



# Vidsupra visión científica

Vol. 11 Núm. 1  
enero - junio 2019



Órgano de difusión científica y tecnológica del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional  
Unidad Durango IPN-CIIDIR DURANGO



[www.ciidirdurango.ipn.mx](http://www.ciidirdurango.ipn.mx)

# Vidsupra visión científica

## Directorio

Órgano de difusión científica y tecnológica del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Durango CIIDIR-IPN



### Instituto Politécnico Nacional

- **Mario Alberto Rodríguez Casas.** Director General
- **Héctor Leoncio Martínez Castuera.** Secretario General
- **Jorge Toro González.** Secretario Académico
- **Juan Silvestre Aranda Barradas.** Secretario de Investigación y Posgrado
- **Luis Alfonso Villa Vargas.** Secretario de Extensión e Integración Social
- **María Guadalupe Vargas Jacobo.** Secretaria de Servicios Educativos
- **Reynold Ramón Farrera Rebollo.** Secretario de Gestión Estratégica
- **Jorge Quintana Reyna.** Secretario de Administración
- **Eleazar Lara Padilla.** Secretario Ejecutivo de la COFAA
- **José Cabello Becerril.** Secretario Ejecutivo del POI
- **José Juan Guzmán Camacho.** Abogado General
- **Modesto Cárdenas García.** Presidente del Decanato
- **Blanca Beatriz Martínez Becerra.** Coordinadora de Comunicación Social

### CIIDIR Unidad Durango

- **Eduardo Sánchez Ortíz.** Director
- **Agustín Ángel Meré Rementería.** Subdirector Administrativo
- **Néstor Naranjo Jiménez.** Subdirector de SEIS
- **Amelia Quezada Díaz.** Jefa del Departamento de Posgrado
- **Denise Martínez Espino.** Jefa de la Unidad Politécnica de Integración Social
- **Claudia Elia Soto Pedroza.** Jefa de la UTEyCV
- **César Israel Hernández Ramírez.** Jefe del Departamento de Investigación y Desarrollo Tecnológico
- **Adán Villarreal Márquez.** Jefe de la Coordinación de Enlace y Gestión Técnica
- **Mayra Edith Burciaga Siqueiros.** Jefa del Departamento de Servicios Educativos
- **Víctor Daniel Ríos García.** Jefe de la Unidad de Informática
- **Diana Carolina Alanís Bañuelos.** Jefa del Dpto. de Recursos Financieros y Materiales
- **Sara Silva Haro.** Jefa del Departamento de Capital Humano

Vidsupra visión científica Vol. 11, No. 1 ENERO-JUNIO de 2019, es una publicación semestral editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango. Calle Sigma No. 119, Fracc. 20 de Noviembre II. C.P. 34220. Teléfonos: 618 8142091 y 618 814 45 40. <http://www.ciidirdurango.ipn.mx/revista-vidsupra.html>. Editor responsable: Dr. Eduardo Sánchez Ortíz. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título No. 04-2019-121913514700-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR). ISSN: en trámite. Responsable de la última actualización de este número, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango. Dr. Eduardo Sánchez Ortíz. Calle Sigma No. 119, Fracc. 20 de Noviembre II. C.P. 34220. Fecha de última modificación 30 de junio de 2019. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Politécnico Nacional.

Fotografía: Autor: Saúl Hernández Amparán. Saltamontes arcoriris (*Dactyloctenium aegyptium*)

# Índice

- 1 EL PAISAJE COMO INSTRUMENTO SOCIAL EN LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL  
Aidé Heredia Telles, Omar Alejandro Reyes Ortega, Marco Antonio Márquez Linares.
- 7 METODOLOGÍAS PARA EL MUESTREO DE LA CALIDAD DEL AIRE.  
Bárbara Patricia Carrales Campa, Isaías Chairez Hernandez.
- 12 DIVERSIDAD GENÉRICA DE PTERIDOFITAS DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO: DATOS PRELIMINARES  
Aurelio Colmenero Robles, Imelda Rosas Medina, Néstor Naranjo Jiménez.
- 20 ESTUDIO ETNOMICOLÓGICO PRELIMINAR EN EL GRUPO O'DAM DE LA COMUNIDAD LA GUAJOLOTA, MUNICIPIO DE MEZQUITAL, DURANGO, MEXICO.  
Néstor Naranjo Jiménez, Aurelio Colmenero Robles, Imelda Rosas Medina.
- 26 PERCEPCIÓN DE LOS HABITANTES DE LA CD. DE DURANGO ANTE POSIBLE CREACION DE UN MICOPARQUE, EN EL SALTO, P.N., DURANGO, MÉXICO.  
Néstor Naranjo-Jiménez, Imelda Rosas-Medina, Aurelio Colmenero-Robles.
- 29 CONSIDERACIONES SOBRE LA SITUACIÓN JURÍDICA DE LOS PUEBLOS AUTÓCTONOS DE MÉXICO, ESTADOS UNIDOS Y CANADÁ.  
Luis Alberto Jorge López Chávez, Sandra Cecilia Chávez Ramírez, Aurelio Colmenero Robles.

## **EL PAISAJE COMO INSTRUMENTO SOCIAL EN LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL**

Aidé Heredia Telles, Omar Alejandro Reyes Ortega, Marco Antonio Márquez Linares.

Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango, Calle Sigma Núm. 119, Fraccionamiento 20 de Noviembre II, Durango, Durango, México, C.P. 34220

Correo electrónico: aide\_heredia@hotmail.com, arq.alejandroreyes@outlook.com

### **RESUMEN**

Actualmente es visible la capacidad que tiene el ser humano de provocar grandes transformaciones sobre el territorio, por lo que es importante que en las acciones encaminadas al desarrollo sean considerados de manera integral los conceptos de territorio y paisaje; al ser categorías complementarias (siendo el territorio la realidad concreta y el paisaje la interpretación de esa realidad) nos brindan una base más amplia de información al momento de la planeación territorial, al considerar no solo los aspectos naturales del territorio, sino también, la manera en que la sociedad se apropia culturalmente de ese territorio. En este trabajo se muestra el marco conceptual para comprender la importancia del paisaje dentro de la planeación territorial; así como, ejemplos prácticos de esta visión de planeación.

### **ABSTRACT**

Currently, is visible the ability of human beings to cause major changes in the territory, so it is important that in actions aimed at development are considered in an integral manner the concepts of territory and landscape; being complementary categories (the territory being the concrete reality and the landscape the interpretation of that reality) provide us with a broader base of information at the moment of territorial planning, considering not only the natural aspects of the territory, but also the way in which society culturally appropriates that territory. This paper shows the conceptual framework to understand the importance of landscape within territorial planning; as well as, practical examples of this vision of planning.

### **INTRODUCCIÓN**

El crecimiento demográfico acelerado de los últimos años representa retos y desafíos importantes para la política territorial actual; este acelerado crecimiento, aunado al desarrollo en ocasiones no planeado de las zonas rurales y urbanas, se ha caracterizado por no considerar (al momento de realizar la gestión del territorio), de manera integral los aspectos económicos, ambientales y sociales, lo que ha generado desequilibrios que se ven reflejados en la calidad de vida de la sociedad, la cual es el fin último de las acciones de desarrollo que se emprendan. En este sentido el paisaje cobra relevancia, ya que podría ser un instrumento que considere al territorio más allá de la vocación y aptitud de este, tomando en cuenta también las expresiones culturales de apropiación que la sociedad ha tenido con ese territorio, de tal manera que los planes de ordenamiento territorial deberían realizarse desde una perspectiva holística, considerando las interacciones entre naturaleza y cultura.

### **PALABRAS CLAVE:**

Paisaje, territorio, planificación territorial.

