



Universidad
de Guadalajara

Centro Universitario de la Costa Sur

CUCOSTA SUR
GRANA



Estudios históricos,
antropológicos y regionales

Estudios regionales y desarrollo sustentable en la Costa Sur de Jalisco

Coordinadores:

Ramón Cuevas Guzmán

María del Rosario de la Torre Cruz

Alfredo Castañeda Palomera

Estudios regionales y desarrollo sustentable en la Costa Sur de Jalisco

Estudios regionales y desarrollo sustentable en la Costa Sur de Jalisco

Coordinadores

Ramón Cuevas Guzmán

María del Rosario de la Torre Cruz

Alfredo Castañeda Palomera



Para garantizar la calidad, pertinencia académica y científica de esta obra, el manuscrito fue sometido a arbitraje por medio de dictaminación a doble ciego, emitido por académicos especialistas en la materia, avalados por el Comité Editorial del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, México.

Primera edición, marzo de 2025

D.R. © Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de la Costa Sur
Av. Independencia Nacional Núm. 151
Autlán de Navarro, Jalisco, México, C.P. 48900

ISBN Obra completa: 978-607-581-769-9
ISBN Volumen: 978-607-581-770-5

Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, traducida, almacenada o transmitida de forma alguna, ni por ningún medio, ya sea electrónico, químico, mecánico, óptico, de grabación o de fotocopia, sin permiso previo de los editores.

Editado y hecho en México / *Edited and made in Mexico*

Índice

Prólogo	7
Ramón Cuevas Guzmán	
María del Rosario de la Torre Cruz	
Alfredo Castañeda Palomera	
 Capítulo 1	
De “fantasmas” y “monstruos” en el suroeste del estado de Jalisco	11
Peter Rijnaldus Wilhelmus Gerritsen	
Claudia Irene Ortiz-Arrona	
Enya Roseli Enríquez Brambila	
 Capítulo 2	
Índice de migración de la comunidad de Chiquihuitlán municipio de Autlán de Navarro, Jalisco	25
Nancy Elizabeth Ambriz-Trujillo	
Eva Judith Hueso-Guerrero	
Ricardo Rafael Rosales-Rentería	
 Capítulo 3	
Capacidad de carga turística en los sitios Ramsar del municipio de Tomatlán, Jalisco	37
Rubén Ramírez-Villeda	
Jesús Juan Rosales-Adame	
Valeria Navarro-Orozco	
Judith Cevallos-Espinosa	

Capítulo 4	
Recolecta y comercialización del camote de cerro en la Costa Sur de Jalisco, México	63
Nora M. Núñez-López Citlally Topete-Corona Ramón Cuevas-Guzmán	
Capítulo 5	
Impacto de la electroneumática en el aprendizaje: un estudio de caso en alumnos de Ingeniería Mecatrónica	87
Benjamín Antonio Lobato González	
Capítulo 6	
Las mujeres agrosilvicultoras rurales en el ejido Ayotitlán, Cuautitlán de García Barragán, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco	117
Rubén Ramírez-Villeda Jesús Juan Rosales-Adame Judith Cevallos-Espinosa Valeria Navarro-Orozco	

Prólogo

El presente libro reúne los resultados de investigaciones desarrolladas por profesores, investigadores y estudiantes de diversas disciplinas que confluyen en el Centro Universitario de la Costa Sur. Los capítulos que lo integran exponen reflexiones, hallazgos y propuestas que buscan dar respuesta a problemáticas sociales, tecnológicas y ambientales que caracterizan al suroeste de Jalisco, una región compleja en términos de su biodiversidad, riqueza cultural y dinámicas productivas.

Esta obra se concibe como un aporte de carácter científico y regional, orientado a visibilizar los impactos que la investigación genera en la vida social y productiva. Las temáticas abordan desde el análisis de procesos migratorios y problemáticas socioambientales, hasta el estudio de tecnologías aplicadas en la enseñanza de la ingeniería y la gestión de los recursos naturales. Ello refleja el compromiso de la comunidad académica con la construcción de conocimiento interdisciplinario y la búsqueda de soluciones integrales.

Con el establecimiento del Centro Universitario de la Costa Sur en 1994, y la integración a él de grupos de docentes e investigadores que ya se encontraban en el área como la Escuela de Agronomía en Autlán, el Instituto Manantlán de Ecología y Manejo de Recursos Naturales, en El Grullo, el Centro de Ecología Costera en Melaque, y programas educativos en operación, Contaduría, Administración y Derecho, se abrió la posibilidad de reunir en un solo lugar un polo de desarrollo social, promoviendo la formación y capacitación de recursos humanos, la generación de conocimiento y la vinculación entre los sectores sociales, producto de lo cual puede considerarse los resultados de investigación que se presentan en esta obra.

Los capítulos aquí compilados dan cuenta de la diversidad de enfoques y metodologías que sustentan la investigación universitaria en áreas como la ingeniería, la agronomía, la ecología y las ciencias sociales. Su relevancia radica en que, además de documentar realidades locales, ofrecen propuestas que inciden en la toma de decisiones, la innovación tecnológica y el fortalecimiento del tejido social y ambiental.

El Capítulo 1, *De “fantasmas” y “monstruos” en el suroeste del estado de Jalisco*, se analizan los problemas socioambientales de dos áreas de la región, una afectada principalmente por la expansión del modelo agro-industrial de la agricultura y la segunda, la sinergia de varios elementos que han generado la degradación de un arroyo.

El Capítulo 2, *Índice de migración de la comunidad de Chiquihuitlán municipio de Autlán Jalisco*, analizan los patrones migratorios en una comunidad rural. Se proporcionan datos que permiten comprender las dinámicas socioeconómicas que inciden en la movilidad de la población de esa comunidad.

El Capítulo 3, *Capacidad de carga turística en los sitios Ramsar del municipio de Tomatlán, Jalisco*, evalúan la sustentabilidad del turismo en zonas ambientalmente sensibles y como resultado del análisis proponen medidas que podrían implementarse para contribuir a la conservación de estos ecosistemas importantes.

El Capítulo 4, *Recolecta y comercialización del camote de cerro en la costa sur de Jalisco, México*, se analiza de los procedimientos de la selección de los sitios de recolecta, cosecha y venta de una raíz tuberosa denominada camote de cerro, de uso comestible generalizado por los pobladores de la región. También se expresa el sentir de los recolectores sobre la dinámica de las poblaciones del camote del cerro en las últimas décadas.

El Capítulo 5, *Impacto de la electroneumática en el aprendizaje: un estudio de caso en alumnos de Ingeniería Mecatrónica*, expone los resultados de un estudio sobre el impacto de tecnologías avanzadas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de ingeniería, generando recomendaciones para la enseñanza de la mecatrónica en la región.

El Capítulo 6, *Las mujeres agrosilvicultoras rurales en el ejido Ayotitlán, Cuautitlán de García Barragán, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco*, expone el papel fundamental de las mujeres en las prácticas agro-

silvicultoras, se reconoce su contribución, tanto a la conservación ambiental, como al bienestar comunitario, en una de las áreas naturales protegidas más importante del occidente de México.

Esta obra está dirigida a estudiantes, investigadores, responsables de políticas públicas y a toda persona interesada en comprender los retos y oportunidades que enfrenta la Costa Sur y el occidente de México. Se espera que las reflexiones y propuestas contenidas en los capítulos inspiren la generación de nuevas investigaciones y acciones que promuevan el desarrollo integral de las comunidades de esta región. Confiamos en que el conocimiento aquí vertido contribuya a inspirar nuevas investigaciones y acciones que fortalezcan el desarrollo sostenible de la región.

Ramón Cuevas Guzmán
María del Rosario de la Torre Cruz
Alfredo Castañeda Palomera
Coordinadores de la obra

Capítulo 1

De “fantasmas” y “monstruos” en el suroeste del estado de Jalisco

Peter Rijndaldus Wilhelmus Gerritsen*

Claudia Irene Ortiz-Arrona**

Enya Roseli Enriquez Brambila***

Resumen

Actualmente, los seres humanos nos enfrentamos con una crisis ambiental global sin precedentes, lo que se manifiesta en un crecimiento exponencial de problemas socioambientales.

La investigación se basa en una exploración del nuevo campo antropológico de la etnografía multispecies. Este campo busca entender de manera explícita las interconexiones entre los seres humanos y no humanos en torno a las interacciones sociedad-naturaleza en general y los problemas socioambientales contemporáneas en particular. A partir de esta mirada conceptual, analizamos dos estudios de caso en las regiones Sierra de Amula y Costa Sur en el suroeste del estado de Jalisco. El primer caso analiza la problemática socioambiental de la cuenca media del Río Ayuquila gene-

* Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara, Av. Independencia Nacional #151, 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.

Correo electrónico: peter.gerritsen@academicos.udg.mx, autor de correspondencia.

** Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara, Av. Independencia Nacional #151, 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.

Correo electrónico: irene.ortiz@academicos.udg.mx

*** Hydroinformatics Department, IHE Institute for Water Education under the auspices of UNESCO, Westvest 7, 2611 AX Delft, Netherlands.

Correo electrónico: e.enriquezbrambila@un-ihe.org

rada por la expansión del modelo agroindustrial de agricultura. El segundo caso se concentra en un problema socioambiental específico en La Manzanilla del Mar en el municipio de La Huerta en la región Costa Sur de Jalisco, generada por la degradación del arroyo que cruza la comunidad.

Ambos casos ejemplifican la existencia de nuevos e históricos problemas complejos socioecológicos, con impactos socioambientales sumamente negativos. Estos problemas e impactos están directamente relacionados con el modelo neoliberal de desarrollo. De los dos estudios de caso, queda claro que existe una urgencia por cambiar las formas de apropiación de la naturaleza a aquellas que permitan la conservación de los recursos naturales, el mantenimiento de cultura y tradiciones, y la revaloración de los valores patrimoniales de las regiones, entre otros. Sin embargo, cambiar las formas dominantes de apropiación de la naturaleza no es tarea fácil, ya que requiere constituir nuevos arreglos sociopolíticos entre actores sociales afectados y las instituciones involucradas.

Palabras clave: Antropoceno, etnografía multiespecies, problema socioambiental, suroeste del estado de Jalisco.

Introducción

Con la entrada al nuevo milenio, la humanidad se enfrenta con la peor crisis ambiental planetaria de nuestra historia, que se manifiesta, entre otros, en un crecimiento exponencial de los problemas socioambientales. Efectivamente, las olas de calor y de frío extremo, las hambrunas, las inundaciones, los incendios forestales, la falta de agua dulce, la contaminación de los océanos, ríos y arroyos y la muerte de su flora y fauna, una baja calidad de aire, la presencia de nuevas plagas y enfermedades, son cada vez más comunes en nuestros tiempos (Wallace-Wells, 2019).

Aunque el calentamiento global es la cara más visible de muchos de los problemas previamente indicados, hay una causa más profunda detrás de ellos. Esta causa son las formas en que la humanidad se ha relacionado con el uso y manejo de la naturaleza a lo largo de la historia, pero principalmente desde la Revolución Industrial. Más allá, tiene que ver con el modelo de desarrollo de las sociedades modernas (Klein, 2014). En este sentido, ya se habla de una sexta extinción de especies a nivel mundial, a lo que se

refiere Kolbert (2016) como una historia “nada natural”, ya que es ocasionada únicamente por la humanidad.

Para entender los problemas socioambientales contemporáneos, surge la necesidad de enfocarse en las interrelaciones sociedad-naturaleza. De entrada, aquí se considera estas interrelaciones como un proceso de coproducción, refiriéndose al proceso continuo de interacción y transformación recíproca que se da entre las sociedades y la naturaleza. La coproducción tiene un impacto en las formas de apropiación de los recursos naturales, así como de los ecosistemas, los procesos ecológicos y la biodiversidad (Gerritsen, 2010).

Las sociedades desarrollan múltiples maneras de interrelacionarse con la naturaleza. Entonces, no hay una, sino muchas variantes de la coproducción. De hecho, sus características son altamente diferenciales. Por la misma razón, tanto las sociedades como la naturaleza pueden pasar por un gran número de transformaciones. Las sociedades transforman la naturaleza por medio de sus formas de manejo, que, debido a la organización espacio-temporal de los ciclos naturales y sociales, tienen diferentes impactos sobre la misma. La naturaleza, a su vez, influye en las sociedades por la variedad de los bienes y servicios que ofrece, así como en su disponibilidad espacio-temporal. De esta manera los paisajes urbano-rurales se coproducen, conforme las sociedades van transformando la naturaleza; a la vez los patrones socioculturales también se coproducen al ir siendo influenciados por las características del medio natural (Ploeg, 2008).

Los problemas socioambientales representan una ruptura en el proceso de coproducción entre sociedad y naturaleza y se han generado un gran número de discusiones sobre cómo entender esta crisis socioambiental, para posteriormente poder actuar en su mitigación o solución. En este contexto, Crutzen y Stoermer (2000) hablan del Antropoceno como una nueva era geológica de origen antrópico y donde las actividades humanas son la causa principal de los problemas ambientales (contemporáneos). Moore (2017), refiriéndose al Capitaloceno, enfatiza que el origen está en la organización económica de las sociedades modernas. Es así como atribuye un papel dominante al capitalismo y las empresas corporativas relacionadas, permitiendo visualizar las desigualdades entre los diferentes sectores de una determinada sociedad. Como lo mencionan Navarro y Linsalata (2021), el capitalismo se entiende más como una forma de organizar la naturaleza con sus formas

de interdependencia que como un sistema económico. Finalmente, Haraway (2015) introduce la noción del Chthuluceno, enfatizando que los problemas ambientales, si bien son irreversibles, también generan nuevos ensamblajes socioecológicos entre los seres humanos y las otras especies que habitan el planeta. En este sentido, las ideas de Haraway se relacionan con las de Tsing *et al.* (2017), quienes enfatizan enfocarse no solamente en las causas y los efectos de los problemas ambientales contemporáneos, sino también en el surgimiento de nuevas asociaciones socio-ecológicas, derivadas de la misma.

Con base en lo anterior, presentamos un acercamiento a la problemática socioambiental en el suroeste del estado de Jalisco, se diferencia entre problemas históricos y nuevos complejos socioecológicos, ambos con impactos socioambientales sumamente negativos. En el caso de esta región, estos problemas e impactos están directamente relacionados con el modelo agroindustrial de la agricultura. Partimos de dos nociones básicas –fantasmas y monstruos– para describir los problemas e impactos y que presentamos en la siguiente sección. Posteriormente, describimos un panorama general de la problemática socioambiental regional, finalizando con una discusión y unas conclusiones.

De “fantasmas” y “monstruos”: algunas nociones teóricas

De entrada, cabe mencionar que los problemas socioambientales contemporáneos se pueden entender únicamente desde una perspectiva histórica. En efecto, muchos de los problemas actuales ya fueron mencionados en el Informe Brundtland en 1987 (UN, 1987). En el último reporte del Panel Internacional para el Cambio Climático (IPCC, 2022) resalta que hoy día el cambio climático sigue siendo una severa amenaza para el bienestar humano y la salud ecológica del planeta, alcanzado impactos mayores que los anteriormente previstos. De estos impactos, algunos son irreversibles, como la extinción de ciertas especies, cambios en ecosistemas de montaña y la pérdida del *permafrost*, entre otros. Finalmente, es importante resaltar que los modelos actuales de desarrollo están aumentando la gravedad de los impactos ambientales, y que actualmente casi la mitad de la población mundial vive en contextos socioecológicos vulnerables (*Ibid.*).

La dimensión histórica de los procesos socioambientales tiene un carácter tanto tangible como intangible. En este sentido, Tsing *et al.* (2017) hablan de la existencia de “fantasmas del Antropoceno”, haciendo referencia a las rupturas en los procesos de coproducción que se ubican en el pasado y que han causado la problemática ambiental contemporánea, es decir, estando presentes todavía en los paisajes rurales. En otras palabras, los “fantasmas” son los rastros de procesos socioecológicos del pasado, presentes todavía en los paisajes rurales actuales y que siguen generando profundas transformaciones en los mismos. Argumentan Tsing *et al.* (2017), que estos fantasmas nos persiguen en el sentido que no se pueden negar, ya que sus manifestaciones en los paisajes rurales son omnipresentes. En otras palabras, nos siguen recordando la dimensión histórica de los procesos de coproducción (y sus rupturas) (*Ibid.*).

Como consecuencia del impacto y las consecuencias de los problemas socioambientales del pasado, es decir, de los fantasmas, se pueden generar nuevos arreglos socioecológicos que, en sí, pueden contener nuevos problemas socioambientales. Tsing *et al.* (2017) denomina a estos nuevos arreglos como “monstruos del Antropoceno”. Con el término “monstruos”, estos autores hacen referencia a la complejidad socioecológica de los problemas socioambientales que, a su vez, tiene que ver con interrelaciones de un gran número de actores sociales, pero también con especies naturales (plantas y animales).

Como ya mencionamos, con base en estas dos nociones, fantasmas y monstruos, en este texto se acerca a la creciente complejidad socioambiental y la vulnerabilidad socioecológica en el suroeste del estado de Jalisco.

Algunos breves comentarios metodológicos

Este capítulo se basa en una incursión bibliográfica en el campo nuevo de la antropología conocida como la etnografía multiespecies (Tsing *et al.*, 2017). En términos muy generales, la etnografía multiespecies busca relacionar las interconexiones entre los seres humanos y los seres no humanos (por ejemplo, plantas y animales) en torno a las interacciones sociedad-naturaleza en general y los problemas socioambientales contemporáneos en particular. Con base en esta mirada conceptual, analizamos dos casos específicos en las regiones Sierra de Amula y Costa Sur en el suroeste del

estado de Jalisco. El primer caso se basa en una revisión bibliográfica que analiza la problemática socioambiental general de la cuenca media del Río Ayuquila. El segundo caso, se basa en un diagnóstico participativo realizado por los autores (ver Ortiz-Arrona *et al.*, 2024), que se concentra en un problema socioambiental específico en la Manzanilla del Mar en el municipio de La Huerta, en la región Costa Sur de Jalisco.

Primer caso: la cuenca media del Río Ayuquila

La cuenca media del Río Ayuquila-Armería, en el suroeste del estado de Jalisco, es una región con una alta diversidad agropecuaria y biológica. Esta riqueza biocultural se explica por la gran variedad de condiciones ambientales y por una variada diversidad cultural, que genera que la producción regional sea diversa y llena de tradiciones (Gerritsen y Morales, 2007). En términos generales, la región se puede dividir en dos zonas. Por un lado, encontramos el valle de El Grullo-Autlán-El Limón, donde existe un distrito de riego y se encuentran las dos ciudades más pobladas de la región (El Grullo y Autlán) y, por otro lado, la zona comprendida por los municipios intermedios y pequeños como Tonaya, Tuxcacuesco, San Gabriel, Tolimán y Zapotitlán de Vadillo, los cuales conforman la región conocida como el Llano Grande, o en un sentido más literario, y refiriéndose a las obras de Juan Rulfo, como el Llano en Llamas.

Si bien, la región tiene una larga historia biocultural y socioproductiva, también se observa una gran cantidad de transformaciones que han aumentado de manera sustancial la fragilidad ambiental (Vázquez y Gerritsen, 2021). En este sentido, desde hace más de cinco décadas, la cuenca media del Río Ayuquila-Armería ha sido dominada por un escenario de paisajes agroindustriales, aunque la dinámica de los diferentes cultivos dominantes ha sido diferente, dependiendo de su lugar y momento en la región.

En términos generales, el cultivo de la caña ha sido el cultivo más duradero en la región, pero con una marcada ubicación geográfica en el valle Autlán, El Grullo y El Limón. El agave verde es el segundo cultivo con más antigüedad en la región, sembrado principalmente en el municipio de Tonaya. Los otros cultivos presentes en la región: el agave azul, el jitomate y el chile y recientemente la uva de mesa y el aguacate, han sido sujetos a la dinámica económica nacional e internacional, es decir, se expanden o

contraen según las demandas del mercado. Los cultivos de chile y jitomate bajo invernaderos y recientemente el cultivo de uva de mesa, se concentran principalmente en la región Llano Grande en los municipios de Tuxcacuesco y Tolimán. El aguacate es otro cultivo relativamente nuevo y llegó a la región en 2010, siendo los municipios de San Gabriel y Zapotitlán de Vadillo los que actualmente tienen mayor superficie.

Los problemas de degradación del entorno socioecológico están relacionados con los cultivos agroindustriales. Estos problemas ya tienen una larga duración y se pueden considerar como fantasmas del Antropoceno. En el Cuadro 1 se presentan los problemas ambientales identificados en esta región de acuerdo con su orden de prioridad (SEMADET, 2016).

Cuadro 1. Problemas ambientales identificados en la región de acuerdo con su orden de prioridad (SEMADET, 2016: 6-7).

Prioridad	Problemas ambientales
1	El impacto de los centros de población, la agroindustria y la agricultura irrigada; en la degradación de los ecosistemas acuáticos y las fuentes de agua de las que depende la salud humana y la producción.
2	La deforestación causada por la expansión de actividades agropecuarias.
3	La degradación de los ecosistemas forestales por sobreexplotación y prácticas de manejo deficientes.
4	El impacto de la producción agrícola intensiva en la salud humana y la biodiversidad.
5	La alteración del sistema hidrológico y sobreexplotación de los acuíferos por el incremento en el consumo y desperdicio de agua en centros de población, agroindustrias y agricultura de riego.
6	La generación de contaminación por desechos sólidos en los centros de población y la agricultura.
7	La transformación de los sistemas de cultivo tradicional (coamiles) en monocultivos extensivos de baja productividad y con alto impacto en la erosión de suelos, la deforestación, la incidencia de incendios forestales y la contaminación de agroquímicos.
8	El efecto combinado de las quemas agrícolas e incendios forestales en el deterioro de la calidad del aire y las emisiones de gases con efecto invernadero; el impacto de cultivos agrícolas en la erosión y degradación de suelos.
9	El efecto de la urbanización y el desarrollo de infraestructura vial en la pérdida de suelos con potencial agrícola, en el cambio de los patrones de uso del suelo y en el aumento del riesgo de desastres.
10	El impacto potencial de la minería en la degradación ambiental.

Como lo muestra el Cuadro 1, los problemas provocados por el modelo agroindustrial de agricultura son diversos y cómo este modelo se relaciona con otros procesos socioambientales, como la urbanización y el incremento de nuevos actores en el campo mexicano, entre los que se encuentran las empresas mineras y agroalimentarias. En otras palabras, los problemas ambientales se identifican por características ecológicas, económicas, sociales y políticas, por la presencia de una gran variedad de actores sociales y la interacción de los mismos en diferentes niveles organizativos (Gerritsen, 2010).

Cabe señalar, y como ya se mencionó en la sección anterior, que los cultivos agroindustriales en la región se caracterizan por su presencia cíclica que obedece a la demanda y oferta en los mercados nacionales e internacionales (Vázquez y Gerritsen, 2021). Estos cambios cíclicos en la estructura socioproductiva ha conllevado a nuevos arreglos socioecológicos con efectos negativos en la naturaleza y la sociedad. En otras palabras, han surgido los llamados monstruos del Antropoceno. Aquí mencionamos brevemente a dos.

Primero, un acontecimiento muy drástico relacionado con la expansión del aguacate en el municipio de San Gabriel, en nuestra área de estudio, y que conceptualmente se puede considerar como monstruo, ocurrió en 2019 con un alud que hizo inundar la cabecera y que cobró la vida de cinco personas. Este evento se encuentra relacionado al cambio de uso de suelo de forestal a agrícola, de forma ilícita, para el cultivo de aguacate; la erosión de suelo y el creciente número de incendios forestales, y que fue una queja constante durante varios años por parte del ayuntamiento. En este sentido, también el municipio de Zapotitlán de Vadillo ha sido objeto de deforestación para el plantío de aguacate sin contar con los trámites o permisos adecuados (Gerritsen *et al.*, 2024).

Segundo, otro acontecimiento en la cuenca baja del Río Ayuquila que muestra el grave impacto del modelo agroindustrial agrícola, fue la detección de plaguicidas en niños y adolescentes en una de las localidades del municipio de Autlán. En un análisis de orina realizado en niños menores de 15 años se reportaron cuatro pesticidas: Glifosato, 2,4-D, Molinato y Picloram. Además, los padres de familia de esta localidad denunciaron que sus hijos tenían síntomas físicos que se relacionaban con la intoxicación por estos químicos (Vargas, 2022).

Segundo caso: El arroyo y la playa de La Manzanilla

La Manzanilla del Mar en el municipio de La Huerta, es una localidad costera cuya actividad económica principal es el turismo. Los dos atractivos más importantes en La Manzanilla son la playa y el mar y el cocodrilario del Ejido la Manzanilla. Desde hace aproximadamente 20 años, la playa presenta una acumulación de material pétreo (rocas pequeñas y medianas, guijarros y gravas) y escombros (residuos derivados de la demolición, renovación y construcción), que se relaciona tanto con el estado ecológico del Arroyo La Manzanilla, como con la propia dinámica oceanográfica del mar.

El tramo bajo del arroyo La Manzanilla fluye por la comunidad La Manzanilla del Mar, en un recorrido de aproximadamente 1.5 km antes de su confluencia con el mar. Este tramo del arroyo, presenta una fuerte alteración morfológica y ecológica del cauce y sus riberas, debido a diversas presiones, tales como; la extracción de material pétreo del arroyo, que se realizó de forma intensa en el pasado, para aprovechamiento en la construcción y los recurrentes dragados sin adecuada guía técnica del cauce, como parte de los programas de desazolve y “limpieza” de los arroyos que implementa el gobierno municipal como una medida de control contra las inundaciones; y la degradación del corredor de bosque ribereño. Estas acciones han promovido la erosión del cauce y las orillas, así como el transporte de sedimentos hacia el mar, que como resultado de la dinámica natural del oleaje ha provocado el depósito de materiales pétreos en la orilla de la playa, haciéndola menos atractiva para el turismo de sol y playa.

Este problema no es nuevo, ciudadanos de La Manzanilla mencionan que se remonta a la década de los 60, sin embargo, se ha agravado desde el año 2005-2008 aproximadamente. Es importante mencionar que el fenómeno de presencia de piedras en la playa es cíclico, en el sentido que se refuerza con los fenómenos climatológicos extremos que conlleven el desbordamiento del arroyo y el arrastre de materiales pétreos hacia el mar.

Se identificaron dos factores principales, el primero; se refiere a las dinámicas naturales de arrastre y depósito de materiales pétreos (sedimentos) por el arroyo hacia el mar, y el segundo; a la aceleración de estos procesos por influencias antropogénicas y eventos climáticos extremos. Observamos que la dinámica natural del arroyo y el mar implica la remoción de materiales de sus lechos, que luego son transportados –en el caso del arroyo; por

el flujo del agua, y en el mar por la acción del oleaje— hacia áreas donde se reduce la pendiente y, consecuentemente, la fuerza de arrastre. Este proceso resulta en la deposición de materiales pétreos, una dinámica inherente a estos ecosistemas que, bajo condiciones naturales, contribuye a la configuración del trazado del cauce en ríos y arroyos, y a la formación y renovación de sedimentos de las playas.

Sin embargo, el proceso natural se encuentra alterado por la acción combinada de factores naturales, como los fenómenos climáticos extremos —ejemplificado en este caso por el huracán Lidia en octubre de 2023— y, por impactos humanos presentes en el arroyo y su cuenca vertiente. El análisis permitió identificar como principales impactos: a) fragmentación y deforestación del bosque ribereño asociado al arroyo; b) ocupación del territorio del arroyo (riberas y llanuras de inundación) por construcciones, ganadería y agricultura; c) alteración de la estabilidad de las orillas y ribera; d) dragado y desazolves del arroyo sin estudios técnicos adecuados; e) contaminación del cauce y riberas por basura y escombros; f) extracción de materiales pétreos del lecho y orillas del cauce del arroyo; g) construcción de muros de piedra en las orillas del cauce o zonas cercanas al cauce (ribera y/o llanura de inundación).

La transformación de la morfología e hidrología del arroyo La Manzanilla ha disminuido su capacidad para regular inundaciones, elevando así la vulnerabilidad ante eventos de lluvia extraordinarios. Las intervenciones humanas, tales como; la ocupación del territorio del arroyo, la construcción de infraestructuras —incluyendo bordes y barreras de concreto—, la alteración del lecho del arroyo, la alteración morfológica y la elevación de las orillas de los cauces, debido a las prácticas de dragado y desazolve, así como la reducción de la cobertura del bosque ribereño han reconfigurado tanto la estructura como el funcionamiento del arroyo. Dichas alteraciones han limitado los espacios naturales de expansión del agua —riberas y llanuras de inundación— durante episodios de lluvia intensa, resultando en un flujo con mayor velocidad y volumen de agua. Esto conduce a un incremento en el arrastre de materiales pétreos (sedimentos) y pérdida de bosque de ribera; y una disminución en la infiltración de agua hacia el subsuelo. La eliminación del bosque ribereño, incrementa la vulnerabilidad del arroyo y la erosión de las orillas, así como generando inestabilidad en los lechos y orillas con suelo y rocas expuestas. Además, la rectificación del arroyo y

la elevación de sus orillas han reducido la dispersión natural de energía y sedimentos hacia las llanuras de inundación, favoreciendo el transporte de materiales hacia el mar.

Discusión

En este capítulo se describió la configuración de la agricultura en la región Sierra de Amula, así como las causas y efectos de la degradación de un arroyo en una comunidad costera en la región Costa Sur del estado de Jalisco.

En tanto al primer caso, es decir la configuración de la agricultura en la región Sierra de Amula, su descripción muestra que las transformaciones en la región están ligadas a cambios ocasionados por la agricultura agro-industrial. Estos cambios son visibles tanto en la rotación de cultivos en las zonas parceladas como el uso de sitios donde anteriormente las condiciones ambientales y físicas limitaban su establecimiento (Vázquez y Gerritsen, 2021). Actualmente, los ejemplos claros de su evolución son el establecimiento de cultivo de aguacate en sitios donde anteriormente lo ocupaban bosques y los cultivos de invernadero y uva, lugares donde anteriormente solo se realizaba agricultura de temporal. En tanto al segundo caso, es decir, la degradación del arroyo en la comunidad costera de La Manzanilla, queda claro que tiene efectos secundarios, siendo la presencia de piedras en la playa, lo que reconfigura las relaciones sociales y económicas con la naturaleza. De acuerdo a la terminología de Tsing *et al.* (2017), ambas reconfiguraciones; la transformación de la agricultura y la degradación del arroyo, se pueden entender como fantasmas, ya que son procesos socio-ambientales que predominaban en el pasado, sin embargo, siguen existiendo sus impactos socioambientales negativos.

Si bien, en ambos casos de estudio estas transformaciones que describimos son tangibles en cuanto a superficies y tipos de cultivos, sus efectos llegan más allá, ya que la población sufre los daños colaterales como la intoxicación por plaguicidas en niños en el municipio de Autlán, el despojo de tierra por empresas nacionales e internacionales, deslaves e inundaciones en poblaciones por cambio de uso de suelo y la reducción en la disponibilidad de agua de buena calidad, principalmente. Esta afectación se manifiesta también en la disminución de la actividad turística, lo que incentivó la

puesta en marcha de acciones de limpieza por parte de los pobladores, principalmente restauranteros, afectados por esta situación. Siguiendo de nuevo a Tsing *et al.* (2017), a estos impactos los denominamos monstruos, ya que representan una reconfiguración de las relaciones ecológicas, económicas y sociales ante los problemas socioambientales del pasado, que obliga a los actores a responder con acciones de mitigación o adaptación en el presente.

Conclusiones

Los problemas socioambientales, como los que se observan en el suroeste del estado de Jalisco, tienen tanto un componente histórico, como generan nuevos arreglos socioecológicos que cambian las formas en que la sociedad se puede relacionar con la naturaleza. Reconociendo la gravedad de los problemas socioambientales contemporáneos y la irreversibilidad de muchos de ellos, queda claro que existe una urgencia de cambiar las formas de apropiación de la naturaleza a aquellas que permitan la conservación de los recursos naturales, el mantenimiento de cultura y tradiciones, y la revaloración de los valores patrimoniales regionales, entre otros. En otras palabras, y siguiendo a Tsing *et al.* (2017) se requiere de una transición de los fantasmas existentes hacia el diseño e implementación de nuevos esquemas de desarrollo sustentable, así evitando el surgimiento de nuevos monstruos. Sin embargo, cambiar las formas dominantes de apropiación de la naturaleza no es tarea fácil, ya que se refiere a constituir nuevos arreglos sociopolíticos entre actores sociales afectados, y las instituciones gubernamentales responsables de su atención y solución.

