo que ocurre en un determinado grupo de estudiantes sino también es preciso realizar un análisis en las condiciones organizativas que favorecen los cambios. Por ello se contempla que las metodologías evaluativas utilizadas en la mayoría de los estudios deberían ser complementadas con métodos de investigación participativa. Al tener un mayor porcentaje de participación de diferentes personas o ya sea que interactúen con organizaciones que brindan su apoyo para tener un mejor rendimiento así mismo presentar un incremento para la obtención de los resultados favorables para ambas partes.

En la actualidad el trabajo de las instituciones implica poseer una apertura y flexibilidad mental abierta al cambio esto permite poder desarrollarse en diferentes áreas y no solo tener un mismo enfoque. En función de los avances tecnológicos y científicos que influyen en las prácticas cotidianas, para obtener respuestas favorables a los retos que la humanidad suele presentar, se necesita el desarrollo de recursos humanos con competencias creativas, novedosas e innovadoras, se requiere profesionalitas que cumplan con criterios de ser emprendedores establecer las ideas de liderazgo. Se necesitan líderes, las personas a quienes junto con sus seguidores crean las culturas organizacionales y hacen grandes esfuerzos para que otras personas sin estas características en particular pueden obtener beneficios al desarrollar ciertas actividades en el entorno administrativo con el fin de realizar investigaciones productivas que generen ganancias para todos los que interactúan en la organización. El desempeño de los actores educativos debe estar enfocado en gestionar los recursos materiales académicos, didácticos y administrativos que procuren en los usuarios escolares la formación apropiada al contexto comunitario.

Se necesitan nuevas formas más flexibles y creativas e innovadoras de organización dedicadas a formular y crear planes de capacitación y profesionalización de los recursos humanos, es necesario tanto el conocimiento, el manejo de las tecnologías acorde a los avances científicos y tecnológicos, permitiendo implementar los procesos de producción de bienes y servicios de calidad, sin dejar a un lado los planes incentivos y compensaciones a nivel personal. A medida que ha aumentado la presencia de los equipos en las organizaciones, la investigación se ha centrado en el impacto del liderazgo sobre el rendimiento de equipo. Tradicionalmente, la investigación ha analizado la influencia que ejerce el líder individual generalmente externo al equipo, sobre sus colaboradores a través de relaciones interpersonales, obviando otras formas de liderazgo orientadas al equipo y proporcionadas por sus propios miembros, las situaciones actuales, caracterizadas por su complejidad y ambigüedad, hacen difícil que un líder externo pueda desempeñar exitosamente todas las funciones de liderazgo, asimismo, el trabajo basado en el conocimiento requiere dotar de suficiente autonomía a los grupos de profesionales, que pasan a desempeñar así funciones de liderazgo

Si bien resulta fundamental para la eficacia de los equipos de trabajo y las organizaciones de las que forman parte, aun así se tiene ciertos retos que afrontar en la actualidad requieren una revisión exhaustiva del papel estratégico del liderazgo. En el desempeño, es preciso explorar nuevas modalidades de liderazgo, que permitan responder eficazmente a nuevas necesidades de trabajo, como el diseño para el cambio y la innovación, la diversidad cultural, la complejidad, el trabajo basado en el conocimiento y las organizaciones con el fin de la realización de equipos de trabajo a base de la investigación.

8.16 Conclusión

El desempeño de los factores educativos debe estar enfocado en gestionar los recursos de materiales académicos, didácticos, los administrativos y la planeación de la formación apropiada del conocimiento. La gestión educativa se ordena regularmente en interacciones académicas en un centro escolar y suele agruparse para su análisis en dimensiones o ámbitos operativos de los procesos educativos. Estos criterios son herramientas conceptuales y metodológicas que propician una mejor comprensión del fenómeno educativo, cada uno de los tipos de gestión educativa cuentan con diversos ámbitos operativos a considerarse para su desarrollo y operación, siempre y cuando no se pierda de vista qué aspectos educativos deben estar orientados en todo momento para incorporar una mejora del aprendizaje de los estudiantes, ya que al momento de que ellos puedan concluir sus conocimientos profesionales consigan desempeñarse con éxito en las diferentes áreas que elijan incorporarse. Es por ello que ciertos procesos como la planeación, la administración e investigación son de máxima importancia al momento de establecer acciones que generen beneficios para la sociedad, al incorporar a las personas responsables de las nuevas técnicas de la creación de fuentes de empleo con el fin de establecer un incremento de desarrollo en el sector económico.

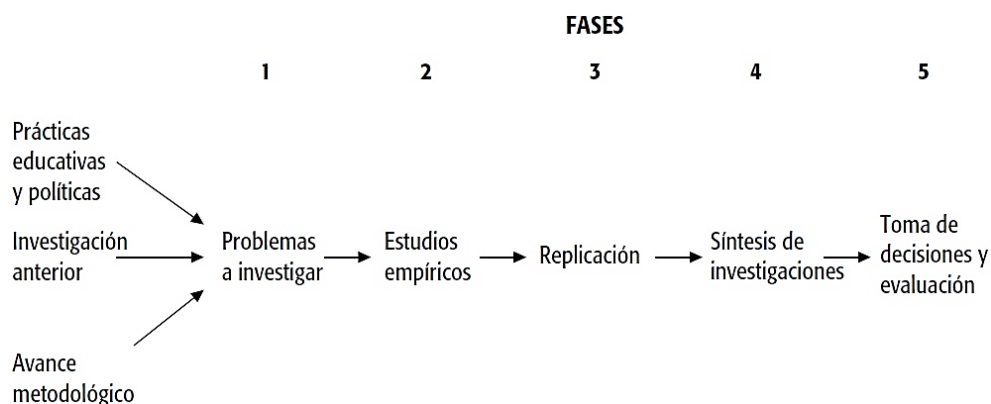
8.17 Anexos

Figura 8.1 Proceso de investigación



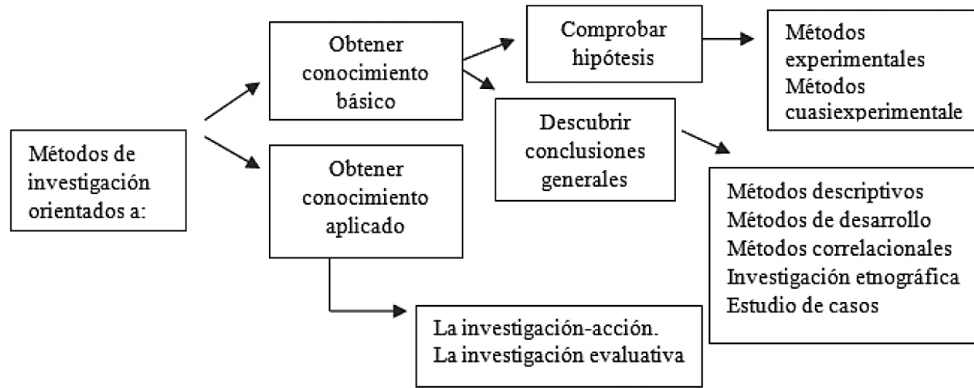
Fuente: James, H., Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa*. Pearson Addison Wesley, (5to ed)

Figura 8.2 Desarrollo del conocimiento para mejorar la práctica



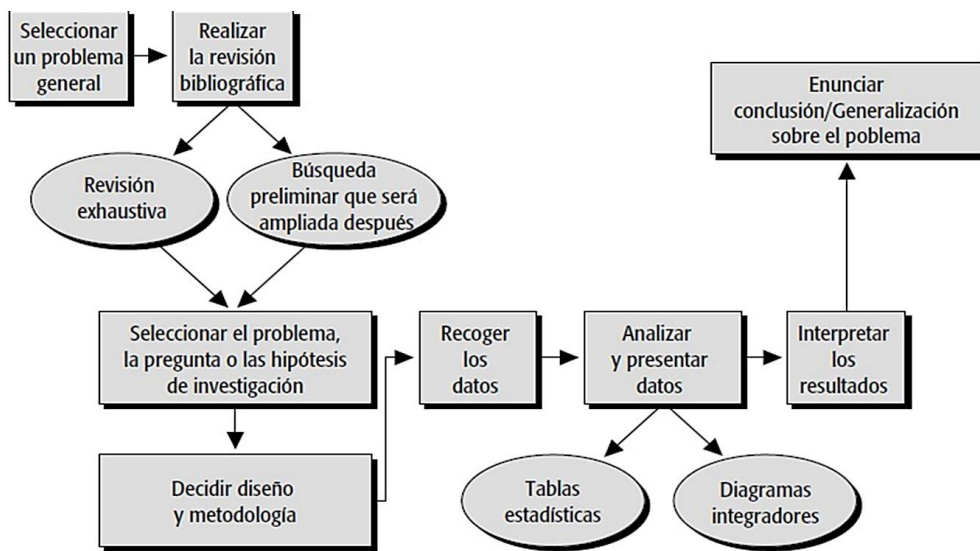
Fuente: James, H., Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa*. Pearson Addison Wesley, (5to ed)

