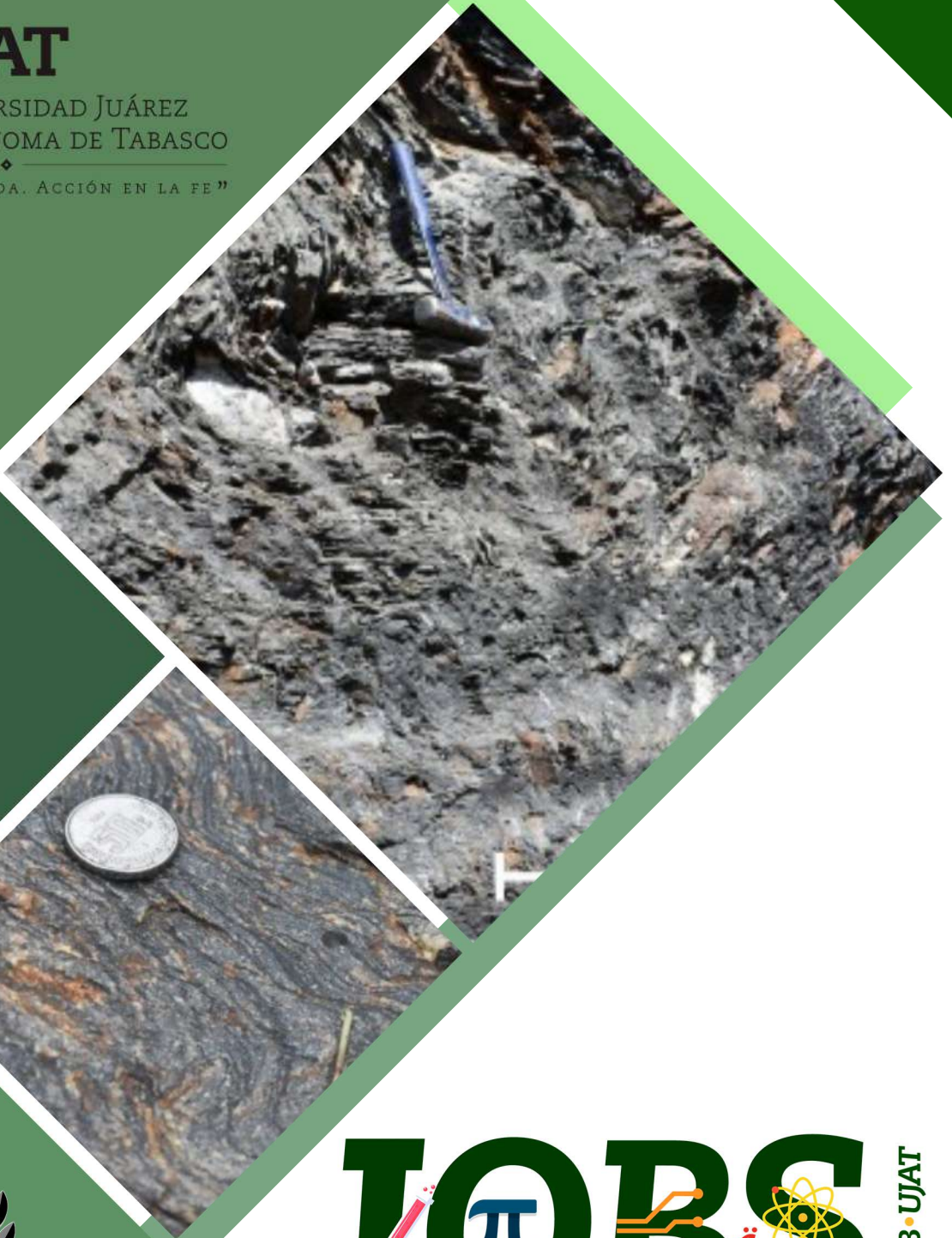




UJAT

UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

“ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE”