Bibliografía

- Crutzen, P. J. y Stoermer, E. F. (2000). The 'Anthropocene'. *Global Change Newsletter* 41: 17-18.
- Gerritsen, P.R.W. (2010). *Perspectivas campesinas sobre el manejo de los recursos naturales*. México: Mundi-Prensa.
- Gerritsen, P.R.W. y J. Morales H. (Ed.) (2007). *Respuestas locales frente a la globalización económica. Productos regionales de la Costa Sur de Jalisco, México*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara/ITESO/RASA.

- Gerritsen, P. R.W., C. I. Ortiz A. y C. A. Osorio E. (2024). Complejidad socioambiental, vulnerabilidad socioecológica y urbanización: análisis exploratorio de la avalancha en San Gabriel, Jalisco, México. *Entre-Diversidades. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades* 9(2,19) :115-134.
- Haraway, D. (2015). ‘Anthropocene, Capitalocene, Plantationocene, Chthulucene: making kin’. *Environmental Humanities* 6: 159-165.
- Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC]. (2022). *Climate change 2022. Impacts, adaptations and vulnerability. Summary for Policy-makers*. Ginebra: WMO/UNEP.
- Klein, N. (2014). *This changes everything. Capitalism vs. The climate*. New York, London, Toronto, Sydney, New Delhi: Simon & Schuster.
- Kolbert, E. (2016). *La sexta extinción. Una historia nada natural*. Ciudad de México: Critixa.
- Moore, J.W. (2017). The Capitalocene, Part I: on the nature and origins of our ecological crisis, *The Journal of Peasant Studies*, 44:3, 594-630, DOI: 10.1080/03066150.2016.1235036.
- Navarro T., M. L. y L. Linsalata (2021). ‘Capitaloceno, luchas por lo común y disputas por otros términos de interdependencia en el ejido de la vida. Reflexiones desde América Latina’. *Relaciones Internacionales* 46: 81-98.
- Ortiz-Arrona, C. I., E. R. Enríquez B., P. R. W. Gerritsen y F. E. Robles V. (2024). *Diagnóstico preliminar de la problemática ambiental del Arroyo La Manzanilla, en el tramo de la población La Manzanilla del Mar, Jalisco, Occidente de México*. Autlán de Navarro: Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara/Red ciudadana Vigilando Ríos y Arroyos.
- Ploeg, J. D. van der (2008). *The New Peasantries. Struggles for Autonomy and Sustainability in an Era of Empire and Globalization*. Londres: Earthscan.
- Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial [SEMADET]. (2016). *Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la JIRA*. SEMARNAT-Gobierno de Jalisco-JIRA-Universidad de Guadalajara.
- Tsing, A., H. Swanson, E. Gan y N. Bubandt (editors) (2017). *Arts of living on a damaged planet. Ghosts and Monsters of the Anthropocene*. Minneapolis/London: University of Minnesota Press.

- United Nations [UN]. (1987). “*Our common future*”. Report of the World Commission on Environment and Development.
- Vargas, M. (2022). El día que El Mentidero ganó una batalla contra plaguicidas. *Letra Fría*. <https://letrafria.com/el-dia-que-el-mentidero-gano-una-batalla-contra-los-plaguicidas/>
- Vázquez U., S. y P. R. W. Gerritsen (2021). “Transición agroecológica y dinámica de uso de suelo agrícola en la cuenca media del Río Ayuquila-Armería en el sur del Estado de Jalisco: un acercamiento”. *Investigaciones Geográficas*, 106: 2-17.
- Wallace-Wells, D. (2019). *The uninhabitable world. Life after warming*. New York: Tim Duggan Books.

Capítulo 2

Índice de migración de la comunidad de Chiquihuitlán municipio de Autlán de Navarro, Jalisco

Nancy Elizabeth Ambriz-Trujillo*

Eva Judith Hueso-Guerrero**

Ricardo Rafael Rosales-Rentería***

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue conocer el índice de migración de los habitantes de la comunidad de Chiquihuitlán municipio de Autlán de Navarro, Jalisco. La cual cuenta con una población de 302 habitantes y la muestra encuestada fue de 55 personas, con la finalidad de conocer los motivos por los cuales tuvieron la necesidad de emigrar dentro o fuera del país. Se formularon los reactivos para realizar la encuesta que posteriormente fue aplicada. Los resultados fueron determinados por un análisis

* Departamento de Producción Agrícola, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara, Av. Independencia Nacional #151, 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.

Correo electrónico: nancy.ambriz@academicos.udg.mx

** Departamento de Producción Agrícola. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara, Av. Independencia Nacional #151, 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.

Correo electrónico: eva.hueso@academicos.udg.mx

*** Departamento de Producción Agrícola, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara, Av. Independencia Nacional #151, 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.

Correo electrónico: ricardo.rosales@academicos.udg.mx

descriptivo. Los ítems aplicados arrojaron que hubo una participación equilibrada de hombres y mujeres, así mismo con respecto al concepto de migración, la mayoría de los pobladores conocen este término, y de la misma manera respondieron que si tienen al menos un familiar que ha emigrado y sus motivos fueron por cuestiones económicas y/o motivos personales y la mayoría migró a los Estados Unidos de América y algunos a Canadá, mientras una minoría cambio su residencia dentro del país. De las personas que han emigrado una mayoría solo manda recursos económicos, mientras una minoría tuvo la oportunidad de llevarse a su familia. Una gran parte de las personas migrantes reside temporalmente en el extranjero por cuestiones laborales y el resto decidió residir de forma permanente en ese lugar. En conclusión, la mayoría de encuestados tienen familiares en Estados Unidos, ya que es el país más cercano y con mayores facilidades de trabajo y oportunidad de ingresos económicos, debido a la paridad que existe entre esta moneda y la de aquel país, esto provoca mejores dividendos para los mexicanos en su poder adquisitivo, gracias a las remesas recibidas, ellos consideran que les garantiza un mejor patrimonio y con esto una mejor estabilidad económica-familiar.

Palabras clave: Economía, familia, habitantes, población, residencia.

Introducción

El fenómeno de la migración está relacionado con el movimiento y/o desplazamiento espacial de las personas. Siempre ha estado presente en la vida del ser humano, desde nuestros ancestros nómadas, quienes lo hicieron para buscar alimentos y mejores condiciones de vida (Guillén *et al.*, 2019; Organización Internacional para las Migraciones (OIM, 2018). La migración, es un efecto del crecimiento poblacional demográfico que junto con el proceso de la natalidad y mortalidad produce cambios en el tamaño y organización de la población, que motiva dicho movimiento (OIM, 2018).

Reportes de organismos internacionales como la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2010) y la OIM (2018), demuestran que la migración es motivada por la búsqueda de una mejor calidad de vida y condiciones óptimas de trabajo, estos son los principales factores que determinan la situación de migración, que son de tipo social, económico y hasta político.

Chávez (2018), reporta que el desarrollo desigual de las economías provoca la movilidad migratoria de las personas con la finalidad de tener una mejor calidad de vida, ya que los países de origen no tienen la oportunidad de más y mejores empleos con sueldos justos, la educación no siempre está al alcance de todos, la vivienda se ha encarecido en los últimos años, los sistemas de salud son básicos y con escasos de medicamento.

La Organización Internacional para las Migraciones (OIM, 2023), menciona que existe movilidad por situaciones sociales en las que se presentan disputas familiares o entre pobladores, ya sea también por cuestiones políticas y religiosas. De acuerdo con las estadísticas del INEGI, (S/F), en el periodo 2015-2020, las causas de migración de México hacia Estados Unidos y Canadá, fueron por factores familiares, de trabajo, educación, inseguridad delictiva o violencia.

Según el reporte de la OIM (2023), entre los grupos más vulnerables se encuentran las mujeres, niños/as, miembros de pueblos indígenas y otras poblaciones en situaciones complejas.

A través de una encuesta a una muestra de 55 personas en una población de 302 habitantes en la localidad de Chiquihuitlán, se buscó cubrir el objetivo de conocer el índice de migración de la población de Chiquihuitlán municipio de Autlán de Navarro, Jalisco.

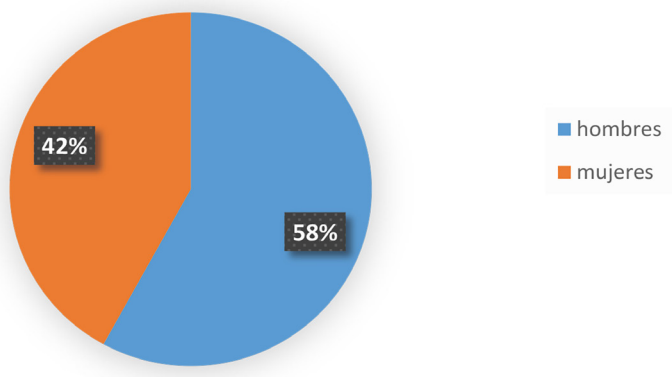
Resultados

Con la finalidad de ofrecer una visión general del fenómeno de migración en Chiquihuitlán municipio de Autlán de Navarro, Jalisco. Se consideró para la investigación una muestra de la población a la cual se le aplicó la encuesta. Los resultados de la presente investigación se reportan por cada reactivo de la encuesta.

Para facilitar la comprensión, la información se presenta en gráficas, en cada reactivo se comentan los aspectos sobresalientes de los indicadores migratorios que caracterizan a la comunidad.

De las 55 entrevistas aplicadas a los habitantes de la comunidad, se obtuvo que el porcentaje más alto de encuestados fueron hombres (Figura 1).

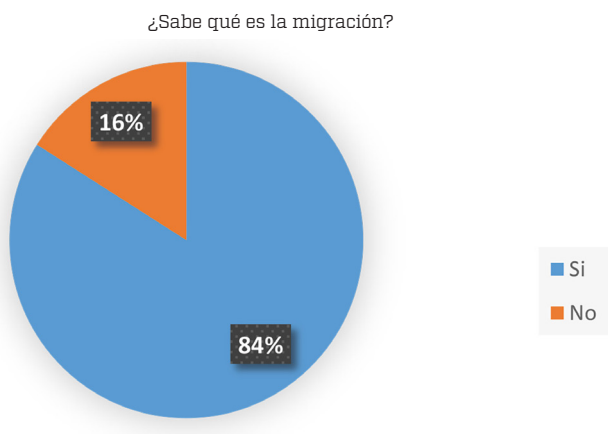
Figura 1. Hombres y mujeres que contestaron la encuesta



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados permiten deducir que la mayoría de las personas entrevistadas saben que es la migración, sólo un porcentaje bajo no tienen una idea clara de su significado (Figura 2).

Figura 2. Conocimiento del concepto de migración

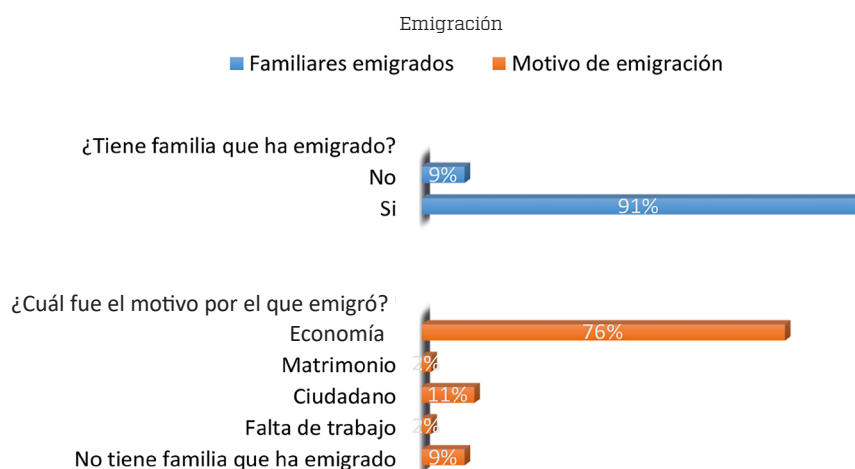


Fuente: Elaboración propia.

Las circunstancias que promueven el desplazamiento de las personas de un lugar a otro, sea dentro del mismo país, o hacia otro país, puede ser varias, entre ellas económicas, sociales, políticas, religiosas o motivos de desarrollo académico. En este estudio no fue la excepción, se observó que la mayoría tienen al menos un familiar que ha emigrado, mientras muy pocos respondieron no tener familiares que hayan migrado.

Los motivos principales por el que los ciudadanos tuvieron la necesidad de migrar hacia otro lugar fueron por situaciones económicas, otros más por resolver su situación de residencia permanente obteniendo la ciudadanía americana (EUA), otros cuantos, permanecen en su lugar de origen porque no tiene familia que ha emigrado y una minoría para contraer matrimonio y de igual forma por falta de trabajo (Figura 3).

Figura 3. Familias con miembros que han emigrado

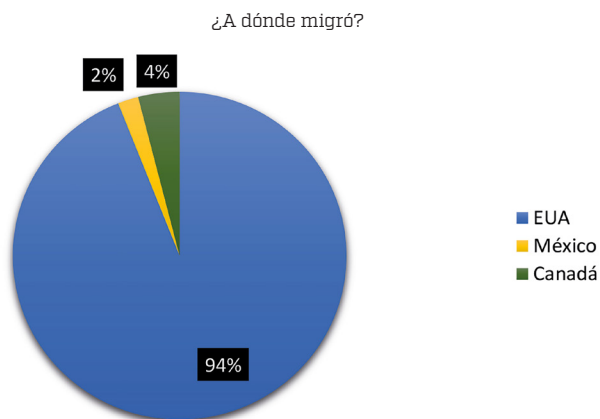


Fuente: Elaboración propia.

Como ya se comentó la migración puede ser interna (dentro en el país) o externa a otro país. Motivo que ocupa en la presente investigación, conocer los lugares a donde migran los habitantes de esta comunidad. En los siguientes resultados se muestra el lugar a dónde migraron los familiares de las personas entrevistadas del municipio de Chiquihuitlán. Como primer

lugar se destacan diversos estados de EUA, unos pocos al país de Canadá, mientras que una minoría solo se trasladó a otro estado dentro de México (Figura 4).

Figura 4. Lugar de migración

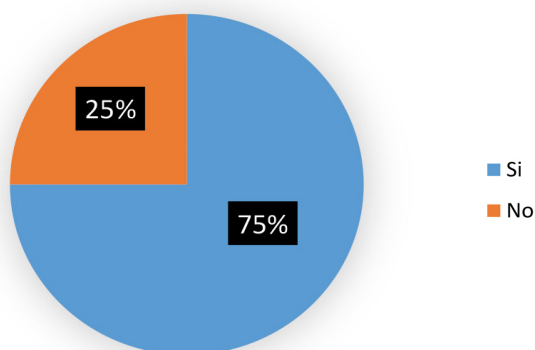


Fuente: Elaboración propia.

Otro factor, que es motivo de migración fue el económico, búsqueda de empleo o mejores oportunidades económicas. Para conocer, si fue esta la razón de migración de las personas entrevistadas de esta comunidad. Los resultados obtenidos mostraron que el motivo, fue económico; si manda dinero o no a su familia, como se observa en la gráfica, la mayoría si manda dinero, mientras que una minoría no (Figura 5).

Figura 5. Motivo económico

Si el motivo fue econnómico, ¿manda dinero?

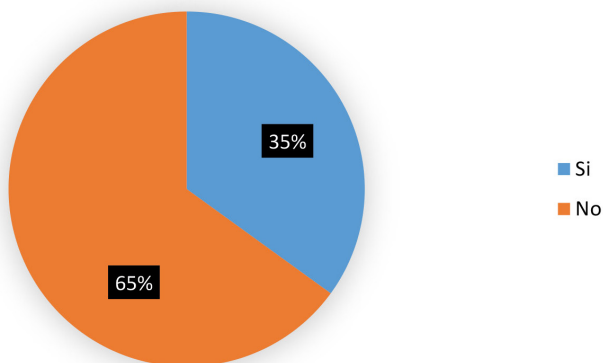


Fuente: Elaboración propia.

En el presente reactivo se especificó, si una vez que se estableció la persona en su lugar al que emigró. Si se llevó consigo a su familia o solo contribuye en mandar recurso económico a sus parientes directos que radican en Chiquihuitlán, Jalisco. La mayoría de las familias se quedaron habitando en su lugar de origen, recibiendo el recurso económico que le manda su familiar, mientras una minoría, sí trasladó a toda la familia al nuevo lugar de residencia (Figura 6).

Figura 6. Lugar de establecimiento

¿Se llevó a su familia una vez que se estableció al lugar donde emigró o solo manda dinero?

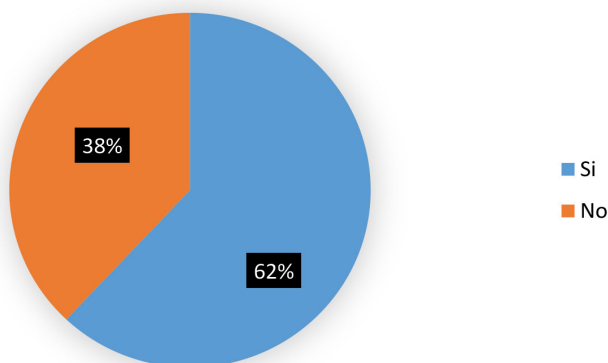


Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a la migración se ha reportado que puede ser temporal o permanente, en el presente estudio se encontró, que la mayoría emigra de forma temporal, regresa a su lugar de origen para seguir estudiando o realizar otras actividades, otros permanecen por tiempo indefinido en el lugar que decidieron emigrar (Figura 7).

Figura 7. Tiempo de migración

¿Solo va por un tiempo a trabajar y regresa para poder seguir estudiando?



Fuente: Elaboración propia.

Discusión

De acuerdo con los resultados de la investigación, se encontró una mayor proporción de hombres migrando que mujeres, es lo que comúnmente se ha registrado en otras investigaciones (OIM, 2023), de acuerdo con este organismo la proporción de hombres que migran asciende al 62%. Es importante señalar que en la investigación en Chiquihuitlán no se registró si son hombres retirados o trabajadores activos.

Respecto al motivo que migraron hacia otro lugar, lo hacen principalmente por situaciones económicas, lo que coincide con lo reportado por Albo y Ordaz (2011), por el 71% de la migración mexicana en EUA, lo hace para resolver problemas económicos, además de la ventaja de la diferencia en la brecha salarial, aunado a la falta de empleos en México.

El lugar a donde migraron las familias de los encuestados del municipio de Chiquihuitlán, fue principalmente el país vecino de los Estados Unidos de América (EUA), así como a diversos estados del país, unos pocos a Canadá, mientras que una minoría solo se trasladó a otro estado dentro de México. Lo que concuerda con lo informado por Sánchez y Granados (2021), la mayoría de los emigrantes (77%), tiene como destino a los EUA, un 4% a Canadá y 2% a España. Asimismo, se analizó si una vez que se estableció la persona que emigró, tuvo oportunidad de llevar consigo a su familia, o tan solo contribuye al envío de recurso económico a su familia que radica en Chiquihuitlán, Jalisco. La mayoría de las familias no emigraron, se quedaron habitando en su lugar de origen, mientras una minoría trasladó a los demás miembros de la familia al nuevo lugar de residencia. De acuerdo con lo reportado por el Consejo Nacional de Población-BBVA Bancomer (CONAPO-Bancomer, 2018), reporta que 5 de cada 100 hogares en México reciben remesas, las cuales representan el sustento económico de sus hogares utilizado en alimentos, vestido, educación, algunos ahorran para compra de inmuebles y/o poner un negocio.

En lo que respecta a la migración se ha reportado que puede ser temporal o permanente, en el presente estudio se encontró, que la mayoría emigra de forma temporal, regresa a su lugar de origen para seguir estudiando o realizar otras actividades, otros permanecen por tiempo indefinido en el lugar que emigraron, según el reporte del Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública (CESOP, 2022). Sería importante saber que implica el

establecimiento de su residencia temporal o permanente dentro del país. Así como su estatus migratorio, si fue regular o irregular su estancia en el lugar que migró.

Conclusión

De acuerdo con los resultados de las encuestas, hubo una participación equilibrada de hombres y mujeres. Con respecto al concepto de migración, la mayoría de los pobladores conocen este término, y de la misma manera respondieron que si tienen al menos un familiar que ha emigrado y sus motivos fueron por cuestiones económicas, debido a los sueldos insuficientes para generar patrimonio y una buena calidad de vida y/o motivos personales en Chiquihuitlán. La mayoría migró a los Estados Unidos de América y algunos a Canadá, mientras una minoría cambio su residencia dentro del país. De las personas que han emigrado una mayoría solo manda recursos económicos, mientras una minoría tuvo la oportunidad de llevarse su familia.

La mayoría de encuestados tienen familiares en Estados Unidos de América, ya que es el país más cercano y con mayores ingresos con la paridad que existe entre nuestra moneda y la de aquel país, lo que genera mejores dividendos para los mexicanos en su poder adquisitivo, gracias a las remesas pueden generar un mejor patrimonio y bienestar económico.

Recomendaciones

Los gobiernos municipal, estatal y federal debieran promover programas de apoyo a pequeños empresarios y emprendedores locales, para la generación de empleos y con ello una mejor calidad de vida y reducción del índice de migración.

Que el gobierno fomente la implementación de programas educativos y de capacitación técnica, cursos y talleres que respondan a las demandas del mercado laboral local para que preparen a los jóvenes a las oportunidades laborales locales, reduciendo la necesidad de migrar en busca de mejores oportunidades.

Bibliografía

- Albo, A., Ordaz, J. L. (2011). *Los efectos económicos de la migración en el país de destino. Los beneficios de la migración mexicana para Estados Unidos*. Documento de trabajo BBVA, Servicio de Estudios Económicos. Fecha de consulta 14 de abril de 2024. Recuperado de: <https://mexico.iom.int/sites/g/files/tmzbd11686/files/documents/2023-11/sp-oim-estadisticas-migratorias-t2-2023-light.pdf>
- Chávez, A. (2018). *La migración en México, causas y efectos en la economía*. Instituto Politécnico Nacional. Fecha de consulta: 11 de abril 2024. Recuperado de: <https://www.eumed.net/actas/18/migracion/2-la-migracion-en-mexico-causas-y-consecuencias.pdf>
- Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública [CESOP]. (2022). *Migración: Estadísticas de México*. Fecha de consulta 14 de abril de 2024. Recuperado de: <https://portalhcd.diputados.gob.mx/PortalWeb/Micrositios/568f11ab-7077-4c0f-aa10-f1bc78cc9e0a.pdf>
- Consejo Nacional de Población-BBVA Bancomer [CONAPO-BBVA Bancomer]. (2018). *Anuario de migración y remesas. México 2017*. México: Co-editores, p.184. Fecha de consulta 14 de abril de 2024. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/498741/No_18_AD_Actualizacion_Diagnostico_Pp_E008.pdf
- Franco Sánchez, L. M. y Granados Alcantar, J. A. (2024). *Características de la migración internacional en la actualidad en México*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Fecha de consulta 14 de abril de 2024. Recuperado de: <https://ru.iiec.unam.mx/4789/1/2-032-Franco-Granados.pdf>
- Guillén, J. C., Menéndez, F. G., y Moreira, T. K. (2019). Migración: Como fenómeno social vulnerable y salvaguarda de los derechos humanos. *Revista de Ciencias Sociales*, xxv(E-1): 281-294. DOI: 10.31876/rcs.v25i1.29619.
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística [INEGI]. (s/f). *Demografía y Sociedad*. Migración. Fecha de consulta 11 de abril 2024. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/temas/migracion/>
- Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2010). *Las migraciones como factor de desarrollo: El caso de África Septentrional y Occidental*.

- Italia: Organización Internacional del Trabajo; Instituto Internacional de Estudios Laborales. Recuperado de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_193897.pdf
- Organización Internacional para las Migraciones [OIM]. (2018). *Informe sobre las migraciones en el mundo 2018*. Ginebra, Suiza: ONU. Recuperado de https://publications.iom.int/system/files/pdf/wmr_2018_sp.pdf
- Organización Internacional para las Migraciones [OIM]. (2023). Estadísticas migratorias para México. *Boletín Anual 2023*. Fecha de consulta 11 de abril 2024. Recuperado de: <https://mexico.un.org/es/-264927-estad%C3%ADsticas-migratorias-para-m%C3%A9xico-bolet%C3%ADn-anual-2023>
- Organización Internacional para las Migraciones [OIM] y Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2020). *Informe sobre la migración en el mundo*. Fecha de consulta: 11 de abril 2020. Recuperado de: https://publications.iom.int/system/files/pdf/wmr_2020_es.pdf
- Sánchez, F., Granados, J. (2021). *Características de la migración internacional en la actualidad en México*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Fecha de consulta 30 de octubre 2024. Recuperado de: <http://ru.iiec.unam.mx/4789/1/2-032-Franco-Granados.pdf>

Capítulo 3

Capacidad de carga turística en los sitios Ramsar del municipio de Tomatlán, Jalisco

Rubén Ramírez-Villeda*

Jesús Juan Rosales-Adame**

Valeria Navarro-Orozco***

Judith Cevallos-Espinosa****

Resumen

Los humedales son ecosistemas de transición entre los ambientes terrestre y acuático. En las lagunas costeras, la interacción entre el medio marino y dulceacuícola propicia condiciones de alta salinidad. Distribuidos en todo el planeta, son hábitats de una alta diversidad de especies de plantas vascu-

* Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMECBIO, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional #151, 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.

Correo electrónico: ruben.rvilleda@academicos.udg.mx

** Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMECBIO, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional #151, 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.

Correo electrónico: jesus.radame@academicos.udg.mx

*** Ingeniería en Recursos Naturales y Agropecuarios. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional #151, 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.

Correo electrónico: valeria.norozo@alumnos.udg.mx

**** Departamento de Ecología y Recursos Naturales -IMECBIO, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional #151, 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.

Correo electrónico: judith.cevallos@academicos.udg.mx

lares y fauna silvestre como peces, moluscos, reptiles y anfibios, además de aves acuáticas y terrestres residentes y migratorias. Los fuertes procesos de degradación que han enfrentado propiciaron estrategias para su conservación a nivel internacional en 1971 a través de la Convención Internacional Ramsar. Actualmente, están inscritos 2,517 humedales de importancia internacional o sitios Ramsar en 172 países, siendo México la segunda nación con 144, de los cuales 13 se localizan en Jalisco y la Costa Sur de Jalisco registra 8. La Costa Sur cuenta con importantes destinos turísticos que favorecen una actividad económica sobresaliente, pero a su vez generan impactos ambientales significativos en la zona litoral. El municipio de Tomatlán registra cinco de los ocho sitios Ramsar costeros, donde sus habitantes se recrean y realizan la pesca de subsistencia. Las amenazas actuales y potenciales que enfrentan son la visita pública desordenada, los desarrollos turísticos y residenciales, mal manejo de recursos naturales y sobreexplotación de recursos marinos. Razón por lo cual se realizó el estudio de Capacidad de Carga Turística (CCT), a través de la metodología de Cifuentes (1992), de tres etapas complementarias (CCT = CC Física → CC Real → CC Efectiva), idónea para áreas protegidas con demanda de visita pública y en este caso como posible medida regulatoria hacia el crecimiento turístico. Solo cuatro sitios presentaron actividad recreativa intensiva concentrada en Semana Santa y Pascua. La CCT en 2020 fue de 195.1 (Sistema lagunar-estuarino Agua Dulce-El Ermitaño), 302.6 (Estero El Chorro), 678.12 (Estero Majahuas) y 138.6 (Laguna Chalacatepec) visitantes/día; mientras que para el periodo 2021-2023 la CCT para tres sitios Ramsar fue de 270.5 (Sistema lagunar-estuarino Agua Dulce-El Ermitaño), 356.7 (Estero El Chorro) y 1,747.6 (Estero Majahuas) visitantes/día. Los humedales costeros de Tomatlán son una buena oportunidad para desarrollar el *turismo sostenible* o *turismo de naturaleza* bajo los criterios de la Convención Ramsar y la Organización Mundial del Turismo, ofertando en atractivos espacios naturales poco alterados, diversos servicios recreativos de calidad a visitantes cada vez más numerosos, conscientes y demandantes de este tipo de lugares “naturales”.

Palabras clave: Chalacatepec, Costa Sur de Jalisco, humedales costeros, Organización Mundial del Turismo, turismo sostenible.

Introducción

Los humedales, son terrenos que se encuentran inundados de manera temporal o permanentemente por agua dulce, marina o ambas. Por su origen pueden ser naturales o artificiales (Buenfil, 2009); son sitios de transición entre el medio acuático y terrestre (Guzmán-Arroyo *et al.*, 2015; DOF-Ley de Aguas Nacionales, 2016), por lo que son hábitats únicos en el planeta (Lefeuvre *et al.*, 2003) y ocupan de 4% al 6% de la superficie global (Hernández, 2010). Se localizan en tierras continentales, a lo largo de ríos, franjas costeras y marinas, recibiendo diversos nombres como: lagos, lagunas, pantanos, ciénegas, lagunas costeras, manglares, esteros, marismas, entre otros.

El término “humedal”, surgió recientemente de la necesidad de entender y describir las características de estas unidades del paisaje a fin de gestionarlas eficazmente (Cowardin *et al.*, 1979). Se caracterizan por albergar una amplia diversidad de especies de flora y fauna (muchas de las cuales dependen de estos sistemas naturales para realizar total o parcialmente sus ciclos biológicos), y por mantener una alta productividad (comparable con sistemas de agricultura intensiva como la caña de azúcar) (Ramsar, 2006; Carrera *et al.*, 2010; SEMARNAT, 2012; CEMDA, 2013). En ellos se generan funciones vitales para mantener el equilibrio ecológico del planeta, como la formación, transformación y reciclaje de nutrientes; barreras contra eventos naturales extremos (inundaciones, huracanes y maremotos); recarga de acuíferos; retención de carbono, sedimentos y contaminantes; estabilización de suelos, su vegetación contribuye a la eliminación de toxinas y exceso de nutrientes. También, brindan beneficios y servicios a los seres humanos por el aprovechamiento y comercialización de una amplia diversidad de recursos naturales, igualmente ofrecen condiciones para la recreación, la investigación científica y la educación (Buenfil, 2009). Culturalmente, han sido relevantes en la historia de la humanidad, en México, las culturas Olmeca, Azteca y Maya florecieron en las planicies costeras del sur de Veracruz; un lago en el centro el país y alrededor de aguas subterráneas o cenotes en la península de Yucatán, respectivamente (SEMARNAT, 2012).

A pesar de la importancia de los humedales, estos se encuentran entre los ecosistemas mayormente amenazados por las actividades antropogénicas

(crecimiento poblacional, urbanización, desarrollo de infraestructura y de servicios para el turismo, afectación de cuencas hidrológicas y contaminación de aguas). A nivel mundial se estima que la mitad de la superficie de los humedales ha sido transformada, reducida o eliminada (Barbier *et al.*, 1997; Carrera *et al.*, 2010; Avilés-Olivares *et al.*, 2024). En México, las cifras sobre la pérdida de humedales y manglares en los últimos 20 años son discordantes debido al poco sustento técnico, estimándose hasta el 60% de pérdida de cobertura de estos ecosistemas (Berlanga-Robles y Ruíz-Luna, 2006; SEMARNAT, 2012).

Ante el panorama global de degradación ambiental, se han declarado espacios naturales y otros lugares como estrategia de conservación, en los cuales la biodiversidad es el objetivo central de su protección, sin embargo, también es un atractivo natural para la visita pública. Manejadores y administradores de estos espacios enfrentan el reto de definir límites y lineamientos para regular y ordenar la visitación, y una herramienta muy útil es determinar la *Capacidad de Carga Turística (CCT)*, que se define como “la cantidad de personas que pueden hacer uso de un espacio definido, sin provocar una alteración irreversible en el entorno natural ni disminuir la calidad de la experiencia de los visitantes”. Esta capacidad de carga se debe basar en los objetivos de dichos espacios de conservación (Cifuentes, 1992; Soria y Soria, 2015).