### **KEY WORDS:**

Landscape, territory, territorial planning.

Desde esta perspectiva, se puede entender la relación práctica que debería existir entre planeación territorial y paisaje; sin embargo, para comprender cómo y por qué es necesario considerar esta relación al momento de la planeación territorial, es preciso conocer los conceptos que intervienen en la misma, los procesos de desarrollo que han tenido, cómo surgen, se integran e insertan cada uno de ellos dentro de un marco conceptual. El objetivo de este trabajo fue establecer, mediante una revisión bibliográfica, los elementos del marco conceptual que intervienen en la relación entre planeación territorial y paisaje, para comprender por qué es importante considerar al paisaje como una unidad necesaria de análisis o caracterización dentro de la planeación territorial.

### EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL INSTRUMENTO PARA EL DESARROLLO

La expresión “ordenamiento territorial” es traducida en francés “*aménagement territorial*”, término acuñado desde los años cuarenta del siglo XX. A raíz de esta expresión se formularon diferentes definiciones de destacados filósofos franceses que de acuerdo a su disciplina valorizaron la prioridad de la expresión (Hiernaux, citado por Delgado, 2009).

La definición del economista Lajugie (1979), se traduce: “el ordenamiento del territorio tiene por finalidad, a la vez, promover la valorización de los recursos regionales y mejorar el marco de vida de las condiciones de los habitantes, atenuando las disparidades regionales y de desarrollo económico y social gracias a una organización perspectiva del espacio, sostenida por una orientación voluntarista y concentrada de las infraestructuras y de las actividades”.

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2018), el Ordenamiento del Territorio (OT), puede ser al mismo tiempo un proceso técnico administrativo, una disciplina científica y una política pública.

En México desde hace cuatro décadas se han acumulado varias iniciativas legislativas y concepciones en materia territorial. Una de estas acciones fue el decreto en 1976 de la Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH), en la cual por primera vez se contempla el concepto de Ordenamiento Territorial. Con esta iniciativa el Estado queda como encargado de la organización del espacio y la planeación de los usos de suelo (Wong González, 2009).

De esta manera, la acumulación de iniciativas legislativas a lo largo del tiempo ha sido marcada por dos tendencias, por un lado, la tendencia a tratar el territorio mismo con sus transformaciones como el objeto de

regulación urbanística y por otro lado, la tendencia de considerar al territorio como el contexto de un proceso social más amplio como lo es “el desarrollo”. Como lo menciona Azuela (2013), en la primera tendencia se trata de una orientación a “usos de suelo”, “obras” y “actividades” que puedan producir de una manera directa transformaciones en el territorio y en el segundo de lo que se trata es de influir en los procesos de desarrollo socioeconómico que tienen lugar en el territorio.

Siguiendo con la tendencia de considerar al territorio como el marco para el desarrollo, Sánchez, *et al.* (2013), considera que el ordenamiento del territorio se convierte en un medio para lograr un desarrollo sostenible. Debido principalmente a los procesos que refleja la naturaleza compleja y dinámica del territorio, es decir, el territorio como un sistema complejo donde interactúan componentes naturales, sociales, culturales, económicos, urbano-regionales y políticos, cuyas características no son estáticas si no que se transforman a través del tiempo.

### RECONCEPTUALIZANDO EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

En los últimos años han surgido nuevas aportaciones en algunos conceptos y procesos socioambientales acordes con la realidad que vivimos, lo que ha generado una percepción diferente en el concepto de “territorio”.

Entre las más recientes aportaciones Troitiño (2013), concibe la idea del territorio no únicamente como un soporte de actividades donde se generan procesos económicos si no como un sistema complejo auto organizado, el cual es un factor de desarrollo.

Algunos autores justifican esta evolución en el conocimiento, con las grandes tendencias como la globalización y la aplicación de políticas neoliberales. Lo que significa una mayor influencia de factores supranacionales en los patrones de utilización del suelo que modifican el entorno donde se desenvuelve la planeación territorial. Tal es el caso de la minería a cielo abierto, lo cual provoca impactos ambientales irreversibles que representan una amenaza constante a la consecución de los objetivos de los instrumentos tradicionales del OT (Sánchez, *et al* 2013; Boiser, 1995; Montes, 2001, citado por Wong González, 2009).

La FAO considera que la base para el desarrollo de un territorio desde un pueblo hasta una cuenca hidrográfica, tanto a nivel nacional, regional y local, es la organización del uso, aprovechamiento y ocupación considerando las potencialidades y limitaciones de la zona.

A raíz de las distintas opiniones revisadas, el OT representa una valiosa herramienta para la planeación y gestión del territorio y es un medio para lograr un desarrollo

sostenible desde una perspectiva integral (Sánchez, *et al*, 2013).

En este mismo sentido Méndez (1990), menciona que la ordenación del territorio puede definirse como “un proceso planificado y una política de Estado, de naturaleza política, técnica y administrativa, que está al servicio de la gestión ambiental y del desarrollo. Tiene como objetivo organizar, armonizar y administrar la ocupación del espacio de manera que se puedan prever los efectos que provocan las actividades socioeconómicas y precisar los medios y líneas de acción apropiados para alcanzar los objetivos y prioridades de desarrollo, en un todo conforme con las nociones de uso sostenido y de viabilidad de uso y con los objetivos superiores del bienestar social, de la calidad de vida y de la valoración del medio ambiente”.

### LA INCORPORACIÓN DE CRITERIOS AMBIENTALES

Desde la segunda mitad de la década de los ochentas la planeación cobró gran importancia no solo en la ocupación del territorio sino en el manejo de los recursos naturales, debido a la relación con la naturaleza y su vinculación con el incremento o disminución de la problemática ambiental en todos los niveles.

Un nuevo enfoque llamado “ecodesarrollo” llegó a los países en la década de los ochenta, supliéndolo después con el concepto de “desarrollo sustentable, impulsado en el Informe Brundtland “Nuestro Futuro Común”, en 1987. Así mismo, en la Cumbre de Río en 1992, donde países latinoamericanos reunieron esfuerzos por elaborar una visión en conjunto acerca de las distintas problemáticas del desarrollo y medio ambiente (Cabeza, 2002).

El documento Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente (1991), derivado de la Cumbre de Río, integra al concepto de desarrollo sustentable la dimensión espacial, al considerar la ordenación del territorio como una de las líneas maestras para lograr dicho desarrollo entendiendo al OT como la “distribución geográfica de la población y sus actividades de acuerdo con la integridad y potencialidad de los recursos naturales que conforman el entorno físico-biótico. Todo ello, en la búsqueda de unas condiciones de vida mejores”.

En México el inicio de una legislación ambiental con la expedición de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en los años ochenta, significó la incorporación de una nueva modalidad jurídica de la planeación. El proceso denominado como Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) se sumaría a la planeación ya establecida sobre los asentamientos humanos creado por la ya promulgada LGAH (INE, 2006).

Con la promulgación de la LGEEPA y la creación de

una secretaría encargada de la política ambiental en México, se comenzó a manejar una visión integral en temas de desarrollo, tratando de garantizar el uso razonable de los recursos naturales, el equilibrio social y una distribución equitativa de la riqueza (Sánchez, *et al* 2013).

Wong González (2009), hace énfasis en el caso de México, que establece dos instrumentos fundamentales del ordenamiento territorial, por una parte el ordenamiento ecológico (OE), que menciona la LGEEPA como: “el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”, por otro lado el OT, se muestra como un instrumento de política integral, y se concibe como una estrategia de desarrollo socioeconómico que, mediante la adecuada articulación funcional y espacial de las políticas sectoriales, busca promover patrones sustentables de ocupación y aprovechamiento del territorio.