Figura 8.3 Métodos de investigación



Fuente: Tome, M., Manzano, B. (2016). *Investigación en la práctica docente*. Fundación Universitaria Antonio Gargallo

Figura 8.4 Investigación Educativa



Fuente: James, H., Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa*. Pearson Addison Wesley, (5to ed)

Figura 8.5 La calidad Total en la planeación



Fuente: Fernández, S., Rosales, M, (2014). *Administración educativa: la planeación estratégica y las prácticas gerenciales integrando la tecnología, su impacto en la educación*. Buenos Aires, Argentina

8.18 Referencias

- Abero, L., Berardi, L., Capocasale, A., García, S., Rojas, R. (2015). Investigación educativa. Montevideo, Uruguay: Contexto S.R.L.
- Aravena, M., Kimelman E., Micheli, B. (2006). Investigación educativa I. Chile: Universidad Arcis Propiedad Intelectual No. 152.529.
- Díaz, A., Luna, A. (2014). Metodología de la investigación educativa. Tlaxcala, México: Ediciones D. D. S. México.
- Fernandez, M., Manzano, B. (2013). Investigación en la práctica docente. Zaragoza, España: Fundación Universitaria Antonio Gargallo.
- Fernández, S., Rosales, M. (2017). Administración educativa: la planificación estratégica las prácticas gerenciales integrado la tecnología, su impacto educacional. Buenos Aires, Argentina. ISBN: 978-84-7666-21-6 – Artículo 1582.
- Gonzales, N., Gutiérrez, D. (2007). La Investigación educativa en el hacer docente. Caracas Venezuela: Revista educacional Larus Vol.13 Num.23 Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Martínez, R. (2014). La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes. Madrid, España: FARESO, S. A.
- McMillan, J., Schumacher, S. (2005). Investigación educativa. Madrid, España: Pearson Addison Wesley, (5ta. Ed.).
- Méndez, N. (2015). La importancia de la planificación en la administración educativa. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Ondina, Y., Pérez, J. (2010) Administración y gestión educativa desde las prácticas de liderazgo. Tegucigalpa, Honduras: Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.
- Sáenz, R. (2016). Teoría de la educación: conocimiento de la educación, investigación, disciplina académica. Madrid, España: Revista Virtual Redipe.
- Salvat, B. (2007). Tendencias actuales de la investigación en docencia universitaria. Barcelona, España: Edusfarm Revista de Educación.
- Sandoval, A., Acosta, J., Gutiérrez, M. (2010). Administración y gestión escolar con liderazgo para el cambio y mejora. Sonora, México: Universidad Estatal de Sonora.
- UNESCO- IBE. (2006). Principios y objetivos generales de la educación. Lima, Perú: World Data on Education. 6th edition.

Capítulo IX Nexos sutiles entre souvenirs y turismo

Chapter IX Subtle links between souvenirs and tourism

ROJAS-COPA, Aline Estrella†*

Universidad Autónoma de Guerrero

ID 1^{er}Autor: *Aline Estrella, Rojas-Copa* / **CVU CONACYT ID: 777001**

DOI: 10.35429/H.2019.1.133.146

A. Rojas

* alinstrella_7@hotmail.com

N. Niño, M. Valencia y M. García. (Dir.) Sustentabilidad, Turismo y Educación. Handbooks-©ECORFAN-Mexico, Guerrero, 2019.

Resumen

Las artesanías juegan un papel fundamental en la identidad cultural de los pueblos toda vez que permiten transmitir un legado hacia las nuevas generaciones por medio de piezas únicas de calidad. El objetivo central fue sintetizar las relaciones existentes entre *souvenirs* y turismo en el destino de playa de Acapulco, Guerrero, México. La metodología consistió en trabajo documental donde se siguió el enfoque geográfico al interrelacionar los factores económicos, sociales y ambientales, enriquecido con un método mixto donde se aplicaron técnicas cualitativas como la observación participante y aplicación de 673 cuestionarios con diez preguntas cerradas de sí o no. Entre los resultados se tuvieron que *a)* 638 turistas ostentan como primera opción de compra adquirir un *souvenir* o recuerdo de su estancia y *b)* existen nexos sutiles entre la adquisición de *souvenirs* y la práctica turística debido a la recesión económica mexicana. Las conclusiones fueron *1)* los turistas nacionales y extranjeros que visitan Acapulco tienen en su imaginario adquirir uno o más *souvenirs* como recuerdo y para compartir su experiencia con la familia y *2)* la importancia del apoyo financiero por parte de la secretaría de turismo municipal hacia la actividad artesanal en todas sus manifestaciones.

Acapulco, Artesanías, Mercados de artesanías, *Souvenirs*, Turismo

Abstract

The handicrafts play a fundamental role in the cultural identity of the people since they allow to transmit a legacy to the new generations through unique pieces of quality. The main objective was to synthesize the relationships between souvenirs and tourism in the destination of Acapulco beach, Guerrero, Mexico. The methodology consisted of documentary work where the geographical approach was followed by interrelated economic, social and environmental factors, enriched with a mixed method where qualitative techniques were applied such as participant observation and application of 673 questionnaires with ten closed questions of yes or no. Among the results were that *a)* 638 tourists have as a first purchase option to acquire a souvenir or souvenir of their stay and *b)* there are subtle links between the acquisition of souvenirs and tourist practice due to the Mexican economic recession. The conclusions were *1)* national and foreign tourists visiting Acapulco have in their imagination to acquire one or more souvenirs as a souvenir and to share their experience with the family and *2)* the importance of financial support from the municipal tourism secretariat towards Craft activity in all its manifestations

Acapulco, Handicrafts, Crafts markets, *Souvenirs*, Tourism

9 Introducción

La dupla de capitales culturales y naturales, ha triunfado en diversos países que buscan aumentar sus percepciones económicas a través de artículos que destaquen singularidades naturales de su medio. La República Mexicana cuenta con una amplia riqueza cultural, esto se refleja en la diversidad de artesanías que caracterizan a cada estado, esta actividad y su correlación con el medio se remonta a los orígenes del ser humano. La ciudad de Acapulco en Guerrero, México; es un sitio especial en gran parte por sus características ambientales entre ellas cabe destacar al clima tropical con lluvias en verano (Aw); temperatura media anual de 26.5°C; precipitaciones torrenciales entre los meses de mayo a noviembre además de una topografía irregular. La otra parte, la integra el factor humano donde los prestadores de servicios turísticos atienden de manera entusiasta a los visitantes nacionales y extranjeros (Niño & Bergeret, 2014).

En la actualidad, el medio ambiente ejerce un rol fundamental en los ámbitos nacional y mundial, debido a que el uso racional de los recursos es esencial para el desarrollo de diversas actividades económicas un ejemplo de ello, es la actividad artesanal que en la actualidad recibe escasa atención por parte de algunas autoridades del ramo, lo cual se aprecia a través de la carencia de saberes entre los consumidores y tomadores de decisiones e inclusive entre los propios actores locales acerca de las ventajas de ésta en los diversos ámbitos económico, social, ambiental y productivo. Las artesanías son un recurso relevante para el sector turístico que busca revalorar las tradiciones populares, por tanto, las representaciones elaboradas en la ciudad de Acapulco, se consideran como fruto de la cultura y naturaleza, debido a la variedad de figuras como: chimpancés, delfines, garzas, armadillos, serpientes y pericos (Ver figura 9.1).