Las zonas costeras como regiones de importantes atractivos para desarrollar el turismo, así como de características de gran diversidad de condiciones naturales como ríos, lagunas costeras, islas, arrecifes de coral, playas, bahías y manglares, enfrentan una fuerte presión antropogénica. En 2019 la Junta Intermunicipal de la Costa Sur (JICOSUR), planteó la necesidad de realizar un estudio de CCT para los cinco sitios Ramsar de Tomatlán, Jalisco, como instrumento para regular la actividad turística desordenada que se realiza en estos espacios, utilizando como criterio principal los visitantes que interactuar al mismo tiempo, siendo compatibles sus actividades con la recreación y la conservación de la naturaleza (Ramírez y Rosales, 2021).

Antecedentes

Humedales de importancia internacional [Sitios Ramsar]

La Convención sobre los Humedales fue el primer tratado intergubernamental sobre medio ambiente específico para un ecosistema, se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971; como respuesta a la creciente preocupación de científicos, ecólogos, sociedades ambientalistas y conservacionistas, por la pérdida y degradación de los hábitats para las aves acuáticas migratorias. El 3 de febrero de 1971 se acordó la “*Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas*”, fue firmada por 18 países. Actualmente están adheridas 172 naciones, las cuales han registrado 2,517 sitios Ramsar, que cubren una superficie de más de 2.5 millones de km² (254’534,395.00 ha).

Un humedal, se define como “*las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros*” (ten Brink et al., 2013). También estipula que “*podrán comprender zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal, especialmente cuando tengan importancia como hábitat de aves acuáticas*”.

En los últimos años los humedales se han convertido en una importante herramienta para el reconocimiento, protección y divulgación a nivel regional, nacional e internacional de los valores tradicionales y las prácticas culturales asociados a estos ecosistemas, al mismo tiempo que promueven la participación comunitaria local como la estrategia de política pública que permitirá la conservación y el aprovechamiento sostenible en el mediano y largo plazo (McInnes, Ali y Pritchard, 2017). Debido a la diversidad de humedales y sus condiciones particulares de humedad y sequía, no es sencillo establecer una definición precisa. Sin embargo, el término hace referencia a terrenos donde la saturación con agua es la condición dominante. Hernández (2010), identifica tres componentes principales de un humedal.

- a) *Suelos hídricos*. Aquellos que se formaron en condiciones de alta saturación de agua y poca disponibilidad de oxígeno en la mayor parte del humedal.
- b) *Macrófitas o hidrófitas*. Plantas adaptadas para vivir en suelos inundados o en el agua.
- c) *Agua*. La hidrología es muy dinámica y diversa. Las inundaciones pueden ser permanentes o intermitentes, el gradiente de salinidad va desde salino a agua dulce. Generalmente todos los humedales están conectados a cuerpos de agua superficial tales como lagos, lagunas, ríos, y mares; aunque también existen humedales aislados que se conectan con aguas subterráneas. Junk (2002), señala que este es la principal fuerza que determina la dinámica de los humedales tropicales.

El Cuadro 1, muestra la clasificación general de los humedales de acuerdo con el Centro Regional para el Hemisferio Occidental (CREHO).

Cuadro 1. Descripción de los tipos de humedales Ramsar y características físicas generales

	Tipo de humedal	Características generales de los humedales
Marinos	Lagunas costeras, costas rocosas, pastos marinos y arrecifes de coral	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas de transición entre la tierra y sistemas acuáticos. El agua controlando el ambiente, la vida vegetal y animal asociadas. • Suelo o sustrato hidromórfico, no drenado; saturado de agua de manera temporal o permanente. • Presenta una capa de agua poco profunda o agua subterránea próxima a la superficie de manera permanente o temporal. • Presenta vegetación acuática o hidrófita de manera constante. • Presencia de vegetación y/o organismos únicos adaptados a condiciones de alta salinidad. • Límites pocos definidos, de escasa profundidad y de naturaleza cambiante en tiempo y espacio.
Estuarinos	Deltas de ríos, marismas de mareas y manglares	
Lacustres	Lagos y lagunas	
Ribereños	Adyacentes a ríos y arroyos	
Palustres	Pantanos, marismas y ciénegas	
Artificiales	Estanques de cría de peces y camarones, estanques de granjas, tierras agrícolas de regadío, depresiones inundadas salinas, embalses, estanques de grava, piletas de agua residuales, canales	

Fuente: Centro Regional Ramsar para la Capacitación e Investigación para el Hemisferio Occidental [CREHO] (<https://creho.org/humedales/tipos-de-humedales/>), modificado por Ramírez y Rosales (2021).

Sitios Ramsar de México

México firmó el Convenio Internacional Ramsar en julio de 1985 y en noviembre de 1986 designó el primer humedal de importancia internacional en la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, Yucatán. Actualmente, cuenta con 144 Sitios Ramsar que cubren una superficie de 87,219.91 km² (8'721,911 ha), representando el 4.5% del territorio nacional bajo esta modalidad de conservación del patrimonio natural y cultural y están bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Sitios Ramsar de Jalisco

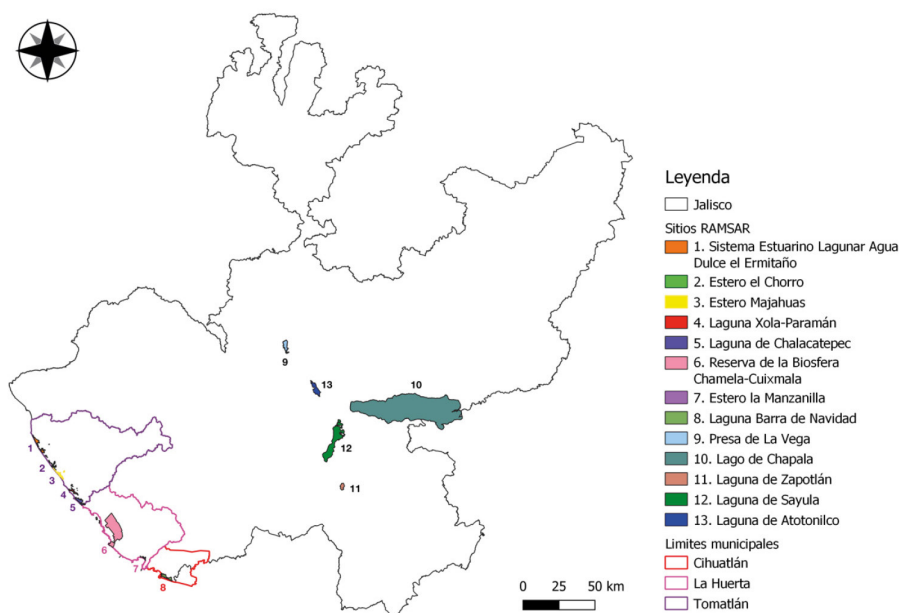
En el estado de Jalisco se localizan 13 sitios Ramsar (Figura 1), los cuales cubren una superficie de 2,005.71 km² (200,571.72 ha), lo que representa el 2.55% de la superficie de la entidad (Ramírez *et al.*, 2020). Por su distribución dentro del territorio estatal se clasifican en Continentales (cinco) y Costeros (ocho); mientras que por su origen se categorizan en artificiales (dos) y naturales (11). Fueron incluidos en la lista Internacional Ramsar entre febrero de 2004 y febrero de 2010. Su administración está a cargo de la oficina regional Occidente y Pacífico Centro de la CONANP; y en agosto de 2005 se conformó por acuerdo del Gobierno del Estado de Jalisco, el Comité Estatal para la Protección Ambiental de los Humedales de Jalisco (CEPAHJ), como un organismo de coordinación intersectorial entre la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y la Comisión Estatal del Agua y Saneamiento; para promover, inducir, difundir, conservar y proteger los valores y funciones de los humedales en el estado (*Periódico Oficial de Jalisco*, 2005).

Sitios Ramsar de la Costa Alegre-Costa Sur de Jalisco

Jalisco cuenta con una zona costera conocida por la actividad turística como “La Costa Alegre” de 417.92 km (litoral y tierra firme) (www.iiig.gob.mx), la cual comprende los municipios de Puerto Vallarta, Cabo Corrientes, Tomatlán, La Huerta y Cihuatlán. Esta zona se caracteriza por

presentar cantiles, terrazas de origen marino y planicies costeras, como resultado tanto de eventos geológicos, como por efecto de las mareas y eventos climáticos extremos, delineando su geografía actual en lagunas, marismas, esteros, bahías, caletas, ensenadas, playas, islas e islotes, entre otros. En esta región se desarrollan diversas actividades económicas como la pesquería, la acuicultura, la transportación marítima, así como el turismo y la recreación de sol y playa con reconocimiento entre la población local y regional (Chávez *et al.*, 2014).

Figura 1. Ubicación geográfica de los sitios Ramsar del Estado de Jalisco



Fuente: <https://datos.gob.mx> (consultado 21 mayo, 2024). Elaborado por Valeria Navarro Orozco.

En el territorio conformado por los municipios de Tomatlán, La Huerta y Cihuatlán (pertenecientes a la región económica “Costa Sur”), se localizan un número no determinado de humedales costeros y terrestres de diversas superficies, condiciones ecológicas y dinámicas hidrológicas. En esta franja costera se seleccionaron ocho sistemas costeros y se propusieron ante la

Convención Ramsar como humedales de importancia internacional entre febrero de 2004 y febrero de 2008. Cinco se registraron en Tomatlán, dos en La Huerta y uno en Cihuatlán, con una superficie de 18,402 ha, lo cual representa el 9.17% de la superficie total de los sitios Ramsar presentes en el Estado (Figura 1). Los cinco Sitios Ramsar del municipio de Tomatlán cuentan con Programas de Manejo actualizados en 2021 y cada uno con Comités Locales como órganos de gestión y participación de los principales actores que inciden en el humedal. Con respecto a la actividad turística, presentan diversas intensidades, pero en ningún caso se cuenta con registros sistematizados de la visita pública (Ramírez y Rosales, 2021).

El Turismo y los sitios Ramsar

El turismo está considerado entre las actividades económicas más importantes y dinámicas a nivel mundial. La Organización Mundial del Turismo (OMT) reportó para el periodo 2010-2019, la movilización de 940 a 1,500 millones de turistas internacionales, que generaron tan solo en 2018, más de 1,400 millones de dólares de ingresos (WTO, 2019). El turismo contribuye en promedio con cerca del 8.5% del Producto Interno Bruto (PIB) mundial, detona la creación de empleos directos e indirectos y diversifica las actividades económicas, lo que la posiciona como una fuente generadora de ingresos para muchos países, principalmente latinoamericanos (Sancho *et al.*, 2001; UNEP-WTO, 2005). Por otro lado, el turismo también se ha caracterizado como una actividad que genera altos impactos ambientales entre ellos degradación ecológica, contaminación de cuerpos de agua, generación y mal manejo de desechos orgánicos e inorgánicos, desarrollo de infraestructura en sitios frágiles, aculturación de las poblaciones locales y otros (OMT, 2005; UNEP-WTO, 2005).

Es por eso que la Organización Mundial del Turismo reorientó su visión del turismo global, de tal manera que la Organización de las Naciones Unidas (ONU), reconoció a dicha institución internacional por promover una mayor inversión en el turismo sostenible que contribuya al crecimiento económico, el desarrollo social mediante la creación de empleo y al mismo tiempo hacer frente a los grandes desafíos medioambientales. En el año 2010, se firma un acuerdo de cooperación entre la OMT y la Secretaría de la Convención Ramsar, ambas organizaciones comparten la visión del valor

de los humedales, la importancia de su conservación, el uso racional, y el beneficio que el turismo sostenible puede generar (Ramsar, 2012a).

La belleza paisajística de los humedales y su vida silvestre asociada, forman parte de la experiencia mundial de una clase de turismo cada vez más especializado. Ejemplos de ello, lo sustentan los humedales subterráneos kársticos (Skocjan) en Eslovenia, observar tortugas marinas, ballenas jorobadas y bucear en los arrecifes de coral (Abrolhos) en Brasil, o bien tener una experiencia cultural única en el Parque Nacional de Kakadu en Australia, donde se encuentra parte del arte aborigen más exquisito del mundo (Ramsar, 2012a; 2012b).

En el año 2012, la Convención Ramsar informó que al menos 35% de humedales realizaban algún tipo de actividad turística en el mundo, por lo que dicha actividad es tan solo uno de los servicios ecosistémicos que ofrecen estos espacios y desarrollarlo de manera sostenible contribuye a mantenerlos sanos y garantiza la continuidad de estos servicios ambientales. Estableciendo en el marco de la 11ª reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes (COP 11) de Bucarest, Rumania a los Humedales, el Turismo y la Recreación, como una resolución oficial (Ramsar, 2012b).

Métodos

Talleres participativos para el diagnóstico de los sitios Ramsar de Tomatlán. Para conocer las condiciones ambientales, económicas y sociales que presentan los sitios Ramsar de Tomatlán, se realizaron talleres participativos con los integrantes en cada uno de los Comités Locales (ejidatarios, cooperativas de pescadores, productores agrícolas, empresa turística, CONANP, JICOSUR y Universidad de Guadalajara). Para la generación de la información básica se implementaron las metodologías FODA (Ponce, 2007) y análisis de problemas e identificación de soluciones. Las sesiones fueron grabadas y la información fue transcrita para su posterior análisis.

Conteo de visitantes para el periodo 2021-2023. Para el conteo de la visita pública se realizaron transectos (dos a tres) a lo largo de la superficie disponible para los visitantes en cada sitio Ramsar, considerando las condiciones geográficas del sitio y la concentración de los visitantes. Debido a que el flujo de visitantes fue constante a lo largo del día, los conteos se realizaron

en un solo sentido para evitar la sobreestimación. Los horarios fueron aleatorios entre las 10:00 y las 19:00 horas.

Modelo metodológico para determinar la Capacidad de Carga Turística. La metodología que mejor se adaptó para el desarrollo de la investigación por ser la más afín a las características de los sitios de estudio, fue la de Cifuentes (1992), “Determinación de la capacidad de carga turística en Áreas Protegidas”. Esta metodología es flexible al permitir adaptaciones de acuerdo a las condiciones particulares de los espacios donde se aplica (Genchi y Rosell, 2010). El modelo considera tres etapas de capacidad de carga consecutivas y complementarias, expresándose mediante la siguiente secuencia.

$$CCT = CCF > CCR \geq CCE$$

En donde cada etapa constituye una capacidad de carga corregida (reducida) de la inmediata anterior. Para determinar cada una de las capacidades de carga, se utilizan sus propias fórmulas y criterios.

Etapas 1 Capacidad de Carga Física (CCF), fue el límite máximo de visitas que pueden hacerse a un espacio definido en un tiempo determinado y se expresa con la fórmula:

$$CCF = \frac{V}{a} \times S \times t, \text{ donde: } \frac{V}{a} = \frac{\text{Visitante}}{\text{área ocupada}}$$

S = superficie disponible para uso público.

t = tiempo necesario para ejecutar la visita.

Los criterios a considerar fueron: superficie (m²) que el visitante requiere para moverse libremente (8 m² para este estudio); superficie disponible para realizar la actividad (limitada por rocas, grietas, barrancas, lagunas), así como aquellas impuestas por razones de seguridad o fragilidad del sitio evaluado. El factor tiempo está determinado por el horario de visita (periodo de 24 horas para este estudio).

Etapla 2 Capacidad de Carga Real (CCR), fue el límite máximo de visitas determinado a partir de la CCF, a la cual se le aplicaron factores de corrección (FC) asociados a condiciones y características específicas de cada lugar. Para este estudio se consideraron los FC: brillo solar (horas de luz/día), precipitación pluvial/año; perturbaciones a la fauna silvestre, particularmente para este estudio consideramos al cocodrilo americano (*Crocodylus accutus*) y la tortuga marina laúd (*Dermochelys coriacea*) la cual está en periodo de reproducción de marzo a mayo. La CCR se expresa mediante la fórmula:

$$CCR = (CCF \times FC_1 \times FC_n), \text{ donde:}$$

FC es un factor de corrección expresado en porcentaje, por lo que la fórmula de cálculo fue la siguiente:

$$FC = \frac{Ml}{Mt} \times 100, \text{ donde:}$$

Ml = magnitud límite de la variable.

Mt = magnitud total de la variable.

Sustituyendo en la fórmula general de CCR, se obtuvo que:

$$CCR = CCF \times \frac{100 - FC_1}{100} \times \frac{100 - FC_2}{100} \times \frac{100 - FC_n}{100}$$

Etapla 3 Capacidad de Carga Esperada o permisible (CCE), fue el límite máximo de visitas que se puede permitir, dada la capacidad para ordenarlas y manejarlas. Su valor fue el producto de la CCR obtenida en la etapa 2 y la Capacidad de Manejo (CM) de la administración del área protegida. Para este estudio se consideraron como CM: i) personal del Comité local Ramsar que participa en la vigilancia de la actividad, ii) infraestructura existente (caminos de acceso vehicular, palapas rústicas para acampado, y baños); iii) equipo (lancha, cuatrimotos, bomba para bombeo de agua dulce y gene-

rador de luz eléctrica; iv) financiamiento para la operación de cada sitio. La fórmula general de cálculo fue:

$$CCE = CCR \times \frac{CM}{100}, \text{ donde}$$

CM= porcentaje de la capacidad de manejo mínima.

Resultados y discusión

El estudio se realizó de diciembre de 2019 a julio de 2020, periodo en el cual se presentó la pandemia de COVID-19, limitando los eventos públicos masivos a partir de marzo. La información se generó a través de tres momentos (M). M1 reconocimiento de campo 2019: recorridos en los cinco sitios Ramsar (diciembre, 2019), M2 (pre-pandemia): en enero de 2020 y comprendió la Etapa 1 talleres participativos y la Etapa 2 evaluación de la actividad turística, M3 (post-pandemia): se realizaron actividades de monitoreo de la visita pública en tres sitios Ramsar (jueves a domingo, Semana Santa de 2021 al 2023).

M1. Las primeras entrevistas se encaminaron a tres aspectos fundamentales para el desarrollo del estudio de CCT de los Sitios Ramsar de Tomatlán: 1) conocer a los integrantes de los comités locales Ramsar para la presentación de los objetivos del estudio y conocer su nivel de participación en el manejo y gestión de los sitios; 2) concertar la realización de recorridos guiados para identificar rasgos geográficos, características ambientales, ecológicas y de interacción de la población local potencialmente determinantes para la visita pública; y 3) conocer los rasgos de la dinámica de la visita pública (periodos de visita, lugares de concentración y servicios). Debido al deterioro e inundación de los caminos de acceso, solo se pudieron visitar los sitios Ramsar Agua Dulce-El Ermitaño y Majahuas; no se identificaron actividades turísticas relevantes pese a estar cerca el período de fin de año. Sin embargo, se pudo determinar que las lagunas, esteros y zonas de playa han sido tradicionalmente utilizadas por los pobladores locales para realizar actividades recreativas en familia a lo largo del año, particular-

mente en fines de semana, periodos vacacionales y festividades de fin de año, combinándolas con la pesca de subsistencia.

M2. Etapa 1. Los talleres participativos en cada sitio se realizaron entre el 6-10 de enero de 2020, con la asistencia de los miembros de los Comités Locales Ramsar e invitados interesados (Figura 2). Los talleres, generaron la información básica para desarrollar el modelo de CCT (Cifuentes, 1992). La mayor concentración de visita pública se presentó en Semana Santa y Semana de Pascua, solo cuatro sitios presentaron registro de visita pública, mientras que el sitio Ramsar Laguna Xola-Paramán por las condiciones del camino (inundación y exceso de lodo) no permitieron la llegada de visitantes. Se estableció el rango de visitantes/día, se delimitó el polígono de la superficie total disponible con apoyo del programa de *Google Earth*, se definió la superficie mínima requerida donde el visitante puede realizar sus actividades sin entrar en conflicto con los visitantes vecinos, considerando una superficie de 8 m² en periodos de 24 horas. Este dato de ocupación de la zona de exposición solar concuerda con el criterio para la condición media (10 m²) establecida en los trabajos de Cornejo *et al.*, (2019) para la Bahía de Chamela e Isla Cocinas en el municipio de La Huerta, Jalisco.

Figura 2. Taller con el Comité Local El Chorro, Tomatlán, Jalisco; enero de 2020



La regulación de la actividad turística es prácticamente nula, solo en tres Sitios Ramsar la participación de algunos miembros de los Comités locales se limita a observaciones pasivas, es decir, que no regulan las actividades recreativas, ni administran las áreas de acampado. Finalmente se cuantificó la infraestructura existente en cada sitio, consistente en caminos de terracería sin rehabilitación, palapas rústicas en malas condiciones que se tienen que reparar cada año previo a los periodos de visita (Cuadro 2, Figura 3).

Cuadro 2. Periodo de visita en Semana Santa, superficie necesaria por visitante y superficie total disponible en cada sitio Ramsar

Sitio Ramsar	Rango de visitantes/día [aproximado]	Superficie disponible [m²]	Superficie de uso por visitante [m²]	Infraestructura para la visita pública
Sistema lagunar estuarino Agua Dulce-El Ermitaño	300-350	14,604	8	<ul style="list-style-type: none"> • Camino de acceso de terracería. • Palapas rústicas.
Estero El Chorro	250-350	21,662		<ul style="list-style-type: none"> • Camino de acceso de terracería. • Palapas rústicas.
Estero Majahuas	1,000-1,500	46,528		<ul style="list-style-type: none"> • Camino de acceso de terracería. • Palapas rústicas. • Área de baños mal diseñados.
Laguna Xola-Paramán*	—	—		<ul style="list-style-type: none"> • Camino de terracería en muy malas condiciones.
Laguna Chalacatepec	350-450	9,924		<ul style="list-style-type: none"> • Caminos de terracería en malas condiciones.

* No hubo visita pública.

Figura 3. Vista general Sitio Ramsar Estero El Chorro en su desembocadura al mar y donde se concentran los visitantes



Se realizó un diagnóstico de la interacción tradicional de la población local con estos ecosistemas únicos. Se corroboró con recorridos de campo, la problemática de protección, manejo y conservación, así como las posibles oportunidades para el aprovechamiento sostenible que pudieran brindar opciones para el bienestar de la población local. El Cuadro 3, resume la problemática particular y general que presentan estos sitios, información que será de utilidad para la definición de futuras estrategias de gestión de los sitios por parte de las autoridades en todos los órdenes de gobierno.

Cuadro 3. Principales problemas asociados a los sitios Ramsar del municipio de Tomatlán

Sitio Ramsar	Problemática particular	Problemática general
Sistema lagunar estuarino Agua Dulce- El Ermitaño	<ul style="list-style-type: none"> • Barrera artificial que limita el flujo de agua entre estero y laguna, azolvamiento. • Campamento para la conservación de tortuga marina expuesto a la visita pública y saqueo de nidos. • Alta densidad de lirio acuático (<i>Eichhornia crassipes</i>). • Planta de tratamiento de aguas negras inoperante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descargas de aguas negras de centros de población. • Residuos sólidos generados por visita pública. • Poca presencia institucional. • Malas prácticas de pesca. • Modificación de los cauces hidrológicos que aportan agua limpia a esteros y lagunas.
Esteros El Chorro	<ul style="list-style-type: none"> • Tala clandestina del manglar. • Caminos de terracería en mal estado. • Venta de tierras a desarrolladoras turísticas e inmobiliarias. 	
Esteros Majahuas	<ul style="list-style-type: none"> • Caminos de acceso vehicular inhabilitados. • Rutas de acceso sin control. 	
Laguna Xola-Paramán	<ul style="list-style-type: none"> • Tala clandestina del manglar. • Caminos de terracería en mal estado. 	
Laguna Chalacatepec	<ul style="list-style-type: none"> • Asolvamiento de la laguna por la modificación del flujo hídrico. • Proyecto turístico de alto impacto ecológico y social. 	

De acuerdo con Avilés-Olivares *et al.* (2024), el aprovechamiento racional y la mediación son herramientas viables para el desarrollo turístico y la conservación en sitios Ramsar; pero deben ir de la mano del monitoreo en el uso de los recursos naturales. De igual forma la infraestructura hotelera o el desarrollo inmobiliario puede ser un gran problema, pero también servir de mediación para la gestión del sitio y como una vía de sostenibilidad.

M2. Etapa 2. Para la determinación de la CCT para cada sitio Ramsar de Tomatlán (Cuadro 4), se realizó utilizando la información recabada en los talleres, ante la imposibilidad de realizar conteos directos en los sitios.

Es importante mencionar que los valores de CCT son bajos debido a que las condiciones de infraestructura, personal y otros aspectos relacionados con las características de los sitios son incipientes o ausentes.

Cuadro 4. Determinación de la Capacidad de Carga Turística en los Sitios Ramsar de Tomatlán en 2020

Sitio Ramsar	Superficie mínima necesaria/visitante [m²]	Superficie total disponible [m²]	CCT en talleres 2020
Sistema lagunar estuarino Agua Dulce- El Ermitaño	8	14,604	195.1
Estero El Chorro		21,662	302.6
Estero Majahuas		46,528	678.12
Laguna Xola-Paramán		—	—
Laguna Chalacatepec		9,924	138.6

M3. (post-pandemia). El conteo de visitantes para Semana Santa estuvo dentro del rango identificado en 2020, excepto para el Estero el Chorro en el año 2021, que registró una gran afluencia de visitas, debido a un evento social. Por otra parte, se recalibró la CCT para estos tres sitios por lo siguiente: 1) las condiciones de infraestructura, financiamiento y personal cambiaron con respecto al año de inicio del proyecto; 2) estos sitios son los más visitados de acuerdo al análisis inicial. Los resultados de las mediciones anuales, el promedio de tres años y la CCT ajustada se muestran en el cuadro 5.

Durante los tres años de registro de visitantes (2021-2023), la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial Jalisco (SEMADET), a través de la JICOSUR, asignó recursos financieros a los cinco sitios Ramsar de Tomatlán, para desarrollar acciones prioritarias como la instalación de señalización informativa para cada sitio. Para el Estero Majahuas, se financió la construcción de baños y regaderas para visitantes y la instalación de una red de bombeo y distribución de agua dulce para el área de acampar; limpieza del canal de comunicación en el sistema lagunar estuarino Agua Dulce-

El Ermitaño y la construcción de una compuerta para la regulación del flujo de agua en la laguna Chalacatepec. También, se pagó un estudio técnico para la implementación de un sistema de tratamiento de aguas negras por medio de un humedal artificial en el ejido Cruz de Loreto que descarga sus aguas en la parte del estero El Ermitaño. Desafortunadamente, por recortes presupuestales se dejaron de asignar estos fondos, afectando la continuidad de estos trabajos.

Cuadro 5. Determinación de la CCT para tres sitios Ramsar durante el periodo 2021-2023

Sitio Ramsar	Visitantes				CCF y CCR	CCT
	2021	2022	2023	Promedio		
Sistema lagunar estuarino Agua Dulce- El Ermitaño	90	290	200	193.3	CCF = 1,825.5	270.5
					CCR = 751.5	
Esteros El Chorro	1,064	262	347	557.6	CCF = 2,707.7	356.7
					CCR = 1,114.7	
Esteros Majahuas	683	1,191	1,143	1,005.6	CCF = 5,816	1,747.6
					CCR = 2,394.3	

El modelo de CCT de Cifuentes (1992) es ampliamente utilizado para el control y manejo de turistas en muchas ANP de México, Centro y Sudamérica como lo demuestran diversos trabajos (Genchi y Rosell, 2010; Soria-Díaz y Soria-Solano, 2015; Cornejo *et al.*, 2019). Para su aplicación se requiere información no solo del flujo de visitantes, sino también referida a las condiciones ambientales, físico-geográficas, ecológicas y socioculturales particulares de cada sitio, conocidas como factores de corrección (FC) y la capacidad de manejo (CM) como es el personal, la infraestructura, el equipamiento e incluso el financiamiento como factores limitantes como lo señalan Cornejo *et al.* (2019).

Los conteos realizados entre 2021-2023, demuestran que la visita pública en los sitios Ramsar de Tomatlán es masiva, desordenada y descontrolada, la cual se agrava por la carencia de reglamentación y personal capacitado y con las atribuciones legales que los respalde para el desarrollo de prácticas

recreativas acordes a las condiciones particulares de cada sitio. Quevedo (2021), en su estudio de caso sobre los mecanismos de participación para la gestión de sitios Ramsar en Jalisco a través del CEPAHJ, establece que los humedales están expuestos a presiones y amenazas constantes por la poca atención y continuidad que se tiene hacia estos espacios naturales a través de los mecanismos que se tienen para tal fin.

Los sitios Ramsar del municipio de Tomatlán tienen el potencial para desarrollar programas de turismo de naturaleza que promuevan la recreación y la educación, al mismo tiempo que contribuye a la conservación de la biodiversidad, sin embargo, es prioritario implementar medidas de control de la visita pública.

La determinación de la CCT en sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad y el patrimonio cultural local, como son las áreas naturales protegidas (ANP) y sitios Ramsar, requiere tanto de información producto de la experiencia práctica de la población local, como de evaluaciones de monitoreo en el campo sobre el comportamiento y desarrollo de la visita pública, ya que como se observa en los cuadros 4 y 5, omitir alguna de estas fuentes, podría marcar diferencias importantes en los valores finales de la CCT.

Conclusiones

La CCT de los sitios Ramsar es única de cada espacio natural, aun cuando las condiciones ambientales sean muy similares, como lo demuestran los valores obtenidos de 270.5 personas/día hasta las 1,747.6 en las zonas de mayor extensión.

El control de la visita pública en los sitios Ramsar de Tomatlán tiene el potencial para desarrollar programas de turismo de naturaleza que promueva la recreación y la educación ambiental, al mismo tiempo que contribuye a la conservación de la biodiversidad. Determinarla, es una herramienta importante para la toma de decisiones de manejadores y administradores de estos sitios.

Los sitios Ramsar costeros del municipio de Tomatlán, durante dos años (2021 y 2022), recibieron apoyos económicos que permitieron una mayor atención de los visitantes. Sin embargo, no deben desatenderse estos aspectos

si el propósito es mantener mejores oportunidades para el uso recreativo y respetuoso con los espacios naturales.

Recomendaciones

Es importante impulsar un mayor reconocimiento y fortalecimiento de los Comités Locales como órganos de participación social en los Sitios Ramsar, entre las autoridades de los diferentes órdenes de gobierno, la academia y población local, que permitan reforzar e institucionalizar procesos de planificación participativa para la definición de acciones de manejo, conservación, protección e inversión financiera, así como de prioridades de investigación, educación y monitoreo ecológico.

Desarrollar programas de turismo de naturaleza que consideren nuevos espacios y períodos de visita, servicios a ofertar, planificación y desarrollo de infraestructura, organización de prestadores de servicios turísticos locales y tarifas de uso.

La formación de personal como guardaparques y guías-intérpretes locales que estén capacitados y entrenados, serán los verdaderos promotores de cambios de comportamiento sobre el uso de estos espacios entre los diversos usuarios, siendo piezas fundamentales para minimizar y mitigar los impactos ecológicos negativos, conflictos por el uso de estos espacios, y lo más importante, la conservación de la naturaleza.