Hasta este entonces los conceptos manejados en los diferentes ordenamientos han madurado y han adoptado una visión holística, porque considera los problemas territoriales desde un punto de vista global e integral que involucra aspectos económicos, sociales culturales y ambientales (Rosete, 2006).

### EL CONCEPTO DE PAISAJE EN LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

El impacto que tiene el ser humano y su capacidad de provocar grandes transformaciones sobre el territorio es relevante en la actualidad. Por este motivo son importantes las acciones encaminadas a la permanencia de los valores del paisaje y también aquellas encaminadas a la calidad de vida de la población (Busquets y Cortina, 2009).

Desde la perspectiva de la ecología del paisaje, se define a este “como un área de terreno heterogénea compuesta por un grupo de ecosistemas que interactúan y que se repiten de forma similar en todo momento (...) como una unidad medible y definida por un agrupamiento reconocible y una repetición espacial de los ecosistemas que interactúan, de su geomorfología y de sus regímenes de perturbaciones (Forman y Godron 1986).

Busquets y Cortina (2009), mencionan que para que un componente del paisaje pueda ser objeto de interpretación debe haber al menos una persona capaz de percibirlo, estructurarlo y asignarle significado.

“Si se considera al paisaje como el escenario de la actividad humana, cualquier acción artificial repercute inmediatamente en los factores perceptuales”

(Muñoz, 2004). En este contexto el Convenio Europeo del Paisaje (2000), define al paisaje como “cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos”. Se trata de una definición integradora, la cual hace referencia explícita a tres características: el componente físico, percepción y recurso.

De acuerdo con el Convenio Europeo del Paisaje, el paisaje representa un elemento importante para la calidad de vida, tanto en las zonas urbanas como en las rurales, en territorios degradados como en aquellos de gran calidad, en espacios singulares, como en los cotidianos (Nogué y Sala, 2008).

Por su parte Urquijo y Bocco (2011), mencionan que el concepto de paisaje “es una categoría geográfica que ofrece una posición unificadora ante la dicotomía sociedad-naturaleza que dificulta cualquier comprensión social y ecológica, tanto en lo funcional como en lo histórico y espacial”.

De acuerdo con Aguiló (2005), el paisaje deriva de la palabra país, visto como territorio o región, donde país es entendido como el contenido, como la realidad concreta del territorio y paisaje como la visualización de esa realidad, como la expresión cultural de apropiación del territorio; en este sentido, “paisaje se diferencia, parcialmente, de la noción de territorio porque esta es concebida como una unidad espacial socialmente moldeada y vinculada a escalas de poder” (Delaney, 2005, citado por Urquijo y Bocco, 2011); sin embargo como mencionan Urquijo y Bocco (2011) “Paisaje y territorio no se confrontan; no son categorías cerradas e incomunicadas. La clave para comprender sus límites conceptuales radica en reconocer el énfasis presente en sus características básicas. Por ello, como en el análisis de paisaje suele interesarnos las condiciones de ambos conceptos, tanto el moldeado sociocultural del espacio como los entramados políticos y las

Para la valoración del paisaje Mancía (1988), menciona que “es una realización primordialmente subjetiva, ya que el medio ambiente no es paisaje hasta que no es percibido por el hombre”; el medio ambiente donde el ser humano se desarrolla esta naturalmente condicionado por su forma de pensar y de sentir, por lo tanto, el paisaje no solo es el espacio tangible sino algo intangible creado y acotado por el hombre (Navarro, 2003), es una percepción psicológica y social del territorio, desde los aspectos simplemente visuales hasta las más profundas experiencias, reflexiones y explicaciones del paisaje (Corraliza, 1993, citado por Mata, 2008); es pues el paisaje “una construcción social, en la medida en que no se trata de una simple realidad física sino también la representación que culturalmente

hacemos de ella” (Nogué, 2006 citado por Elorrieta, 2017).

Con lo anterior se puede observar la relación intrínseca que existe entre paisaje y sociedad por lo que son necesarias las estrategias para asegurar la permanencia de los valores del paisaje y la calidad de vida de los seres humanos a través de la gestión del paisaje, las cuales define el Convenio Europeo del Paisaje (2000), como “aquellas acciones encaminadas desde la perspectiva de desarrollo sostenible a garantizar el mantenimiento regular de un paisaje con el fin de guiar y armonizar las transformaciones inducidas por los procesos sociales, económicos y medio ambientales”; Molina (2013), menciona que la definición y la relevancia que el paisaje tiene al momento de las intervenciones territoriales convoca a la consideración de la posible construcción de una categoría jurídica del paisaje como derecho que se debe tomar en cuenta en los procesos de planificación y gestión territorial, así mismo considerar la percepción cultural y social que el hombre tenga del territorio, escalas de dominio, conviene manejarlos en tándem”.

Para Llop (2009), la gestión del paisaje permite proyectar las intervenciones, para deducir las posibles consecuencias de acciones que se realicen sobre el territorio para posteriormente plantear salidas alternativas.

#### **DISTINTOS ESCENARIOS DE LA VALORACIÓN DEL PAISAJE EN LA PLANIFICACIÓN**

Para los países europeos involucrados en el Convenio Europeo del Paisaje, se ha generado una evolución en el desarrollo de las políticas de paisaje. Esto ha contribuido a cambiar la visión de los ordenamientos jurídicos europeos que tradicionalmente han buscado proteger sus paisajes.

Un caso interesante es el de Cataluña donde se crearon tres instrumentos para contemplar al paisaje dentro de la planeación territorial; la Ley de protección, gestión y ordenación del paisaje, donde se “promueve la integración de criterios paisajísticos en el planeamiento territorial, urbanístico y sectorial, el desarrollo de actuaciones ejemplares de restauración y mejora del paisaje y la educación y sensibilización social hacia el paisaje”; el Observatorio de Paisaje de Cataluña; así como, la creación de catálogos de paisaje como instrumentos de planeación territorial (Nogué y Sala, 2008).

Por su parte en latinoamericana existe la Iniciativa Latinoamericana del Paisaje (LALI por sus siglas en inglés) “es una declaración de principios éticos fundamentales para promover el reconocimiento, la valoración, la protección, la gestión y la planificación sostenible del paisaje latinoamericano, mediante la adopción de convenios que reconozcan la diversidad y los valores locales, nacionales y

regionales, tanto tangibles e intangibles del paisaje, así como los principios y procesos pertinentes para salvaguardarlo” pero la cual aún no tiene reconocimiento de los gobiernos de la región (LALI, 2012).

En el caso de México, la LGEEPA considera (en su artículo 47 bis en relación a las áreas naturales protegidas, fracción II inciso e) al paisaje en el momento de realizar infraestructura pública o privada así como la explotación de recursos (Cámara de Diputados, 1988); también se cuenta con La Carta Mexicana del Paisaje 2011, donde se establece la importancia del paisaje natural como parte del desarrollo de la sociedad, mencionando que mediante políticas, programas, acciones y el cumplimiento de la legislación es posible aplicar mejores prácticas de ordenamiento territorial del paisaje (Zetina, 2015); así mismo, en el año 2015 se propone expedir la “Ley de Protección del Paisaje Histórico y Cultural en México que tiene por objeto el reconocimiento jurídico, la protección, gestión y ordenación del paisaje histórico y cultural de México” promoviendo al paisaje como parte integral de las políticas que incidan sobre el mismo y estableciendo las directrices y estudios del paisaje como instrumentos de planificación territorial (Cámara de Diputados, 2015).

Como se puede observar y en acuerdo con Nogué y Sala (2008), el paisaje es cada vez más un tema de interés general que trasciende los ámbitos especializados en los que hasta ahora se había recluso. Afortunadamente, se está convirtiendo en una pieza fundamental de muchas políticas de ordenación territorial e, incluso, de políticas más sectoriales de carácter social, cultural y económico.