Figura 9.1 Artesanías de Chimpancés



Fuente: Rojas, 2019

Acorde a datos proporcionados por el Consejo Nacional de Cocoteros (CONACOCO, 2017), destacan a esta materia prima como una fuente importante en los ramos económicos y laborales, en particular en los estados de: Guerrero, Oaxaca, Colima y Tabasco. En el presente, la palma de coco se encuentra sobreutilizada debido a la cantidad de artículos que se pueden conseguir de ella (Yasmin, 2009). Un aprovechamiento integral, se sustenta en obtener los mejores resultados en los ámbitos ecológicos y financieros, en el caso específico del cocotero, se pueden elaborar muebles, artesanías, dulces, aceites, agua, entre otros, asimismo su reutilización impacta de forma positiva en el medio ambiente local. Por lo cual es necesario, este tipo de estudio integrador que analice las características socioeconómicas de los negocios relacionados con la venta de *souvenirs*, además de aportar información actual en relación a la venta de estos productos a infinidad de visitantes. Es por esto, que el objetivo general del ensayo es sintetizar las relaciones existentes entre *souvenirs* y turismo. En México, la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) conceptualiza al desarrollo sustentable como “el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico así como el social, que tienden a mejorar la capacidad de vida junto con la productividad de las personas, fundadas en medidas propias de preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente, así como aprovechamiento de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras, establece que el aprovechamiento sustentable es la utilización de los recursos en forma que se respete la integridad funcional así como también las capacidades de carga de los ecosistemas que forman parte dichos recursos por periodos indefinidos” (Burguete, 2007).

9.1 Metodología

En primer lugar, se recurrió a la lectura, selección y análisis de libros, guías impresas que indican los atractivos del puerto de Acapulco, revistas y publicaciones que anuncian los paquetes y ofertas para los turistas, además de folletos de información que detallan las bellezas naturales y artificiales como atractivos locales (Lesur, 2006). También, se recurrió a información digital e impresa existente sobre: palmeras, coco, artesanías con base en el coco, medio ambiente (Niño, 2014), turismo (Niño & Bergeret, 2012) y sustentabilidad (Ruiz & Niño, 2014). Dicho trabajo fue complementado con observación participante y aplicación de un cuestionario.

El método de trabajo se sustentó en el enfoque geográfico al interrelacionar los factores físicos, bióticos, económicos, sociales y ambientales. Lo cual, permitió el análisis del fenómeno simbólico del *souvenir*. Ello, contribuyó a una mejor comprensión de los “recuerdos” que adquiere el turista cuando visita el puerto de Acapulco.

Para ello, el alcance investigativo fue analítico con diseño metodológico mixto. El diseño mixto empleado comprendió dos etapas: la primera, correspondió a la lectura, selección y análisis de información digital e impresa existente sobre: palmeras, coco, artesanías con base en el coco, medio ambiente (*Ibidem*, 2014), turismo (*Ibidem*, 2012) y sustentabilidad (*Ibidem*, 2014).

La segunda etapa abarcó el trabajo de campo en el cual se realizaron tomas fotográficas en los meses de diciembre del 2018-enero del 2019. Se visitaron los dos mercados del área de estudio y se hizo observación participante, entre el mes de marzo de dicho año, en la que se observó un predominio entre los visitantes nacionales sobre los extranjeros, quienes asistían para comprar: artesanías, adornos y peinetas de concha de mar y dulces de tamarindo, entre otros.

Las técnicas en que se apoyó el estudio fueron cualitativas dado que, se utilizaron la observación participante y la aplicación de un cuestionario comprendido por ocho preguntas de carácter semiestructurada. Además de técnicas cuantitativas a través de la consulta de bases de datos referentes a las características del patrimonio natural, *souvenirs*, aprovechamiento de los recursos naturales vegetales y turismo nacional e internacional. En este trabajo de gabinete también se recurrió a la consulta de imágenes de satélite, tomas fotográficas y revisión de cartografía impresa y digital. Además de trabajo en campo desarrollado en los mercados “El Pueblito” y “La Diana” del puerto de Acapulco de Juárez, Guerrero celebrado los meses de diciembre de 2018 a noviembre de 2019 en dicho periodo se levantaron 673 cuestionarios y diversas tomas fotográficas.

El instrumento o cuestionario, comprendió diez preguntas con las posibles respuesta de si o no y cuáles, para determinar el porcentaje de turistas nacionales o extranjeros, por un lado, que asisten al área de estudio; además de edad promedio de los turistas que concurren a los mercados “El Pueblito” y “La Diana”, a fin de obtener respuestas acerca de qué tipo de turistas nacionales o extranjeros les agrada adquirir los *souvenirs*, determinar también el país de origen del turista; número promedio de noches de pernocta; determinar el género y porcentaje; la derrama económica durante su estancia; escolaridad de los visitantes; tiempo invertido en el área de estudio.

La fórmula que se empleó para focalizar la población finita a la que se les aplicó a turistas, hombres y/o mujeres, nacionales y/o extranjeros, mayores de 16 años, compradores de *souvenirs* en los mercados “El Pueblito y “La Diana” de Acapulco, de acuerdo a lo propuesto por Bomba, F. (2018).

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{(e^2 * (N - 1)) + Z^2 * p * q} \quad (9.1)$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra buscado

N= Tamaño de la población o universo

Z= Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)

e= Error de estimación máximo aceptado

p= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

q= (1-p) Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Para el caso de estudio:

N= 1,825 Universo de estudio (5 personas diarias entre los dos mercados por 365 días del año).

Z= 1.96 Nivel de Confianza que tiene la muestra (95%)

e= 3% Error estimado

p= 0.5 Probabilidad de éxito (50%)

q= 0.5 Probabilidad de fracaso (50%)

$$n = \frac{1825 \cdot 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{(3^2 \cdot (1825 - 1)) + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5} \quad n = \frac{1825 \cdot 3.84 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{(0.0009 \cdot (1824)) + 3.84^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5} \quad n = \frac{1752}{2.60}$$

$$n = 673.84 \text{ cuestionarios}$$

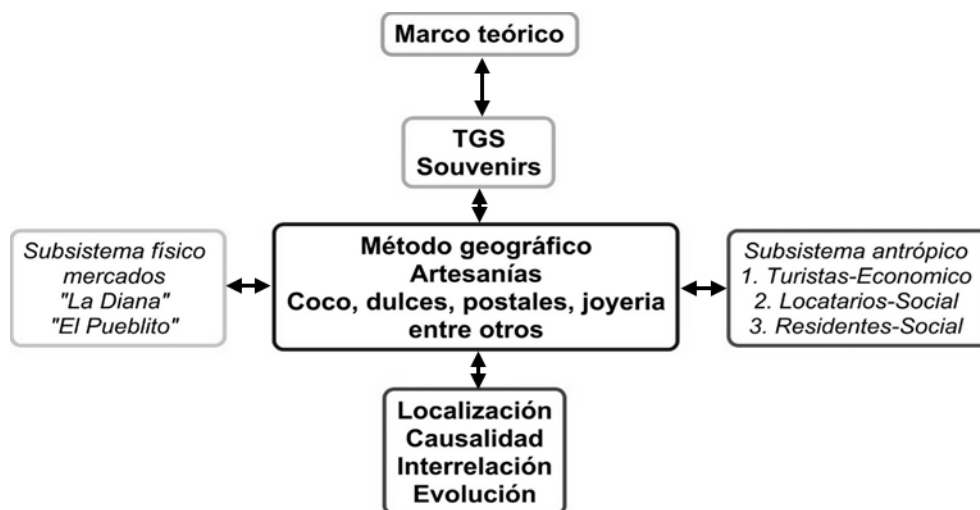
9.2 Marco Teórico

Para este trabajo de investigación, se retomó la Teoría General de Sistemas (TGS), propuesta por Ludwig Von Bertalanffy, que analiza cualquier fenómeno a fin de indagar sus causas, características e interrelaciones con otros, donde las partes son más que el todo. La TGS en el sentido más estricto procura derivar, de una definición general de sistema como complejo de componentes interactuantes, conceptos característicos de totalidades organizadas, tales como interacción, suma, mecanización, centralización, competencia, finalidad y aplicarlos entonces a fenómenos concretos (Bertalanffy, 1968).

La TGS, se aplica a una serie de conceptos, principios y métodos que están relacionados con sistemas de todo tipo, incluye por supuesto los de índole turística. Hablar del turismo desde el punto de vista sistémico, es enfocarse en la aplicación de la TGS en esta área, así como de la realización de un estudio de aproximación y representación de la realidad, es adentrarse en el funcionamiento de cada uno de los elementos que lo integran desde una perspectiva holística. En ese sentido, Niño & González (2013), invocan la perspectiva geográfica al exponer que reside en indagar la causalidad, localización, correlación y evolución de cualquier hecho o fenómeno que se desarrolla sobre la superficie de la Tierra.