Bibliografía

- Avilés-Olivares, A. M., A. Tintos Gómez, E. Ramírez Ayala, C. A. Sepúlveda Quiroz, R. Y. Pérez Rodríguez, G. Núñez-Nogueira, C. A. Ilizaliturri Hernández, R. Costilla Salazar, J. I. López Cardiel y J. Á. Hinojosa Larios. (2024). Entre polvo y telarañas: sitios Ramsar lugares en el olvido. *Revista de Divulgación Multidisciplinaria del Centro Universitario de la Costa*, 3(5), 5-12.
- Barbier, E. B., Acreman, M. y Knowler, D. (1997). *Valoración económica de los humedales. Guía para decisores y planificadores*. Oficina de la Convención Ramsar, Gland, Suiza.
- Berlanga-Robles, C. A. y Ruíz-Luna, A. (2006). Evaluación de cambios en el paisaje y sus efectos sobre los humedales costeros del sistema estua-

- rino de San Blas, Nayarit (México) por medio de análisis de imágenes Landsat. *Ciencias Marinas*, 32(2), 523-538.
- Buenfil, F. J. (2009). *Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México*. Volumen I, Capítulo 1. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología, pp. 54-65.
- Carrera, G. E., De la Fuente, de L. G., Moreno, T. A. y Leal-Nares, O. A. (2010). *Inventario y clasificación de humedales en México*. <https://www.researchgate.net/publication/279194967>
- Centro Mexicano de Derecho Ambiental [CEMDA]. (2013). *Marco Jurídico de los humedales costeros con presencia de manglar*. Centro Mexicano de Derecho Ambiental. Fondo para la Conservación del Golfo de California.
- Chávez, D. R. M., Ochoa, Ch. J. M., Álvarez, L. J. J., Maldonado, I. O. A. (2014). Humedales costeros y turismo en el Pacífico latinoamericano. Capítulo 10. En: Juan Luis Cifuentes Lemus y Fabio Germán Cupul Magaña (coords.). *Temas sobre investigaciones costeras*. Universidad de Guadalajara. pp. 190-213.
- Cifuentes, M. (1992). *Determinación de capacidad de carga turística en Áreas Protegidas*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.
- Cornejo, J. L., R. M. Chávez-Dagostinos y M. L. Bravo-Olivas (2019). Capacidad de carga turística de la Playa Punta Perula y Playa Isla Cocinas como estrategia para un uso turístico sustentable. *Revista CIMEXUS*, 14(2), 11-26.
- Cowardin, L. M., Carter, V., C. Golet, F. C. y LaRoe, E. T. (1979). *Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States*. U.S. Department of the Interior. Fish and Wildlife Service. Office of Biological Services. Washington, D.C. United States of America.
- Diario Oficial de la Federación [DOF]. (2016). *Ley de Aguas Nacionales*. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Estados Unidos Mexicanos. Artículo 3, fracción xxx. Última reforma DOF 24-03-2016.
- Genchi, S. A. y Rosell, M. P. (2010). Capacidad de carga turística de un sector de la Reserva Natural de Uso Múltiple Isla de Puan, Argentina. *Nadir Revista Electrónica Geografía*, 2(2), 1-12.

- Guzmán-Arroyo, M., Peniche, C. S., López, H. M., y Romero, M. M. G. (2015). El lago de Chapala: un humedal de importancia social y ambiental. En: Peniche y Romero (coords.). *Interdisciplina y pensamiento sistémico: el abordaje de la complejidad y la incertidumbre*. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas. pp. 191-205.
- Hernández, M. E. (2010). Suelos de humedales como sumideros de carbono y fuente de metano. *Terra Latinoamericana*, 28(2), 139-147.
- Junk, W. (2002). Long-term environmental trends and the future of tropical wetlands. *Environmental Conservation*, 29(4), 414-435.
- Lefeuvre, J. C., Laffaille, P., Feunteun, E., Bouchard, V., Radureau, A. (2003). *Biodiversity un salt marshes: from patrimonial value to ecosystem functioning. The case study of the Mont-Saint-Michel bay*. C.R. Bill. 326 (Suppl 1), S125-S131.
- McInnes, R., Ali, M. y Pritchard, D. (2017). *Las convenciones de Ramsar y del Patrimonio Mundial, convergiendo hacia el éxito*. Secretaría de la Convención Ramsar.
- Organización Mundial del Turismo [OMT]. (2005). *Indicadores de desarrollo sostenible para los destinos turísticos. Guía práctica*. Organización Mundial del Turismo. Calle Capitán Haya 42. Madrid, España.
- Periódico Oficial del Estado de Jalisco (2005). Acuerdo de conformación del Comité Estatal para la protección ambiental de los humedales de Jalisco. Tomo CCCLI, Núm. 40, Sección III. Sábado 20 de agosto de 2005.
- Ponce, T. H. (2007). La matriz FODA: *Alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones*. Consejo Nacional para la Enseñanza e Investigación en Psicología, A.C. Xalapa, Ver., México. 12(1), 113-130.
- Quevedo, D. A. (2021). *Mecanismos de participación para la gestión de sitios Ramsar: estudio de caso del Comité Estatal para la Protección Ambiental de los Humedales de Jalisco*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ramírez, R., Rosales, A. J. J., Martínez, R. L. M., Pizano, P. A. y Román, T. (2020). Las áreas protegidas de la cuenca del río Ayuquila-Armería, Jalisco-Colima. Capítulo 6 En: Martínez y Ortiz (eds.). *Investigación y Gestión de los Recursos Naturales de la Cuenca del Río Ayuquila-*

- Armería, Jalisco*. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur. Colección Manantlán. CUCosta Sur Grana. pp. 143-168.
- Ramírez, R. y Rosales A. J. J. (2021). *Sitios Ramsar de la Costa Sur de Jalisco: estudio de capacidad de carga turística en cinco sitios Ramsar de Tomatlán; creación e instalación de dos comités locales para el manejo de los sitios Ramsar Estero La Manzanilla, Mpio. de La Huerta y Laguna Barra de Navidad, Mpio. de Cihuatlán, Jal.; Intercambio de experiencias de los Comités Locales Ramsar de la Costa Sur de Jalisco*. Informe Técnico Final. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur, Departamento de Ecología y Recursos Naturales. Autlán de Navarro, Jalisco.
- Ramsar (2006). *Manual de la convención Ramsar. Guía a la Convención sobre los humedales* (Ramsar, Irán, 1971), 4ª edición. Secretaría de la Convención Ramsar, Gland (Suiza).
- Ramsar (2012a). *Destino humedales. Apoyando el turismo sostenible*. Secretaría de la Convención de Ramsar sobre los humedales, Gland, Suiza y Organización Mundial del Turismo, Madrid, España.
- Ramsar (2012b). *Turismo de humedales: Una gran experiencia*. Secretaría de la Convención de Ramsar sobre los humedales, Gland, Suiza y Organización Mundial del Turismo, Madrid, España.
- Sancho, P. A., Cabrer, B. B., García, M. G., y Pérez, M. J. M. (2001). *Apuntes de metodología de la investigación en Turismo*. Organización Mundial del Turismo (OMT).
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2012). *Los humedales en México. Oportunidades para la Sociedad*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable. Instituto de Ecología A.C.
- Soria, D., H. F., y Soria, S. B. (2015). Determinación de la capacidad de carga en los sitios de visita de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, Loreto, Perú. Universidad Científica del Perú. *Ciencia Amazónica Iquitos*, 5(1), 25-34.
- ten Brink P., Russi D., Farmer A., Badura T., Coates D., Förster J., Kumar R. y Davidson N. (2013). *La economía de los ecosistemas y la biodiversidad relativa al agua y los humedales*. Resumen ejecutivo. Instituto de Política Medioambiental Europea-Secretaría de Ramsar-Convenio de la Diversidad Biológica.

- UNEP-WTO (2005). *Making Tourism more sustainable. A guide for policy makers*. United Nations Environment Programme. Division of Technology, Industry and Economics 39-43 Quai André Citroën 75739 Paris CEDEX 15, France. World Tourism Organization. Capitan Haya 42 · 28020 Madrid, Spain.
- WTO (2019). *International Tourism Highlights*. UNWTO, Madrid. DOI: <https://doi.org/10.18111/9789284421152>.

Capítulo 4

Recolecta y comercialización del camote de cerro en la Costa Sur de Jalisco, México

Nora M. Núñez-López*

Citlally Topete-Corona**

Ramón Cuevas-Guzmán***

Resumen

La recolecta y comercialización de productos forestales no maderables es una actividad que genera autoempleo y complementa los ingresos para la subsistencia de pobladores de comunidades rurales. El conocimiento de estos procesos es de importancia para su manejo sustentable. Se analizó la recolecta y comercialización de camote de cerro en la costa sur de Jalisco. Se realizaron salidas de campo a los lugares de recolecta para corroborar información de las entrevistas estructuradas a recolectores y a comerciantes del producto. De acuerdo con 47 entrevistados, la recolección de camote de cerro se realiza principalmente en terrenos ejidales o comunales. Para la

* Laboratorio de Botánica, Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMECBIO, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional #151, 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.

Correo electrónico: nora.nunez@academicos.udg.mx

** Laboratorio de Botánica, Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMECBIO, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional #151, 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.

Correo electrónico: citlally.topete@cucsur.udg.mx

*** Laboratorio de Botánica, Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMECBIO, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional #151, 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.

Correo electrónico: rcuevas@cucsur.udg.mx

recolecta, se utiliza principalmente machete, pala y pico, se complementa con cabos para las herramientas, los cuales obtienen de los sitios de aprovechamiento. El principal criterio para la selección de las plantas a cosechar fue el grosor del tallo. Hay dos periodos de recolecta, uno que inicia entre agosto y septiembre y finaliza en noviembre a diciembre, el otro va de octubre a enero y finaliza entre abril y mayo. La mayoría de los recolectores coinciden en que las poblaciones de camote de cerro han disminuido y mencionan entre las causas principales a las perturbaciones que generan el cambio de uso del suelo. La recolecta promedio por semana de camote de cerro, por recolector, fue de 53.9 kg, el cual vendieron crudo o cocido y su venta permitió cubrir entre el 8 y 33% del gasto anual de las familias que se dedican a esta actividad.

Palabras clave: Comunidades rurales, *Dioscorea remotiflora* Kunth, *D. sparsiflora* Hemsl., occidente de México, producto forestal no maderable, raíz tuberosa.

Introducción

La carencia de fuentes de trabajo y de servicios públicos en las comunidades rurales se refleja en condiciones de pobreza, que lleva a los pobladores al autoempleo, entre los que se encuentran, la recolecta de recursos silvestres y su comercialización (Vázquez *et al.*, 2004). Los productos que se recolectan son de importancia en la vida cotidiana de las poblaciones locales, lo cual representa ingresos y empleos complementarios, y en ocasiones representa su única fuente de trabajo e ingreso familiar (Tapia Tapia y Reyes Chilpa, 2008; Zamora Martínez, 2017; Aguirre Mendoza y Aguirre Mendoza, 2021). Constituyen un pilar fundamental para la subsistencia de las familias en las zonas rurales de los países en vías de desarrollo y muchas veces la única fuente de economía local (Aguirre Mendoza y Aguirre Mendoza, 2021; White Olascoaga *et al.*, 2023).

Los productos forestales no maderables (PFNM), son aquellos obtenidos del bosque, excepto madera; se incluyen raíces, tallos, ramas, hojas, flores, frutos, semillas, resinas, hongos, entre otros (Blancas Vázquez *et al.*, 2017; Aguirre-Mendoza y Aguirre-Mendoza, 2021). Se estima que la comercia-

lización de los PFMN, podría representar de 10% a 65% de los ingresos totales anuales de las familias de comunidades rurales (Belcher *et al.*, 2005; Blancas Vázquez *et al.*, 2017).

En México, el año 2016, se recolectaron 232 252 toneladas de PFMN. De estos la mayor parte correspondieron a semillas, hojas, pencas, tallos, tierra de monte, categorizados como otros siguieron las resinas, fibras y ceras (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2019). En México, al menos 717 taxones vegetales de 143 familias representan PFMN y 47 de ellos corresponden a raíces y rizomas, en estas últimas se incluyen cinco especies de *Dioscorea*, tres introducidas y dos nativas, y solo para una se registra la raíz como comestible para los estados de Oaxaca y Puebla (Blancas Vázquez *et al.*, 2017).

Un PFMN que por décadas se colocó entre los primeros generadores de divisas en México fue el rizoma de barbasco (*D. composita* Hemsl.) (Rzedowski, 1978), el cual también fue de importancia para el desarrollo de la ecología en México, ya que dio lugar a la Comisión para el Estudio Ecológico de las Dioscóreas en México, precursora del nacimiento de la Escuela Mexicana de Ecología Tropical (Gómez Pompa, 2016). Algunas especies de *Dioscorea* son importantes por su alto contenido de sapogeninas esteroideas, sustancias utilizadas para la fabricación de anticonceptivos orales (Rodríguez, 2000; Janicka *et al.*, 2016).

Jalisco no destaca por ser un estado con mucha producción de PFMN, se considera que 200 especies vegetales generan algún producto y para el 2012 se registró una producción de 42.95 toneladas. Uno de los PFMN que se menciona es el camote de cerro, el cual se catalogaría entre las especies sobreexplotadas (Sandoval Díaz *et al.*, 2014). En esta entidad al menos dos especies de *Dioscorea* se recolectan en forma silvestre y las raíces tuberosas son vendidas para consumo humano (Castañeda Nava *et al.*, 2023).

En la región costa sur de Jalisco se recolectan especies de plantas, partes de ellas o sus productos, que satisfacen necesidades de alimentación, cura de enfermedades (Benz *et al.*, 1994) o con su venta la obtención de ingresos que contribuyen a su economía (Topete Corona, 2018). Los PFMN contribuyen al bienestar de los sectores sociales más vulnerables y encontrar las mejores estrategias para su aprovechamiento sustentable, requiere de un conocimiento más preciso de las especies que son recolectadas, su comercialización y su ecología.

Objetivos

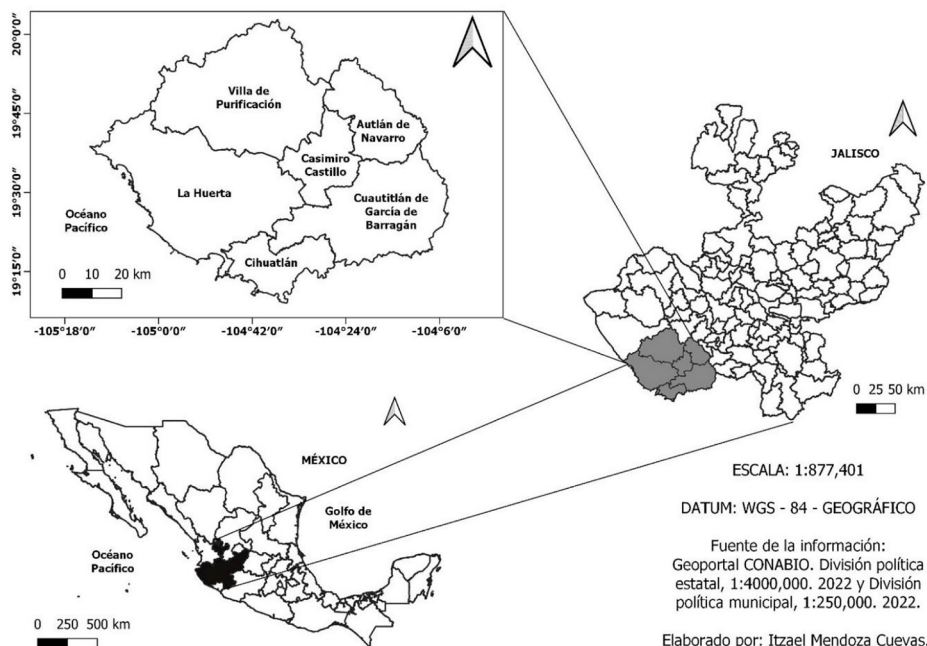
Registrar los procesos de recolecta y comercialización de camote de cerro en la Costa Sur de Jalisco, México. Los objetivos particulares fueron: 1) caracterizar los criterios que utilizan los recolectores de camote de cerro para la selección de las áreas de recolecta y el régimen de propiedad de la tierra donde realizan el aprovechamiento; 2) caracterizar los criterios que se utilizan para la selección de las plantas a recolectar, las herramientas que se utilizan y el manejo después de la extracción; 3) registrar las formas de comercialización del camote de cerro y el ingreso económico que representa la venta para los recolectores y comerciantes del producto y; 4) describir la percepción de los recolectores sobre la dinámica de las poblaciones silvestres de camote de cerro.

Materiales y métodos

Área de estudio

De acuerdo con la regionalización para el estado, la Costa Sur de Jalisco incluye los municipios de Autlán de Navarro, Casimiro Castillo, Cuautitlán de García Barragán, Cihuatlán, La Huerta y Villa de Purificación, con una población de 178 819 habitantes, 2.14% del total del estado para el 2020 (Figura 1) (Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco [IIEG], 2020). Se presenta un gradiente elevacional desde el nivel del mar hasta los 3000 m, con manglar, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino, vegetación ribereña, vegetación secundaria, áreas de cultivo, pastizales inducidos, encinares, pino-encino, bosque tropical caducifolio y subcaducifolio (Rzedowski y McVaugh, 1966). En las últimas cuatro comunidades vegetales se han registrado poblaciones de *Dioscorea*, desde el nivel del mar y hasta los 2000 m de elevación (McVaugh, 1989).

Figura 1. Localización del área de estudio en el estado de Jalisco, México



La precipitación es estacional y se concentra en el verano con una temporada seca larga, la cual en ocasiones se interrumpe por la presencia de cabañuelas en el invierno (Chávez Hernández, 2017). Pobladores de los municipios del área de estudio, recolectan, consumen y comercializan el camote de cerro por (Figura 2a). La recolecta y venta, además de impactar en los ingresos de los comerciantes del producto, genera impacto sobre las poblaciones naturales de *Dioscorea*. Estas plantas se caracterizan por ser geófitas, con raíces tuberosas como estructuras de almacenamiento, las cuales se recolectan para consumo humano (Figura 2b).

Se aplicaron 47 entrevistas estructuradas, a recolectores y vendedores del camote de cerro, de agosto de 2015 a marzo de 2016, en los municipios de la Costa Sur de Jalisco y aunque estas se realizaron hace ya algunos años, se considera que los patrones encontrados se mantienen. La encuesta se estructuró para obtener información sobre los entrevistados, datos socio-demográficos y sobre la recolecta, proceso y comercialización del producto

(Cuadro 1). Las entrevistas se llevaron a cabo en mercados y en el campo, en localidades de los seis municipios de la Costa Sur de Jalisco, en zonas donde hubo personas relacionadas con la recolecta y comercialización de camote de cerro.

La información de los sitios de colecta y sus características se corroboró por los autores del trabajo a través de seis recorridos de campo acompañados de los recolectores de camote de cerro. Durante estos recorridos también se preguntó y corroboró los criterios que los recolectores emplearon para la selección de las plantas a cosechar, su manejo después de la cosecha y las herramientas que utilizaron para la recolecta.

La información sobre el régimen de propiedad del sitio de recolecta se obtuvo en función de lo que indicó el recolector, corroborada con revisión cartográfica del régimen de propiedad disponible en la Carta Catastral Estado de Jalisco (INEGI, 2016).

Con base en la información del producto que se cosechó y comercializó, se determinó el importe de la venta. Como el producto se vendió en crudo y cocido y los precios asignados en cada forma variaron, en función del comerciante, se realizó la estimación de venta en kilogramos de lo que se comercializó en crudo y cocido (Cuadro 1). Se estimó la venta total en kilogramos y se multiplicó por el total comercializado en cada forma, en función del precio promedio en crudo y en cocido en la región (Cuadro 1). Como la información de los precios de venta fue para la temporada 2015-2016, se aplicó un factor de ajuste del 100% al precio indicado por cada comerciante, para actualizarlos con los precios del producto en crudo y cocido para la temporada 2021-2022. El ajuste se realizó en función de nuevas entrevistas a comerciantes, sobre los precios de venta de kilogramos de camote crudo y cocido para la temporada 2021-2022 y se encontró consistencia en los precios de venta de los comerciantes, con relación a los manifestados para la temporada 2015-2016, con un incremento del 100% en la mayoría de los casos, razón por la cual se aplicó ese factor de ajuste (Cuadro 1).

Se preguntó a recolectores y vendedores de camote de cerro sobre lo que observaron en la dinámica de las poblaciones de *Dioscorea* en la última década y lo que identificaron como los principales factores que influyen en su dinámica.

Resultados

De los 47 entrevistados, cuatro correspondieron a mujeres (8.5%) y 43 a varones (91.5%). Sus edades oscilaron entre 17 y 81 años, con una media de 43.5 ± 13.2 años. El 91% de los entrevistados nacieron en alguno de los municipios de la Costa Sur de Jalisco. El 66% de los entrevistados fueron jornaleros o empleados, el 32% fueron su propio patrón y solo un entrevistado no especificó su ocupación. Respecto a su escolaridad el 79% cursó la primaria, el 17% la secundaria y solo el 4% realizó prepa o una carrera profesional.

Régimen de Propiedad de las Áreas de Recolecta y Criterios para la Selección de Plantas a Recolectar, Uso de Herramientas y Manejo de las Plantas. El 58% de los entrevistados recolectores de camote de cerro en la Costa Sur de Jalisco, lo realiza en propiedad ejidal, el 23% en privada, el 17% en comunal y solo el 2% en propiedad estatal. El 55% manifestó solicitar permiso al ejido para hacer la recolecta, el 26% lo hizo al dueño del terreno, el 15% no solicita autorización y el 4% lo realizó al representante de la comunidad. El 89% de los entrevistados manifestó no haber tenido problema para que se le dieran las autorizaciones, los restantes sí, lo cual lo atribuyen a que los dueños de los terrenos se molestan, porque los recolectores no cubren los pozos después de la recolecta del camote de cerro y cae en ellos el ganado y sufren lesiones principalmente de patas.

Los criterios para la selección de sitios de recolecta, la respondieron 24 de los 47 entrevistados, de los cuales el 13% utiliza al menos dos criterios y el 81% solo uno. El 46% manifestó que la selección lo hace en función de áreas que ya conoce, el 12% busca lugares en los cuales haya muchas plantas (Figura 2a) y el restante 42% por el tipo de terreno, de preferencia que sean laderas y que no haya piedras.

Sobre los criterios para la selección de plantas a cosechar, el 39% de entrevistados dijeron utilizar uno, 39% dos y el 22% utilizó tres o más. El criterio con más mención fue el grosor de la planta y con la misma proporción de mención su longitud (Figura 2c), que otra planta se encontrara cerca, que se localizara en paredón y que la planta estuviera floreciendo. Las mayores menciones para el uso de dos caracteres fueron aquellas rela-

cionadas con el grosor de la planta y que se encontrara otra planta cerca y, el grosor de la planta y que se localizara en paredón.

Figura 2. Plantas de camote de cerro, sitios de recolecta y su hábitat. **2a.** Sitios de recolecta de camote de cerro; **2b.** Raíz tuberosa de una planta de camote de cerro; **2c.** Grosor y longitud del tallo de la planta; **2d.** Cabos de madera observados en sitio de aprovechamiento de camote de cerro; **2e.** Producción de nuevas raíces después de tapan el cuello de la raíz; **2f.** Los desmontes y la actividad ganadera entre los disturbios que más afectan las poblaciones de *Dioscorea*



Las tres herramientas más utilizadas para la recolecta de camote de cerro fueron el pico, el machete y la pala, al menos el 30% de los recolectores lleva estas tres herramientas y más del 50% utilizan una combinación de al menos dos de ellas; entre las herramientas menos utilizadas se mencionó la barra. El 68% mencionó el uso de cabos de madera para complementar las herramientas que lleva y estos los obtuvo del área de recolecta o de lugares cercanos a ésta (Figura 2d), el 32% manifestó que lleva desde su hogar todas las herramientas que necesita.

El 34% de los entrevistados cosechó solo en una ocasión la raíz tuberosa de una planta, el 47% lo hizo dos veces y el 19% tres. El tiempo de separación para volver a recolectar la raíz tuberosa del mismo individuo fue entre 2 y 4 meses y la mayoría de ellos lo hizo entre 3 y 4 meses (Figura 2e).

El 70% de los recolectores de camote de cerro la iniciaron entre agosto y septiembre, el restante 30% entre octubre y enero. El 50% de los recolectores se dedicó a esta actividad entre 3 y 6 meses y el otro 50% entre 7 y 10 meses, por lo general los que iniciaron la recolecta entre agosto y septiembre dejaron la actividad entre noviembre y diciembre y los que iniciaron entre octubre y enero la realizaron hasta abril y mayo. El 55% de los recolectores tuvo entre 5-12 años en la cosecha de camote de cerro en las mismas áreas y de los 47 entrevistados, el 64% coincidió en que las poblaciones han disminuido, siendo las causas principales, no cuidar las plantas y no tapar los bucheros o cabezas (incluye la zona de transición entre el tallo y la raíz) después de la recolecta. El 74% de los recolectores reconocieron que la especie se reproduce por semilla, el 13% dijo que por planta y el 13% restante mencionó ambas formas de propagación.

El 64% reconoció dos tipos de camote de cerro, el 23% uno y el 13% más de dos. Respecto a los factores más perjudiciales en disminuir el hábitat de *Dioscorea* y por consiguiente sus tamaños poblacionales se mencionaron aquellos que modifican el cambio de uso del suelo como desmontes (Figura 2f), la ganadería, los incendios y la actividad minera.

De acuerdo con los entrevistados se cosecharon entre 1 y 6 kg por planta (kg pl^{-1}), $= 2.85 \pm 1.26 \text{ kg pl}^{-1}$. La cosecha por día, osciló entre 2 y 30 kg, $= 12.77 \pm 6.11 \text{ kg}$. Lo que se recolectó a la semana varió de 4 a 150 kg, $= 53.90 \pm 31.93 \text{ kg}$.

Comercialización y Producto Económico de la Venta de las Raíces Tuberosas de Dioscorea. De los 47 entrevistados, 37 vendieron el producto, diez solo recolectaron para autoconsumo. El único proceso que se le dio al producto fue lavar y cocción en agua con sal, después de ello estuvo listo para el consumo o la venta.

De los comerciantes de camote de cerro, el 49% lo vendieron crudo, el 21% cocido y el 30% de las dos maneras. La venta del producto en el 65% de los casos se hizo en el mismo pueblo del recolector, el 13% lo vendió en algún otro pueblo del mismo municipio y el 22% lo hizo en otro u otros municipios. La venta, en el 51% de los casos la hizo el mismo recolector o en el 46% un miembro de la familia, es decir en el 97 % de los casos lo realizó la misma familia que recolecta, solo un vendedor entregó su producto a un intermediario.

El precio por kg de camote de cerro en crudo varió entre MXN 40 y 80, $\text{MXN} = 56.67 \pm 11.29$; cocido entre MXN 50 y 100, $\text{MXN} = 80 \pm 20.23$. La cantidad vendida en crudo, por persona, por día varió entre 3 y 25 kg, $= 10.29 \pm 6.09$ kg con un total de 216 kg día^{-1} ; mientras que cocido, lo vendido por persona, osciló entre 3 y 30 kg, $= 12.04 \pm 6.95$ con un total de 313 kg día^{-1} (Cuadro 1). Llevadas las ventas a MXN por día, al considerar el promedio de venta por la cantidad de personas que venden fue de MXN 12 241 de camote crudo y MXN 25 040 de cocido, para un total de venta, al incluir las dos formas de MXN 37 281. Lo que representó la venta de camote del cerro del gasto familiar, durante la temporada de recolecta y venta que duró de 3 a 10 meses, de acuerdo con la información proporcionada por 37 informantes, el 45% de ellos cubrió el 25%, el 10 el 50%, el 19 el 75% y el 26 el 100%.

Discusión

La recolecta de camote de cerro es una actividad que realizan los hombres, lo que se atribuye a que hay que recorrer grandes distancias en zonas cerriles para llegar a los sitios de recolecta y, la extracción del recurso implica esfuerzos grandes, al tener que remover cantidades considerables de suelo. Lo anterior es coincidente con la recolecta de otros productos, para los cuales implica recorrer grandes distancias, hacer esfuerzos considerables para su extracción o manejar herramientas peligrosas (Nava Cruz y Ricker, 2004; Anastacio Martínez *et al.*, 2016). El que la mayor recolecta la realicen jornaleros o con otro empleo, es acorde con otras investigaciones, que registran que la recolecta de PFNM en las comunidades rurales es una actividad complementaria (Michael Arnold, 2004; Nava Cruz y Ricker, 2004; Shackleton *et al.*, 2011; Blancas Vázquez *et al.*, 2017). La recolecta y comercialización, al igual que en otras regiones de México y Latinoamérica, la realizan las personas con mayor pobreza (Marshall *et al.*, 2006; Tapia Tapia y Reyes Chilpa, 2008) y con menor escolaridad, para quienes los recursos generados diversifican sus medios de subsistencia y permiten satisfacer necesidades básicas (Ocampo Sánchez, 2004; Shackleton *et al.*, 2011; Aguirre Mendoza y Aguirre Mendoza, 2021).

Régimen de Propiedad de las Áreas de Recolecta y Criterios para la Selección de Plantas a Recolectar y Uso de Herramientas. Al igual que lo registrado en otros lugares, donde se hace aprovechamiento de PFNM, los recolectores de camote de cerro, no son dueños de la tierra donde obtienen el producto y no disponen de los derechos legales del recurso (Marshall *et al.*, 2006), por lo que deben solicitar una autorización, la cual es gratuita, a los dueños o los representantes legales o realizar el aprovechamiento sin autorización. El que la mayor recolecta de camote de cerro se haga en propiedad ejidal o comunal (75%), es más o menos coincidente con la proporción del tipo de propiedad de la tierra registrada para algunas áreas como la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (INE, 2000) y para los bosques de México, en los cuales la mayor proporción de territorio pertenece a ejidos y comunidades agrarias (Carrillo Anzures *et al.*, 2017).

La selección de los sitios la hacen los recolectores por ser áreas que ya conocen, ser lugares con más plantas y donde el esfuerzo de recolecta es menor, el suelo es más blando y no haya piedras que dificulten la extracción y deformen las raíces tuberosas.

El diámetro y la longitud de la planta estuvieron entre los criterios de mayor consideración para la selección de las plantas a recolectar, lo que podría encontrar explicación, de que al ser taxones con raíces tuberosas como órgano de almacenamiento y latencia (Poot-Matu *et al.*, 2002), es de esperarse, que tallos más grueso y de mayor longitud en la siguiente temporada, se originen de estructuras de almacenamiento de mayor tamaño, es decir de una raíz más gruesa y de mayor longitud, las cuales darán origen a nuevas raíces tuberosas a cosechar de mayores dimensiones, que plantas de diámetros pequeños y longitudes cortas. Ya ha sido registrado en *Dioscorea rotundata* Poir., que tubérculos de mayor tamaño producen tallos más robustos y vigorosos (Iseki y Matsumoto, 2020).

La preferencia por plantas que se encuentran en paredón o cerca de otra, tiene que ver con ahorro de esfuerzo para la extracción de las raíces tuberosas. Hay una clara preferencia de los recolectores, por el uso de herramientas que representen menos volumen y peso para cargarlas y más efectivas para cavar y limpiar el espacio de trabajo, como el machete, el pico y la pala, herramientas que complementa con material del sitio de recolecta como los cabos de madera. El impacto de esta última actividad debe de estar

generando un disturbio adicional sobre las áreas de recolecta de camote de cerro (Figura 2c). Hay una expresión manifiesta de la mayoría de los entrevistados, a recolectar la planta en más de una ocasión, lo cual se atribuye que al quitar la raíz se estimula la producción de otras nuevas, también implica una disminución del esfuerzo de recolecta al reducir el tiempo de búsqueda de plantas y cavar sobre un lugar donde la tierra es más blanda, pues apenas 2-4 meses atrás había sido removida (Figura 2d).

Como se ha registrado para otros PFNM, la recolecta es estacional (Alexiades y Shandley, 2004; Ocampo Sánchez, 2004). Se diferenciaron dos periodos de recolecta, los que inician en agosto a septiembre y terminan entre noviembre y diciembre, que realizan los recolectores, por lo general por debajo de los 1000 m de elevación y los que inician entre octubre a enero y finalizan entre abril y mayo y recolectan por arriba de los 1000 m, diferencias que podrían atribuirse a la recolecta de dos especies (McVaugh, 1989), que tienen fenologías diferentes en el desarrollo de sus raíces tuberosas. Lo anterior coincide con lo que indican los recolectores (64%) de reconocer dos tipos de camote de cerro.

Hay coincidencia, con lo registrado para otros PFNM, de que los recolectores perciben una disminución en los tamaños poblacionales del camote de cerro, pero más por una modificación de su hábitat, que por el aprovechamiento mismo (Alexiades y Shandley, 2004), principalmente por actividades como los desmontes, la ganadería, los incendios y la actividad minera. Los tres primeros factores se combinan y con frecuencia después de un desmonte se utiliza el fuego para quemar el material cortado y después se siembra forraje para el ganado y, para controlar o disminuir la presencia de especies vegetales no deseadas o plagas del ganado, como garrapatas, el uso del fuego se utiliza en forma recurrente.