Pujadas (1998), menciona en el inicio de su libro "ordenar el territorio plantea como mínimo tres interrogantes ¿qué se ha de ordenar? ¿para qué se ha de ordenar? y ¿cómo se ha de ordenar?" (Pujadas, 1998 citado por Fernández y Guzmán, 2004), como mencionan Fernández y Guzmán (2004) “La respuesta a la primera pregunta es sencilla: los múltiples usos, denominados normalmente usos del suelo, coexisten en un determinado territorio” a la cual se podría agregar: considerando el paisaje como unidad de análisis del territorio, de manera tal que se considere el modo en que la sociedad se ha estado apropiando culturalmente de este.

## CONCLUSIONES

En este contexto surgen las siguientes preguntas, ¿En realidad que es el paisaje?, ¿Es algo tangible o algo intangible?, ¿Acaso es solo una idea?, ¿Cómo se relaciona con la planeación territorial?; de manera práctica y en relación con la planeación territorial diríamos que solo es un medio para tratar de agrupar e interpretar la realidad

concreta del territorio que de manera individual o colectiva percibimos.

Desde esta perspectiva entenderíamos la relación directa que existe entre el paisaje y el ordenamiento territorial, siendo el paisaje una unidad de análisis y estudio para entender el territorio y el ordenamiento territorial un instrumento para el aprovechamiento estructurado de esa unidad.

En México, a pesar de los esfuerzos por tratar de tener varios instrumentos de planificación que tenga incidencia en el desarrollo local, hace falta complementar esa visión y entender las unidades de análisis y como son percibidas por sus poblaciones, esto que denominamos como paisaje, lo que ayudaría también a unificar en un solo instrumento (OT y OE) considerando las distintas realidades de dichas unidades de análisis.

El reforzamiento de un marco jurídico que contemple el concepto de paisaje y su relación con la planificación nos ayudaría a llevar a cabo las acciones necesarias de una manera más ordenada en todas las zonas susceptibles de ordenamiento con el fin de lograr un desarrollo local.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agiló, A.M. 2005. Naturaleza, paisaje y lugar: del uso al significado. En: Paisajes Culturales: Roma, 7 al 12 de julio de 2003 (Eds. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos). Madrid, pp. 33-50
- Azueta, A. 2013. El ordenamiento territorial en la legislación mexicana. En: Sánchez-Salazar, Bocco GV, Casado IJM (Coords.). La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica. Distrito Federal. UNAM, pp. 47-77
- Busquets, J. y Cortina, A. 2009. Gestión del paisaje: Manual de protección, gestión y ordenación del paisaje. Ariel, Barcelona.
- Cámara de Diputados. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf>. Consulta: 24 de noviembre de 2018.
- Cámara de Diputados. 2015. Ley de protección del paisaje histórico y cultural en México. Gaceta de la comisión permanente. [http://www.senado.gob.mx/64/gaceta\\_comision\\_permanente/documento/54907](http://www.senado.gob.mx/64/gaceta_comision_permanente/documento/54907). Consulta: 14 de noviembre de 2018.

- Comisión de Desarrollo, Medio Ambiente de América Latina y el Caribe. 1991. Nuestra propia agenda sobre desarrollo y medio ambiente. Fondo de Cultura Económica USA.
- Consejo de Europa. 2000. Convenio europeo del paisaje: Consejo de Europa - [http://www.magrama.gob.es/en/desarrollo\\_rural/temas/desarrollo\\_territorial/090471228005d489\\_tcm11-24940.pdf](http://www.magrama.gob.es/en/ desarrollo_rural/temas/desarrollo_territorial/090471228005d489_tcm11-24940.pdf). Consulta: 5 de noviembre de 2018.
- Delgadillo Macías, J. 2009. Política territorial en México. Hacia un modelo de desarrollo basado en el territorio. Secretaría de Desarrollo Social, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM y Plaza y Valdés Editores. México.
- Elorrieta, B. 2017. Paisaje y territorio: Un binomio con horizontes comunes. Centro Universitario Internacional de Barcelona. Universitat de Barcelona, España.
- Fernández, G., Guzmán Ramos, A. 2004. La importancia de los estudios de paisaje para la ordenación y planificación del turismo: estudio de caso en Argentina. Caminhos de Geografia 123: 1-18.1
- Forman, R.T.T., Godron, M. 1986. Landscape ecology. John Wiley and Sons. New York.
- Instituto Nacional de Ecología, 2006, "La investigación ambiental para la toma de decisiones". Instituto Nacional de Ecología 2001-2006. INE-SEMARNAT, México, 320 pp.
- Joseph Lajugie. 1979. Espace régional et aménagement du territoire, París: Dalloz.
- LALI (Iniciativa Latinoamericana del Paisaje). 2012. <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0671043.pdf>. Consulta: 5 de noviembre de 2018.
- Llop, T. C. 2009. La valoración y dinamización de los paisajes para el desarrollo económico local. En: Gestión del paisaje. Ariel, Barcelona, pp. 415-435.
- Manciá Antón, M.A. 1980. Paisaje y personalidad. Estudios de Psicología 1:30-38.
- Massiris Cabeza, M. 2002. Ordenación del territorio en América Latina. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-125.htm>. Consulta: 13 de noviembre de 2018.
- Mata, O.R. 2008. El paisaje, patrimonio y recurso para el desarrollo territorial sostenible. Conocimiento y acción pública. ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura 729:155-172.
- Méndez Vergara, E. 1990. Gestión ambiental y ordenación del territorio. Mérida: Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Instituto de Geografía y Conservación de Recursos naturales. Molina Saldarriaga, C.A. 2013. Una aproximación al paisaje como categoría jurídica y derecho subjetivo en el plan de ordenamiento territorial de Medellín. Opinión Jurídica 23: 49-66.
- Muñoz Pedreros, A. 2004. La evaluación del paisaje: Una herramienta de gestión ambiental. Revista Chilena de Historia Natural 77: 139-156.
- Navarro Bello, G. 2003. Una aproximación al paisaje como patrimonio cultural, identidad y constructo mental de una sociedad. Apuntes para la búsqueda de invariantes que determinen la patrimonialidad de un paisaje. [http://fidonline.ucentral.cl/pdf/transformacion\\_paisaje\\_art1.pdf](http://fidonline.ucentral.cl/pdf/transformacion_paisaje_art1.pdf), Consulta: 13 de noviembre de 2018.
- Nogué, J., Sala, P. 2008. El paisaje en la ordenación del territorio. Los catálogos de paisaje de Cataluña. Cuadernos Geográficos 43: 69-98.
- Rosete, F. 2006. Semblanza histórica del ordenamiento ecológico territorial en México. Una perspectiva institucional. Instituto Nacional de Ecología, México, DF.
- Sánchez Salazar, M. T., Casado Izquierdo, J. M., Bocco, G. 2013. La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica, Instituto de Geografía, CIGA, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), 752 p.
- Troitiño Vinuesa, M. A. 2013. Ordenación y gestión del territorio: un necesario y urgente cambio de rumbo en las políticas territoriales y urbanas. En: Urquidez, O. et al. (Coords.). Metrópolis en movimiento. El Colegio de Jalisco. pp. 17-41.
- Urquijo, P. S. y Bocco, G. 2011. Los estudios de paisaje y su importancia en México, 1970-2010. Journal of Latin American Geography, 37-63.
- Wong González, P. 2009. Ordenamiento ecológico y ordenamiento territorial: retos para la gestión del desarrollo regional sustentable en el siglo XXI. Estudios sociales. Hermosillo, Son., 17: 11-39.
- Zetina Nava, N. 2015. La Carta Mexicana del Paisaje 2011. Revista MEC-EDUPAZ 7: 114-126.