JOB π BS

DACB • UJAT


Journal of Basic Sciences

Volumen 10 • número 27 • enero-abril 2024

ISSN:2448-4997

<https://revistas.ujat.mx/index.php/jobs>

OPEN  ACCESS



La revista **Journal of Basic Sciences** (antes Revista de Ciencias Básicas UJAT) es una revista electrónica multidisciplinaria que es editada por la División Académica de Ciencias Básicas (DACB) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) desde el 2002. Desde su nacimiento hasta el año 2014, se editaba semestralmente y de manera impresa, pero durante un proceso de reestructuración y relanzamiento, sufrió algunos cambios. A partir del 2015 cambió de título a su nombre actual, migró al modo solo electrónico y además pasó a ser editada cuatrimestralmente. La revista publica artículos con resultados de investigaciones científicas originales en los campos de la Física, Química, Matemáticas, Ciencias Computacionales y áreas afines. Sitio web: <http://revistas.ujat.mx/index.php/jobs>. Editor responsable: **Carlos Ernesto Lobato García**. Informes: jobs@ujat.mx. Es una revista de **Revista de acceso libre!**



Directorio Institucional

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

- Lic. Guillermo Narváez Osorio. Rector
- Dr. Luis Manuel Hernández Govea. Secretario de Servicios Académicos
- Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez. Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación
- Dr. Pablo Marín Olán. Director de Difusión, Divulgación Científica y Tecnológica

Directorio Divisional

División Académica de Ciencias Básicas

- Dra. Hemicenda Pérez Vidal. Directora
- Dr. Luis Manuel Martínez González. Coordinador de Investigación
- M.C. Abel Cortazar May. Coordinador de Docencia
- Mtro. Santiago Antonio Méndez Pérez. Coordinador de Difusión Cultural y Extensión
- L.Q. Esmeralda León Ramos. Jefa de Investigación

Comité Editorial

- Dr. Carlos Ernesto Lobato García. Editor en Jefe
- Dr. Adib Abiu Silahua Pavón. Gestor Editorial
- Mtra. Claudia Gisela Vázquez Cruz. Editora Asociada. Actuaría
- Mtra. María Hortensia Almaguer Cantú. Editora Asociada. Ciencias de la Computación
- Dr. José Arnold González Garrido. Editor Asociado. Ciencias Farmacéuticas
- Dr. José Luis Benítez Benítez. Editor Asociado. Física
- Mtro. Guillermo Chávez Hernández. Editor Asociado. Geofísica
- Dra. Addy Margarita Bolívar Cimé. Editora Asociada. Matemáticas
- Dra. Nancy Romero Ceronio. Editora Asociada. Química
- Dr. Carlos Mario Morales Bautista (Editor Invitado)

Contenido

	Pag.
Análisis estructural y modelamiento molecular de los receptores de odorante Or4 de mosquitos <i>Aedes aegypti</i>	1-17
Regulación de la angiogénesis por antioxidantes en el cáncer de mama triple negativo	18-34
Principales alimentos funcionales con efecto hipoglucemiante en Diabetes mellitus	35-45
Bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre provenientes de diferentes rizosferas de mangles	46-57
Contaminación y deficiencia de la calidad por uso de suelos agrícolas: una revisión cualitativa	58-64
Síntesis de Ugi de tres componentes (U-3CR) en presencia de metales de transición. Obtención de N-bencil-2-fenil-2-(fenilamino)acetamida	65-74
Condiciones metamórficas del grafito en el Complejo Metamórfico Paleozoico Esquistos Granjeno	75-81
Determinación del parámetro Vs30 en el Municipio de Teapa, Tabasco	82-86
Problema de control para el modelo básico de la hepatitis C con tratamiento	87-105



Contaminación y deficiencia de la calidad por uso de suelos agrícolas: una revisión cualitativa

Ramos González, Betel del C.^{1,*}, Lunagómez Rocha M. A.¹, Pérez-Vidal H.¹

¹Posgrado en Química Aplicada. División Académica de Ciencias Básicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