Comercialización y Producto Económico de la Venta de las Raíces tuberosas de Dioscorea. Para la comercialización de camote de cerro se requiere de muy poca inversión, no se paga permiso de recolecta y su proceso de transformación demanda de pocos insumos. Cuando se vende crudo, básicamente es lavado con agua y su venta cocido implica el lavado y su cocimiento en agua con sal. Por otro lado, su venta se hace en el mismo poblado de procedencia del recolector o en lugares cercanos que no demandan de

moverse grandes distancias. La venta la realiza el mismo recolector o algún miembro de su familia, con lo cual se garantiza que los ingresos contribuyan a la subsistencia y al bienestar familiar, como se ha registrado en varias investigaciones de PFNM (Michael Arnold, 2004; Marshall *et al.*, 2006; Tapia Tapia y Reyes Chilpa, 2008; Blancas Vázquez *et al.*, 2017).

La venta de camote de cerro permite cubrir entre el 25 y 100% de los gastos familiares de los recolectores y comerciantes, durante el periodo de recolecta, lo cual representaría entre el 8 y 33% de su gasto anual, porcentajes que se encuentran dentro de lo registrados para la comercialización de otros PFNM (Nava Cruz y Ricker, 2004; Belcher *et al.*, 2005; Blancas Vázquez *et al.*, 2017).

Conclusiones

El camote de cerro representa un PFNM de importancia para pobladores de comunidades rurales de la costa sur de Jalisco, quienes reconocen los lugares, tiempos de cosecha y criterios para la selección de los sitios de recolecta y las plantas a cosechar. Los recolectores no poseen la propiedad de la tierra donde el recurso crece, por lo que tienen que solicitar autorización a los dueños de la propiedad para acceder a las áreas de cosecha del producto. La venta del producto representa un recurso de importancia para la subsistencia de pobladores de la región, algunos de los cuales cubren el 100% de sus gastos familiares, durante la temporada de cosecha. Se reconoce que las poblaciones naturales de las especies de *Dioscorea* han disminuido, siendo las causas principales las actividades que cambian el uso del suelo.

Referencias

- Aguirre Mendoza, Z. y Aguirre Mendoza, L. (2021). Estado actual e importancia de los productos forestales no maderables. *Bosques Latitud Cero*, 11(1), 71-82.
- Alexiades, M. N. y Shandley, P. (2004). Productos forestales, medios de subsistencia y conservación: Estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables. En M. N. Alexiades & P. Shanley (eds.), *Productos forestales, medios de subsistencia y conservación*. Estu-

- dios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables. Volumen 3 – América Latina* (pp. 1-22). Centro para la Investigación Forestal Internacional. <https://doi.org/10.17528/cifor/001489>
- Anastacio Martínez, N. D., Franco-Maass, S. Valtierra-Pacheco, E. y Nava-Bernal, G. (2016). Aprovechamiento de productos forestales no maderables en los bosques de montaña alta, centro de México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 7(37), 21-38. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v7i37.49>
- Belcher, B., Ruiz-Pérez, M. y Achdiawan, R. (2005). Global patterns and trends in the use and management of commercial NTFPs: Implications for Livelihoods and Conservation. *World Development*, 33(9), 1435-1452. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.10.007>
- Benz, B., Santana M., F. J. Pineda L., R. Cevallos E., J. Robles H., L. y De Níz L., D. (1994). Characterization of mestizo plant use in the Sierra de Manantlan, Jalisco-Colima, Mexico. *Journal of Ethnobiology*, 14(1), 23-41. <https://ethnobiology.org/sites/default/files/pdfs/JoE/14-1/Benz.et.al.pdf>
- Blancas Vázquez, J., Caballeros Nieto, J. y Beltrán Rodríguez, L. (2017). *Los productos forestales no maderables de México. Fascículo 1. Panorama general*. México. Red Temática Productos Forestales No Maderables y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. <https://doi.org/10.18356/df8e814d-es>
- Castañeda Nava, J. J., Santacruz Ruvalcaba, F., Barba González, R., Sánchez González, J. J. y De la Cruz Larios, L. (2023). Evaluating the correlation of ploidy level, leaf size, stomata characteristics and tuber weight in *Dioscorea* spp. populations from Jalisco, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 26, #067. <http://doi.org/10.56369/tsaes.4720>
- Carrillo Anzures, F., Acosta Mireles, M., Flores Ayala, E., Torres Rojo, J. M., Sangerman Jarquin, D. M., González Molina, L. y Buendia Rodríguez, E. (2017). Caracterización de productos forestales en 12 estados de la República Mexicana. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(7), 1561-1573. <https://doi.org/10.29312/remexca.v8i7.512>
- Chávez Hernández, A. (2017). Clima. En *La biodiversidad de Jalisco* (pp. 43-49). Estudio de Estado. Vol. I. CONABIO.

- Gómez Pompa, A. (2016). *Mi vida en las selvas tropicales. Memorias de un Botánico*. Arturo Gómez Pompa (ed.). <https://www.slideshare.net/lelisa-rocutipa7/mi-vida-en-las-selvas-tropicales>
- Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco [IIEG]. (2020). *Censo de población y vivienda, Jalisco 2020*. https://iieg.gob.mx/ns/?page_id=20325
- Instituto Nacional de Ecología [INE]. (2000). *Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, México*. Instituto Nacional de Ecología. https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/59_libro_pm.pdf
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (2016). *Carta Catastral Estado de Jalisco 1: 750 000*. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. infogeos@inegi.org.mx
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2019). *Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos 2019*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, c2019. 853 p. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825192235#:~:text=El%20Anuario%20estad%C3%ADstico%20y%20geogr%C3%A1fico,el%20periodo%201995%20a%202018>
- Iseki, K. y Matsumoto, R. (2020). Effect of seed sett size on sprouting, shoot growth, and tuber yield of white guinea yam (*Dioscorea rotundata*). *Plant Production Science*, 23(1), 75-80. <https://doi.org/10.1080/1343943X.2019.1667835>
- Janicka K., Jastrzebska I. y Petelska A. D. (2016). The equilibria of diosgenin–phosphatidylcholine and diosgenin–cholesterol in monolayers at the air/water interface. *Journal of Membrane Biololgy*, 249, 585-590. <https://doi.org/10.1007/s00232-016-9914-1>
- Marshall, E., Schreckenberg, K. y Newton, A. (2006). Introducción y marco del estudio. En E. Marshall, K. Schreckenberg & A. Newton (eds). *Comercialización de productos forestales no maderables. Factores que influyen en el éxito* (pp. 32-35). Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del PNUMA (UNEP-WCMC). <https://doi.org/10.19083/tesis/652726>
- McVaugh, R. (1989). Bromeliaceae to Dioscoreaceae. *Flora Novo-Galiciana. Volumen 15*, 398 p. <https://doi.org/10.2307/2807171>
- Michael Arnold, J. E. (2004). Prefacio. En M.N. Alexiades y P. Shanley (eds). *Productos forestales, medios de subsistencia y conservación. Estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables*.

- Volumen 3 – América Latina* (pp. xiii-xv). Centro para la Investigación Forestal Internacional. <https://doi.org/10.17528/cifor/001489>
- Nava Cruz, Y. y Ricker, M. (2004). El zapote mamey [*Pouteria sapota* (Jacq.) H. Moore y Stearn], un fruto de la selva mexicana con alto valor comercial. En M. N. Alexiades y P. Shanley (eds.). *Productos forestales, medios de subsistencia y conservación. Estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables. Volumen 3 – América Latina* (pp. 43-62). Centro para la Investigación Forestal Internacional. <https://doi.org/10.17528/cifor/001489>
- Ocampo Sánchez, R. A. (2004). Ipecacuana, *Psychotria ipecacuana* (Brotero) Stokes: Un producto no maderable cultivado bajo el bosque en Huetar Norte, Costa Rica. En M. N. Alexiades y P. Shanley (eds.). *Productos forestales, medios de subsistencia y conservación. Estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables. Volumen 3 – América Latina* (pp. 257-273). Centro para la Investigación Forestal Internacional. <https://doi.org/10.17528/cifor/001489>
- Poot Matu, J. F., Centurion Hidalgo, D., Espinosa Moreno, J., Cázares Camero, J. G. y Mijangos Cortes, M. A. (2002). Rescate e identificación de raíces y tubérculos tropicales subexplotados del estado de Tabasco, México. *Etnobiología* 2, 59-73. <https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/47>
- Rodríguez, W. (2000). Botánica, domesticación y fisiología del cultivo de Ñame (*Dioscorea alata*). *Agronomía Mesoamericana*, 11(2), 133-152. <https://doi.org/10.15517/am.v11i2.17326>
- Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. Limusa.
- Rzedowski, J. y McVaugh, R. (1966). La vegetación de Nueva Galicia. *Contributions from the University of Michigan Herbarium*, 9(1), 1-123. <https://biostor.org/reference/177626>
- Sandoval Díaz, J. A., Ruíz Mejía, M. M., García Sierra, B., Aguilar Hernández, M. y Martínez Moreno, A. (2014). *Actualización del Programa Estratégico Forestal del Estado de Jalisco: Visión 2014-2030*. Gobierno del Estado de Jalisco; Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial y Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal de Jalisco. <https://doi.org/10.2307/j.ctvg5bs7s.9>
- Shackleton, S., Delang, C. y Angelsen, A. (2011). From subsistence to safety nets and cash income: Exploring the diverse values of non-timber forest

- products for livelihoods and poverty alleviation. In S. Shackleton, C. Shackleton & P. Shanley (eds). *Non-timber forest products in the global context* (pp. 55-81). Tropical Forestry Series. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-17983-9_3
- Tapia Tapia, E. C. y Reyes Chilpa, R. (2008). Productos forestales no maderables en México: aspectos económicos para el desarrollo sustentable. *Madera y Bosques*, 14(3), 95-112. <https://doi.org/10.21829/myb.2008.1431208>
- Topete Corona, C. (2018). *Ecología de Annona purpurea (Annonaceae) y su importancia económica en el occidente de México* [Tesis de Maestría, Universidad de Guadalajara] <https://riudg.udg.mx/handle/20.500.121-04/80303>
- Vázquez G., J. A., Cházaro B., M. Nieves H., G. Vargas R., Y., Vázquez, M. y Flores M., A. (2004). *Flora del Norte de Jalisco y Etnobotánica Huichola*. Serie fronteras de Biodiversidad 1. Universidad de Guadalajara.
- White Olascoaga, L., Chávez Mejía, C., García Mondragón, D. y Michua Hernández, M. (2023). Recursos forestales no maderables utilizados en la elaboración de artesanías en la comunidad de Malinalco, Estado de México. *Polibotánica*, 55, 231-243. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.55.15>
- Zamora Martínez, M. C. (2017). Los productos forestales no maderables: una opción para el manejo forestal ante el cambio climático. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 7(34), 1-6.

Cuadro 1. Información proporcionada por los recolectores y comerciantes de camote de cerro en la Costa Sur de Jalisco. **A=Encuestado;** **B=Sexo**, 1=Hombre, 2=Mujer; **C=Edad en años;** D=Lugar de nacimiento, 1=Lo Arado, 2=Autlán, 3=Cuautitlán, 4=Lagunillas de Amacueca, 5=Tequesquitlán, 6=La Huerta, 7=Casimiro Castillo, 8=Tecomates, 9=El Grullo, 10=Villa Purificación, 11=Guerrero, 12=Tuxpan, 13=Miguel Hidalgo, 14=Ahuacapán, 15=Guanajuato, 16=Ayutla, 17=Rincón de Manantlán; E=Ocupación, 1=Empleado, 2=Jornalero, 3=Patrón, 4=Autoempleo, 5=Otro; F=Estado civil, 1=Soltero, 2=Casado, 3=Unión libre, 4=Viudo, 5=Divorciado; G=Escolaridad, 1=Primaria, 2=Secundaria, 3=Prepa, 4=Profesional, 5=Otro; H=Régimen de propiedad, 1=Comunal, 2=Ejidal, 3=Privada, 4=Estatad, 5=Otro; I=Solicitud de permiso para la recolecta, 1=Ejido, 2=Representante de la comunidad, 3=Propietario del terreno, 4=Al municipio, 5=No solicita autorización; J=Ha tenido problemas con los permisos, 1=Si, 2=No; K=Criterios que utiliza para la selección de sitios, 1=Conoce; 2=Ladera, 3=Sin piedras, 4=Mucha planta, 5=Tipo de suelo; L=Criterios que utiliza para la selección de plantas, 1=Longitud, 2=Grosor del tallo, 3=Qué haya otra planta cerca, 4=Qué este sobre paredón, 5=Qué este floreciendo, 6=otro; M=Propósito de la recolección de camote de cerro, 1=Autoconsumo, 2=Venta; 3=Ambos; **N=Tiempo que dedica a la recolecta**, 1=Completo, 2=Medio tiempo, 3=Finde de semana, 4=Otro; O=Herramientas que utiliza para la recolección, 1=Machete, 2=Pico, 3=Pala, 4=Posera, 5=Barretón, 6=Barra, 7=Otro; P=Herramientas que obtiene de los sitios de recolecta, 1=Cabos, 2=Ninguna; Q=cantidad recolectada por planta en kg, R=Cantidad recolectada por día en kg; S=Cantidad recolectada por semana en kg; T=Veces que recolecta la misma planta en la temporada; U=Tiempo que pasa para volver a recolectar la misma planta en meses; V=Mes en que inicia la recolecta; W=Mes en que termina la recolecta; X=Longitud del pozo en m; Y=Ancho del pozo en m, Z=Profundidad del pozo en m; A1=años recolectando en el lugar; **B1=Dinámica observada en el tamaño de las poblaciones**, 1=Han aumentado; 2=Se mantienen 3=Han disminuido; **C1=Factores que afectan la dinámica de las poblaciones**, 1=Ganadería, 2=No tapan la planta, 3=No cuidar la planta, 4=No tapan los pozos, 5=Abuso de recolecta, 6=No dejar semillar las plantas, 7=Incendios, 8=Insectos; **D1=Disturbios con más efecto** sobre el tamaño de las poblaciones, 1=Minería, 2=Ganadería, 3=Desmontes, 4=Herbicidas, 5=Incendios, 6=Plagas del suelo; E1=Reproducción de las plantas, 1=Semilla, 2=Planta; F1=Tipos de camote de cerro que reconoce; G1=Proceso que se le da al camote después de la recolecta, 1=Lava y cuece, 2=Lava, 3=Cuece; H1=forma de vender el producto, 1=Crudo, 2=Cocido, 3=Ambos; I1=Quién realiza la venta del producto, 1=Recolector, 2=Familia del recolector, 3=Intermediario; J1=forma en que

se realiza la venta, 1=Perifoneo, 2=Radio, 3=Visitas domiciliarias, 4=Puesto establecido, 5=Mercado, 6=Otro; K1=Lugar donde realiza la venta, 1=Mismo pueblo, 2=Mismo municipio, 3=Otro municipio; L1=Precio del camote crudo por kg en pesos ajustado a los precios de la temporada 2021-2022; M1=Precio de camote cocido por kg en pesos ajustado a los precios de la temporada 2021-2022; N1=Venta en kg por día; O1=Venta en kg de camote crudo por día; P1=Venta en kg de camote cocido por día; sd=Sin dato.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	1	56	1	2	2	1	2	3	2	sd	6	3	3	1,2,3,6,7	1	2
2	1	36	2	1	2	1	1	3	2	2	4	3	3	1,2,3,5	1	2
3	1	19	2	1	1	1	3	3	2	sd	5	2	3	1,2,	sd	1
4	2	36	4	5	2	1	3	3	2	sd	2	3	2	1,2,3,	sd	6
5	1	48	4	2	2	1	2	1	2	sd	2	3	3	2,3	1	3
6	1	81	4	2	3	1	2	1	2	sd	sd	3	3	1,3	1	2
7	1	62	5	2	2	1	2	1	2	sd	sd	3	2	1,2,3	1	5
8	1	37	6	2	1	1	2	1	2	sd	sd	1	3	1,2,3	sd	3
9	1	35	7	4	2	1	1	1	1	sd	sd	3	1	1,2,3	sd	3
10	1	36	8	4	2	1	2	1	1	sd	sd	2	1	sd	sd	3
11	1	44	4	3	2	1	3	3	2	sd	sd	3	1	1,2,3,	sd	2
12	1	37	6	3	2	2	2	1	2	sd	sd	2	3	1,2,3	sd	2
13	2	40	6	3	2	1	1	1	2	sd	sd	3	1	1,2,3	sd	2
14	1	40	9	2	2	1	1	1	2	sd	sd	1	3	1,2,3	sd	3
15	1	35	5	3	2	1	2	1	2	sd	sd	2	1	1,2	1	6
16	1	42	4	3	2	1	2	2	2	sd	sd	2	3	1,2,3	1	4
17	1	25	6	3	2	2	1	1	2	sd	sd	1	3	1,2,3	sd	2
18	2	49	4	3	2	1	1	1	2	sd	sd	2	1	1,2,3	sd	2
19	2	32	6	3	2	2	2	1	2	sd	sd	3	1	1,3	sd	2
20	1	17	4	3	1	3	2	2	2	sd	sd	3	3	1,2,3	sd	2
21	1	39	10	4	3	1	2	3	1	sd	sd	3	2	1,3,6	1	3
22	1	46	11	4	4	4	2	3	2	sd	sd	1	3	2,3	sd	2
23	1	65	12	3	2	1	3	3	2	sd	sd	1	4	2,5	sd	2
24	1	42	13	3	2	1	3	3	2	sd	sd	3	2	2,3,5	sd	2
25	1	52	14	2	3	2	2	1	2	1	2,5	3	2	7	1	sd
26	1	63	14	2	5	1	2	1	2	1	2	3	2	2	1	sd

Continuación Cuadro 1.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
27	1	55	14	2	2	1	1	1	2	5	2,4,5	2	1	1,7	1	sd
28	1	48	14	2	2	2	1	1	2	2	2,4,5	3	2	1,7	1	sd
29	1	45	14	2	2	1	3	1	2	3	2	3	4	1,7	1	sd
30	1	44	14	2	2	2	2	1	2	3	2	1	3	7	1	sd
31	1	31	14	1	1	1	2	1	2	4	6	1	3	1,7	1	sd
32	1	60	14	2	2	1	2	5	sd	1	1,3,4	3	2	5,7	1	sd
33	1	33	17	2	2	1	2	5	sd	4	1,2,4,5,6	3	2	5,7	2	sd
34	1	38	14	2	2	1	2	5	2	1	2,4	2	1	2	2	sd
35	1	57	14	2	2	1	2	5	2	1	2,3,4	3	2	2,6	2	sd
36	1	35	2	2	3	1	4	5	2	1	2,3	3	3	7	2	sd
37	1	33	2	2	3	1	2	5	2	1	1,2	2	1	1,5,7	2	sd
38	1	50	14	2	1	1	3	5	2	1,5	1,2,3,4,5	3	1	7	1	sd
39	1	42	7	2	2	1	2	1	2	2,3	2,6	3	2	3,5,7	1	4
40	1	28	14	2	3	2	2	1	2	5	2,5	3	2	3,7	2	4
41	1	54	15	2	2	1	3	3	2	5	1	2	1	3,7	2	3
42	1	31	7	2	2	1	3	1	2	5	1,2	3	1	3	2	sd
43	1	70	7	2	2	1	2	1	2	1	2,3	1	3	3,7	1	sd
44	1	32	7	2	3	1	2	1	2	4	2,5	3	2	3	2	sd
45	1	63	16	1	2	1	2	1	2	1	2,3	3	3	3,5	1	sd
46	1	33	2	1	2	1	3	3	1	1	2,6	3	2	3,5	1	sd
47	1	47	7	1	2	2	3	3	2	1	2,6	1	3	2,3,7	2	sd

A	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A1	B1	C1	D1	E1
1	7	20	3	3	sep	abr	1	0.8	1.5	5	3	1,2	1	1
2	15	60	2	3	sep	abr	0.8	0.8	1	5	2	3	1	1
3	10	50	1	sd	oct	may	0.5	0.5	1	6	3	3	sd	1
4	25	175	2	2	sep	nov	0.5	0.5	1.5	4	3	1,2	2	1
5	10	42	2	2	sep	nov	0.5	0.5	1	5	3	1	2	1
6	10	60	2	2	sep	oct	0.7	0.5	2	10	3	4	2	1
7	10	60	3	1	sep	nov	0.5	0.5	1.5	6	3	4,3	3,2	1
8	15	75	1	sd	sep	nov	0.5	0.5	1.5	12	3	4	2	1
9	12	60	2	2	sep	feb	1.5	1	1.5	10	3	5	sd	1
10	15	40	2	2	abr	dic	2	0.5	1.5	12	2	3,6	2,1	1
11	10	70	2	2	ago	feb	0.5	0.5	2	4	3	4	3,1	1

Continuación Cuadro 1.

A	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A1	B1	C1	D1	E1
12	15	75	2	3	nov	dic	0.5	0.5	1.5	5	3	4	5	1
13	7	40	1	sd	sep	nov	0.5	0.4	2	5	2	4	1	1
14	15	60	1	sd	sep	nov	0.5	0.5	1.5	12	3	4,3	4,1,2	1
15	15	80	3	2	sep	dic	0.5	0.5	1.5	10	3	3	sd	1
16	40	240	2	2	ago	ene	0.5	0.5	2	20	3	3	1	1
17	10	60	2	2	sep	nov	0.5	0.5	1.5	5	3	3	3,1	1
18	18	65	2	2	sep	dic	1	1	2	10	2	5	sd	1
19	10	30	2	2	ago	oct	0.5	0.5	2	15	3	4	2	1
20	5	20	2	2	ago	nov	0.5	0.5	2	1	3	4	2	1
21	25	50	2	1	sep	mar	0.5	0.5	1	4	2	4,3	5	1
22	15	80	3	4	sep	abr	2	5	1.5	10	1	5,6	4	1
23	sd	sd	1	sd	ago	mar	0.5	0.4	1	30	3	1,3	2	1
24	20	100	2	4	sep	abr	2	1	2	14	1	3	1	1
25	8	sd	2	4	nov	jun	0.5	0.5	1.3	10	3	3	2	1
26	15	sd	1	4	oct	may	0.5	0.5	1.5	45	3	7	3	1
27	15	sd	3	4	ene	may	0.7	0.7	2	40	3	4	2	1
28	8	sd	3	4	nov	jun	0.4	0.4	1.5	5	2	sd	2	1
29	18	sd	2	4	oct	jun	0.6	0.6	1	15	3	5	3	2
30	12	sd	1	4	ene	may	0.4	0.4	1.5	6	2	sd	sd	1
31	2	sd	1	3	nov	may	0.4	0.4	1.5	7	3	3	5	1
32	10	30	1	4	ago	may	0.5	0.5	1.5	35	3	3	3, 5	2
33	10	sd	1	sd	oct	abr	0.5	0.3	1	5	3	3	5	1,2
34	15	45	1	4	ene	may	0.3	0.5	0.5	5	3	6	5	1
35	18	sd	1	4	sep	jun	0.4	0.4	1	30	3	3	5	1
36	5	20	1	4	ene	ago	0.6	0.4	1	3	2	3	sd	1
37	5	30	4	4	sep	jun	0.5	0.5	1	5	2	3	6	1
38	4	20	1	4	oct	may	0.5	0.5	1	2	2	3	sd	2
39	25	sd	2	2	ago	feb	1	0.5	2	10	3	4	2	1
40	12	sd	2	3	ago	may	1	0.8	2	20	3	2,8	sd	1,2
41	16	sd	2	3	sep	dic	0.5	0.5	1	40	1	sd	5	2
42	sd	35	3	3	nov	sep	1	0.5	1.5	1	2	sd	5	1,2
43	sd	4	1	4	sep	ene	0.5	0.7	2	30	3	4	sd	1,2
44	12	sd	2	3	sep	dic	0.5	0.5	1.5	1	1	3	sd	2
45	sd	15	3	3	sep	ene	0.7	0.5	1	3	2	3	5	1,2
46	10	sd	2	3	jul	feb	1	0.8	1.5	10	3	4	3	1,2
47	5	sd	1	sd	sep	nov	1	0.8	1.5	8	2	4	2	2

Continuación Cuadro 1.

A	F1	G1	H1	I1	J1	K1	L1	M1	N1	O1	P1
1	3	1	3	2	3	1	80	100	10	5	5
2	3	1	3	2	3	1	80	100	20	10	10
3	1	1	2	1	3	1	sd	70	20	sd	20
4	2	1	3	2	3	3	40	50	30	15	15
5	1	2	1	2	4	1	sd	50	9	sd	9
6	1	2	2	2	2	1	sd	60	10	sd	10
7	2	2	3	2	3	3	60	80	6	3	3
8	1	1	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
9	2	2	2	1	3	2	70	100	25	12	13
10	2	2	2	2	3	2	sd	90	25	sd	25
11	2	sd	sd	sd	sd	sd	sd	80	15	sd	15
12	2	2	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
13	2	2	2	2	3	1	sd	60	7	sd	7
14	1	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
15	1	sd	1	2	3	1	50	sd	25	25	sd
16	3	2	2	2	2	3	sd	100	20	sd	20
17	2	2	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
18	2	sd	1	2	4	1	40	sd	10	10	sd
19	2	sd	1	2	3	3	sd	100	10	sd	10
20	2	sd	1	1	3	1	50	sd	9	9	sd
21	2	2	2	sd	3	3	sd	100	24	sd	24
22	2	1	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
23	1	2	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
24	1	2	2	2	3	1	sd	50	12	sd	12
25	2	1	1	1	3	1	50	sd	4	4	sd
26	2	1	1	1	3	1	60	sd	10	10	sd
27	2	sd	1	1	6	3	sd	100	15	sd	15
28	2	sd	3	1	6	3	60	sd	15	15	sd
29	2	sd	1	3	3	2	sd	90	6	sd	6
30	2	sd	1	1	3	1	sd	sd	sd	sd	sd
31	2	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
32	1	2	3	1	3	1	sd	100	30	sd	30
33	2	2	1,2	1	6	2	60	90	10	5	5
34	2	sd	1	1	3	1	60	sd	7	sd	7
35	3	2	3	1	3	2	60	80	18	9	9

Continuación Cuadro 1.

A	F1	G1	H1	I1	J1	K1	L1	M1	N1	O1	P1
36	2	2	1	1	3	1	60	sd	9	9	sd
37	2	sd	1	1	3	3	60	sd	5	5	sd
38	3	sd	1	1	3	1	60	sd	4	4	sd
39	1	sd	1	2	3	1	50	sd	20	20	sd
40	2	1	3	1	4	1	70	90	12	6	6
41	2	sd	1	1	3	1	60	sd	20	20	sd
42	3	1	3	2	3	1	40	50	30	15	15
43	2	2	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
44	2	2	3	1	3	1	40	50	10	5	5
45	2	2	1	2	3	1	50	sd	8	sd	8
46	2	2	3	2	3	1	50	sd	9	sd	9
47	1	1	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd

Capítulo 5

Impacto de la Electroneumática en el aprendizaje: un estudio de caso en alumnos de Ingeniería Mecatrónica

Benjamín Antonio Lobato González*

Resumen

Toda empresa que quiera estar a la vanguardia a nivel local, estatal, nacional o internacional, debe de contar con un método automatizado en sus líneas de producción, de esta manera, la industria necesita del personal capacitado en el área de automatización industrial para dar soluciones a los diversos problemas que se presenten. El objetivo de este trabajo de estudio fue medir el impacto de la Electroneumática en el aprendizaje de estudiantes de Ingeniería en Mecatrónica del Centro Universitario de la Costa Sur. Se aplicó un instrumento a través de un muestreo no probabilístico, por cuota, a conveniencia del investigador, siendo los sujetos de estudio los alumnos del plan de estudios mencionado del Centro Universitario de la Costa Sur, en Autlán de Navarro, Jalisco.

El instrumento que se aplicó a los alumnos de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica, de los semestres de sexto y séptimo respectivamente, se debió a la percepción que tienen de la asignatura de Electroneumática, la cual se imparte en el sexto semestre, y los de séptimo la llevaron un ciclo previo, de esta forma se puede inferir que la información que arroja el instrumento

* Departamento de Ingenierías, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional #151, 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.
Correo electrónico: benjamin.lobato@academicos.udg.mx

de evaluación puede ser confiable. Los resultados que se obtuvieron serán de utilidad para la academia de automatización, para proponer estrategias de aprendizaje acordes a las necesidades que se requieren en la industria, en el ramo de la automatización industrial.

Los resultados obtenidos por el instrumento de evaluación mostraron que, aunque el alumno no tenía un conocimiento pleno sobre la Electroneumática, con el tiempo los adquirió y su interés por el área incremento.

Palabras clave: Aprendizaje significativo, automatización, competencias, electroneumática, herramientas tecnológicas, proceso enseñanza-aprendizaje.

Introducción

La imperante necesidad de integrar nuevas herramientas tecnologías avanzadas en el proceso educativo, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en áreas técnicas y científicas, es de importancia en la actualidad. La Electroneumática es un campo de enseñanza que combina diversas áreas de conocimiento, como la electrónica y la neumática, para controlar y dirigir sistemas automatizados, y su aplicación en la educación ofrece numerosos beneficios para los estudiantes. Para (Mora-Olate, 2020, p. 10), hace mención a lo siguiente *“La educación es un fenómeno sociocultural de carácter universal, que implica en sí un acto de transmisión cultural de viejas a nuevas generaciones”*. Desde un inicio la educación se centraba primordialmente en la teoría y la práctica. Debido a los avances tecnológicos que ha desarrollado el hombre, se ha visto en la necesidad de incorporar herramientas y sistemas modernos en el aula para preparar a los estudiantes para el mundo laboral. *“La educación laboral es un proceso en el cual todas las disciplinas del currículo fomentan un conjunto de conocimientos y habilidades para solucionar problemas de la vida social”*, (Plascencia, 2010, p. 4). Desde este punto de vista la Electroneumática proporciona una plataforma excelente para enseñar conceptos de control automatizado avanzados de acuerdo a las necesidades de la industria, además de sistemas de control secuencial y programación de Controladores Lógicos Programables (PLC), entre otros.

Como lo menciona (Automation, 2023, p. 2) *“La automatización se basa en la integración de diversos procesos para mejorar la eficiencia, la productividad y la calidad de la fabricación y otros sistemas”*. De esta forma se debe de tomar en consideración que toda empresa de índole local, nacional o internacional debe de estar a la vanguardia en sus procesos de producción para que pueda ser competitiva en su ramo. Los avances que ha tenido a través de los años la electrónica, así como la neumática y por ende la Electroneumática, han facilitado de gran manera el desarrollo de nuevos equipos educativos, así como diversos simuladores que permiten a los estudiantes experimentar, diseñar y comprender los diversos diagramas de control de sistemas electroneumáticos de una manera segura, eficaz y controlada. Estos recursos didácticos proporcionan al alumno una experiencia invaluable que complementa la enseñanza y los ayuda a comprender mejor los principios subyacentes y a desarrollar habilidades prácticas en los procesos de automatización.

Según Matthew (2020), *“El término electroneumática se define a partir de las palabras electro que significa eléctrico y neumático que significa presión de aire. Por lo tanto, un sistema electroneumático es una integración de la electricidad y los componentes mecánicos con fuente de aire comprimido”*. Con lo mencionado con anterioridad se puede concluir que la “Electroneumática Educativa” se basa en la necesidad imperativa de modernizar la educación técnica mediante la aplicación de software especializados, integrando las herramientas y tecnologías avanzadas, como la Electroneumática, para mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje y preparar a los estudiantes para los diversos desafíos del mundo real, así como en su vida profesional.

De esta manera se puede afirmar, que el éxito de una empresa no solo se basa en su marca, sino también en los procesos automatizados, los cuales les ayudan a tener un producto de mejor calidad, por tal motivo los planteles educativos deben de tener sus programas de estudio a un nivel competitivo en el que permita a los estudiantes poder resolver y estar a la par de los recursos que tienen las empresas, para así hacer frente a las necesidades que se les presenten a los estudiantes en su vida profesional.

Objetivo general

Analizar el impacto que tiene la Electroneumática, en el aprendizaje de los alumnos de Ingeniería en Mecatrónica del Centro Universitario de la Costa Sur.