## **METODOLOGÍAS PARA EL MUESTREO DE LA CALIDAD DEL AIRE.**

Bárbara Patricia Carrales Campa<sup>1\*</sup>, Isaías Chairez Hernandez<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>Maestría en Ciencias en Gestión Ambiental, Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango, Calle Sigma Núm. 119, Fraccionamiento 20 de noviembre II, Durango, Dgo., C.P. 34220

<sup>1\*</sup>Correo electrónico: barby\_7392@hotmail.com

<sup>2</sup>Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango, , Calle Sigma Núm. 119, Fraccionamiento 20 de noviembre II, Durango, Dgo., C.P. 34220

### **RESUMEN**

El objetivo de este trabajo es hacer una revisión de los diferentes tipos de muestreo que se pueden emplear para analizar la calidad del aire, en donde se habla de los componentes del aire y los factores que están modificando su composición natural. La contaminación del aire es el resultado de procesos naturales y actividades humanas en las cuales se emiten contaminantes como el dióxido de azufre, monóxido de carbono, entre otros. Se habla de métodos de muestreo pasivo, activo, automáticos y bioindicadores, de los cuales se explica cuáles son las ventajas y desventajas de cada uno de ellos, tomando los muestreos activos como la mejor opción ya que no es un método de alto costo en comparación con los automáticos y los muestreos se pueden hacer en tiempos relativamente cortos en comparación con los muestreos pasivos.

### **ABSTRACT**

The objective of this work is to make a review of the types of sampling that can be employed for air quality analysis, where it speaks of air components and the factors that are modifying their natural composition. The air pollution is the result of natural processes and human activities in which emit pollutants such as sulfur dioxide, carbon monoxide, and others. Refers to passive, active sampling methods, automatic and bioindicators, which explains what are the advantages and disadvantages of each of them, taking samples active as the best option because it is not a high cost in comparison with the automatic sampling and sampling it can be done in relatively shorter times compared to passive sampling.

### **INTRODUCCIÓN**

El aire es el fluido que forma la atmósfera de la Tierra y está compuesto principalmente por 21% de oxígeno y 78% de nitrógeno y el resto son gases nobles, bióxido de carbono y vapor de agua. El equilibrio de esta concentración permite que los seres humanos puedan respirar sin tener afectaciones a la salud. Sin embargo, el aire que respiramos puede ser alterado debido a la presencia de otros compuestos. (INE, 2017) Estos otros compuestos son la acumulación de partículas sólidas y gases ajenos a la atmósfera que alteran nocivamente la concentración normal del aire ambiente y pueden ocasionar molestias o incluso ser dañinas para la salud de las personas y otros seres vivos. (IDEAM, 2012) Además, la contaminación del aire es el resultado de procesos naturales y actividades humanas. Los contaminantes de origen natural se deben a fenómenos en los cuales no interviene el hombre, por ejemplo; los óxidos emitidos en erupciones volcánicas, el metano producido por la descomposición anaerobia

### **PALABRAS CLAVE:**

Muestreadores, calidad del aire, contaminación.

### **KEY WORDS:**

Samplers, air quality, pollution.

de la materia orgánica, diseminación de polen por el viento, etc. (Jiménez, 2001; Gonzalez *et al.*, 2014). Por otro lado, las acciones humanas han tenido un efecto perjudicial en la composición del aire, en especial por la quema de combustibles fósiles y otras actividades industriales que han introducido contaminantes como el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), los compuestos orgánicos volátiles y las partículas sólidas y líquidas (Rodríguez, *et al.*, 2010). Además, la evolución y el desarrollo de las zonas urbanas a nivel nacional, han venido acompañados por la proliferación de problemas ambientales debidos al incremento en la concentración de población, actividad industrial, vehicular, doméstica y de dotación de servicios (SEMARNAT, 2012). Los principales contaminantes del aire, por sus efectos en la salud y en el ambiente han sido normados y tienen límites máximos de concentración en el ambiente, a estos se les conoce como contaminantes criterio, los cuales incluyen el bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), el bióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), el monóxido de carbono (CO), el ozono (O<sub>3</sub>), las partículas suspendidas totales (PST), y las partículas suspendidas menores a 10 y a 2.5 micrómetros (PM10 y PM2.5) (INE, 2017). Debido a estos contaminantes el monitoreo de la calidad del aire toma una importancia fundamental para identificar y proveer la información necesaria a fin de evaluar la calidad del aire de cada región y sus tendencias, por lo que es evidente el requerimiento de información confiable y de calidad (SEMARNAT, 2012). Por lo tanto, la evaluación de la calidad del aire se basa en dos conceptos; emisión e inmisión (Jiménez 2001). El concepto de emisión implica la concentración de un contaminante que es lanzado o vertido por un foco emisor, mientras que la inmisión (también llamado aire ambiente) se refiere a la concentración de un contaminante existente a nivel del suelo (Fernández, 2007).

El objetivo de este artículo es comparar los diferentes métodos de muestreo del aire, y analizar cuáles son las ventajas y desventajas que presenta cada método..

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Medición de la calidad del aire

La calidad del aire se ha evaluado mediante diversas técnicas, entre las que se encuentran los muestreadores pasivos, activos, captadores de gases y partículas, equipos automáticos y muestreo con bio-indicadores (Gallego, 2014). Los muestreadores pasivos y activos corresponden a una metodología discontinua, implicando el posterior análisis en el laboratorio, mientras que los muestreadores automáticos y sensores remotos pertenece a la metodología continua, los cuales la captación y análisis del contaminante en el punto de muestreo de forma continua y automática, sin

embargo, presentan desventajas por su costo y su complejo método de operación (Fernández, 2007), de forma tal que en función del método de la captación del contaminante será el método de análisis. La bibliografía en este artículo se obtuvo de información actualizada en internet.

## REVISIÓN Y DISCUSIÓN

El muestreo de los contaminantes atmosféricos se puede lograr a través de diversos métodos que se agrupan de acuerdo a sus principios de medición en:

### Muestreo pasivo

Estos muestreos son ampliamente utilizados para la evaluación de la calidad del aire, por su bajo costo y manejo sencillo. Sirven como indicativo de la contaminación, permiten llevar a cabo evaluaciones de tendencias a largo plazo, e identificar zonas de riesgo que deben ser monitoreadas con analizadores automáticos y equipos activos manuales para verificar el cumplimiento de la legislación ambiental (Zapata, 2009). Este método de muestreo colecta un contaminante específico por medio de su adsorción y/o absorción en un sustrato químico seleccionado. Después de su exposición por un periodo adecuado de muestreo, que puede variar desde una hora hasta meses o inclusive un año, la muestra se regresa al laboratorio donde se realiza la desorción del contaminante para ser analizado cuantitativamente. Los equipos utilizados se conocen como muestreadores pasivos que se presentan en diversas formas y tamaños, principalmente en forma de tubos o discos (Galindo, 2017) como se observa en la figura 1.

Se basa en la difusión de los contaminantes hacia la superficie del muestreador, después del período de muestreo se realiza una extracción y posterior análisis en el laboratorio, se rigen por la primera ley de Fick y se basa en que las especies moleculares dispersas en el aire a una concentración  $C$  se difunden en el espacio del siguiente modo (Fernández, 2007):

$$\frac{dm}{dt} = DS \frac{dC}{dl} \quad (1)$$

Siendo:

$m$ : masa de gas que difunde a través de la sección  $S$ , en moles (moles).