En este orden de ideas, el estudio se compone de tres subsistemas: físico (enclave, sitio, lugar); biótico (flora y fauna) y antrópico (hombre y sus actividades económicas). El subsistema físico lo conforman las zonas de estudio, los mercados “El Pueblito” y “La Diana” de Acapulco de Juárez; el subsistema biótico está conformado por las características ambientales entre las que se pueden mencionar la flora y fauna; por último, el subsistema antrópico comprende los locatarios de los mercados antes citados, turistas, comercialización de artesanías con base en recursos naturales de la región como son el coco, la palma, el vástago, la palapa, el hueso de la palma, el tronco, etc., de tal manera que el método geográfico comprende el empleo de cartas temáticas a fin de georreferenciar las áreas de estudio, asimismo para caracterizar a la población locataria y los *souvenirs* que ofertan (Niño & Ramos, 2018, figura 9.2).

Figura 9.2 Teoría General de Sistemas (TGS)



Fuente: Niño, N. (2015) modificado por Rojas, A. (2019)

Se nutre con el abordaje de manera concreta por los conceptos más relevantes de esta investigación donde destacan: artesanías, *souvenir*, turismo y turismo urbano por lo que, a continuación se detallan: *Artesanías*, son un sistema integral de trabajo productivo en un marco cultural e histórico, heredado de generación en generación que se circunscribe a un oficio tradicional, a partir de una o varias técnicas de transformación, herramientas simples que se concretizan en la destreza y habilidad del artesano, inserto en inherentes procesos colectivos de identidad proyectados como extensión del pensamiento creador de un grupo (Lorenza & Pérez, 2011).

Abduca (2007), afirma que el “etnoarte indígena” adquiere resignificaciones-*souvenir* turístico-entendiéndose como objetos que sirven para mantener la circulación de los flujos sociales y culturales entre los anfitriones y los visitantes. Si bien para los indígenas sirven a fines utilitarios, a los turistas sirven para decoración, regalos y así se perpetua la metamorfosis de la riqueza capitalista: de medios de producción en acto a productos mercantiles de mercancías a dinero y del dinero en bienes de reproducción, sean de consumo final o de más producción.

Así, los valores de uso de objetos como brazaletes, collares, coronas, cestería, ollas y otros son las mismas, pero este valor de uso está ahora desdoblado: sirven como mercancías y se ponen a circular. En nuestra concepción el “etnoarte indígena” pasa a tener así un valor desdoblado de uso para los que lo hacen y producen y (resignificaciones) para quienes lo compran (decoración o *souvenir*). Santana (1997) afirma que donde existen un espacio o una comida propiamente turística, existe un objeto turístico. Este objeto, según el tipo de consumidor turístico y destino, podría ser identificado por sus características obvias: pequeño, barato, no demasiado exótico y poseer la cualidad de connotar simbólicamente el área visitada. Pero se debe mirar más allá del objeto en venta, descubrir cuál ha sido el proceso por el que ahora se encuentra expuesto en un escaparate que invita a su compra a un nuevo público al que, en último término, no le interesa el estilo y la forma simbólica, sino la representación suntuaria y recordatoria, a ejemplo de valor simbólico de Baudrillard.

Souvenir, es la reliquia secularizada o el recuerdo, incluso el complemento de la “vivencia”, que se lleva a cabo cuando el hombre hace el inventario de su pasado como pertenencias muertas. La alegoría abandona en el siglo diecinueve el mundo exterior para instalarse en el mundo interior. La reliquia proviene del cadáver, el *souvenir* de la experiencia difunta, que por un eufemismo se llama vivencia (Walter, 2001).

El *souvenir* es un objeto que condensa una narrativa específica (un “allí” en un “aquí”, una trayectoria personal, un fetiche, un obsequio, un ejemplo de producción en masa, entre otras lecturas posibles) en tanto objetualiza la experiencia, al despojar al paisaje real de sus vicisitudes coyunturales para llevarlo a un mundo interior, familiar domesticado. En tal sentido, no debe pensarse en el *souvenir* como una mercancía inútil, pues en realidad es el principal comunicador del destino. Circulan de mano en mano que contribuye a generar y consolidar la imagen turística de un destino, comunicándola de una manera más sutil pero no menos efectiva que el asesoramiento de cualquier agente de viajes o página web.

Por otra parte, todo objeto transportable puede devenir en *souvenir*. El tiempo disfrutado ya no volverá, pero nos queda la servilleta de un bar, el programa de una obra de teatro o el *ticket* de entrada al museo como depositarios (mediadores) de esa memoria. La industria del *souvenir* no tiene límites porque los visitantes pueden otorgar ese *status* a casi cualquier cosa que aprecien en el lugar que disfrutan, siempre y cuando se pueda construir un significado asociativo para con la experiencia vivida.

Es por ello que, el *souvenir* ocupa un lugar singular entre la objetivación de la experiencia y la subjetivación de la mercancía. No es (solamente) para ser consumido, sino para ser atesorado; no es para darle un uso profano, sino para depositar allí nuestras vivencias pasadas y/o expectativas futuras. De tal manera que “...el *souvenir* nos dice más del turista que del lugar del cual el *souvenir* es su representación No tenemos, por tanto, turistas que se llevan consigo *souvenirs*; tenemos *souvenirs* que encapsulan subjetividades, los sentimientos y las emociones de los turistas” (Estévez, 2008).

Valor simbólico y valor económico que acuñó Thompson (1995), cuando discutió el concepto de cultura y su concepción estructural. Las formas simbólicas que subyacen a su mirada son consideradas como “un amplio espectro de acciones y habla, imágenes y textos que son producidos por sujetos y reconocidos por ellos y otros como constructores significativos” (Thompson, 1999).

El valor simbólico corresponde pues al valor que las formas simbólicas toman, son apreciadas o denunciadas, queridas o despreciadas por grupos o personas. El valor económico se refiere al estatus que las formas simbólicas adquieren cuando se intercambian en el mercado. Cuando las formas simbólicas están sujetas a la valorización económica, se tornan en mercancías o bienes simbólicos que pueden ser comercializados de cualquier manera en el mercado (*Ibidem*, 1995).

Turismo, es un fenómeno social, cultural y económico relacionado con el movimiento de las personas a lugares que se encuentran fuera de su lugar de residencia habitual por motivos personales o de negocios/profesionales. Estas personas se denominan *visitantes* (que pueden ser *turistas* o *excursionistas*; residentes o no residentes) y el turismo tiene que ver con sus actividades de las cuales algunas implican un *gasto turístico* (UNWTO, 2008).

Turismo urbano, consiste en realizar viajes, visitas y estancias en grandes y medianas ciudades y que se pueden efectuar durante un tiempo más o menos prolongado, que puede oscilar entre un fin y una semana (Ver figura 9.3). Las principales actividades turísticas que se pueden desarrollar en el turismo urbano son las siguientes: a) Visita urbanística. Histórico-monumental y museística de la ciudad, así como sus exposiciones permanentes; b) *Visita de exposiciones y manifestaciones culturales que se organicen de forma eventual o temporal*; c) Actividades gastronómicas y de restauración típicas de la ciudad o de la zona; d) Asistencia a manifestaciones culturales y artísticas que se desarrollan de forma estable o temporal: cine, teatro, opera, festivales de música y danza y e) Compras (*shopping*) en grandes almacenes o establecimientos especializados (Montaner, Antich & Arcarons, 1998).

Figura 9.3 Turismo urbano



Fuente: Rojas, 2019

9.3 Resultados

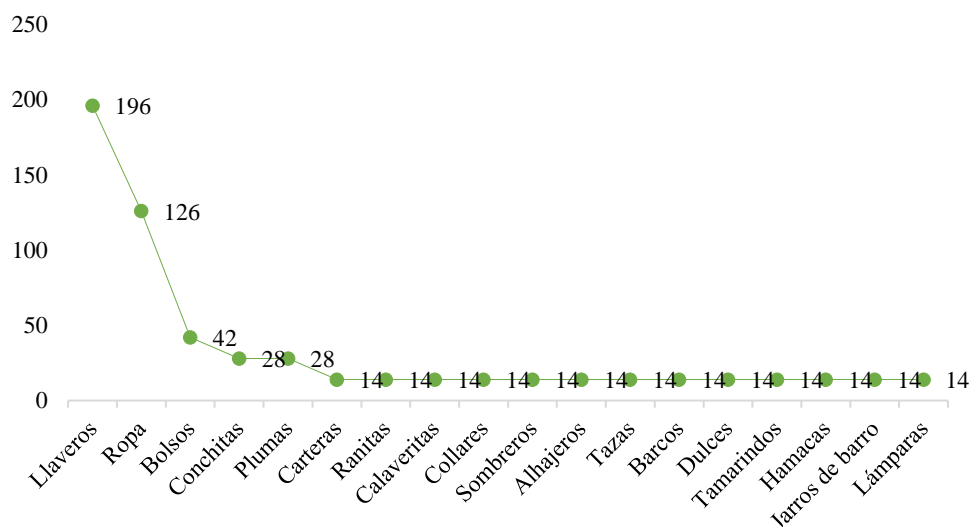
Se tuvo la oportunidad de aplicar el cuestionario a 673 turistas entre nacionales procedentes del estado de México, Ciudad de México, Hidalgo, Puebla, Estado de Morelos, Michoacán, del interior de Guerrero y extranjeros procedentes de Cuba, Argentina, Canadá y Estados Unidos de América, quienes argumentaron que los *souvenirs*, son productos que atesoran como recuerdos de la visita a lugares distintos a sus lugares de residencia a fin de recordar su estancia en este caso el destino de sol y playa conocido como Acapulco de Juárez, Guerrero, México. Porque, aquí se ofertan artesanías únicas en el mundo elaboradas con base en el coco como son: aceites, jabones, bolsos, sombreros entre otros. Mismo que desean compartir con familiares y amigos ello queda sintetizado en la Tabla 9.1.