Objetivos específicos

1. Determinar cuál es el nivel de conocimiento que tienen los alumnos de la carrera de Mecatrónica respecto a la electroneumática.
2. Evaluar el avance del conocimiento adquirido, así como las habilidades de los estudiantes.
3. Evaluar tanto las competencias y habilidades prácticas en electro-neumática.

Justificación

Derivado de la evolución que ha tenido la industria a través de los años, las exigencias que tienen los ‘planteles educativos por ser más competitivos, y a su vez generar egresados competitivos para poder afrontar los problemas que se presenten en su vida profesional, es necesario que el alumno desarrolle las competencias, además de los saberes solicitados por la industria, con la finalidad que el profesionista logre solventar las diversas problemáticas que se manifiesten en el ámbito laboral y profesional, así que toda empresa que desee ser competitiva en su ramo, debe de estar a la vanguardia tecnológica, de manera local, nacional e internacional. Es necesario que su línea de producción sufra un cambio radical y de manera manual un proceso automatizado en el cual el hombre ya no se involucre de manera sustancial en la elaboración del producto en cuestión, este proceso de automatizado debe de ser de lo más rápido, exacto y con un nivel de calidad de alta exigencia, que debe de ser requerida para salir al mercado, al eficientarse las líneas de producción debido al proceso de automatización los tiempo y costos de producción son más rápidos así como eficientes. La automatización en la industria es de gran relevancia para que una empresa cumpla con los requerimientos y calidad de sus artículos producidos, como hace mención (Agudelo, Tano y Vargas, 2023) “*La automatización es un concepto que*

suele utilizarse en el ámbito de la industria con referencia al sistema que permite que una máquina desarrolle ciertos procesos o realice tareas sin intervención del ser humano”.

Debido a lo expuesto con anterioridad, la Universidad de Guadalajara, tiene la obligación moral y profesional, de que sus egresados tengan los conocimientos, aptitudes y capacidades suficientes que les ayuden a desenvolverse de manera profesional dentro de su campo laboral y la sociedad a la que se incorporan, y con la gran demanda que exige la industria en el ámbito del conocimiento. Se hace necesario que el estudiante de la carrera de Mecatrónica sea competente en los diversos procesos de automatización que requiere la industria, pero este conocimiento no solo se basa en el lenguaje de programación que son esenciales para que esto se lleve a cabo, sino también con los requerimientos necesarios para realizar este proceso de automatización industrial.

Se hace necesario que el proceso de enseñanza-aprendizaje esté acorde a las prerrogativas que el campo industrial requiere, así como la tecnología. Esto con la finalidad de que el estudiante sea capaz de dar solución a las diversas problemáticas que se presenten en su vida profesional. Se debe tener en cuenta que la importancia de la tecnología, así como su evolución, deben de estar en sincronía en los planes de estudio, los cuales deben de estar acorde a las necesidades que la industria requiera en las áreas de automatización industrial, de esta forma la aplicación de este trabajo de investigación, tiene como finalidad analizar el impacto que tiene la Electroneumática en el aprendizaje de los alumnos de ingeniería en mecatrónica. Se debe de tener en cuenta que el objetivo primordial de un proceso automatizado debe de tener ciertos criterios. De acuerdo con Sanchis, Romero y Ariño (2019) se establece que: la automatización de los procesos de producción persigue los objetivos:

- 1) Mejorar la calidad y mantener un nivel de calidad uniforme.
- 2) Producir las cantidades necesarias en el momento preciso.
- 3) Mejorar la productividad y reducir costos.
- 4) Hacer más flexible el sistema productivo (facilitar los cambios en la producción).

La Universidad de Guadalajara, al ser la institución pública educativa por excelencia en el estado de Jalisco, tiene como misión: *“Es una institución benemérita, pública, laica y autónoma, con compromiso social y vocación internacional; que satisface las necesidades educativas de nivel medio superior y superior con calidad y pertinencia. Promueve la investigación científica y tecnológica, así como la vinculación y extensión para incidir en el desarrollo sustentable e incluyente de la sociedad”* (Universidad de Guadalajara, 2023). De esta forma la Universidad de Guadalajara reitera el compromiso de generar profesionistas que estén a la vanguardia y que satisfagan las necesidades en el ámbito laboral, dando respuesta y soluciones a las problemáticas que se presentan en el campo laboral. Considerando lo mencionado, el CUCSUR, dentro de sus planes de estudio tiene la carrera en Ingeniería en Mecatrónica, plan de estudio que también ha generado un compromiso con la sociedad, el cual se describe a continuación *“la Carrera de Ingeniería Mecatrónica tiene como misión formar ingenieros competentes, analíticos, líderes y emprendedores con responsabilidad social y con compromiso ético; capaz de planificar, diseñar, crear, fomentar y ejecutar procesos tecnológicos, de conocimientos científicos y de innovación en el sector industrial, en las áreas de automatización industrial, robótica, control de edificios inteligentes, diseño y desarrollo de equipos industriales”* (CUCSUR, 2023).

En conclusión se puede mencionar que la industria requiere gente capacitada y con los saberes necesarios para poder afrontar la problemática que genera la evolución en la industria, en el campo de la automatización industrial, que como se ha descrito, esta avanza de manera vertiginosa y por tal motivo los estudiantes deben de estar a la altura de esa problemática, de tal forma los planes de estudio deben de estar a la vanguardia para que los futuros ingenieros en mecatrónica puedan satisfacer la necesidades requeridas, no solo de la industria, sino también de la sociedad donde este se desenvuelva, recordando que este desarrollo debe de ser tanto profesional como ético y así cumplir con las expectativas que de él se esperen.

Hipótesis

La influencia y el impacto que tiene la materia de electroneumática en el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos de la carrera de Mecatrónica, del área de automatización es significativa, porque en ella se representan y se adquieren los conocimientos teóricos-prácticos.

Marco teórico

Educación. La educación es un proceso fundamental en el desarrollo del hombre y de la sociedad que ha ido evolucionando a través de las generaciones, esto ha implicado la transmisión de conocimientos, habilidades, valores y normas culturales de una generación a otra. Este es un proceso continuo que se lleva a cabo en diversas instituciones educativas como escuelas y universidades. Dentro de la formación del hombre, la sociedad donde se desenvuelve es de vital importancia como se describe a continuación: *“la cultura de cada sociedad es el elemento dinamizador e integrador de todos sus miembros, pues da cohesión y consistencia a los grupos humanos. Cuando la cultura concientiza al individuo, lo preserva, desarrolla y promueve; y a su vez, crea las bases para educar a las nuevas generaciones que se capacitan para asimilar su cultura”* (Díaz y Alemán, 2015). Por tal motivo, la cultura y la sociedad donde el ser humano se desenvuelve, es primordial para que esta logre alcanzar sus objetivos.

Pero la educación va más allá de los buenos modales o un título universitario, este proceso formativo le sirve al hombre para que logre discernir entre lo que es correcto y lo que no lo es, además de que, con el conocimiento adquirido, gracias a la educación, el profesional de soluciones a los problemas que atañen no solo a la sociedad donde este habita, sino que también dé respuesta a los problemas dentro de su vida laboral. Dentro de lo mencionado con anterioridad, surge la prerrogativa ¿Qué es la educación? Una respuesta que nos ayuda a comprender la pregunta es la que menciona (Anibal, 2017). La describe como: *“la educación es un proceso humano y cultural complejo. Para establecer su propósito y su definición es necesario considerar la condición y naturaleza del hombre y de la cultura en su conjunto”*.

Otra definición muy acertada, pero con una visión distinta es la que se expone a continuación y dice que *“la educación es un intento humano racional, intencional de concebirse y perfeccionarse en el ser natural total”* (León, 2007, p. 6).

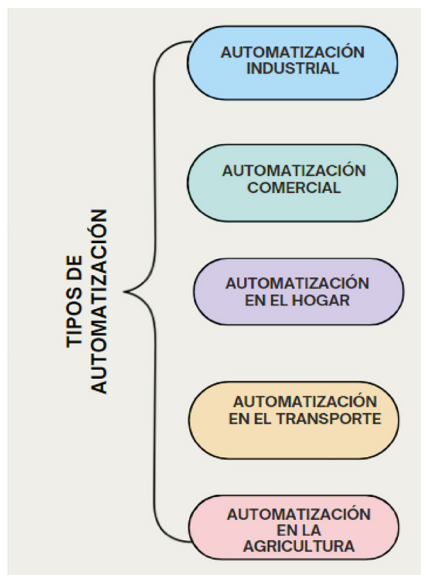
Con base en la información recolectada de las distintas descripciones que se han citado, se puede describir a la educación *como un proceso formativo para que el ser humano logre realizarse con respecto a sus actos y hábitos, el ser humano es un ser pensativo por naturaleza y que a través de los años busca transformarse perennemente de manera ética, social y moral, dicha evolución es gradual y dependerá de la etapa en la que se encuentre el hombre, dicho proceso se da dentro de la comunidad donde el ser humano se desenvuelve de manera continua*. De tal manera se reafirma que modelo de educación, en la cual el ser humano se desempeña, es parte medular en la formación del ser humano, dicha educación hace que el profesionista logre integrarse de manera exitosa dentro de su sociedad, no solo social, sino también en la laboral. El ser humano al ser un ente que siempre está en continuo cambio, puede lograr que su entorno también cambie, este cambio o evolución beneficia no solo al individuo, sino que también hará que la sociedad o el grupo sufran un cambio, haciendo que los integrantes de dicha sociedad, logren desarrollar saberes y capacidades para resolver los problemas que se les presenten.

Automatización. Proceso de utilizar sistemas y tecnologías para realizar actividades de forma automática, sin que el hombre intervenga en el proceso o procesos. Este método implica el uso de diversos dispositivos como las máquinas, sistemas de control, así como el uso de software. Todo este control automatizado, está constituido de instrucciones ya definidas y determinadas. El proceso de automatización surge debido y con la finalidad de mejorar la eficiencia, productividad y la seguridad de diversas aplicaciones industriales, estas mejoras realizadas a los procesos de fabricación de productos, ayudan de manera considerable a que dichos productos elaborados tengan una mejor calidad, permitiendo que la empresa logre alcanzar sus estándares de producción.

Una clara y concisa definición de lo que se entiende y se comprende como automatización es la siguiente: *“la automatización industrial consiste en gobernar la actividad y la evolución de los procesos sin la intervención*

continua de un operador humano” (Pérez-López, 2015). De esta manera se entiende que el proceso de automatización busca liberar al hombre de los trabajos físicos. Otra definición, *“la automatización es el conjunto de métodos y procedimientos para la substitución del operario en tareas físicas y mentales previamente programadas”* (Pere y Toni, 2009). La automatización es consecuencia de la evolución tecnológica que el ser humano ha ocasionado a través de los años, buscando la mejora continua de sus procesos de producción. El proceso, no solamente es utilizado en el campo de la industria, que sin lugar a dudas es donde más se pueden observar los cambios tecnológicos, sino que también se ha empleado en diferentes ámbitos, como se muestra en la siguiente Figura.

Figura 1. Tipos de automatización



Fuente: Elaboración propia, elaborado en Canva.

En términos generales, la automatización implica el uso de tecnología avanzada para la realización de trabajos de forma automática, todo esto sin la necesidad que el ser humano intervenga de manera directa. La automatización tiene una variada aplicación en diversos campos y sectores, siendo

su objetivo principal, mejorar la eficiencia, la productividad y la seguridad en las operaciones, de una forma rápida y precisa.

Electroneumática. Uno de los métodos utilizados para el proceso de automatización industrial es el denominado electroneumática, este proceso se basa en la integración de dos áreas en particular, la electrónica y la neumática, esto con el propósito de controlar sistemas y procesos industriales. Una descripción acertada de lo que es la electroneumática, es la que se describe a continuación: *“La electroneumática es la combinación de dos ramas importantes en el sector de la automatización industrial, la primera es la neumática donde su fuente de energía es el aire comprimido y la segunda es fenómeno de la electricidad”* (Jean Pierre, 2023). Para el correcto funcionamiento de la electroneumática es necesario el uso de componentes electrónicos como los sensores, actuadores y controladores denominados de flujo para controlar el aire comprimido. En el área de automatización industrial, los sistemas electroneumáticos son ampliamente utilizados por su capacidad de control, el cual es preciso y rápido, en las diversas funciones que requieren de fuerza, velocidad y precisión en las áreas de la robótica, manipulación de materiales, entre otras.

Como se ha descrito, toda empresa que desee estar a la vanguardia dentro de su campo de acción, es de vital importancia que sus procesos de producción tengan un progreso tecnológico como ellos los requieran, para poder competir en el ámbito industrial. Para reconocer la importancia que tiene la electroneumática en los procesos de automatización, dentro de la industria, es necesario tener en consideración lo siguiente: *“En el ámbito industrial es muy importante conocer el principio de funcionamiento y las características básicas de los elementos eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos que se están empleando en un proceso, y más aún cuando se trata de automatización y control”* (Loor, 2023). De esta manera se puede deducir que la electroneumática es parte esencial para los procesos automatizados. Cabe recalcar que la electroneumática no es el único método de automatización que existe, pero si es muy recurrente en el ámbito de la industria, gracias a su capacidad de respuesta y control de los dispositivos, además de que el lenguaje de programación es muy amigable y fácil de comprender.

Marco metodológico

El estudio se realizó aplicando una metodología propuesta por Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 8). Se aplicó un enfoque de tipo cuantitativo, lo cual permitió reunir datos e información, y con base en ellos proponer soluciones pertinentes y adecuadas. Para el acertado y completo trabajo de investigación, se realizó una planeación exhaustiva, así como un profundo análisis del tema de estudio a proponer. Para esta investigación se utilizó un proceso metodológico el cual cumple con los requerimientos necesarios para la realización del proyecto.

Diseño de la investigación

Se describe el tipo de investigación, según las necesidades de este trabajo de investigación, como hace mención Malhotra (2016) *“La investigación es de tipo concluyente, esto es en base a que se elabora un estudio tanto formal como estructurado, además es representativa de una muestra, así como el muestreo de tipo conveniencia (cuota), este tipo de investigación muestra un análisis de datos tanto cuantitativo como correlacional”*, con base en lo mencionado con anterioridad y lo dicho por Hernández, Fernández y Baptista (2014) describe que *“La investigación es de tipo no experimental, transaccional o transversal descriptiva”*.

De acuerdo con Castañeda, de la Torre, Morán y Lara (2002) *“Los estudios de tipo descriptivos tienen como función principal, mostrar la forma en que ocurre el problema que se estudia”*, para algunos investigadores como Hernández, Fernández y Baptista (2014) *“Las diferencias que existen entre los estudios de tipo descriptivos y los de tipo correlacional, tomando como base la gran cantidad de variables implicadas en el tema de investigación: si es una le llaman estudio descriptivo y si son más de una le nombran estudios correlacionales”*. Para la realización de este trabajo de estudio se tuvo que aplicar un instrumento de encuestas a los estudiantes de sexto y séptimo semestre de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica. La recopilación de la información arrojada por el instrumento de evaluación aplicado a los estudiantes de este plan de estudio, fue ratificada y validada mediante el programa estadístico SPSS versión.22 (*Statistical Package for the Social*

Scienses). Este programa estadístico informático es muy utilizado dentro de las áreas de conocimiento de las ciencias sociales y las diversas empresas, las cuales se dedican a la investigación de mercado (BVSDE, 2016).

Universo, población y muestra

Con el propósito de que este estudio de investigación tenga una información real y congruente, fue necesario aplicar un instrumento de investigación a los alumnos de los semestres de sexto y séptimo de la carrera en Mecatrónica del Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR).

La técnica de muestreo aplicada, fue la denominada como *no probabilística*. La forma en que se obtuvo la información de los estudiantes de los semestres de sexto y séptimo de la carrera de Mecatrónica fue a través del *Muestreo por conveniencia*, determinando una *cuota* (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

El instrumento aplicado a los estudiantes y con el que se obtuvo la información para sustentar la investigación, fue por medio de un formulario electrónico elaborado en Google Drive. El instrumento constó de 6 bloques, que evaluaron diversos aspectos, tanto del conocimiento de la electro-neumática, así como de su aplicación. Los bloques que integraron el instrumento fueron: Bloque 1: Formación demográfica, Bloque 2: Experiencia previa, Bloque 3: Comprensión de conceptos, Bloque 4: Actividades prácticas, Bloque 5: Materiales didácticos y Bloque 6: Preparación para aplicar conocimientos.

Instrumentos

Para cada caso de investigación es importante la información obtenida, esta servirá para poder afirmar o refutar las hipótesis propuestas, para el caso de este estudio fue necesario el utilizar un instrumento con escala Likert, este tipo de medición fue la que más se adaptó a las necesidades de la investigación, y sirvió para obtener una información lo más certera posible para este tipo de estudio. Con la información y datos obtenidos se pudo analizar de una manera más concreta y eficiente el “Impacto de la Electroneumática en el Aprendizaje: un Estudio de Caso en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica”.

Para la elaboración de esta investigación fue imprescindible la realización de un instrumento con escalamiento Likert, esto con la finalidad de obtener la información necesaria para analizar "Impacto de la Electroneumática en el Aprendizaje: un Estudio de Caso en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica", y con los datos obtenidos realizar estrategias, las cuales ayuden al alumno a comprender de una mejor manera los esquemas y el funcionamiento de los esquemas electroneumáticos. El instrumento que se aplicó a los alumnos fue un cuestionario electrónico, consto de diversas preguntas de opción múltiple y dicotómicas para medir de una forma adecuada "Impacto de la Electroneumática en el Aprendizaje: un Estudio de Caso en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica", durante el ciclo escolar 2024-A.

Técnicas y métodos

Para Hernández, Fernández y Baptista (2014), la validación de un instrumento es de vital importancia, debido a que representa el objeto de análisis y las variables las cuales se van a medir, y gracias a esto se determina que esta validación suministra el conocimiento necesario para establecer si la escala considera los diversos aspectos y dimensiones básicas, las que son fundamentales y tienen una gran relación al objeto de estudio (*Ibídem*, p. 126). Es de suma importancia examinar "que los reactivos de escala cubran de manera adecuada el dominio completo del constructo que se mide" (Malhotra, 2008). Por lo mencionado con anterioridad, se optó, para efectos de este trabajo, la aplicación de un formulario electrónico por medio del Google Drive, el cual ya se describió con anterioridad.

Validación

Para poder determinar la validez del instrumento aplicado a los alumnos de Ingeniería en Mecatrónica, fue necesario obtener el alfa de Cronbach. Para conseguir dicho parámetro, se utilizó el programa estadístico SPSS versión.22 (*Statistical Package for the Social Sciences*). El valor que se obtuvo del alfa de Cronbach fue de 0.975, lo que refleja que el instrumento aplicado a los alumnos de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica, tuvo buena confiabilidad y que las preguntas del instrumento aplicado, tuvieron una correla-

ción alta y que lograron medir de manera eficiente y coherente, los aspectos relacionados al Impacto de la Electroneumática en el Aprendizaje.

El instrumento que se aplicó a los 47 alumnos de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica, se puede ver en los siguientes links. Cabe mencionar que el instrumento aplicado fue el mismo, pero las perspectivas de los alumnos fue lo que enriquece este trabajo de investigación¹.

Análisis de resultados

Los resultados obtenidos con la investigación, permitieron analizar el comportamiento, opiniones y las diversas reacciones de los alumnos a los que se les aplicó el instrumento. Los resultados que se obtuvieron servirán para realizar nuevas estrategias de aprendizaje, así como la actualización de diversos softwares que se utilizan en área de formación de automatización industrial, todo esto tiene como finalidad, mejorar el proceso y la calidad educativa.

El instrumento se aplicó a 47 alumnos de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica, 8 mujeres (17%), y 39 hombres (83%).

Informe de resultados del instrumento aplicado a los alumnos

El instrumento que se aplicó a los alumnos de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica de los semestres de sexto y séptimo, estuvo segmentado en 5 bloques esenciales. La organización en los cinco bloques ayudó a la realización de la investigación, los bloques de los que se conforma este instrumento de medición, ya se describieron previamente.

Con base en la información obtenida con el instrumento de evaluación que se aplicó, servirá para refutar o validar la hipótesis propuesta en la investigación, y con ello se podrán generar estrategias de aprendizaje en el área de automatización. En la ficha técnica (Cuadro 1), se muestra la metodología aplicada para la realización de este trabajo de estudio, así como el

¹ Link del instrumento aplicado a los estudiantes de 7mo semestre: <https://forms.gle/97qM8SFC27PQVt6D9>

Link del instrumento aplicado a los estudiantes de 8vo semestre: <https://forms.gle/bLSJ-JURXDyLYwucf9>

desarrollo en la aplicación del instrumento a los alumnos de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica de los semestres de sexto y séptimo.

Cuadro 1. Ficha técnica de alumnos

Ficha técnica	
Universo	Población de la carrera de Mecatrónica, 271 alumnos, 6.96% de la matrícula del CUCSur.
Tamaño de la muestra	47 estudiantes
Diseño de la muestra	Por conveniencia [Cuota]
Trabajo de campo	Ciclos escolares 2024-A

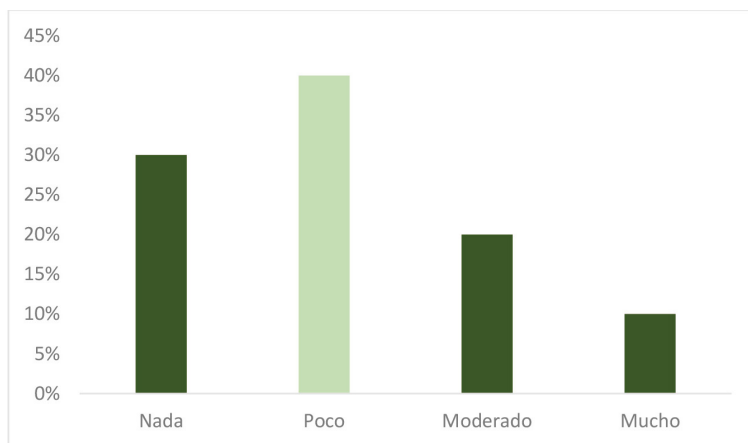
Fuente: elaboración propia, con base en información proporcionada por la Coordinación de Control Escolar, CUCSur.

Para la realización de este trabajo de investigación fue necesario realizar e implementar un instrumento que fuera capaz de evaluar el impacto que tienen la electroneumática en los alumnos de la carrea de Ingeniería en Mecatrónica. Dicho instrumento fue contestado por los alumnos de sexto y séptimo semestre y se aplicó en el ciclo escolar 2024-A, con base en que los estudiantes se encuentran por terminar sus estudios y cuentan con una visión distinta de la carrera, debido a su trayectoria recorrida en el plan de estudio, su perspectiva de la carrera es más objetiva. La información obtenida por las encuestas se describirá a continuación de una manera más clara y concisa.

El primer bloque del instrumento de evaluación, denominado experiencia previa, da una perspectiva de lo que el alumno sabe acerca de la Electro-neumática. El apartado constó de dos preguntas.

Figura 1. Conocimientos previos sobre electroneumática antes de tomar el curso

¿Tenías conocimientos previos sobre electroneumática antes de tomar este curso/clase?

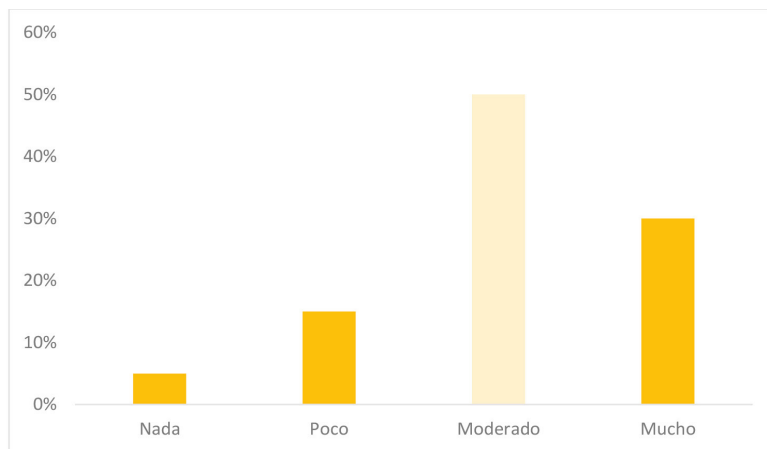


Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

El 40% de los alumnos (19), mencionaron que tenían poco conocimiento previo de la electroneumática, aunque los alumnos desde semestres anteriores, llevaron materias con temática de automatización y control, no se les menciona a los alumnos las aplicaciones que tiene la electroneumática en los procesos de automatización y control industrial (Figura 1).

Solo el 10% de los alumnos (5), hicieron referencia a que tenían un conocimiento avanzado de lo que es la electroneumática, esto se puede deber a que en sexto semestre los alumnos deben de buscar alternativas viables para la realización de sus proyectos, y la electroneumática es un área de automatización fácil de comprender y que puede cumplir con las necesidades del alumno.

Figura 2. Nivel de interés por la materia de electroneumática

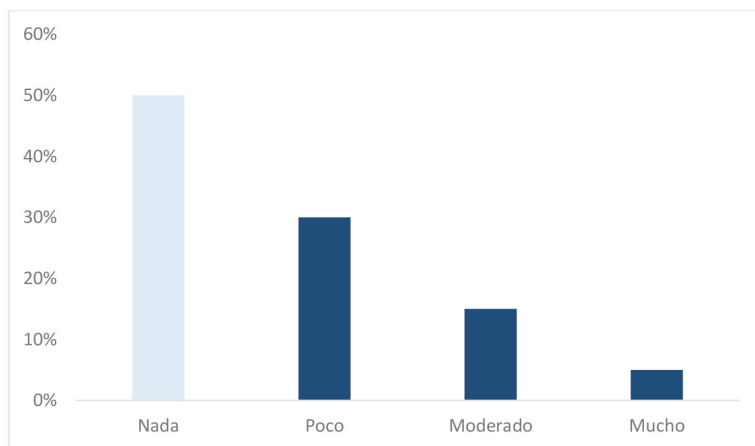


Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Dentro del primer bloque del instrumento que se aplicó a los alumnos, una de las preguntas fue respecto del interés que muestran por la materia de electroneumática. El 50% de los alumnos mencionó que el interés que muestra hacia la materia de electroneumática es moderado (Figura 2), esto se debe a que cuando se aplicó el instrumento de evaluación, fue a inicios del semestre, por lo que esto repercutiría en el interés que muestran los estudiantes hacia la asignatura, de haberse aplicado a finales del semestre, sin lugar a dudas el interés como la perspectiva hacia la materia de electroneumática cambiaría notablemente. Se tiene que destacar que 14 alumnos mencionaron que tienen un interés alto hacia las perspectiva de la materia, lo que se podría deber a que estos estudiantes ya tenían un conocimiento más amplio que otros compañeros, y esto es de suma importancia, ya que aunque solo es el 30% del total de alumnos encuestados, esto nos menciona que estos alumnos podrán tener un mayor aprovechamiento de las estrategias didácticas así como de las diversas prácticas en el uso de la electroneumática y el impacto que pueda tener esta asignatura en el proceso de enseñanza en los alumnos de la carrera de ingeniería en mecatrónica será más productivo, porque conocerán más métodos de automatización que les pueden ayudar a resolver algunos problemas en la industria de manera más rápida y eficiente.

Dentro del segundo bloque del instrumento aplicado a los alumnos, que hace referencia hacia la comprensión de los conceptos acerca de la electroneumática nos arroja la siguiente información. Cabe resaltar que este bloque en particular constó de tres preguntas, que ayudaron a tener una información más concreta y detallada acerca del concepto de la electroneumática, como de los diversos aspectos que la componen y que hacen que la electroneumática sea uno de los métodos de automatización más utilizados en la industria a nivel mundial. Lo anterior debido a su amplia aplicación en el ramo industrial, así como de la facilidad en su aplicación y uso en las empresas que tengan línea de producción automatizadas. La primera pregunta que se les realizó a los estudiantes es la que menciona lo siguiente: Antes de tomar este curso/clase, ¿cómo calificarías tu nivel de comprensión de los conceptos básicos de la electroneumática?

Figura 3. Nivel de comprensión de los conceptos básicos de la electroneumática

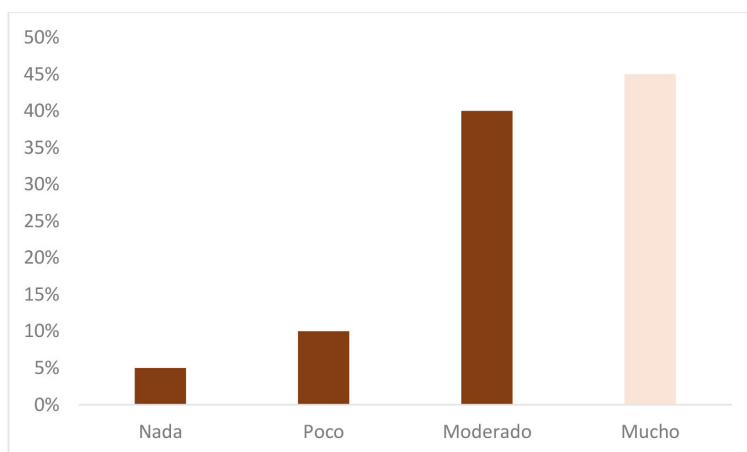


Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

El 50% de los estudiantes (23), mencionaron que tienen un nivel bajo de conocimiento en los conceptos y la aplicación de la electroneumática (Figura 3), lo que repercute en que el docente debe de iniciar con lo más básico en cuanto a terminología y componentes electroneumáticos y métodos de automatización industrial, además de idear estrategias didácticas para que el alumno logre comprender tanto la importancia de la elec-

troneumática, su aplicación así como los diversos conceptos y componentes que hacen que la electroneumática tenga una relevancia importante en la automatización industrial.

Figura 4. Comprensión de conceptos después de tomar el curso de electroneumática



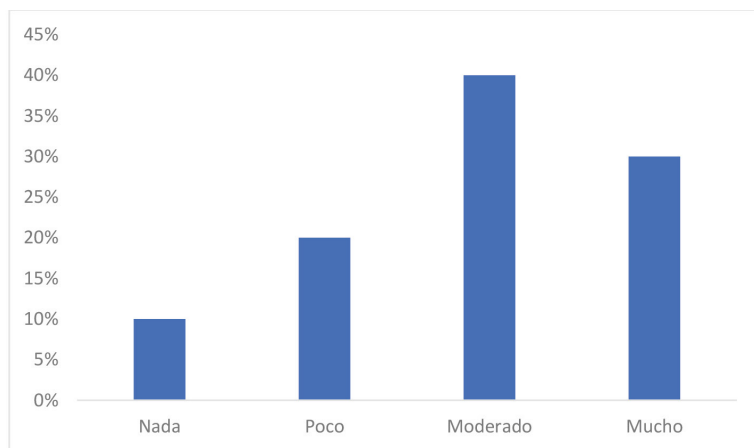
Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Como se observa en la Figura 4, después de tomar el curso de electro-neumática cambio significativamente la comprensión de conceptos, ya que se tuvo un gran avance con respecto al inicio, en el cual mencionan que no tenían conocimiento acerca de los conceptos de la electroneumática, al finalizar el curso se notó que el cambio fue radical en la percepción de los conceptos de electroneumática, ya que de los 47 alumnos que contestaron el instrumento de evaluación el 40% mencionó que tienen un moderado concepto de lo que es la electroneumática y sus diversas aplicaciones y un 45% hicieron referencia que cambio mucho su perspectiva acerca de los conceptos de la electroneumática y sus múltiples aplicaciones en el área de la automatización industrial.

Para terminar con el segundo bloque, de los cinco en los que está distribuido este instrumento de evaluación de preguntas aplicado a los estudiantes de la carrera de ingeniería en mecatrónica, hace mención a lo siguiente: ¿En

qué medida crees que la electroneumática ha mejorado tu comprensión de sistemas automatizados? (Figura 5).