*betel.ramos55@gmail.com

Resumen

Tabasco es uno de los estados mayor productor de semillas de “cacao”, esto conlleva a que los suelos presenten contaminación por el desarrollo de actividades agrícolas. Los agroquímicos, contienen metales pesados y ocasionan efectos nocivos para el medio ambiente. Esta es una problemática que han impulsado la búsqueda de alternativas sobre el uso de agroquímicos. El objetivo de esta investigación fue analizar la cultura implementada por el productor, aplicación de agroquímicos, y el conocimiento de medidas de prevención para reducir la presencia de contaminantes, desde un enfoque metodológico cualitativo. Realizamos 2 entrevistas semiestructuradas, la primera dirigida a un productor que usa productos orgánicos y la segunda a uno que trabaja con agroquímicos. Como resultados: los productores usan los agroquímicos con criterios empíricos que conllevan a un inadecuado desempeño de estos productos. La experiencia se constituye en el conocimiento transmitido de generación en generación de la forma de cultivar las tierras.

Palabras claves: Contaminación, suelos, metales pesados

Abstract

Tabasco is one of the largest producers of “cacao” seeds, this leads to soil contamination due to the development of agricultural activities. Agrochemicals contain heavy metals and cause harmful effects on the environment. This is a problem that has driven the search for alternatives to the use of agrochemicals. The objective of this research was to analyze the culture implemented by the producer, application of agrochemicals, and knowledge of prevention measures to reduce the presence of contaminants, from a qualitative methodological approach. We conducted 2 semi-structured interviews, the first directed at a producer who uses organic products and the second at one who works with agrochemicals. As results: producers use agrochemicals with empirical criteria that lead to inadequate performance of these products. Experience is the knowledge transmitted from generation to generation about how to cultivate the land.

Keywords: Pollution, soils, heavy metals

Recibido: 01 de diciembre de 2023. Aceptado: 22 de diciembre de 2023. Publicado: 30 de abril de 2024.

1. Introducción

El presente texto, está orientado hacia la contaminación de los suelos originado por prácticas de actividades agrícolas que son generadas de forma no sustentables. En consecuencia, este medio natural es afectado por el empleo de productos agroquímicos y el efecto nocivo que ocasiona, generando la emisión de compuestos altamente tóxicos [1]. El uso indiscriminado de agroquímicos en los cultivos, la forma de producción utilizadas del pasado y la escasez de especificaciones ambientales perjudica drásticamente a la salud de la población expuesta. Así mismo, esto afecta al



equilibrio ecológico y ambiental por la presencia de metales pesados [2, 3, 4, 5]. Por lo cual, es un importante tema de investigación dentro las ciencias ambientales, biorremediación y edafología para aportar soluciones ante la contaminación.

Por lo tanto, se han buscado diversas alternativas como el uso de ciertos productos orgánicos, tal como: residuos de alimentos vegetales, compostas, estiércoles, fertilizantes humus de lombriz, entre muchos otros [6]. Por lo que se obtienen muchos beneficios a través de estos, por ejemplo: mejoran la estructura y permeabilidad del suelo; aumentan la retención de agua y humedad; favorece la biodisponibilidad de micronutrientes en el suelo mejorando la fertilidad a través de ellos; se presenta disminución de densidad aparente y aumento de materia orgánica [6, 7,8, 9].

De acuerdo con INEGI [10], el uso de suelo en Tabasco de “agricultura de temporal anual y permanente”, tiene un porcentaje de 35.85% y los suelos que mayormente se encuentran en uso agrícola son de tipo Gleysol-Vertico, los cuales presentan condiciones de retención de nutrientes y materia orgánica para el desarrollo de las plantas [11]. Por este motivo, se eligió la comunidad “La Piedra 2da” de Cunduacán, dado que cuenta con extensas zonas agrícolas con plantas de cacao. Se planteó en este trabajo como objetivo: a) analizar y comparar la percepción por parte de los agricultores que trabajan con diferente tratamiento de suelo (uno donde utilicen agroquímicos y otro manejado con productos de origen orgánico), ambas áreas con producción de cacao; b) examinar sobre los efectos negativos de dicha contaminación hacia la salud de la población expuesta, el suelo y medio ambiente; c) analizar las prácticas de prevención de contaminación a través de la experiencia de los sembradores. Se entrevistaron a dos productores cacaoteros de sexo masculino, de entre 50 y 65 años, cuyo tiempo de residencia en la ranchería es desde su nacimiento. Es necesario realizar estas evaluaciones cualitativas e indagar en la percepción de los productores; asimismo, si el uso de estos productos ha ocasionado la acumulación de metales contaminantes que son difíciles de descomponer y son tóxicos con el tiempo. Finalmente, se busca que los agricultores tomen conciencia y den un uso racional a estos agentes químicos o utilizar productos orgánicos que aportan mayores beneficios en salud y medio ambiente.