Tabla 9.1 Las artesanías (souvenir/recuerdo) como primera opción de compra

Artesanías	Número de repeticiones
Llaveros	196
Ropa	126
Bolsos	42
Conchitas	28
Plumas	28
Carteras	14
Ranitas	14
Calaveritas	14
Collares	14
Sombreros	14
Alhajeros	14
Tazas	14
Barcos	14
Dulces	14
Tamarindos	14
Hamacas	14
Jarros de barro	14
Lámparas	14

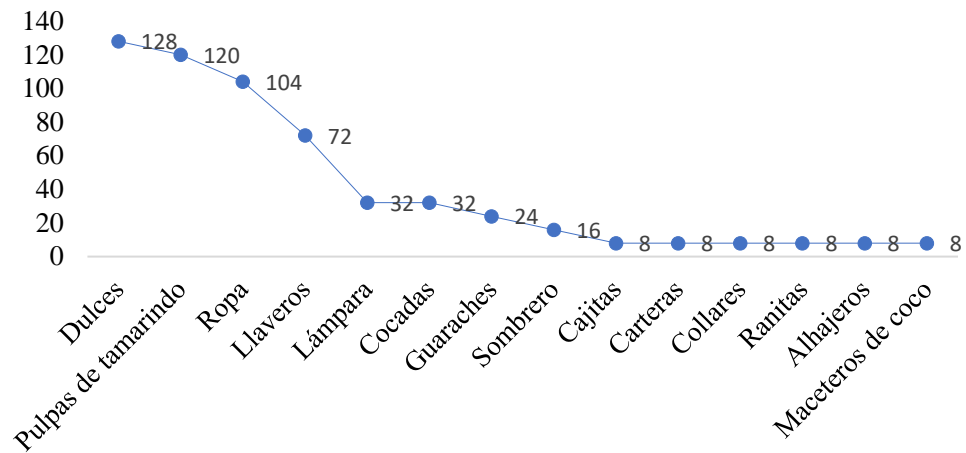
Fuente: Rojas, 2019

De los 673 turistas a quienes se les aplicaron los cuestionarios al menos 638 contestaron que está en su primera opción de compra adquirir un *souvenir* o recuerdo de su estancia en este puerto de Acapulco, lo que representó el 94.7% en tanto que el 5.3% no compran *souvenirs* o es su segunda opción. De manera esquemática se puede apreciar en la Figura 9.4.

Figura 9.4 Representación de los *souvenirs* adquiridos por los turistas

Fuente: Rojas, 2019

Las piezas únicas (ver Figura 9.5), elaboradas en las localidades como: Plan de los Amates municipio de Acapulco o en el interior de la ciudad de Acapulco como es el caso de la Colonia: Zapata y Ciudad Renacimiento. A fin de ofertarlos en los mercados de artesanías “El Pueblito” y “La Diana” (Figura 9.6) sobre la avenida más transitada de Acapulco que es la Avenida Costera Miguel Alemán Velasco. Cuya ubicación está determinada por la cercanía a la playa, el casino E-Motion, Los hoteles El Club del Sol, HS Hotsson Smart Acapulco, el centro Comercial Av. Costera 125, la Plaza bahía, Gran Plaza Acapulco y diversos locales de conveniencia, entre otros.

Figura 9.5 Número de repeticiones de los *souvenirs* locales

Fuente: Rojas, 2019

Figura 9.6 “La Diana”

Fuente: Rojas, 2019.

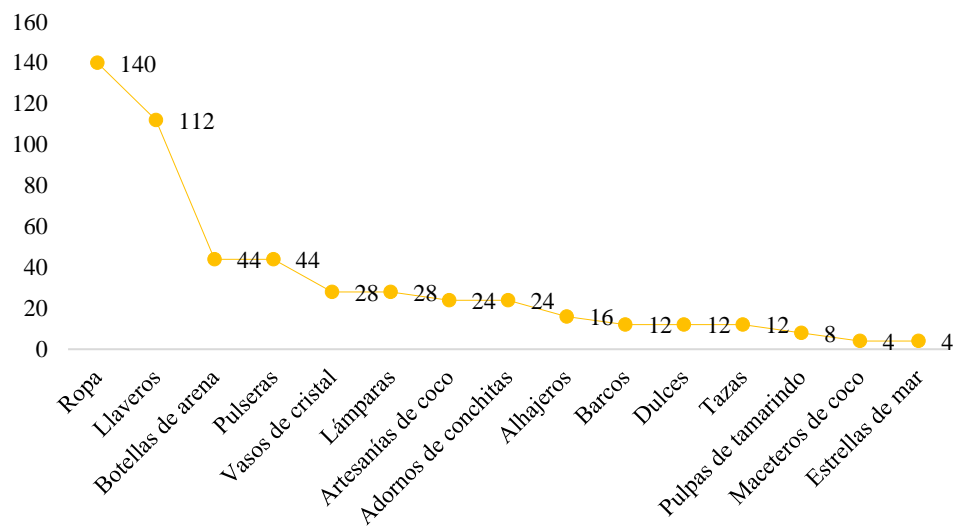
Los turistas aceptaron que destinan un promedio de \$135.00 (Ciento treinta y cinco pesos Moneda Nacional), aunque los extremos quedaron representados por la cantidad de \$380.00 (trescientos ochenta pesos Moneda Nacional) lo que significó 15 repeticiones (2.2%) para la adquisición de ropa en tanto que, la menor cantidad destinada a la compra de *souvenirs* fueron maceteros de coco y decoraciones con base en estrellas de mar con sólo cuatro repeticiones. Por lo que, los nexos entre *souvenirs* y turismo son cada vez más sutiles dado que la falta el poder adquisitivo de los turistas es cada vez de menor envergadura (Tabla 9.2).

Tabla 9.2 Cantidades destinadas por los turistas a la compra de artesanías

Moneda	Número de repeticiones	% de repeticiones
\$380	15	2.2
\$355	15	2.2
\$285	15	2.2
\$200	15	2.2
\$190	15	2.2
\$152	15	2.2
\$140	15	2.2
\$133	45	6.6
\$95	135	20.0
\$60	15	2.2
\$50	60	8.9
\$30	300	44.5

Fuente: Rojas, 2019

Acorde al número de turistas que manifestaron haber comprado dichos *souvenirs* en los mercados objeto de estudio. Las artesanías que más se venden son la ropa tradicional guerrerense, llaveros con efigies sobresalientes de Acapulco, botellas de arena con la marca Acapulco, pulseras de diversos colores en tanto que, los productos con base en el coco ocupan el quinto lugar de preferencia y como séptimo lugar los dulces de coco (Figura 9.7).

Figura 9.7 Orden descendente de las referencias hechas por los turistas

Fuente: Rojas, 2019

9.4 Acciones a tomar en cuenta para mejorar

- 1) Que los artesanos y artesanas guerrerenses sean capacitados para la transición de la venta directa hacia la venta *Online*.
- 2) Que los artesanos y artesanas mayores consolidan la innovación de sus piezas únicas ricas en identidad, cultura y tradiciones hacia las nuevas generaciones.
- 3) La continuación de la política pública estatal para la promoción y consolidación del Programa “Así es Guerrero” a fin de que se acuñe como marca y sea reconocido en diferentes latitudes.