Figura 5. Medida en que la electroneumática ha mejorado la comprensión de los sistemas automatizados



Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

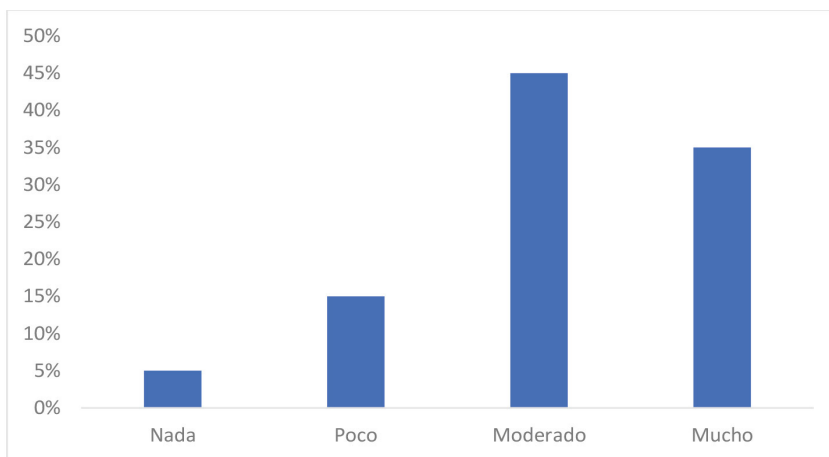
Para este punto en particular podemos decir que la electroneumática ayuda de manera significativa a que el estudiante tenga una mejor comprensión de lo que es el significado del concepto de automatización industrial, así como su uso en el campo laboral y las diversas aplicaciones que se le puede dar a los procesos industriales y eficientarlos, como lo muestra la Figura anterior, el estudiante menciona que su comprensión de la electroneumática hacia la aplicación que le puede dar en el campo de la automatización cambió de manera significativa, lo que indica que el alumno tiene una visión más clara de la amplia variedad de métodos automatizados que se pueden utilizar en el campo laboral, haciendo con esto que el alumno y futuro profesionista pueda dar solución a los problemas que la industria requiere.

El tercer bloque del instrumento hace mención a las diversas actividades prácticas que realiza el docente para que el alumno tenga una mejor comprensión de la importancia de la electroneumática, y también de las

diversas aplicaciones que se le puede dar a este método de automatización en el campo de la industria.

En las Figuras siguientes se expresa el sentir de los alumnos con respecto a las actividades didácticas y prácticas en la electroneumática.

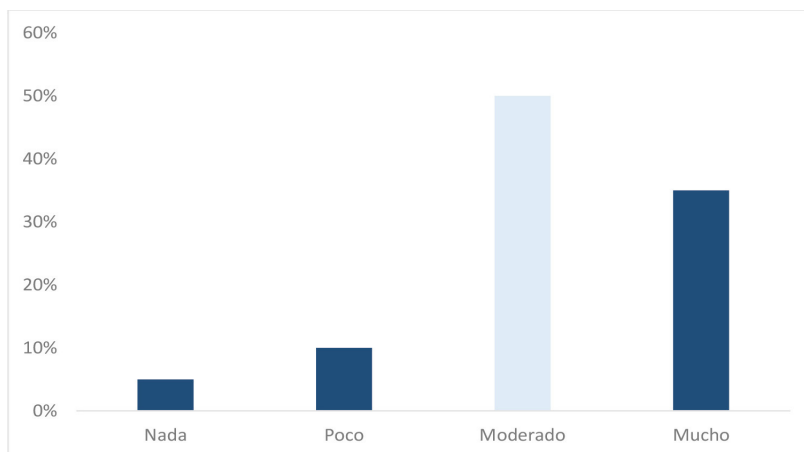
Figura 6. Actividades prácticas utilizadas por el docente para una mejor comprensión de la electroneumática



Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Dentro de las prácticas utilizadas por el docente para una mejor comprensión acerca de la electroneumática (Figura 6), los alumnos respondieron en su mayoría que el uso de las actividades prácticas fue moderado, seguidos de un 35% que mencionaron que las prácticas fueron adecuadas para poder tener un mejor conocimiento de las aplicaciones de la electroneumática. Dentro de las prácticas desarrolladas por el docente en el área de electroneumática, se infiere que el proceso de enseñanza-aprendizaje va por un buen camino, como es de esperarse, la tecnología tiene un avance vertiginoso, de esta manera la carrera de Ingeniería en Mecatrónica también debe de estar a la vanguardia en los elementos didácticos para los alumnos, con la finalidad de que cuando el estudiante se encuentre en el campo laboral, tenga las herramientas, así como los conocimientos necesarios para resolver los problemas que se le presenten dentro de su vida profesional.

Figura 7. Elementos disponibles para la realización de prácticas de electroneumática



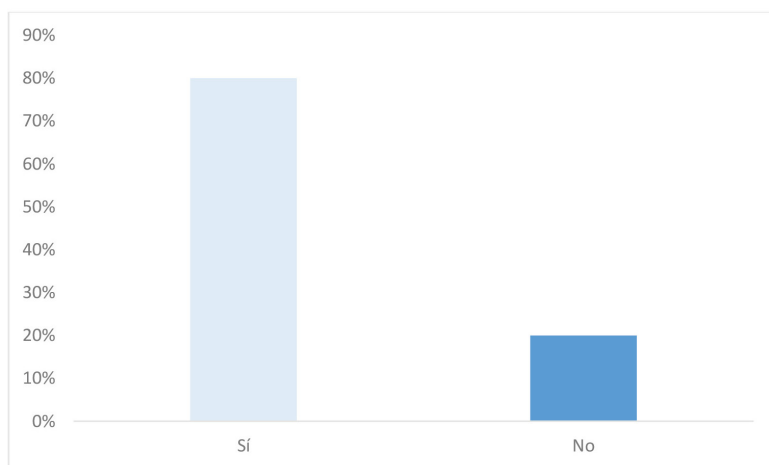
Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Los componentes con los que se cuenta para la realización de las prácticas de electroneumática (Figura 7), es una parte esencial para que el alumno logre desarrollar las habilidades necesarias en el campo de la electroneumática. En este punto en particular, los estudiantes valoraron sus respuestas entre moderado y mucho, ya que un 85 % del alumnado (40) (Figura 7), mencionaron que los recursos utilizados por el docente para poder alcanzar su objetivo de aprendizaje en el ámbito de la electroneumática fueron adecuados y precisos. Esto también significa que los elementos para la realización de prácticas de electroneumática fueron acorde a las necesidades que la industrial requiere, y que los alumnos cuentan tanto con las capacidades y habilidades necesarias para la resolución de problemas de automatización y control en su vida profesional y laboral en el campo industrial.

En el cuarto bloque, sobre los recursos tecnológicos que el docente utiliza para poder impartir de manera eficiente su clase. El 80% de los entrevistados, indicaron haber utilizado alguna herramienta tecnológica como apoyo de estudio dentro del aula o en las prácticas realizadas (Figura 8). También se hace mención que un 85% estuvieron de acuerdo en que los contenidos interactivos mejoran de manera significativa el proceso de

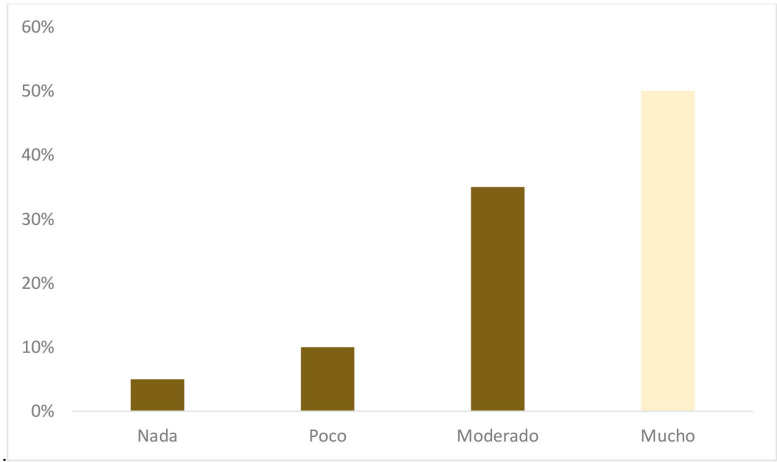
enseñanza-aprendizaje en el área de la electroneumática, automatización y control (Figura 9). También se encontró que un 85% de los estudiantes a los que se les aplicó el instrumento de evaluación consideraron necesaria la implementación de herramientas tecnológicas en los laboratorios (Figura 10), lo que sugiere una demanda clara para una mayor integración de tecnologías en el currículo, esto es en consideración a las Figuras 8, 9 y 10.

Figura 8. Herramientas tecnológicas como apoyo de estudio dentro del aula



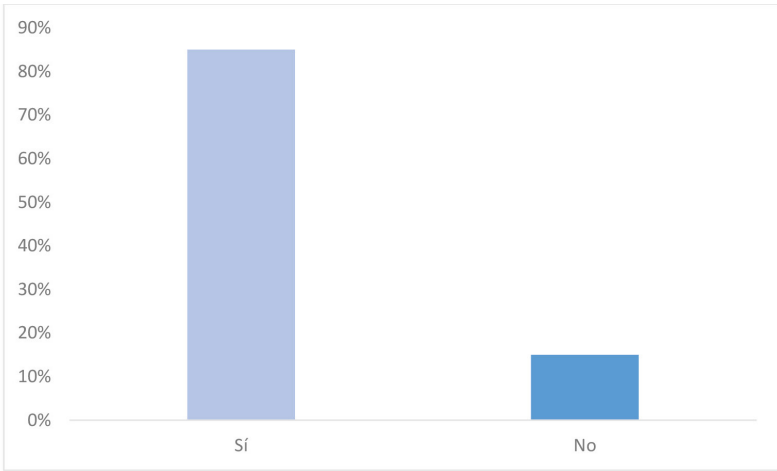
Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Figura 9. Contenidos interactivos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje



Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

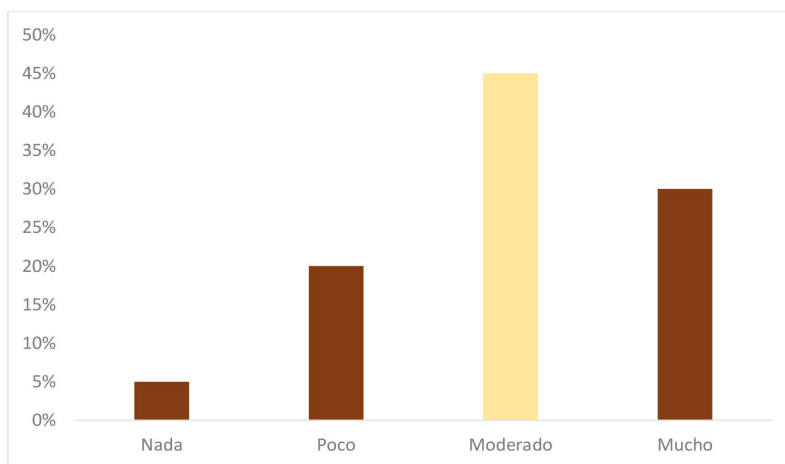
Figura 10. Implementación de herramientas tecnológicas en los laboratorios



Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

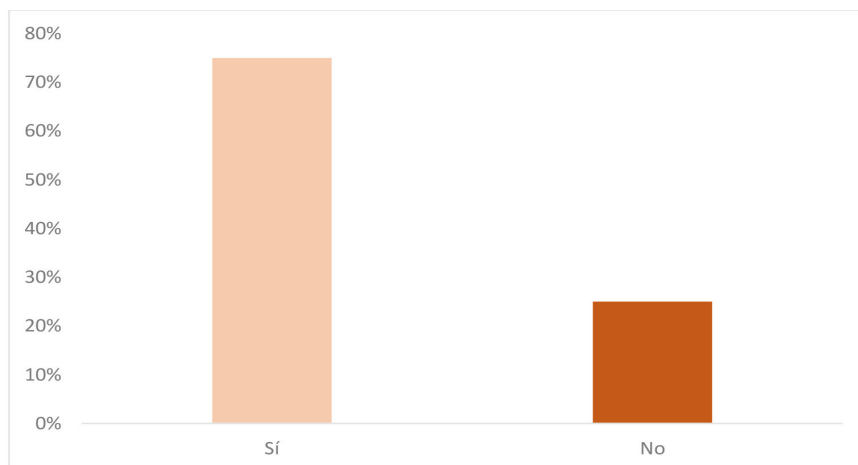
El último bloque fue la preparación para aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura de Electroneumática en el campo laboral, esto se ve reflejado en las Figuras 11 y 12, que muestran que la materia de Electroneumática ayudó de manera considerable a los alumnos.

Figura 11. Aplicación de conocimientos adquiridos en el campo laboral



Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Figura 12. Implementación de nuevas tecnologías para la enseñanza de la materia de Electroneumática



Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Como se mostró con anterioridad a los alumnos de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica a los que se les aplicó el instrumento de evaluación, el 75% de los estudiantes encuestados refieren que la materia de Electroneumática los preparó dentro de un apartado de “Moderado” o “Mucho” para aplicar los conocimientos adquiridos durante el curso, para resolver las diversas situaciones reales que se presentan el campo laboral dentro de la industria (Figura 11), y el 75% también consideró que se requiere de la implementación de nuevas tecnologías para la enseñanza de la materia de Electroneumática (Figura 12). Se puede indicar que la materia de Electroneumática está bien estructurada y diseñada para que el alumno logre desarrollar las capacidades y habilidades necesarias para laboral en el campo de la automatización y control industrial. Esto refuerza la relevancia práctica del curso para futuros profesionales.

Conclusiones y recomendaciones

Los alumnos de la carrera de ingeniería en Mecatrónica muestran que los resultados de esta encuesta reflejan una experiencia de aprendizaje, así como una evolución en el conocimiento muy positiva para la mayoría de los estudiantes, con mejoras notables en el conocimiento y una apreciación significativa por las actividades teóricas y prácticas que llevaron durante el curso de Electroneumática, además de los materiales didácticos utilizados por el docente para que el proceso de enseñanza-aprendizaje fuera más efectivo. Con lo anteriormente señalado se puede decir que la materia de Electroneumática ayuda de manera sustancial a los alumnos de la carrera de mecatrónica a desarrollar sus habilidades en el área de la automatización y control industrial, haciendo que el alumno tenga las capacidades necesarias para resolver problemas que se le presentan dentro del campo laboral en la industria.

La alta consistencia interna del cuestionario o instrumento aplicado a los alumnos de la carrera de mecatrónica respalda la validez de los resultados, y la alta demanda en el uso de las diversas herramientas tecnológicas aplicadas por el docente en la asignatura de Electroneumática sugiere una dirección clara para futuras mejoras en la enseñanza de la electroneumática. Con lo mencionado con anterioridad, se puede afirmar que el alumno de la carrera de Mecatrónica, tiene los conocimientos y habilidades necesarias

para poder competir en el campo laboral en el ramo de la automatización y control industrial.

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron a partir de la aplicación del instrumento de evaluación, los alumnos de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica, hacen referencia a que los resultados de esta encuesta reflejan una experiencia de aprendizaje positiva hacia la asignatura de Electroneumática por la mayoría de los estudiantes. Las encuestas reflejan que hubo una mejoría considerable en el conocimiento y una apreciación significativa por las actividades prácticas y los materiales didácticos que el docente utilizó durante sus clases. La alta consistencia interna del instrumento respalda la validez de los resultados, y la alta demanda de herramientas tecnológicas sugiere una dirección clara para futuras mejoras en la enseñanza de la electroneumática.

Con base en lo mencionado, se puede concluir que la materia de Electroneumática tiene un gran impacto positivo en el estudiante, preparándolo de una manera eficiente para poder competir en el campo laboral en el ramo de la automatización industrial. Gracias a este trabajo de investigación se comprueba que el alumno durante el curso de Electroneumática logra adquirir los conocimientos y habilidades en el área de la electroneumática, haciendo con esto que el estudiante obtenga los saberes esperados para que pueda desarrollarse en el área de automatización y control dentro de la industria, recordando que el equipo con el que cuentan los estudiantes esta de acorde a las necesidades que la industria requiere y esto contribuirá de manera sustancial a que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más eficiente.

Bibliografía

- Agudelo, N., Tano, G. y Vargas, C. (2023). *Historia de la automatización*. (U. ECCI, Ed.) UNIVERSIDAD ECCI, 5. Recuperado el 30 de octubre de 2023, de <https://ingenierovizcaino.com/ecci/aut1/corte1/articulos/Historia%20de%20la%20Automatizacion.pdf>
- Anibal, L. (2017). Qué es la educación. *Pensamiento Global* (35), 11. Recuperado el 30 de octubre de 2023, de <https://ve.scielo.org/pdf/edu/v11n39/art03.pdf>

- Automation, F. (2023). Frost automation (Industrial Automation & Robotica). (f. a.), ed.) *Frost automation (Industrial Automation & Robotica)*, 2 páginas. Recuperado el 2024 de marzo de 25, de <https://frostaautomation.com/wp-content/uploads/2024/01/Frost-26-Espanol.pdf>
- Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental [BVSDE]. (2016). *Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental*. Obtenido de Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y salud ambiental. <http://www.bvsde.paho.org>
- Castañeda, J., de la Torre, M., Morán, J. y Lara, L. (2002). Tipos de Investigación. Metodología de la Investigación. En J. Castañeda, M. de la Torre, J. Morán y L. Lara, *Tipos de Investigación. Metodología de la Investigación* (pp. 84-89). México: McGraw Hill.
- Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR). (2023). CUCSUR. Recuperado el 29 de Marzo de 2024, de CUCSUR: <http://pregrado.udg.mx/Centros/Regionales/CUCSUR/ingenieria-mecatronica-0/mision>
- Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería [CACEI]. (2017). *Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C., (CACEI)*. Recuperado el 13 de noviembre de 2023, de Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C., (CACEI): <https://www.cacei.org/nvfs/nvfs01/nvfs0101.html>
- Díaz, T. y Aleman , P. (2015). La educación como factor de desarrollo. (e. C. Red de Revistas Científicas de América Latina, Ed.) *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* 23(15). Recuperado el 30 de marzo de 2024, de <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194220391006.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa. Metodología de la Investigación*. México: Editorial McGraw Hill.
- Jean Pierre M. (2023). *Aplicaciones de Neumática y Electroneumática para tratamiento y distribucion de aire de equipos mecánicos en procesos industriales*. (U. E. Elena, Ed.) Santa Elena, La Libertad, Ecuador: Universidad Estatal De Santa Elena. Recuperado el 10 de abril de 2024, de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/9026>
- León A. (2007). Qué es la educación. (e. C. Red de Revistas Científicas de América Latina, Ed.) *EDUCERE*, 11(39), 1-11. Recuperado el septiembre de 14 de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35603903.pdf>

- Lloor A. (2023). Diseño e implementación de un tablero electroneumático modular para brindar asesorías técnicas en la empresa IANDCECONTROL S.A. *Diseño e implementación de un tablero electroneumático modular para brindar asesorías técnicas en la empresa IANDCECONTROL S.A*, 1, Universidad de las fuerzas armadas ESPE, 138. Sangolquí, Sangolquí., Ecuador: Universidad de las fuerzas armadas ESPE. Recuperado el 10 de abril de 2024, de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/35741/1/T-ESPE-052673.pdf>
- Malhotra, N. (2016). *Diseño de la Investigación, Clasificación. Investigación de Mercado. Un enfoque práctico*. México: Editorial Pearson.
- Matthew, R. (2020). coursehero. (<https://www.coursehero.com/>, Editor) Recuperado el 25 de marzo de 2024, de <https://www.coursehero.com/:https://www.coursehero.com/file/208602637/GUIA-12-INTRODUCICI%C3%93N-A-LA-ELECTRONEUMATICApdf/>
- Mora-Olate, M. (2020). Educación como disciplina y como objeto de estudio:aportes para un debate. *Desde el Sur*, 12(1), 11 paginas. Recuperado el 22 de marzo de 2024, de <http://www.scielo.org.pe/pdf/des/v12n1/2415-0959-des-12-01-201.pdf>
- Pere, P. y Toni, G. (2009). *Diseño y automatizacion industrial*. (a. edu, ed.) Universitat Politecnica de Catalunya, 30. Recuperado el 09 de abril de 2024, de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/59929955/Diseno_y_automatizacion_industrial20190704-62066-78x95n-libre.pdf?1562248557=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDiseno_y_automatizacion_industrial.pdf&Expires=1712705333&Signature=gt5IGrZyy6my
- Pérez-López, E. (2015). Los sistemas SCADA en la automatización industrial. *Tecnología en Marcha*, 28(4), 12. Recuperado el 09 de abril de 2024, de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v28n4/0379-3982-tem-28-04-00003.pdf>
- Plascencia, J. (2010). *La educación laboral como atributo de la calidad humana*. (Varona, Ed.) VARONA, 4 Paginas. Recuperado el 22 de marzo de 2024, de <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360635568009.pdf>
- Sanchis , R., Romero , J. y Ariño , C. (2019). *Automatización Industrial*. (3. Col·lecció Sapientia, Ed.) España: Publicacions de la Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions Campus del Riu Sec. Edifici

Rectorat i Serveis Centrals. 12071 Castelló de la Plana. Recuperado el 30 de 10 de 2023, de <https://core.ac.uk/download/pdf/61392918.pdf>
Universidad de Guadalajara (2023). Universidad de Guadalajara. Recuperado el 29 de marzo de 2024, de Universidad de Guadalajara: <https://www.udg.mx/es/nuestra/presentacion/mision-vision>

Capítulo 6

Las mujeres agrosilvicultoras rurales en el ejido Ayotitlán, Cuautitlán de García Barragán, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco

Rubén Ramírez-Villeda*

Jesús Juan Rosales-Adame**

Judith Cevallos-Espinosa***

Valeria Navarro-Orozco****

Resumen

En el trópico las actividades agrosilviculturales, como la huerta familiar tradicional, los cercos vivos y las leñosas dispersas en potreros, son muy importantes para las comunidades rurales de México. Sin embargo, pocos

* Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMECBIO, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional #151, 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.

Correo electrónico: jvilleda@cucsur.udg.mx

** Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMECBIO, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional #151, 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.

Correo electrónico: jesus.radame@academicos.udg.mx

*** Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMECBIO, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional #151, 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.

Correo electrónico: judith.cevallos@academicos.udg.mx

**** Ingeniería en Recursos Naturales y Agropecuarios. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional #151, 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.

Correo electrónico: valeria.norozo@alumnos.udg.mx

estudios hacen referencia al enfoque de género relacionados con estas actividades (Pérez *et al.*, 2014). Identificar y visibilizar las actividades que desarrollan las mujeres agrosilvicultoras en comunidades del ejido Ayotitlán del municipio de Cuautitlán de García Barragán, Jalisco como pilar de la alimentación y organización familiar, fueron los objetivos principales. Se seleccionaron dos localidades del ejido Ayotitlán, en las que se practica la agricultura tradicional, la cual data de la época prehispánica (Rojas, 1996); y donde trabajan las mujeres en diversas actividades agrosilviculturales apoyadas por personal de la Dirección de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (DRBSM) de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Se realizaron encuestas semi estructuradas para identificar los alcances y trascendencia de su trabajo, tanto en la producción alimentaria como en mantener la integración y cohesión familiar. Fueron entrevistadas 35 agrosilvicultoras: 15 en la localidad de Chancol (*Ch*) y 20 en Telcrucito de Arriba (*TA*), cuyas edades fueron de los 19 a los 77 años. En *Ch* el grupo mayoritario fue integrado por 11 mujeres (*Chan*) de las categorías de adultas jóvenes y adultas maduras entre los 35-54 años de edad; en *TA* se identificaron dos grupos mayoritarios: *TA-1* con 14 mujeres en las categorías jóvenes y adultas jóvenes entre 19-44 años de edad; mientras que *TA-2* se agruparon cinco mujeres en las categorías adultas maduras y adultas mayores de 50-64 años. Con respecto al grado de escolaridad *Ch* registró el 86.6% con educación básica (primaria y secundaria) y el 13.4% no asistió a la escuela; para *TA* el 65% cursó la educación básica, el 20% hasta educación media superior (preparatoria) y el 15% no asistió a la escuela. Considerando el estado civil, *Ch* registró el 86.6% casadas y el 13.4% solteras; mientras que en *TA* el 25% fueron solteras, el 35% fueron casadas, el 25% viven en unión libre y el 15% son viudas. Las mujeres jóvenes y con mayor escolaridad emprendieron proyectos productivos innovadores (como la apicultura) que fortalecen y aportan valor a su soberanía y autosuficiencia alimentaria.

Palabras clave: Agroecosistemas, cultivos tradicionales, proyectos productivos, seguridad alimentaria.

Introducción

Históricamente, las mujeres han estado ligadas al trabajo agrícola a la par del hombre, desempeñando un papel protagónico que, con el desarrollo de las comunidades agrícolas, y por lo tanto los primeros asentamientos humanos, su trabajo ha quedado relegado a las tareas del hogar como la preparación de alimentos, confeccionamiento de ropa y diversos utensilios, la crianza de los niños y el cuidado de enfermos y ancianos (Aguirre, 2014). Sin embargo, aunque a veces muy desapercibido, también apoyan al trabajo familiar desde arar la tierra, recoger las cosechas y atender a los animales (Martínez y Baeza, 2016). Esta diferenciación de roles desde la antigüedad se pensó que surgieron por los comportamientos sociales, más que por las características biológicas entre hombres y mujeres (Engels, 1989).

Se ha interpretado el trabajo de la tierra (agricultura) como una extensión de la labor doméstica, por lo que el arduo quehacer de la mujer se reduce al cumplimiento de un deber dentro del matrimonio que la une con el agricultor, por lo que su rol como ama de casa y agricultora no es tomado en cuenta, ni valorado en su justa dimensión. Las mujeres rurales en este escenario cuentan con una economía de auto subsistencia, si se considera que son ellas las que proporcionan la atención imprescindible para los miembros de su hogar, al mismo tiempo que se dedican a sembrar pequeñas parcelas en las que producen los condimentos, vegetales, hortalizas y animales domésticos que necesitan para la alimentación de la familia (Martínez y Baeza, 2016).

En las décadas de 1950 y 1960 los procesos de “modernización” a través de la llamada “*revolución verde*” generaron dos polos en la agricultura mexicana: i) la agricultura empresarial comercial; y ii) la agricultura familiar (tradicional) campesina de subsistencia. Esto llevó a las familias rurales a enfrentarse con nuevos modelos institucionales, económicos y socio-políticos que las ha llevado a reorientar sus tendencias productivas, niveles de organización y patrones culturales. Esther Boserup (1970), fue una de las pioneras en proponer que la introducción de la tecnología moderna y de los cultivos comerciales beneficiaron principalmente a los hombres, relegando y subestimando todavía más, el trabajo de la mujer, pero también de los jóvenes; tanto en la agricultura como en las tareas domésticas, gene-

rando efectos sociales negativos tales como marginación, discriminación y desigualdad de género al interior de las comunidades rurales (Lazos, 1995).

Uno de los mayores retos para los jóvenes habitantes de las comunidades rurales es la oportunidad de inserción a un trabajo digno en las regiones donde habitan y donde el trabajo agrícola es transitorio y temporal, carente de una seguridad laboral (García *et al.*, 2020). El desarrollo y participación más activa de las mujeres, principalmente jóvenes, es aún muy incipiente en las zonas rurales del país, y particularmente en nuestra área de estudio (Rojas, 1996), además de enfrentar serias barreras de tipo sociocultural (García *et al.*, 2020), en donde se observa que la ocupación en actividades agropecuarias de los jóvenes está marcada por el sexo, en donde el 63.4% son hombres y el 36.6% mujeres (Díaz y Fernández, 2017). Se considera también que las mujeres rurales están enfrentando escenarios en los que la agricultura comercial y los paquetes tecnológicos pueden incluirlas en las nuevas prácticas, ganando control en el proceso de producción y reafirmando sus conocimientos etnobotánicos y sobre la diversidad genética, pero también corren el riesgo de abandonar toda práctica agrícola y dedicarse al comercio o al trabajo asalariado; finalmente el acceso a los créditos y las nuevas tecnologías aún privilegian a los hombres, dejando a la mujer en una posición de dependencia y subordinación. Colateralmente, estas posturas pueden transformar a las instituciones sociales, como el matrimonio, la organización familiar, la adopción de nuevos valores y relaciones comunitarias (Lazos, 1995), e incluso la pérdida de derechos adquiridos con anterioridad (Dary, 1991). En este sentido, identificar y visibilizar el trabajo que desarrollan las mujeres agrosilvicultoras en comunidades del ejido Ayotitlán del municipio de Cuautitlán de García Barragán, Jalisco como pilar para la alimentación y organización familiar fueron los objetivos principales.

Antecedentes

En México, existe un profundo arraigo de las culturas campesinas y más aún las originarias con los recursos naturales, entre los que destacan el manejo de la diversidad agropecuaria y forestal (Moreno-Calles *et al.*, 2021). La práctica agrosilvicultural, es una tecnología de uso de la tierra, en algunos casos ancestrales, que asocian deliberadamente componentes leñosos y cultivos agrícolas, con o sin animales en una misma unidad de superficie (parcela);

bajo un arreglo espacial y temporal de largo plazo. Ejemplos de ellos, son las huertas familiares tradicionales o de traspatio cuyo origen se remonta a la época prehispánica, son el sistema de producción más frecuente en el medio rural, aunque los podemos encontrar de manera incipiente, en espacios urbanos y periurbanos (Mariaca, 2012), y se manejan primordialmente con mano de obra familiar (Van der Wal *et al.*, 2011), donde la mujer tiene un papel muy importante y preponderante.

Las huertas familiares tradicionales son producto de la creatividad de las familias cumpliendo funciones ecológicas, económicas y sociales, por lo que son el mayor proveedor de una gran variedad de alimentos vegetales y animales para las familias campesinas que los manejan, al mismo tiempo que son el mayor santuario de la agrobiodiversidad de México, ya que coexisten cientos de especies domesticadas y en proceso. Además, las especies utilizadas varían de acuerdo a las condiciones ambientales y ecológicas imperantes, pero también de acuerdo a la cultura y economía de quienes los conciben y viven en ellos (Mariaca, 2012).

El huerto familiar como unidad de producción proporciona diversos beneficios (Rivas y Rodríguez, 2013; Rivas, 2014): a) provee de una gran variedad de alimentos para toda la familia durante todo el año o por meses (cultivos estacionales); b) la comercialización de los excedentes producidos, generan ingresos adicionales para la adquisición de insumos y materiales; c) fortalece la integración de la familia a través de la participación de todos sus integrantes en las diferentes actividades productivas, sociales y económicas; d) permite la producción segura y sana de alimentos; e) contribuye a la conservación de la agrobiodiversidad mediante el uso diversificado de árboles frutales, maderables, plantas medicinales y animales como aves, cerdos, conejos y otras especies menores; y, f) fortalece los vínculos sociales de la familia con los vecinos mediante el intercambio de conocimientos, experiencias y productos. Finalmente, y no menos importante está el papel que tiene la mujer en la agricultura, la seguridad alimentaria y el cuidado de la familia en el medio rural.

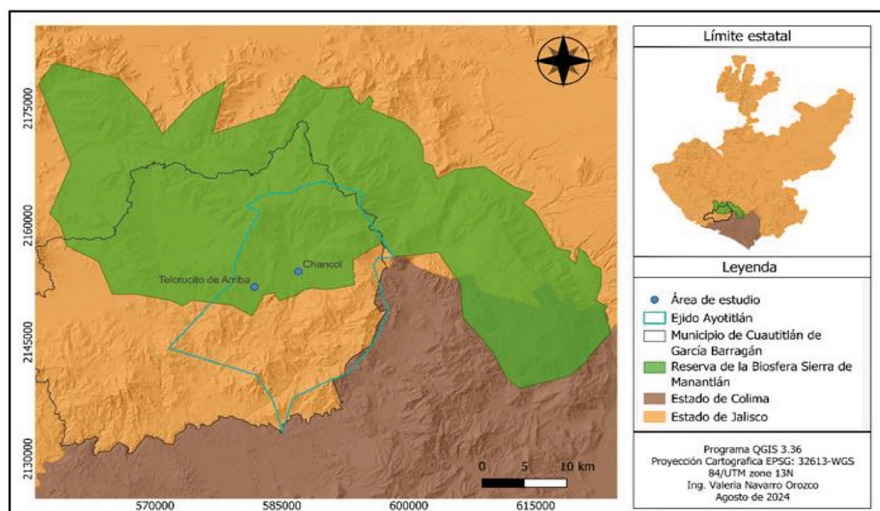
Métodos

Área de estudio

El ejido Ayotitlán se localiza en el municipio de Cuautitlán de García Barragán, al sur del estado de Jalisco, siendo uno de los más extensos, con una superficie de 1,391.1 km², y cuenta con una población de 18,370 habitantes (IIEG, 2018; INEGI, 2020a; INEGI, 2020b). Forma parte de la Sierra de Manantlán en el suroeste de Jalisco y colinda con el norte de Colima. La mayoría de sus habitantes son de origen indígena descendientes de otomíes y nahuas que habitaron esta región desde antes del contacto europeo (Tetreault, 2009). Prácticamente ya no hablan su idioma nativo ni usan vestimentas tradicionales, excepto en algunas ceremonias tradicionales (religiosas), manteniendo gran parte de su cultura original, aunque sometida a constantes cambios que se manifiestan en sus sistemas de producción, estructuras sociales, creencias y valores (Tetreault, 2009).