2. Metodología

Las entrevistas semidirigidas no estructuradas, se realizaron en zona comunitaria a dos productores agrícolas en sus domicilios. Los resultados del estudio cualitativo de tipo exploratorio se presentan en el texto [12]. Se evaluaron principalmente como variables: los tipos de tratamientos agrícolas de los suelos, efectos de la contaminación sobre la salud, costos de producción, entre otras determinantes. Se tomaron como referencia los datos observables del entorno de las parcelas, donde se desarrollan las actividades agrícolas. Además, se incluyó información directa de los sembradores del proceso que siguen para la producción de sus semillas [13]. En este sentido, se buscó que ambas parcelas correspondieran plantíos de cacao de la misma variedad, con diferencia en cuanto al tipo de tratamiento del suelo; es decir, en uno trabajan con productos orgánicos y el segundo es tratado con productos químicos.



En la entrevista se exploraron las siguientes categorías: existencia de la contaminación ambiental por el uso y tratamiento de suelo; causas y principales problemas de salud percibidos asociados a la agricultura; prácticas de prevención, entre otras. Como resultado, se tuvieron dos entrevistas con duración de alrededor de una hora en el domicilio de los participantes; estas fueron grabadas y transcritas en un procesador de textos. Finalmente, analizamos los discursos producto de las entrevistas en su aspecto cualitativo y fueron comparados con otros estudios para verificar la validez externa [14, 15]. También, cada participante del estudio firmó un consentimiento informado después de leer los términos de la investigación.

4. Resultados experimentales

Se seleccionaron a estas dos personas entrevistadas como representación de esta comunidad para indagar, en este caso particular, acerca del uso y medidas empleadas ante el para el cultivo de cacao, el conocimiento de los agricultores y el efecto nocivo hacia la salud. Las entrevistas permiten conocer las condiciones de los plantíos, calidad de las semillas observadas y salud percibida de los sembradores, así como la producción y estándares de calidad ambiental.

Se indagó acerca de la edad de cultivo de las plantas de cacao de ambas áreas, aproximándose entre 35 a 40 años; además, se ha visto una reducción pronunciada de la producción en los últimos años, esto según la información verbal de los entrevistados. El productor que sigue las normas de cuidado ambiental y emplea productos orgánicos mencionó que:

“solo han derribado algunos árboles maderables por situaciones de riesgos, algunos de ellos se han desraizado de forma natural, pero se han observado en los últimos años pérdidas de árboles por desecación al llegar a cumplir su ciclo de vida natural. De igual manera, se ha visto que ya no se obtiene la misma cantidad de cosecha en comparación a años pasados”.

Dentro de la agricultura orgánica, es fundamental el uso de la materia orgánica pero no solo basta con “no usar productos sintéticos”. Además, se debe considerar la diversidad edafológica, el manejo ecológico del suelo y de los nutrientes [11, 16]. El interés de este productor que utiliza productos orgánicos, tales como: estiércoles, compostas, residuos de cosechas y fertilizantes humus de lombrices, es entregar un producto sano y de buena calidad para tener un mejor mercado de comercialización, más ganancias y proporcionar una certeza de calidad. No obstante, muchos de los abonos orgánicos como los antes mencionados se han utilizado en tierras sometidas a prologadas y excesivas actividades agrícolas para restaurar y mejorar la estructura del suelo. Por lo tanto, se han obtenido resultados efectivos como el aumento de la capacidad de retención de humedad y la disponibilidad de nutrimentos para las plantas [8, 9, 6]. Sin embargo, los productores que siguen empleando productos químicos, como lo mencionó el segundo productor entrevistado de forma verbal:



“El cacao tipo Guayaquil es producido por pequeños propietarios agricultores quienes comercializan las semillas con intermediarios, esta es una práctica habitual en el estado. Al encontrarnos en esta situación, tenemos un mercado de ventas más reducido como resultado de no tener una cooperativa establecida. Como consecuencia, tenemos precios muy bajos, repercutiendo en pérdidas en la inversión”.

Los mercados de café y principalmente cacao desde mediados de los setenta hasta ahora se han caracterizado por una tendencia general hacia la caída de precios e inestabilidad para los productores, originando implicaciones importantes para las estrategias de producción y reproducción social de los productores y la búsqueda de autonomía económica [17].

La problemática que mencionó el segundo productor entrevistado es: “La mayor parte de los pequeños propietarios y productores no reciben ningún tipo de apoyo económico o de insumos”. Como resultado de la observación y de la entrevista, se determinó que la cultura y los conocimientos empíricos han ocasionado el uso de diversos productos químicos por lo menos dos veces al año para combatir plagas de insectos y enfermedades de las plantas. Para mantener limpio el terreno se implementa el uso poco racional de herbicidas cada tres meses; en temporada de lluvias y temporada invernal aumentan el uso de plaguicidas para controlar la moniliasis. No obstante, el conocimiento del cultivo de cacao y elaboración del chocolate se ha transmitido desde la época prehispánica, era transmitido de un grupo social a otro y de una generación a otra, gracias al intercambio comercial [18].

El agricultor que emplean productos químicos desde su perspectiva menciona que no tienen la oportunidad de recibir asesorías sobre el uso adecuado de los agroquímicos. Además, desconoce si contienen metales pesados que son dañinos para la salud. Desde su punto de vista, menciona que se han presentado aumentos de problemas respiratorios en la mayoría de los campesinos en los últimos años que usan químicos; también, la mayoría de las familias con integrantes que desempeñan la labor de campesinos presentan enfermedades como la diabetes, hipertensión, entre otros. Por otro lado, a lo largo de los últimos años se han presentado cambios en la cantidad y calidad de la cosecha, variación en el tamaño del grano, esto no solo en platas de cacao, también en la cosecha de otros frutos como de maíz, frijol, plátano, etc.

Algunas ventajas para las personas que tienen la cultura del uso de productos agroecológicos (orgánicos) [6] y que forman parte de programas federales como “producción para el Bienestar” y “Sembrando Vida” es que tienen la oportunidad de participar en talleres. Esto ayuda a que adquieran conciencia ambiental, ya que estos programas son dirigidos a propietarios de más de 2.5 hectáreas de cultivos. Las empresas que les compran sus productos orgánicos, les brindan asesorías técnicas y estos suprimen el uso de insecticidas por el uso de “apichi”. Este producto es de origen botánico, obtenido de extractos vegetales que reposan en disolventes como alcohol etílico, agua y microorganismos activados [19]. Este sembrador entrevistado (usa productos orgánicos), casi no fertilizan por los costos, ya que no es rentable para la producción de cosecha. También mencionó



que conservan árboles de más de 20 años de antigüedad. Los beneficios que obtiene es calidad de las semillas, se presentan buenas condiciones ambientales para la conservación de la flora y fauna (como el hábitat de monos arañas, ardillas y osos hormigueros) dentro de su propiedad. Emplean en su mayoría fertilizante humus de lombrices rojas californianas [6, 20], caldo sulfocalcico [21, 22, 23], compostas de desechos orgánicos [6, 24], y algunos productos orgánicos que les proporciona sembrando vida y el uso de microorganismos de montaña los cuales tratan la recuperación del suelo [6].