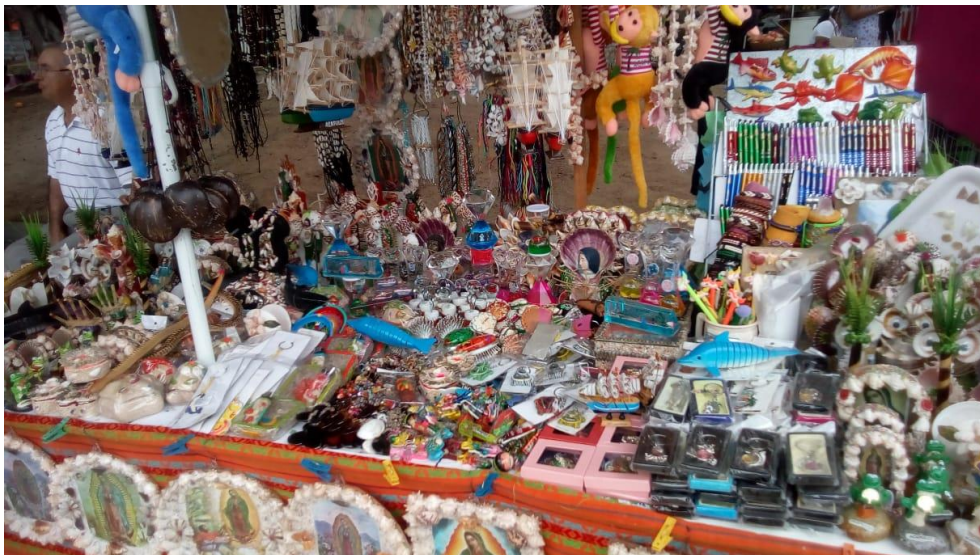
9.5 Conclusiones

Acorde con los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye que los turistas nacionales y extranjeros que visitan el Puerto de Acapulco, Guerrero, México tienen en su imaginario adquirir uno o más souvenirs como recuerdo para compartir su experiencia con la familia y amigos; otro nexo entre los *souvenirs* y turismo es que tienen apego por la adquisición de productos artesanales elaborados con base en recursos vegetales como por ejemplo, el coco seco con figuras diversas, sombreros de palma, bolsos, aceite de coco, jabones de coco, cremas y dulces de tamarindo, entre otros. Sin embargo, los recursos económicos que ingresan a los artesanos son ínfimos debido a la recesión económica por la que atraviesa la economía mexicana. Además de que, los locatarios mencionan que es importante que los mercados “El Pueblito” y “La Diana” sean remozados y de ser posible apoyados económicamente por autoridades municipales para mejorar la iluminación de los andadores interiores de ambos mercados, pintura de los locales así como seguridad para todos y todas.

En cuanto a la metodología empleada resultó idónea para explicar de manera holística los nexos aún existentes entre el turismo-*souvenirs*. Los turistas nacionales son los que hacen las mejores inversiones en la compra de los souvenirs pese a la recesión económica que se vive actualmente en la economía mexicana, lo cual tiene relación con la pérdida del interés de las nuevas generaciones para dedicarse a la sostenibilidad de la actividad artesanal vinculado con el cuidado del medio ambiente natural local cuya identidad se encuentra ligada a la existencia de los elementos de la naturaleza. De ahí la importancia de la difusión de la actividad artesanal en todas sus manifestaciones en cada uno de los sitios del orbe entero donde la innovación jugará un rol importante en el futuro próximo.

El objetivo central del estudio se logró dado que los 673 turistas entre nacionales y extranjeros contestaron que cuando arriban a Acapulco piensan adquirir algún o algunos souvenirs para recordar su estancia en este puerto. Entre los souvenirs más solicitados estuvieron: ropa, llaveros, botellas de arena, pulseras, vasos de cristal, lámparas, artesanías de coco, adornos de conchitas, alhajeros, barcos, dulces, tazas, pulpas de tamarindo, maceteros de coco y estrellas de mar (ver Figura 9.8).

Figura 9.8 Variedad de *Souvenirs*

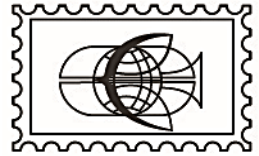


Fuente: Rojas, 2019

Anexo Número 1. Cuestionario



**Universidad Autónoma de Guerrero
Facultad de Turismo
Maestría en Ciencias: Gestión Sustentable del Turismo**



Instrucción: Cruza el círculo que, según su experiencia mejor responda cada pregunta.

Nota: La información es confidencial y solo con fines estadísticos.

1. ¿Es mayor de 16 años de edad?

Si No

2. ¿Nos visita del interior de México?

Si No Otro país _____

3. ¿En su primera opción de compra como *souvenir*/recuerdo están las artesanías?

Si No ¿Cuál? _____

4. ¿Comprará usted un producto local como *souvenir*/recuerdo?

Si No ¿Cuál? _____

5. ¿Compró alguna pieza decorativa como *souvenir*/recuerdo?

Si No ¿Cuál? _____

6. ¿Destinará al menos un dólar americano a la adquisición de un *souvenir* local?

Si No ¿Cuánto? _____

7. ¿Cree que existen fuertes lazos entre *souvenirs* y turismo?

Si No ¿Cuánto? _____

8. ¿Adquirió artesanías con base en coco?

Si No ¿Cuál? _____

9. ¿Prefirió dulces de tamarindo?

Si No

10. ¿Compró el *souvenir* en “El Pueblito y/o “La Diana?

Si No ¿Cuál? _____

¡Muchas gracias por su colaboración!

9.6 Referencias

- Abduca, R. (2007). *La reciprocidad y el don no son la misma cosa*. *Cuadernos de Antropología Social*, 1(26), 107-124. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180914245006>
- Bertalanffy, L. (1968). *Teoría General de los Sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bomba, F. (2018). *Tamaño de la muestra paso a paso*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=oc8i9g144Y0>
- Burguete, L. (2007). *Desarrollo sustentable y participación social*. CDMX: INECC-SEMARNAT. Recuperado de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/398/burguete.html>
- CONACOCO (2017). *Todo sobre el cultivo del cocotero*. Consejo Nacional del Cocotero. Recuperado de http://www.conacoco.com.mx/coco/nueva/cultivo/cultivo_coco.htm
- Estévez, F. (2008). *Narrativas de seducción, apropiación y muerte o el souvenir en la época de la reproductibilidad turística*. *Acto: revista de pensamiento artístico contemporáneo*, 1(4), 34-49. Recuperado de <https://reacto.webs.ull.es/pdfs/n4/estévez.pdf>
- Lesur, L. (2006). *Manual del guía de turistas. Una guía paso a paso*. México: Trillas.
- Lorenza, G. y Pérez, C. (2011). Artesanía y diseño. *Diálogos y prácticas pedagógicas*. 1(3), 109-120. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5654052>
- Montaner, J., Antich, J. & Arcarons, R. (1998). *Diccionario de Turismo*. Madrid: editorial.
- Niño, N. (2015). Propuesta de *Modelo Sociogeográfico Niño (MSNiño) para Áreas Naturales Protegidas de México (1992-2014)*. *Revista de Investigaciones Sociales*, 1(2), 128-137. Recuperado de www.ecorfan.org/republicofnicaragua
- Niño, N. y Bergeret, R. (2012). Atractivos del turismo cultural en Acapulco. *Revista Altamirano*. 1(42), 65-80. Recuperado de www.iepen.org
- Niño, N. y Bergeret, R. (2014). Vivienda e indicadores de insustentabilidad en los fraccionamientos de Cayacos y Tunzingo de Acapulco. En Alcaraz, O. y Salgado, A. (Coords.). *Una visión diferente de la vivienda en Guerrero*. México: JP-SEDATU-ITA-UAGRO. 1(1), 97-112.
- Niño, N. y González, D. (2013). Propuesta metodológica para la planeación sostenible de Áreas Naturales Protegidas en Latinoamérica. *Cuadernos /Con-Texto 3*. 1(3), 65-76.
- Niño, N. y Ramos, M. (2018). Planificación financiera fractal de la zonificación para la isla La Roqueta. *Investigación, Cultura, Ciencia y Tecnología*. 19(10), 8-14.
- Rojas, A. (2019). *Fotografías de Turismo y Souvenirs en los mercados “El Pueblito” y “La Diana” de Acapulco de Juárez, Guerrero*. Inédito.
- Ruiz, J. & Niño, N. (2014). El turismo en las bahías de Papanaoa. En Niño, N., Bergeret, R. y Díaz, A. (Coords.). *Gestión Sustentable del Turismo*. PRAXIS-UAGRO. pp. 17-25.
- Santana, A. (1997). *Antropología y turismo: ¿nuevas bordas, viejas culturas?*. Barcelona: Ariel. Antropología.
- Thompson, J. (1995). *Ideología e Cultura Moderna: teoría social crítica na era dos meios de comunicação de massa*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Thompson, J. (1999). *A mídia e modernidade: uma teoria social da mídia*. Petrópolis, RJ: Vozes.