Una parte importante de su territorio se localiza en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM), área natural protegida decretada por el Gobierno Federal en 1987, por lo que es uno de los núcleos agrarios más importantes tanto para el ANP, su zona de influencia y para el sur del estado de Jalisco (Figura 1). Debido a que mantiene sus raíces de pueblo originario, sus usos y costumbres tradicionales, es que sostienen una lucha histórica por el reconocimiento de sus derechos humanos, la desigualdad, la pobreza y la marginación social y gubernamental (Rojas, 1996). Un sector de dicha desigualdad son las mujeres jóvenes, adultas y adultas mayores quienes con su trabajo, contribuyen de manera decisiva a mantener la unidad y la economía familiar, así como su seguridad alimentaria.

Figura 1. Localización del área de estudio, Ejido Ayotitlán, municipio de Cuautitlán de García Barragán y la RBSM



El estudio se realizó en las localidades de Chancol (Ch) y Telcruquito de Arriba (TA), del ejido Ayotitlán (Figura 1).

Figura 2. Panorámica del Ejido Ayotitlán, municipio de Cuautitlán de García Barragán



Entrevistas a grupos de productoras. Con apoyo del personal técnico operativo de la Dirección de la RBSM, así como de autoridades locales del ejido Ayotitlán, se identificaron dos grupos de productoras desconociendo el número total que actualmente están desarrollando nuevos proyectos de emprendimiento tendientes a mejorar sus ingresos económicos y mantener la seguridad alimentaria de sus familias. A las integrantes de estos grupos se les aplicaron entrevistas semiestructuradas a fin de generar información de la dinámica familiar y productiva que enfrentan. El cuestionario aplicado, estuvo integrado por 29 preguntas divididas en tres secciones: i) datos particulares de la agrosilvicultura; ii) datos de la parcela como área de trabajo, y iii) datos del trabajo de campo y productos alimenticios obtenidos (ver Anexo I).

Atributos de las mujeres agrosilvicultoras. Para este trabajo se consideraron la edad, el grado de escolaridad y estado civil de las mujeres agrosilvicultoras, como los principales atributos que pudieran influir en el emprendimiento de nuevos proyectos a través de grupos organizados, el reconocimiento del papel de género que desempeñan en la seguridad alimentaria de subsistencia familiar; en la producción comercial a pequeña y mediana escala y en el mantenimiento de cohesión del núcleo familiar dentro de sus comunidades.

Figura 3. Categorías e intervalos de edad de acuerdo al IDS de CONAPO (2000)



Índice de Desarrollo Social (IDS). Para ordenar las estructuras o estratificaciones de los atributos de las mujeres agrosilvicultoras, se utilizó el modelo de Índice de Desarrollo Social (IDS) del Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2000), el cual es un instrumento de planeación para el desarrollo económico y social, basado en las necesidades de las distintas etapas del curso de vida de la población mexicana. El IDS está calculado para las seis etapas del ciclo de vida de la población mexicana (categorías) en grupos de edad específicos (rangos de edad) (Figura 3).

Resultados

Se entrevistaron 35 mujeres agrosilvicultoras, 15 de la localidad de Chancol (Ch) y 20 de la localidad de Telcruquito de Arriba (TA), quienes representan el 14.8% y el 83.3% de las mujeres que habitan en sus respectivas localidades de acuerdo con el censo de población y vivienda de INEGI (2020b). La Figura 4 ilustra un momento de las entrevistas en Chancol.

Figura 4. Aspecto de las entrevistas a mujeres de la localidad de Chancol



a) Índice de Desarrollo Social: categorías, rangos de edad y sub-rangos de edad. Con los primeros resultados se identificaron las edades extremas para cada grupo de entrevistadas, lo que permitió ubicarlas en cuatro de las seis categorías del IDS de CONAPO (2000): Jóvenes, Adultas jóvenes, Adultas maduras y Adultas mayores. Al mismo tiempo se adaptaron 12 rangos de edad específicos en intervalos de cinco años (refiriéndonos en adelante como sub-rangos con el fin de evitar confusiones con los rangos de los IDS de CONAPO). Las edades resultantes de las mujeres entrevistadas se agruparon en siete sub-rangos para Ch y nueve para TA (Cuadro 1).

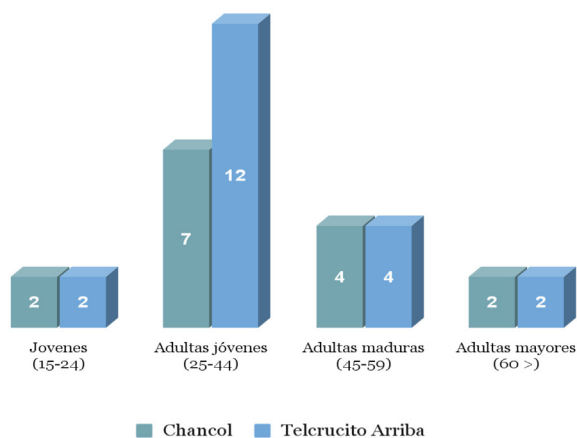
Cuadro 1. Categorías y rangos de edad de CONAPO (2000), sub-rangos de edad adaptados y número de mujeres registradas para las localidades de estudio

CONAPO (2000)		Sub-rangos de edad* (años)	Localidades	
Categoría	Rango de edad (años)		Chancol (registros)	Telcrucito de Arriba (registros)
Juventud	15 a 24	I (19-24)	2	2
Adultos jóvenes	25 a 44	II (25-29)	—	1
		III (30-34)	—	7
		IV (35-39)	1	2
		V (40-44)	6	2
Adultos maduros	45 a 59	VI (45-49)	3	—
		VII (50-54)	1	2
		VIII (55-59)	—	2
Adultos mayores	60 o más años	IX (60-64)	—	1
		X (65-69)	—	—
		XI (70-74)	1	—
		XII (75-79)	1	1

* Adaptado de CONAPO (2000). Elaborado por Ramírez y Rosales.

b) Edad. La edad mínima registrada para Ch y para TA fue de 19 años, mientras que la mujer de mayor edad fue de 74 años en Ch y 76 años en TA. Las categorías donde se agruparon la mayoría de las mujeres entrevistadas fueron para Ch: adultas jóvenes y adultas maduras con siete y cuatro respectivamente para un total de 11 (73.3% del total de entrevistadas), y para TA fue de 12 y cuatro respectivamente para un total de 16 (80% del total). Considerando los sub-rangos de edad, en Ch las adultas jóvenes se agruparon entre los 35-44 años, mientras que las adultas maduras registradas entre los 45-54 años. Para el caso de TA, las adultas jóvenes se encontraron entre los 25-44 años, mientras que las adultas maduras se situaron entre los 50-59 años (Figura 5, Cuadro 1).

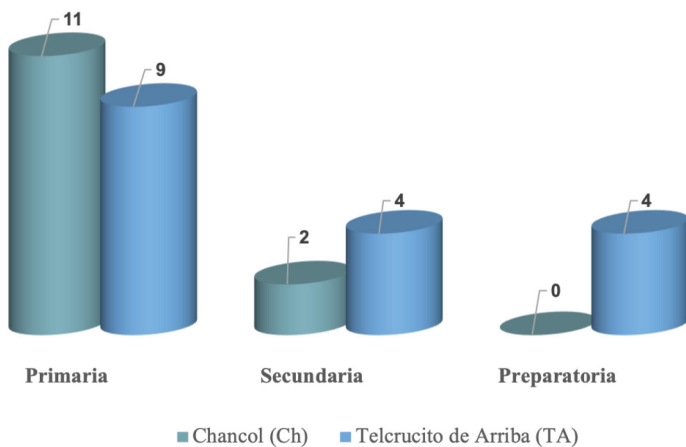
Figura 5. Número de mujeres agrosilvicultoras por categoría, según CONAPO [2000]



c) Escolaridad. En Ch, 11 mujeres entrevistadas realizaron estudios de primaria y dos cursaron la secundaria, es decir que el 86.6% cuenta con educación básica; mientras que en TA, 17 mujeres cursaron los tres niveles básicos de educación: (9) primaria; (4) secundaria y (4) preparatoria, por lo que el 65% cursaron educación básica y el 20% educación media superior (de acuerdo al Sistema Educativo Nacional de la Secretaría de Educación Pública).¹

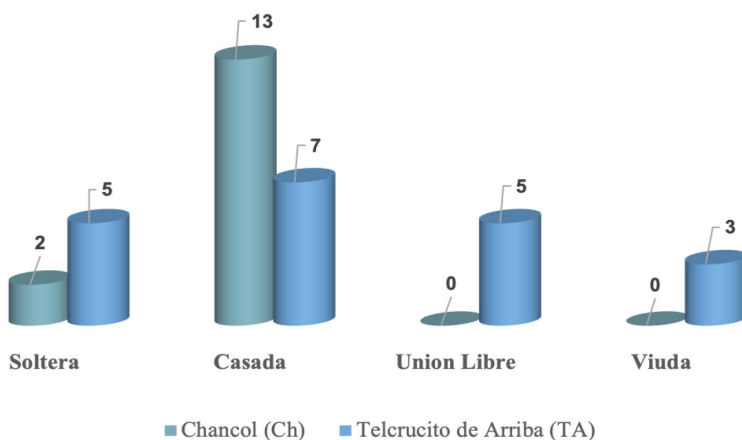
¹ <https://www.gob.mx/sep/articulos/conoce-el-sistema-educativo-nacional>, consultado el 20 septiembre de 2024).

Figura 6. Nivel de escolaridad de las mujeres agrosilvicultoras entrevistadas



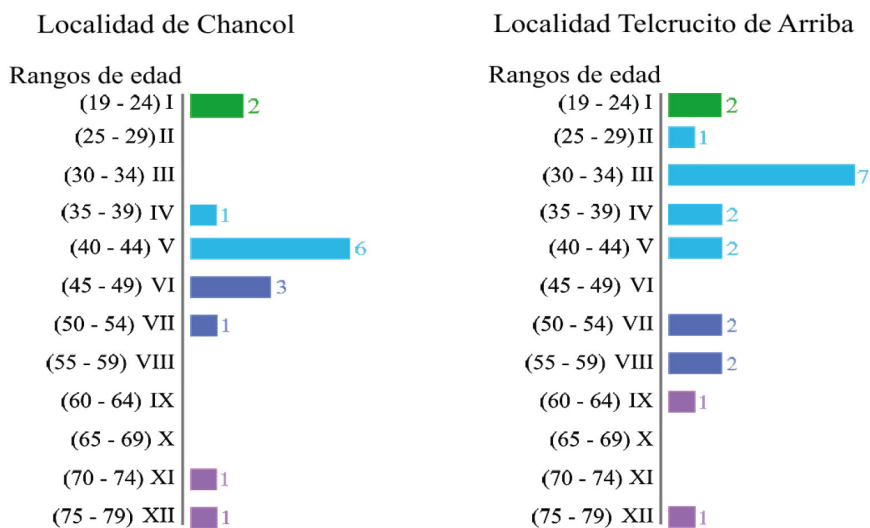
d) Estado Civil. De acuerdo al estado civil manifestado por las entrevistadas encontramos, en Ch 13 mujeres casadas y dos solteras; mientras que, en TA, cinco son solteras; siete casadas; cinco en unión libre y tres viudas (Figura 7).

Figura 7. Estado Civil de las mujeres agrosilvicultoras entrevistadas



e) Grupos mayoritarios por localidad. Para este trabajo definimos como grupos mayoritarios aquellos donde se registraron de acuerdo a su edad, la mayoría de las mujeres entrevistadas en cada localidad, para lo cual se agruparon en los sub-rangos de edad. De esta manera en Ch se ubicaron en siete de los 12 rangos de edad establecidos: I, IV, V, VI, VII, XI y XII, y donde se formó el grupo denominado Chan integrado por 11 mujeres (73.3% del total entrevistado) en los rangos del IV al VII, entre los 35 y 54 años de edad, correspondiendo a las categorías adultas jóvenes y adultas maduras. En el caso de TA las mujeres entrevistadas se situaron en nueve sub-rangos de edad: I, II, III, IV, V, VII, VIII, IX y XII, formando dos grupos mayoritarios: el primero comprendió 14 mujeres (TA-1) (70% de las entrevistadas), en los sub-rangos del I al V entre los 19 y 44 años de edad correspondientes a las categoría jóvenes y adultas jóvenes; el segundo grupo (TA-2) lo conformó cinco mujeres (25% de las entrevistadas) en los sub-rangos VII y VIII de la categoría adultas maduras con edades entre 50-59 y el sub-rango IX de 60-64 años correspondiente a la categoría adultas mayores (Figura 8).

Figura 8. Sub-rangos de edad establecidos para este estudio



Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 2 se presentan las características de los grupos mayoritarios formados en Ch y TA.

Cuadro 2. Características de los grupos mayoritarios de acuerdo a las categorías CONAPO y sub-rangos de edad de las mujeres agrosilvicultoras entrevistadas

Categoría CONAPO (2000)	Sub-rangos de edad	Grupos mayoritarios	
		Chancol	Telcrucito de Arriba
Adultas jóvenes	IV-V 35-44	Grupo Chan Número: 11 % que representan: 73.3	
Adultas maduras	VI-VII 45-54		
Jóvenes	19-24		Grupo TA-1 Número: 14 % que representan: 70
Adultas jóvenes	25-44		Grupo TA-2 Número: 5 % que representan: 25
Adultas maduras	50-59		
Adultas mayores	60-64		

f) Grupos de productoras. Las productoras de ambas localidades se dedican básicamente a la agricultura tradicional de subsistencia a través del manejo de las huertas familiares tradicionales o de traspatio, pero también hay productoras que combinaron con agricultura en “parcelas en el monte” y algunas más trabajaron exclusivamente en “parcelas en el monte”, refiriéndonos a aquellas parcelas que se encuentran fuera de la localidad de residencia, destacando el hecho de que para algunas mujeres les significa caminar por lo menos una hora desde sus casas.

En la localidad de Ch el grupo de productoras entrevistado se dedica a trabajar en las huertas familiares tradicionales produciendo diversas hortalizas, y al igual que en otras regiones rurales del país, es la forma más antigua y tradicional de producir los alimentos necesarios para las familias, además de mantener la unión y estabilidad ya que participan la mayoría de los integrantes del núcleo familiar (Rojas, 1996; Martínez y Baeza, 2016). Así tenemos que siete productoras trabajan en los patios de sus casas llamados “huertas familiares”, mientras que cinco realizan labores en las huertas familiares combinando el trabajo en las parcelas en el monte, finalmente

tres productoras trabajan solo en parcelas en el monte. Los cultivos que producen y el uso que les dan se resumen en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Tipo de terreno donde cultivan las productoras de la localidad de Chancel, del ejido Ayotitlán los productos que obtienen y los usos que les dan

Tipo de terreno	Número	Cultivos que siembran	Usos
Huerta familiar tradicional (huerta de traspatio)	3	calabaza, chile, cilantro, ejotes, frijol, maíz, pepino, tomate	<ul style="list-style-type: none"> • Autoconsumo
Huerta familiar y parcela en el monte	9	Huerto: bule, calabaza, cebolla, cempasúchil, chile, cilantro, frijol, jamaica, jitomate, nopales, plantas medicinales, pepino, rábanos, tomate Parcela: frijol, frijol de vara, hortalizas, maíz, tomate milpero	<ul style="list-style-type: none"> • Autoconsumo • Alimento para animales • Comercialización • Intercambio
Parcela en el monte	8	calabaza, frijol, jamaica, maíz, pepino	<ul style="list-style-type: none"> • Autoconsumo • Alimento para animales • Comercialización

En la localidad de TA el grupo de productoras se dedican a la agricultura tradicional a través de los huertos familiares y las parcelas en el monte. Así tenemos que tres agricultoras cultivan en huertos familiares exclusivamente; nueve agricultoras trabajan en huertos familiares y parcelas en el monte, mientras que ocho productoras cultivan en parcelas en el monte (Cuadro 4). Cabe señalar que, algunas agricultoras están interesadas en recibir capacitación para la producción de miel de abeja y el cultivo de plantas medicinales.

Cuadro 4. Tipo de terreno donde cultivan las productoras de Telcruquito de Arriba, los productos que obtienen y los usos que les dan

Tipo de terreno	Número	Cultivos que siembran	Usos
Huerta familiar (huerta de traspatio)	7	betabel, bule, calabaza, cebolla, chile, cilantro, col, ejote, frijol, jitomate, maíz, pepino, rábano, tomate, zanahoria	<ul style="list-style-type: none"> • Autoconsumo • Comercialización • Alimento para animales
Huerto familiar y parcela en el monte	5	Huerto: cebolla, cilantro, col, hortalizas, jitomate, pepino, rábano Parcela: calabaza, madera de tecomate, maíz	<ul style="list-style-type: none"> • Autoconsumo • Alimento para animales • Comercialización • Intercambio
Parcela en el monte	3	aguacate, café, frijol, guanábana, maíz, plátano	<ul style="list-style-type: none"> • Autoconsumo • Alimento para animales • Comercialización

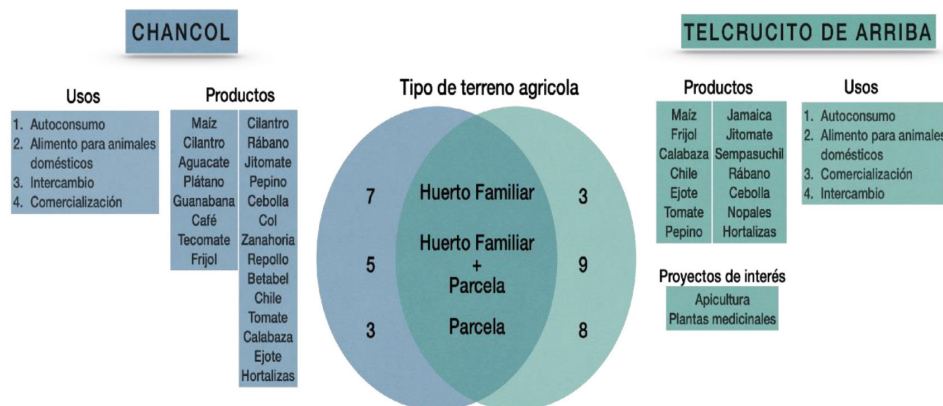
Finalmente, tenemos que, en la localidad de Ch, las productoras que trabajan exclusivamente en los huertos familiares representan el 46.6% del total, mientras que el 33.3% trabajan tanto en los huertos familiares como en la parcela en el monte, y solo el 20% trabajan exclusivamente en las parcelas en el monte. Para TA las productoras que trabajan exclusivamente en huertos familiares representaron el 15%, mientras que el 45% combinaron su trabajo en los huertos familiares y las parcelas en el monte, y solo el 40% laboraron en las parcelas en el monte (Figura 9).

Considerando los valores relativos de las categorías Casada y Unión Libre, podríamos asumir que la familia sigue siendo un valor social muy importante para las mujeres de estas localidades, aunque no necesariamente a través del matrimonio como lo indica el 20% de las mujeres de TA.

Estos resultados nos sugieren que la mayoría de las productoras mantienen la agricultura tradicional de huertos familiares, siendo más marcada en Ch con el 80% de las productoras entrevistadas por tan solo el 60% en TA. Por otra parte, en Ch se obtiene una mayor diversidad de productos (22) entre los huertos familiares y las parcelas en el monte, comparativamente con los 14 cultivos-productos de TA. Los usos que le dan a estos productos son muy similares en ambas localidades; siendo mayormente el autoconsumo familiar y el alimento para animales domésticos: gallinas, patos, cerdos, cabras,

y en menor proporción vacas, burros y caballos, mientras que la comercialización o el intercambio dependen de que haya excedencias en las cosechas.

Figura 9. Características de los sitios de trabajo, los cultivos y productos obtenidos, así como los usos que le dan a sus productos



Conclusiones

Aunque la agricultura en huertos familiares se sigue practicando en las localidades de estudio, existe interés por parte de las mujeres productoras más jóvenes (25-44 años), no solo de mantener esta práctica tradicional, sino la de capacitarse para diversificar los cultivos y por lo tanto los productos que potencialmente podrían mejorar sus ingresos económicos. Siendo mayor el interés en TA por incursionar en nuevos proyectos productivos como la apicultura y el cultivo de plantas medicinales.

A pesar de su relevante participación en las actividades productivas, las mujeres agrosilvicultoras cuentan con muy poco o nulo reconocimiento dentro de sus comunidades e incluso dentro del seno familiar, ya que se considera que las actividades que desarrolla, son una obligación al ser parte de la familia (infancia y adolescencia) y posteriormente en matrimonio (adultas).

Todavía hay aspectos alrededor de la dinámica familiar de las mujeres agrosilvicultoras rurales que aún desconocemos, por ejemplo: la edad en que inician el trabajo productivo; o cuál o cuáles serían los principales factores que están influyendo en las mujeres jóvenes para iniciar nuevos proyectos productivos que contribuyan a la mejora de la economía familiar.

Bibliografía

- Aguirre, R. (2014). *Procesos de empobrecimiento y desigualdades de género. Desafíos para la medición*. Documento presentado en la Reunión de Expertos Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Boserup, E. (1970). *Women's role in economic development*. Estados Unidos, St. Martin's Press.
- Consejo Nacional de Población (2000). *Índices de desarrollo social en las etapas del curso de vida, 2000*. Consejo Nacional de Población. Secretaría de Gobernación. Secretaría General del Consejo Nacional de Población. CONAPO. Ángel Urraza 1137, Col. Del Valle C.P. 03100, México, D.F.
- Dary, C. (1991). *Mujeres tradicionales y nuevos cultivos*, Guatemala, Flacso. pp. 64-65
- Díaz, V. y Fernández, J. (2017). *¿Qué sabemos de los jóvenes rurales? Síntesis de la situación los jóvenes rurales en Colombia, Ecuador, México y Perú*. Serie documento de trabajo (228). Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural-RIMISP. http://www.rimisp.org/wpcontent/files_mf/1528314030sintesisdelasituacio%CC%81nlosjo%CC%81venesruralesenColombiaEcuadorMe%CC%81xicoyPeru%CC%81281217.pdf
- Engels, F. (1989). *El origen de la familia, la propiedad privada y el Estado*. Colección Clásicos del Marxismo. Fundación Federico Engels. Primera edición, septiembre de 2006.
- García, S. J. R., Aldape, B. L.A. y Esquivel, F.A. (2020). Perspectivas del desarrollo social y rural en México. *Revista de Ciencias Sociales* (Ve), vol. xxvi, núm. 3, 2020. Universidad de Zulia, Venezuela. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28063519011>
- Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco [IEG]. (2018). *Cuautitlán de García Barragán. Diagnóstico del municipio*. Mayo de

2018. Instituto de Información Estadística y Geográfica del Gobierno de Jalisco.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2020a). *Panorama Sociodemográfico de México 2020*. Jalisco. Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2020b). *Censo de población y vivienda*. Datos abiertos. Página oficial
- Lazos, Ch. E. (1995). De la candela al mercado: El papel de la mujer en la agricultura comercial del sur de Yucatán. En: González, M.S., y Salles, V. (eds). *Relaciones de género y transformaciones agrarias. Estudios sobre el campo mexicano*. El Colegio de México. pp. 91-133.
- Mariaca, M., R. (2012) Introducción. En: Mariaca (ed.). *El huerto familiar del sureste de México*. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. Colegio de la Frontera Sur. pp. 4-6.
- Martínez, M.I. y Baeza, L. M. (2016). Enfoques de género en el papel de la mujer rural y en la agricultura cubana. Bogotá, D.C., Colombia. *Revista Prolegómenos-Derechos y Valores*. xx(39), 29-38.
- Moreno-Calles, A. I., Rojas-Rosas, A. M., Romero-Bautista, Y. A., Organización Sauane Katchu, Reyes-Flores, F., Torres-García, I., Rangel-Landa, S., Rivero-Romero, A. D., Pérez-Valladares, C. X., García-Leal, A. M., Casas, A., Hernández-Cendejas, G. y del Val, E. (2021). Agrosilvicultoras en territorios semiáridos de Puebla, México. *Revista Etnobiología*, 19(3), 6-28. ISSN 2448-8151; ISSN 1665-2703.
- Organización Internacional del Trabajo [OIT] (2016). *Panorama Laboral Temático 3: Trabajar en el campo en el siglo XXI. Realidad y perspectivas del empleo rural en América Latina y el Caribe*. (versión revisada). Oficina Regional para América Latina y el Caribe, 100 p. ISSN: 2413-6581 (versión web pdf) https://www.ilo.org/americas/publicaciones/WCMS_530327/langes/index.htm
- Pérez, S. J. M., Velazco, O. J. J., y Reyes, M. L. (2014). Estudios sobre agricultura y conocimiento tradicional en México. *Perspectivas Latinoamericanas*. 11: 144-156
- Ramírez-V., R., Rosales-A., J. J., Cevallos-E., J. y Meza-R., D. (2019). *Estudio técnico para la evaluación de la dinámica productiva del cultivo de aguacate*. “Diagnóstico del cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.) en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Implicaciones ecológicas

- y socioeconómicas”. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Proyecto CONANP/PROCOCODES/2315/2019. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Informe Técnico Final. Autlán de Navarro, Jalisco 30 de diciembre de 2019.
- Rivas, G. (2014) Huertos familiares para la conservación de la agrobiodiversidad, la promoción de la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático. *Ambientico, Revista Mensual sobre la Actualidad Ambiental*. Mayo de 2014, 243: 4-9.
- Rivas, G.G. y Rodríguez, A.M. (2013). El huerto familiar: algunas consideraciones para su establecimiento y manejo. CATIE. *Serie divulgativa* No. 19. Costa Rica.
- Rojas, R. (coord.). (1996). *La Comunidad y sus recursos. Ayotitlán ¿desarrollo sustentable?* Universidad de Guadalajara. Instituto Nacional Indigenista, Delegación Jalisco.
- Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Estado de Jalisco [SEMADET]. (2021). *Programa Estatal de áreas naturales protegidas y otros instrumentos de conservación 2020-2024. Visión 2030*. Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Estado de Jalisco. Primera edición, agosto de 2021.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). (2000). *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán*. Instituto Nacional de Ecología, México.
- Tetreault, D. V. (2009). *Diversidad biocultural en el estado de Jalisco, México*. xxvii Congreso de Asociación Latinoamericana de Sociología. viii Jornadas de Sociología de la Universidad de Buenos Aires. Asociación Latinoamericana, Buenos Aires.
- Van der Wal, H., Huerta L., E. y Torres D., A. (2021). *Huertos familiares en Tabasco. Elementos para una política integral en materia de ambiente, biodiversidad, alimentación, salud, producción y economía*. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Gobierno del Estado de Tabasco y El Colegio de la Frontera Sur. Villahermosa, Tabasco, México.

Anexo 1

Encuesta de diagnóstico

I. Generales

1. Nombre completo _____

2. Edad _____

3. Localidad de residencia _____

4. Reconocimiento:

Ejidataria () Avecindada residente () Avecindada temporal ()

5. Escolaridad:

Ninguna () Primaria () Secundaria () Prepa ()

Otro () Especifique _____

6. Estado civil:

Soltera () Casada () Viuda () Divorciada () Concubina ()

Otro () Especifique _____

7. Años de casada: _____

8. ¿Qué edad tenía cuando se casó? _____

9. ¿Qué actividades realizaba antes de casarse, cuando fue hija de familia?

Labores en casa () Apoyo en el huerto familiar ()

Apoyo en la parcela agrícola ()

Apoyo al mantenimiento de los animales () Trabajo fuera de casa ()

Estudiar () Otros () Especifique _____

10. ¿Qué actividades realiza hoy en su casa?

Atender a la familia () Apoyar en las labores de campo ()

Soy agricultora () Trabajo fuera de casa ()

Trabajo fuera de mi comunidad ()

11. Otros parientes que viven con Usted en su casa (primos, tíos, suegros, hermanos, padres): _____

OBSERVACIONES

II. De la parcela productiva

1. Tipo: Huerto familiar () Parcela () Otra () Especifique _____

2. Superficie: _____

3. Localización:

Patio de la casa () En la comunidad () En el monte ()

4. Tenencia de la tierra: Dotación ejidal () Rentada () Prestada ()

Otro () Especifique _____

5. ¿Qué tipos de cultivos siembra en su parcela?

6. ¿Cómo selecciona lo(s) cultivo(s) a sembrar en la parcela:

7. ¿Cuál es el motivo de la producción de sus cultivos?:

Autoconsumo () Comercialización () Alimento animal ()

Intercambio () Otro () Especifique _____

8. ¿Cuánto dura el proceso de producción?

Preparación de la tierra: _____

Siembra: _____

Mantenimiento de (los) cultivo(s): _____

Cosecha: _____

9. ¿Qué actividades de mantenimiento de los cultivos realiza?

10. Sus siembras son: De temporal () De riego () Ambas ()

11. ¿De dónde abastece el agua para el riego de las cosechas?

Manantial () Arroyo ()

OBSERVACIONES:

III. Del trabajo de campo y los productos obtenidos

1. ¿Qué actividades productivas (de campo) realiza o apoya?

2. ¿Las hijas o hijos participan en las labores familiares?

Hija/Hijo	Edad	Grado escolaridad	¿Qué actividades familiares apoya?

3. ¿Cuál es el motivo de la producción de sus cultivos?:

Autoconsumo () Comercialización () Alimento animal ()

Intercambio () Otro () Especifique _____

4. Sus cosechas ¿le permiten mantener a su familia? Si () No ()

¿Durante cuánto tiempo? ()

5. ¿Recibe algún salario o remuneración por su trabajo?: Si () No ()

6. ¿De qué tipo?: Salario mensual () Quincenal () Semanal () Jornal ()

7. ¿Cuenta con apoyo de algún programa de gobierno? Si ()

¿Cuál? _____ No ()

8. ¿Qué actividades de campo realiza el hombre?

9. ¿De qué otra manera apoya el hombre a la familia?

OBSERVACIONES:

Estudios regionales y desarrollo sustentable en la Costa Sur de Jalisco
coordinado por Ramón Cuevas Guzmán, María del Rosario de la Torre Cruz
y Alfredo Castañeda Palomera

Se terminó de editar en noviembre de 2025
en Trauco Editorial

Prolongación Colón 155. Int. 115, Las Pomas
C. P. 45602, Tlaquepaque, Jalisco
Tel. (33) 32-71-33-33
Tiraje: 1 ejemplar



Esta obra se concibe como un aporte de carácter científico y regional, orientado a visibilizar los impactos que la investigación genera en la vida social y productiva. Las temáticas abordan desde el análisis de procesos migratorios y problemáticas socioambientales, hasta el estudio de tecnologías aplicadas en la enseñanza de la ingeniería y la gestión de los recursos naturales. Ello refleja el compromiso de la comunidad académica con la construcción de conocimiento interdisciplinario y la búsqueda de soluciones integrales.

Está dirigida a estudiantes, investigadores, responsables de políticas públicas y a toda persona interesada en comprender los retos y oportunidades que enfrenta la Costa Sur y el occidente de México. Se espera que las reflexiones y propuestas contenidas en los capítulos inspiren la generación de nuevas investigaciones y acciones que promuevan el desarrollo integral de las comunidades de esta región. Confiamos en que el conocimiento aquí vertido contribuya a inspirar nuevas investigaciones y acciones que fortalezcan el desarrollo sostenible de la región.

ISBN OBRA COMPLETA

ISBN 978 607581769-9



9 786075 817699



**CUCOSTA SUR
GRANA**

ISBN DE VOLUMEN

ISBN 978 607581770-5



9 786075 817705