Ambos productores mencionaron que la plaga que es muy difícil de controlar y ha surgido en los últimos años es la Moniliasis [25], esta se trata de combatir solo cuando hay frutos y aún no se cuenta con cultura de prevención o un producto que logre erradicar su presencia en los cultivos. Muchas actividades antropogénicas, no solo la agricultura a la cual se está enfocando esta investigación y que podría estar contaminando el suelo, existen otras que pueden influir en la contaminación y efectos negativos dentro de esta comunidad como compañías de asfalto, tiradero de residuos sólidos sin control, entre otras; y se presentan como un peligro latente de contaminación del aire, suelo y agua o por medio de precipitación por las lluvias.

5. Conclusiones

A través de la información transmitida por parte de los entrevistados, se concluye que el uso de productos orgánicos en el suelo beneficia para su conservación [6], una mejor calidad de los frutos, un amplio mercado de ventas sin intermediarios, mejor recuperación de inversión económica lo cual no ocurre frecuentemente con las personas que se dedican a la agricultura explotando excesivamente el uso de productos químicos. Sin embargo, no solo están afectando al suelo; a las personas que se exponen y están en contacto diariamente con estos productos, y a la población afectada por el consumo de los frutos, si no que las consecuencias están involucrando a todo el entorno y medio ambiente como lo es flora y fauna. Por otro lado, se puede atribuir el uso irracional y descontrolado de los productos químicos a la educación ambiental, el conocimiento empírico de la práctica de agricultura transmitida de generación en generación, ya que la mayor parte de las personas que se dedican a este tipo de actividades son en su mayoría analfabetas o a penas con educación nivel primaria o secundaria.

6. Agradecimientos

Agradezco al CONACyT por el apoyo otorgado a través de la Beca para Estudios de Maestría # 123456. Asimismo, le agradece al Dr. Carlos Mario Morales Bautista y la M.C. Leydi Lorena Vázquez Vázquez por su valioso apoyo en las entrevistas realizadas y visita de campo descrito en este artículo. También les agradezco a la Dra. María Antonia Lunagómez Rocha por su asesoría en el área de Química, especialmente.



7. Referencias

- [1] DOF. (2004). LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-147-SEMARNAT. “Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio”. Diario Oficial de La Federación.
- [2] Gregorich', E. G., Carter, M. R., Angers, D. A., Monreal, C. M., & Ellerta, B. H. (1994). “Towards a minimum data set to assess soil organic matter quality in agricultural soils”.
- [3] Jiang, Y., Chao, S., Liu, J., Yang, Y., Chen, Y., Zhang, A., & Cao, H. (2016). “Source apportionment and health risk assessment of heavy metals in soil for a township in Jiangsu Province, China”. *Chemosphere*, 168, 1658–1668. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2016.11.088>
- [4] Srivastava, V., Sarkar, A., Singh, S., Singh, P., de Araujo, A. S. F., & Singh, R. P. (2017). “Agroecological responses of heavy metal pollution with special emphasis on soil health and plant performances”. In *Frontiers in Environmental Science* (Vol. 5, Issue OCT). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2017.00064>
- [5] Steffan, J. J., Brevik, E. C., Burgess, L. C., & Cerdà, A. (2018). “The effect of soil on human health: an overview”. *European Journal of Soil Science*, 69(1), 159–171. <https://doi.org/10.1111/ejss.12451>
- [6] Valero Santillán, F. (2017). “Productos orgánicos en cultivo de Cacao” (Bachelor's thesis, Espol).
- [7] Félix-Herrán, J., Sañudo-Torres, R., Rojo-Martínez, G., Martínez-Ruiz, R., & Olalde-Portugal, V. (2008). “IMPORTANCIA DE LOS ABONOS ORGÁNICOS”. 4, 57–67.
- [8] González-Mancilla, A., Rivera-Cruz, M. del C., Ortiz-García, C. F., Almaraz-Suárez, J. J., Trujillo-Narcía, A., & Cruz-Navarro, G. (2013). “USO DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS PARA LA MEJORA DE PROPIEDADES QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DEL SUELO Y DEL CRECIMIENTO DEL CÍTRICO, Citrange troyer”. www.universidadyciencia.ujat.mx
- [9] Triano-Sánchez, A., Palma-López, D. J., Salgado-García, S., Lagunes-Espinoza, L. C., & Córdova-Avalos, V. (2016). “NUTRICIÓN ORGÁNICA EN PLANTACIONES DE CACAO (THEOBROMA CACAO L.) EN TABASCO, MÉXICO”. *Agroproductividad*, 9, 39–44.
- [10] INEGI. (2010). “Compendio de información geográfica municipal 2010 Cunduacán Tabasco”.
- [11] Julca-Otiniano, A., Meneses-Florián, L., Blas-Sevillano, R., & Bello-Amez, S. (2006). La materia orgánica, importancia y experiencia de su uso en la agricultura. *Idesia (Arica)*, 24(1), 49-61.
- [12] Arias, Fi. 2012. “El proyecto de investigación introducción a la metodología científica”. (Ed.). 6ta. Editorial EPISTEME. Caracas. 67-79 pp.
- [13] Taylor, S. J. y Bogdan, R. 1984. “Introducción a los métodos cualitativos”. (Ed.). 1ra. Editorial Paidós. 31-46 pp.
- [14] Manterola, C., Matus, S., Plana, S., Claros, N., Sepúlveda, G., & PINEDA, V. (2008). “Uso de Albendazol como tratamiento de la equinocosis”. Toma de decisiones basadas en la validez interna y externa de un estudio concerniente. *Revista chilena de cirugía*, 60(2), 132-138.
- [15] Patton M. “Qualitative research and evaluation methods”. 3rd ed. Thousand Oaks: Sage; 2002
- [16] BRENES, L. 2003. “Producción orgánica: algunas limitaciones que enfrentan los pequeños productores”. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* 70: 7-18.