UNWTO. (2008). *Glossary of tourism terms*. World Tourism Organization. Recuperado de <https://media.unwto.org/es/content/entender-el-turismo-glosario-basico>

Walter, B. (2001) *Siete ensayos*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Yasmin, C. (2009). *Proyecto de desarrollo productivo cadena de valor frutícola; análisis del mercado para coco*. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/99334390/2009-FOMILENIO-Analisis-de-Mercado-para-Coco>

Instructions for Scientific, Technological and Innovation Publication

[Título en Times New Roman y Negritas No. 14 en Español e Inglés]

Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1^{er} Autor†*, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1^{er} Coautor, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 2^{do} Coautor y Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 3^{er} Coautor

Institución de Afiliación del Autor incluyendo dependencia (en Times New Roman No.10 y Cursiva)

International Identification of Science - Technology and Innovation

ID 1^{er} Autor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 1^{er} Autor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 1^{er} Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 1^{er} Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 2^{do} Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 2^{do} Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 3^{er} Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 3^{er} Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

(Indicar Fecha de Envío: Mes, Día, Año); Aceptado (Indicar Fecha de Aceptación: Uso Exclusivo de ECORFAN)

Citación: Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 1^{er} Autor. Apellido, Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 1^{er} Coautor. Apellido, Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 2^{do} Coautor. Apellido, Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 3^{er} Coautor. Apellido

Correo institucional [Times New Roman No.10]

Primera letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre Editores. Apellidos (eds.) *Título del Handbook [Times New Roman No.10]*, Temas Selectos del área que corresponde ©ECORFAN- Filial, Año.

Abstract

Texto redactado en Times New Roman No.12, espacio sencillo, en inglés.

Indicar (3-5) palabras clave en Times New Roman y Negritas No.12

1 Introducción

Texto redactado en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Explicación del tema en general y explicar porque es importante.

¿Cuál es su valor agregado respecto de las demás técnicas?.

Enfocar claramente cada una de sus características.

Explicar con claridad el problema a solucionar y la hipótesis central.

Explicación de las secciones del Capítulo.

Desarrollo de Secciones y Apartados del Capítulo con numeración subsecuente

[Título en Times New Roman No.12, espacio sencillo y Negrita]

Desarrollo de Capítulos en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Inclusión de Gráficos, Figuras y Tablas-Editables

En el *contenido del Capítulo* todo gráfico, tabla y figura debe ser editable en formatos que permitan modificar tamaño, tipo y número de letra, a efectos de edición, estas deberán estar en alta calidad, no pixeladas y deben ser notables aun reduciendo la imagen a escala.

[Indicando el título en la parte Superior con Times New Roman No.12 y Negrita, señalando la fuente en la parte Inferior centrada con Times New Roman No. 10]

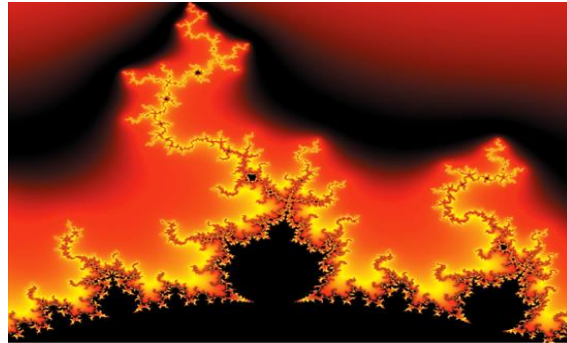
Tabla 1.1 Título

Variable	Descripción	Valor
P ₁	Partición 1	481.00
P ₂	Partición 2	487.00
P ₃	Partición 3	484.00
P ₄	Partición 4	483.50
P ₅	Partición 5	484.00
P ₆	Partición 6	490.79
P ₇	Partición 7	491.61

Fuente:

(No deberán ser imágenes, todo debe ser editable)

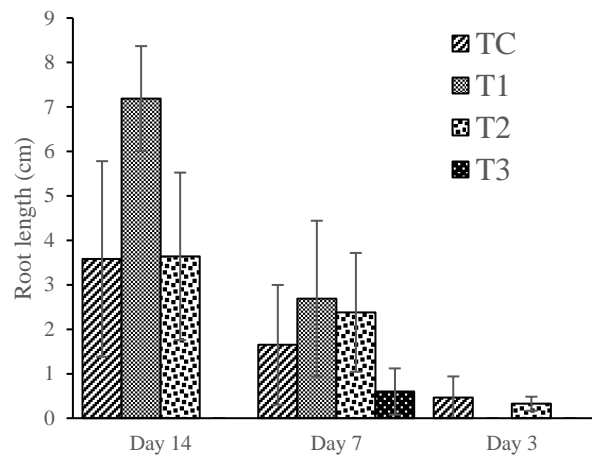
Figura 1.1 Título



Fuente:

(No deberán ser imágenes, todo debe ser editable)

Gráfico 1.1 Título



Fuente:

(No deberán ser imágenes, todo debe ser editable)

Cada Capítulo deberá presentar de manera separada en **3 Carpetas**: a) Figuras, b) Gráficos y c) Tablas en formato .JPG, indicando el número en Negrita y el Título secuencial.

Para el uso de Ecuaciones, señalar de la siguiente forma:

$$\int_{lim^{-1}}^{lim^1} = \int \frac{lim^1}{lim^{-1}} = \left[\frac{1(-1)}{lim} \right]^2 = \frac{(0)^2}{lim} = \sqrt{lim} = 0 = 0 \rightarrow \infty$$

(1)

Deberán ser editables y con numeración alineada en el extremo derecho.

Metodología a desarrollar

Dar el significado de las variables en redacción lineal y es importante la comparación de los criterios usados.

Resultados

Los resultados deberán ser por sección del Capítulo.

Anexos

Tablas y fuentes adecuadas.

Instructions for Scientific, Technological and Innovation Publication

Agradecimiento

Indicar si fueron financiados por alguna Institución, Universidad o Empresa.

Conclusiones

Explicar con claridad los resultados obtenidos y las posibilidades de mejora.

Referencias

Utilizar sistema APA. **No** deben estar numerados, tampoco con viñetas, sin embargo en caso necesario de numerar será porque se hace referencia o mención en alguna parte del Capítulo.

Ficha Técnica

Cada Capítulo deberá presentar en un documento Word (.docx):

Nombre del Handbook

Título del Capítulo

Abstract

Keywords

Secciones del Capítulo, por ejemplo:

1. *Introducción*
2. *Descripción del método*
3. *Análisis a partir de la regresión por curva de demanda*
4. *Resultados*
5. *Agradecimiento*
6. *Conclusiones*
7. *Referencias*

Nombre de Autor (es)

Correo Electrónico de Correspondencia al Autor

Referencias

Requerimientos de Propiedad Intelectual para su edición:

-Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Originalidad del Autor y Coautores

-Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Aceptación del Autor y Coautores

Reserva a la Política Editorial

ECORFAN Handbooks se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales requeridos para adecuar la Obra Científica a la Política Editorial del Ecorfan Handbooks. Una vez aceptada la Obra Científica en su versión final, el Ecorfan Handbooks enviará al autor las pruebas para su revisión. Ecorfan® únicamente aceptará la corrección de erratas y errores u omisiones provenientes del proceso de edición de la revista reservándose en su totalidad los derechos de autor y difusión de contenido. No se aceptarán supresiones, sustituciones o añadidos que alteren la formación de la Obra Científica.

Código de Ética – Buenas Prácticas y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales

Declaración de Originalidad y carácter inédito de la Obra Científica, de Autoría, sobre la obtención de datos e interpretación de resultados, Agradecimientos, Conflicto de intereses, Cesión de derechos y distribución

La Dirección de Ecorfan-México, S.C reivindica a los Autores de la Obra Científica que su contenido debe ser original, inédito y de contenido Científico, Tecnológico y de Innovación para someterlo a evaluación.

Los Autores firmantes de la Obra Científica deben ser los mismos que han contribuido a su concepción, realización y desarrollo, así como a la obtención de los datos, la interpretación de los resultados, su redacción y revisión. El Autor de correspondencia de la Obra Científica propuesto requisitara el formulario que sigue a continuación.