$D$ : coeficiente de difusión del gas, en centímetros cuadrados por minuto (cm<sup>2</sup>/min)

$C$ : concentración ambiental del gas, en moles por centímetro cúbico (moles/cm<sup>3</sup>)

$l$ : longitud de difusión, en centímetros (cm).

$S$ : superficie de difusión, en centímetros cuadrados cm<sup>2</sup>

$t$ : tiempo de difusión, en minutos (min).

La superficie de difusión en el captador pasivo utilizado le corresponde a un cilindro, de radio «r», en centímetros, y de altura «h», en centímetros, siendo el valor de  $S=2\pi fh$ . Sustituyendo el valor de la superficie en (1) e integrando la ecuación con respecto al tiempo y al espacio, se tiene:

$$\frac{m}{t} = D \frac{2\pi fh}{\ln \frac{r}{r\alpha}} = DkC \quad (2)$$

Siendo:

r: radio del cilindro o cuerpo difusivo, en centímetros (cm).

$r\alpha$  : radio del cartucho cilíndrico adsorbente, en centímetros (cm).

k: constante geométrica del captador.

Si  $Dk = Q$ , la ecuación (2) puede escribirse como:

$$\frac{m}{t} = Q.C$$

Siendo:

Q: el coeficiente de captación, en dimensiones de flujo de gas ( $\text{cm}^3/\text{min}$ )

### Muestreo activo

Requiere de energía eléctrica para succionar el aire a muestrear a través de un medio de colección físico o químico. El volumen adicional de aire muestreado incrementa la sensibilidad, por lo que pueden obtenerse mediciones diarias promedio (Galindo, 2017).

Los principales muestreadores activos se pueden clasificar en (Fernández, 2007):

#### ◆ Captadores de gases y partículas.

Captador de pequeño volumen. Se emplea para la toma de muestras de partículas en suspensión en el aire y para las muestras de gases, pudiéndose emplear al mismo tiempo para ambos. Consiste en un equipo formado por los siguientes elementos:

- Filtro para la retención de partículas,
- Borboteador para recoger la muestra de gases.
- Contador de gas.
- Bomba aspirante.

Se introduce en el portafiltros el filtro correspondiente para cada contaminante, así como la solución captadora adecuada dependiendo del contaminante, se pone en funcionamiento la bomba y una vez transcurrido el tiempo de toma de muestra se para, apuntando la nueva lectura del contador. La diferencia de las lecturas determina el volumen del aire captado (Gallego, 2014).

#### ◆ Captadores de partículas.

Captador de alto volumen. Este sistema de toma de muestra se usa para la determinación gravimétrica de partículas en suspensión, de tamaño superior a 0,1 micra. Consta de:

- Soporte para el filtro.
- Conjunto de aspiración.
- Gasómetro o contador.

Se coloca el filtro, se conecta el interruptor de marcha regulando las llaves y válvulas hasta que el rotámetro indique el caudal deseado, se anota el día, hora y la lectura del contador. Una vez transcurrido el período de muestra, se para la bomba procediendo a una nueva anotación del día, hora y lectura del contador. Por diferencia de lecturas se determina el intervalo de tiempo transcurrido y el volumen de aire desplazado (Fernández, 2007).

#### ◆ Captadores de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV).

Captación en trampas. Los tubos de absorción de carbón o tenax son usados comúnmente para captar muchos componentes orgánicos gaseosos. Los gránulos de carbón son empaquetados en tubos de vidrio de una longitud de 5-10 cm. El tubo es tapado en un extremo por un tapón de lana de vidrio, siendo recomendable ajustar los taponos de manera que tengan una presión de 46-53 mbar, evitando así las pérdidas de contaminante cuando se muestrea a un caudal de 2 L/min (Fernández, 2007).

### Método automático

Estos métodos son los mejores en términos de alta resolución de sus mediciones, ya que se toma y se analiza la muestra en tiempo real (Gallego, 2014), permitiendo llevar a cabo mediciones de forma continua para concentraciones horarias y menores. El espectro de contaminantes que se pueden determinar va desde los contaminantes criterio hasta tóxicos en el aire como mercurio y algunos compuestos orgánicos volátiles, los equipos disponibles se clasifican en: analizadores automáticos y monitores de partículas. Los analizadores automáticos se utilizan para determinar la concentración de gases contaminantes en el aire, basándose en las propiedades físicas y/o químicas de los mismos. Los monitores de partículas se utilizan para determinar la concentración de partículas suspendidas principalmente PM10 y PM2.5. Las ventajas de estos muestreadores son los valores en tiempo real, tienen una alta resolución, manejan concentraciones máximas y mínimas, lo que permite la detección de valores máximos para establecer situaciones de alerta para implantar las respectivas medidas de contingencia, las desventajas son su costo elevado tanto de adquisición como de operación, requieren de personal capacitado para su manejo y el mantenimiento y la calibración deben ser constantes (INE, 2017).

**Muestreo con bio-indicadores**

Este método implica el uso de especies vivas generalmente vegetales donde su superficie funge como receptora de contaminantes. Pero aún existen problemas en cuanto a la estandarización y armonización de esta técnica (Gonzales *et al.*, 2014).

**CONCLUSIONES**

Comparando los diferentes tipos de muestreadores se puede llegar a la idea de que el muestreo de forma automática es el más preciso y puede dar las lecturas en el momento de la toma de muestra, pero checando sus ventajas y desventajas, se observa que es un método de alto costo y de difícil operacionalización, ya que requiere de personal

altamente capacitado y mantenimiento constante para no tener error en el muestreo. El método pasivo a pesar de ser una buena alternativa, se requiere mucha inversión de tiempo tanto para la toma de la muestra como para su análisis. Por otro lado, el método activo es muy diverso, se pueden utilizar diferentes métodos dentro de este tipo de muestreo, todo dependiendo de la forma de analizar las muestras en el laboratorio, este muestreo es aún muy utilizado en países en vías de desarrollo y las técnicas van mejorando conforme el tiempo, concluyendo que los métodos activos al no ser de alto costo, pueden ser de fácil acceso para conocer la calidad de aire de cualquier lugar, teniendo el equipo necesario para el análisis de la muestra.