- [17] Henderson, T. P. (2017). "La reestructuración de los sectores del café y el cacao en México y Ecuador". *Control agroempresarial de la tierra y trabajo campesino*. *LiminaR*, 15(1), 128-141.
- [18] Avendaño, C., Villarreal, J., Campos, E., Gallardo, R., Mendoza, A., Aguirre, J., Sandoval, A. y Espinosa, S. (2011). "*Diagnóstico del cacao en México*". 1ra. ed., Texcoco, Edo de México: Universidad Autónoma Chapingo.
- [19] Mindiola Salazar, A. J. (2019). Proceso de elaboración del bioinsecticida botánico "Apichi" mediante la utilización de extractos vegetales con propiedades plaguicidas (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB, 2019).
- [20] Cardona, A., De La Cruz, O., Matta, Y., Porta, Y., Bolivar, R., & Verdeza, A. (2021). "Estudio de mercado del uso del fertilizante humus de lombriz roja californiana en la Región Caribe". *Investigación y desarrollo en TIC*, 12(2), 13-30.
- [21] Cabezas, O., Gil, J., Gómez, R., Dávila, C., Morón, S., & Ramírez, C. (2017, November). "Estado fitosanitario en la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la región de Huánuco (Perú): incremento del impacto de *Carmenta foraseminis* Eichlin". In *International Symposium on Cocoa Research (ISCR)*, Lima, Peru (pp. 13-17).
- [22] Marulanda, M. Á. C., Buriticá, J. R., & Giraldo, A. S. (2018). "Actividad insecticida del caldo sulfocálcico sobre *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae)". *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*, 22(2), 24-32.
- [23] Perezgrovas-Garza, R. "Manejo sustentable de la moniliasis del cacao mediante poda de descopado en Comalcalco, Tabasco". *La investigación agropecuaria como aporte al uso de tecnologías sustentables*, 90.
- [24] Herrán, J. A. F., Torres, R. R. S., Martínez, G. E. R., Ruiz, R. M., & Portugal, V. O. (2008). "Importancia de los abonos orgánicos". *Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible*, 4(1), 57-68.
- [25] Álvarez, J. C., Martínez, S. C., & Coy, J. (2014). "Estado de la moniliasis del cacao causada por *Moniliophthora roreri* en Colombia". *Acta agronómica*, 63(4), 388-399.