Título de la Obra Científica:

- El envío de una Obra Científica a Ecorfan Handbooks emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones serias para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Obra Científica, salvo que sea rechazado por el Comité de Arbitraje, podrá ser retirado.
- Ninguno de los datos presentados en esta Obra Científica ha sido plagiado ó inventado. Los datos originales se distinguen claramente de los ya publicados. Y se tiene conocimiento del testeo en PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se procederá a arbitrar.
- Se citan las referencias en las que se basa la información contenida en la Obra Científica, así como las teorías y los datos procedentes de otras Obras Científicas previamente publicados.
- Los autores firman el Formato de Autorización para que su Obra Científica se difunda por los medios que Ecorfan-México, S.C. en su Holding México considere pertinentes para divulgación y difusión de su Obra Científica cediendo sus Derechos de Obra Científica.
- Se ha obtenido el consentimiento de quienes han aportado datos no publicados obtenidos mediante comunicación verbal o escrita, y se identifican adecuadamente dicha comunicación y autoría.
- El Autor y Co-Autores que firman este trabajo han participado en su planificación, diseño y ejecución, así como en la interpretación de los resultados. Asimismo, revisaron críticamente el trabajo, aprobaron su versión final y están de acuerdo con su publicación.
- No se ha omitido ninguna firma responsable del trabajo y se satisfacen los criterios de Autoría Científica.
- Los resultados de esta Obra Científica se han interpretado objetivamente. Cualquier resultado contrario al punto de vista de quienes firman se expone y discute en la Obra Científica.

Copyright y Acceso

La publicación de esta Obra Científica supone la cesión del copyright a ECORFAN-Mexico, S.C en su Holding México para su ECORFAN Handbooks, que se reserva el derecho a distribuir en la Web la versión publicada de la Obra Científica y la puesta a disposición de la Obra Científica en este formato supone para sus Autores el cumplimiento de lo establecido en la Ley de Ciencia y Tecnología de los Estados Unidos Mexicanos, en lo relativo a la obligatoriedad de permitir el acceso a los resultados de Investigaciones Científicas.

Título de la Obra Científica:

Nombre y apellidos del Autor de contacto y de los Coautores	Firma
1.	
2.	
3.	
4.	

Principios de Ética y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales

Responsabilidades del Editor

El Editor se compromete a garantizar la confidencialidad del proceso de evaluación, no podrá revelar a los Árbitros la identidad de los Autores, tampoco podrá revelar la identidad de los Árbitros en ningún momento.

El Editor asume la responsabilidad de informar debidamente al Autor la fase del proceso editorial en que se encuentra el texto enviado, así como de las resoluciones del arbitraje a Doble Ciego.

El Editor debe evaluar los manuscritos y su contenido intelectual sin distinción de raza, género, orientación sexual, creencias religiosas, origen étnico, nacionalidad, o la filosofía política de los Autores.

El Editor y su equipo de edición de los Holdings de ECORFAN® no divulgarán ninguna información sobre la Obra Científica enviado a cualquier persona que no sea el Autor correspondiente.

El Editor debe tomar decisiones justas e imparciales y garantizar un proceso de arbitraje por pares justa.

Responsabilidades del Consejo Editorial

La descripción de los procesos de revisión por pares es dado a conocer por el Consejo Editorial con el fin de que los Autores conozcan cuáles son los criterios de evaluación y estará siempre dispuesto a justificar cualquier controversia en el proceso de evaluación. En caso de Detección de Plagio a la Obra Científica el Comité notifica a los Autores por Violación al Derecho de Autoría Científica, Tecnológica y de Innovación.

Responsabilidades del Comité Arbitral

Los Árbitros se comprometen a notificar sobre cualquier conducta no ética por parte de los Autores y señalar toda la información que pueda ser motivo para rechazar la publicación de la Obra Científica. Además, deben comprometerse a mantener de manera confidencial la información relacionada con la Obra Científica que evalúan.

Cualquier manuscrito recibido para su arbitraje debe ser tratado como documento confidencial, no se debe mostrar o discutir con otros expertos, excepto con autorización del Editor.

Los Árbitros se deben conducir de manera objetiva, toda crítica personal al Autor es inapropiada.

Los Árbitros deben expresar sus puntos de vista con claridad y con argumentos válidos que contribuyan al que hacer Científico, Tecnológica y de Innovación del Autor.

Los Árbitros no deben evaluar los manuscritos en los que tienen conflictos de intereses y que se hayan notificado al Editor antes de someter la Obra Científica a evaluación.

Responsabilidades de los Autores

Los Autores deben garantizar que sus Obras Científicas son producto de su trabajo original y que los datos han sido obtenidos de manera ética.

Los Autores deben garantizar no han sido previamente publicados o que no estén siendo considerados en otra publicación seriada.

Los Autores deben seguir estrictamente las normas para la publicación de Obra Científica definidas por el Consejo Editorial.

Los Autores deben considerar que el plagio en todas sus formas constituye una conducta no ética editorial y es inaceptable, en consecuencia, cualquier manuscrito que incurra en plagio será eliminado y no considerado para su publicación.

Los Autores deben citar las publicaciones que han sido influyentes en la naturaleza de la Obra Científica presentado a arbitraje.

Servicios de Información

Indización - Bases y Repositorios

RESEARCH GATE (Alemania)

MENDELEY (Gestor de Referencias bibliográficas)

GOOGLE SCHOLAR (Índices de citas-Google)

REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico- CSIC)

Servicios Editoriales

Identificación de Citación e Índice H

Administración del Formato de Originalidad y Autorización

Testeo de Handbooks con PLAGSCAN

Evaluación de Obra Científica

Emisión de Certificado de Arbitraje

Edición de Obra Científica

Maquetación Web

Indización y Repositorio

Publicación de Obra Científica

Certificado de Obra Científica

Facturación por Servicio de Edición

Política Editorial y Administración

143 - 50 Itzopan, Ecatepec de Morelos – México. Tel: +52 1 55 6159 2296, +52 1 55 1260 0355, +52 1 55 6034 9181; Correo electrónico: contact@ecorfan.org www.ecorfan.org

ECORFAN®

Editor en Jefe

VARGAS-DELGADO, Oscar. PhD

Directora Ejecutiva

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Director Editorial

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Diseñador Web

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

Diagramador Web

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

Asistente Editorial

TREJO-RAMOS, Iván. BsC

Traductor

DÍAZ-OCAMPO, Javier. BsC

Filóloga

RAMOS-ARANCIBIA, Alejandra. BsC

Publicidad y Patrocinio

(ECORFAN®- Mexico- Bolivia- Spain- Ecuador- Cameroon- Colombia- El Salvador- Guatemala- Nicaragua- Peru- Paraguay- Democratic Republic of The Congo- Taiwan), sponsorships@ecorfan.org

Licencias del Sitio

03-2010-032610094200-01-Para material impreso, 03-2010-031613323600-01-Para material electrónico, 03-2010-032610105200-01-Para material fotográfico, 03-2010-032610115700-14-Para Compilación de Datos, 04 -2010-031613323600-01-Para su página Web, 19502-Para la Indización Iberoamericana y del Caribe, 20-281 HB9-Para la Indización en América Latina en Ciencias Sociales y Humanidades, 671-Para la Indización en Revistas Científicas Electrónicas España y América Latina, 7045008-Para su divulgación y edición en el Ministerio de Educación y Cultura-España, 25409-Para su repositorio en la Biblioteca Universitaria-Madrid, 16258-Para su indexación en Dialnet, 20589-Para Indización en el Directorio en los países de Iberoamérica y el Caribe, 15048-Para el registro internacional de Congresos y Coloquios. financingprograms@ecorfan.org

Oficinas de Gestión

143 - 50 Itzopan, Ecatepec de Morelos – México.

21 Santa Lucía, CP-5220. Libertadores -Sucre – Bolivia.

38 Matacerquillas, CP-28411. Morzarzal –Madrid-España.

18 Marcial Romero, CP-241550. Avenida, Salinas I - Santa Elena-Ecuador.

1047 Avenida La Raza -Santa Ana, Cusco-Perú.

Boulevard de la Liberté, Immeuble Kassap, CP-5963.Akwa- Douala-Camerún.

Avenida Suroeste, San Sebastian - León-Nicaragua.

31 Kinshasa 6593- Republique Démocratique du Congo.

Avenida San Quentin, R 1-17 Miralvalle - San Salvador-El Salvador.

16 kilómetros, carretera estadounidense, casa Terra Alta, D7 Mixco Zona 1-Guatemala.

105 Alberdi Rivarola Capitán, CP-2060. Luque City- Paraguay.

69 Calle Distrito YongHe, Zhongxin. Taipei-Taiwán.

43 Calle # 30 -90 B. El Triunfo CP.50001. Bogotá-Colombia.



9 786078 695263

ISBN: 978-607-8695-26-3



www.ecorfan.org