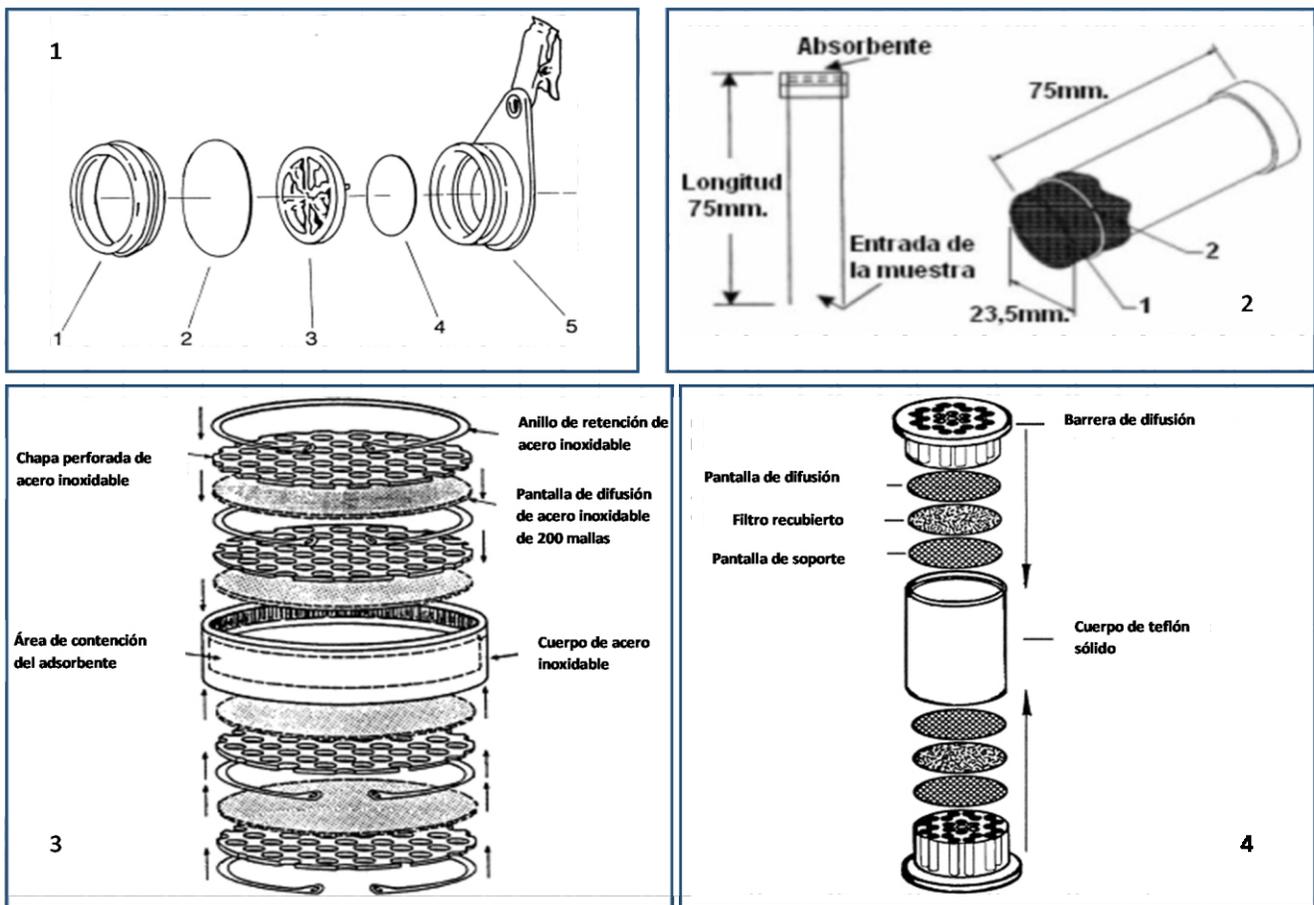


Figura Diagramas de muestreadores pasivos. 1. Captador pasivo de placa (1) Capa frontal; (2) membrana de difusión; (3) espaciador; (4) filtro colector; y (5) cuerpo de la placa. Fuente: Zhou and Smith (1997). 2. Captador pasivo tipo tubo para COVs. Fuente: Uchiyama et al. (1999). 3. Captador pasivo tipo cartucho. Fuente: Lewis *et al.* (1985) 4. Colector pasivo Ogawa. Fuente: Koutrakis et al. (1990).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fernández, R. P. (2007). Metodología de evaluación de la calidad del aire. REAL ACADEMIA NACIONAL DE FARMACIA, XXII. Cont, 403–436. Retrieved from <http://www.analesranf.com/index.php/mono/articulo/view/606/623>
- Galindo Vásquez, K. A. (2017). Propuesta metodológica para la validación de la estación de monitoreo de la calidad del aire ambiental de la Facultad de Ingeniería Química, para los parámetros SO<sub>2</sub>, NO<sub>X</sub>, CO y O<sub>3</sub>. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13204/1/T-UCE-0017-0074-2017.pdf>
- Gallego Díez, M. L. (2014). Desarrollo de una metodología de muestreo y análisis mediante captadores pasivos y cromatografía gaseosa para determinar contaminantes hidrocarburos (BTEX) en aire. Universidad de Antioquia. Retrieved from <http://bibliotecadigital.udea.edu>.
- Fernández, R. P. (2007). Metodología de evaluación de la calidad del aire. REAL ACADEMIA NACIONAL DE FARMACIA, XXII. Cont, 403–436. Retrieved from <http://www.analesranf.com/index.php/mono/articulo/view/606/623>
- Galindo Vásquez, K. A. (2017). Propuesta metodológica para la validación de la estación de monitoreo de la calidad del aire ambiental de la Facultad de Ingeniería Química, para los parámetros SO<sub>2</sub>, NO<sub>X</sub>, CO y O<sub>3</sub>. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13204/1/T-UCE-0017-0074-2017.pdf>
- Gallego Díez, M. L. (2014). Desarrollo de una metodología de muestreo y análisis mediante captadores pasivos y cromatografía gaseosa para determinar contaminantes hidrocarburos (BTEX) en aire. Universidad de Antioquia. Retrieved from <http://bibliotecadigital.udea.edu>.
- Gonzales, G. F., Zevallos, A., Gonzales-Castaneda, C., Nunez, D., Gastanaga, C., Cabezas, C., ... Steenland, K. (2014). Environmental pollution, climate variability and climate change: a review of health impacts on the Peruvian population. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 31(3), 547–556. <https://doi.org/S1726-46342014000300021> [pii]
- IDEAM. (2012). Estado de la Calidad del Aire en Colombia 2007-2010 Bogotá, D. C. Retrieved from [http://www.uasf.edu.pe/includes/archivos\\_pre/2012/1035\\_370101\\_20112\\_SEPARATA\\_Calidad\\_de\\_Aire.doc](http://www.uasf.edu.pe/includes/archivos_pre/2012/1035_370101_20112_SEPARATA_Calidad_de_Aire.doc)
- INE, I. N. de E. (2017). Principios de Medición de la Calidad del Aire. Retrieved from <http://sinaica.inecc.gob.mx/pags/guias.php>
- Jiménez Cisneros, B. E. (2001). Contaminación del aire. In *La contaminación Ambiental en MÉXICO: causas, efectos y tecnología apropiada* (pp. 317–410). México: Limusa.
- Koutrakis, P., Wolfson, J.M., Slater, J.L., Mulik, J.D., Krohmiller, K., Williams, D.D., 1990. Measurement of ozone exposures. In: *Proceedings of the 1990 US EPA/A&WMA International Symposium, Measurement of Toxic and Related Air Pollutants*. Air and Waste Management Association, Pittsburgh, pp. 468-474.
- Lewis, R.G., Mulik, J.D., Coutant, R.W., Wooten, G.W., McMillin, C.R., 1985. Thermally desorbable passive sampling device for volatile organic chemicals in ambient air. *Analytical Chemistry* 57, 214-219.
- Rodríguez, Laura Andrea; Rey, Juan José; Berena Herrera, Astrid; Castro, Henry; Niederbacher, J., & Vera, Lina María; Libia Cala, Luz; Bolívar, F. (2010). Prevalencia de síntomas respiratorios indicativos de asma y asociación con contaminación atmosférica en preescolares de Bucaramanga, Colombia. *Biomédica*, 30, 15–22. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v30i1.148>
- SEMARNAT, S. de M. A. y R. N. (2012). NORMA Oficial Mexicana NOM-156-SEMARNAT-2012, Establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire., 1–26
- Uchiyama, S., Asai, M., Hasegawa, S., 1999. A sensitive diffusion sampler for the determination of volatile organic compounds in ambient air. *Atmospheric Environment* 33, 1913-1920.
- Zapata, C., Quijano, R., Molina, E., Rubiano, C., & Londoño, G. (2009). Fortalecimiento de la red de monitoreo de calidad de aire en el Valle de Aburra con medidores pasivos, 11, 19. Retrieved from <http://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/articulo/view/9215>
- Zhou, J., Smith, S., 1997. Measurement of ozone concentrations in ambient air using a badge-type passive monitor. *Journal of the Air and Waste Management Association* 47, 697-703.

## DIVERSIDAD GENÉRICA DE PTERIDOFITAS DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO: DATOS PRELIMINARES

Aurelio Colmenero Robles<sup>1,3</sup>, Imelda Rosas Medina<sup>1,3</sup>, Néstor Naranjo Jiménez<sup>2, 3</sup>

<sup>1</sup>Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional Edificio de la Secretaría Académica, Col. Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México, C.P. 07738. correo: acolmenero@ipn.mx

<sup>2</sup>Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango del Instituto Politécnico Nacional. Sigma 119, Fracc. 20 de Noviembre II, Durango, Durango, México, C.P. 34220.

<sup>3</sup>Becarios-COFAA-IPN

### RESUMEN

La Sierra Norte de Puebla abarca una superficie de 100 Km de largo por 50 Km de ancho, pertenece a la provincia biogeográfica de la Sierra Madre Oriental y su extensión territorial representa casi un 19% de la superficie del estado de Puebla. La región presenta bosque de coníferas, bosques mixtos, bosque mesófilo de montaña y bosque tropical subcaducifolio. Todos estos tipos de vegetación forman parte de la Región Terrestre Prioritaria por la presencia de varias especies vegetales que se encuentran en estatus de protección especial. A partir de la compilación de los trabajos pteridoflorísticos publicados en esta región, se elaboró una base de datos donde se registra el nombre taxonómico de la familia, el género y las especies. Los resultados indican la presencia de 29 familias, 63 géneros y 179 especies de helechos (licófitos). En la Sierra Norte de Puebla, las pteridofitas son mayormente plantas nativas en ecosistemas fragmentados. Los géneros que destacan por la mayor cantidad de especies son: *Polypodium* (15), *Thelipteris* (12), *Blechnum* (9), *Pteris* (8), *Asplenium* (7), *Adiantum* (7), *Selaginella* (7), *Cyathea* (6), *Nephrolepis* (5) y *Polystichium* (4). Los mayores valores de las especies de helechos se encuentran en el bosque mesófilo de montaña y bosque tropical subcaducifolio. Sin embargo, la presencia de especies disminuyen en el bosque de coníferas y bosque de pino-encino. Valores similares se han encontrado en los ecosistemas de los estados de Hidalgo y Veracruz.

### ABSTRACT

The Sierra Norte de Puebla region comprises an area of about 100 km long and 50 km wide, it belongs to the biogeographic province of Sierra Madre Oriental, and its territorial extension represents almost 19% of the state of Puebla surface. The vegetation types in this region are: the conifer forest, pine-oak forest, mountain mesophyll forest, and semideciduous tropical forest. All them forming part of the Priority Terrestrial Region by the presence of several plant species under the status of special protection. From the review of the published pteridofloristic papers, a database was created with the taxonomic names of the family, genus and species. A total amount of 29 families, 63 genera and 179 species were compiled. In the Sierra Norte de Puebla the pteridophytes are mostly plants native in fragmented ecosystems. The genera that stand out for the greatest number of species are: *Polypodium* (15), *Thelipteris* (12), *Blechnum* (9), *Pteris* (8), *Asplenium* (7), *Adiantum* (7), *Selaginella* (7), *Cyathea* (6), *Nephrolepis* (5) y *Polystichium* (4). The highest values of fern species founded in the mountain mesophyll forest, and semideciduous tropical forest types. However, the number of species decrease in coniferous forest, and pinus-oak forest types. In the ecosystems from Hidalgo and Veracruz similar values have been found.

### PALABRAS CLAVE:

Helechos, bosque mesófilo de montaña, especies con protección especial.

### KEYWORDS:

Pteridophytes, mountain mesophyll forest, Sierra Norte de Puebla, Mexico.

## INTRODUCCIÓN

Las pteridofitas aparecieron a finales del periodo Silúrico, hace más de 400 millones de años tuvieron su máximo esplendor en el periodo Carbonífero, hasta en los últimos casi 150 millones de años, su declive inició durante el Cretácico; en la actualidad, existen en todo el planeta algo más de 12 000 especies y la mayoría de ellas en las regiones intertropicales (Delgado y Plaza, 2006). Dentro el reino vegetal, las pteridofitas conforman un grupo de plantas muy peculiares, especialmente por su ciclo de vida, en el sentido que presentan dos generaciones alternantes visibles e independientes, la fase sexual haploide (gametofítica) productora de gametos y la fase asexual diploide (esporofítica) productora de esporas; el esporofito representa la fase dominante y el gametofito se encuentra reducido; las formas de crecimiento de las pteridofitas son terrestres, epífitos, arborescentes, hemiepífitos, escandentes o trepadores, acuáticos y subacuáticos (Pérez y Mendoza, 2006). El término pteridofitas y plantas afines se aplica al grupo que comprende a los helechos, psilofitos, licofitas y equisitos, en la actualidad se tratan dos grupos separados: las Lycophita (con 7 órdenes) y Monilophyta (con 11 órdenes) (Siqueiros y González, 2006; Valencia, 2014). Una rasgo que sobresale es el tallo que no tiene crecimiento secundario, generalmente son plantas herbáceas y perennes (las anuales son raras), las formas de vida de los tallos pueden ser cortos y el follaje forma una macolla o una roseta (cespitoso o fasciculado) o bien elongados o rastreros (rizoma), la presencia del follaje y su tamaño dependerá del grado de humedad y temperatura ambiental. El tamaño de las hojas varía desde algunos milímetros hasta más de 3 m de longitud en los helechos con frondas de crecimiento indefinido (Mendoza y Pérez, 2008; Martínez y Ramos, 2014). La gran diversidad y abundancia de este grupo en el territorio mexicano se debe a la ubicación geográfica y a la accidentada topografía, diversidad climática y afinidad neotropical, así en razón de estos factores, muchos taxa de la región de Centro y Sudamérica tiene como límite el centro de México. El mayor número género y especies de pteridofitas se localizan al centro y sureste de México, así tenemos que en las zonas tropicales húmedas en las cotas altitudinales entre 600 y los 2000 metros se concentra la mayor diversidad; ejemplo de ello, lo representa los estados de Oaxaca (690 spp.) y Chiapas (609 spp.) que son particularmente ricos en especies de pteridofitas en función de la presencia de distintos ecosistemas con afinidad tropical (Lira y Riba, 1993).

El número de especies para nuestro país se calcula en alrededor de más de 1000 representado con ello casi el 5 % de la flora mexicana (Pérez y Mendoza, 2006).

Habitan un amplio rango de condiciones ecológicas y están presentes en bosques tropicales, bosques mesófilos de montaña, bosques templados y distintas variantes del matorral xerófilo (Siqueiros y González, 2006). Tiene la particularidad de incluir elementos de flora xérica, con un aporte menor de especies. En particular, ciertos géneros están adaptados a hábitats específicos como los sitios rocosos donde crecen especies fisurícolas o rupícolas (*Selaginella*); las especies hidrofitas (acuáticas) son pocas, las hay libres flotadoras (*Azolla* y *Salvinia*), rizomatosas con tallo tipo "carrizo" muy frágiles (*Equisetum*), arraigadas y de hojas flotantes (*Ceraptoteris*) y aquellas de tronco masivo en ambientes palúdicos (*Osmunda* y *Acrotrichum*) (Tejero y Mickel, 2004). Entre el carácter de epifitas se destacan algunas variantes, así se pueden distinguir algunos taxa como epifitas obligadas u holoeipifitas que pasan su ciclo de vida sin estar en contacto con el suelo, ejemplo de esto lo represento el género *Polypodium*. Las epifitas facultativas son taxa con individuos con ciclo de vida tanto terrestre y alternamente sobre otra planta, el género *Pleopeltis* pertenece a esta categoría. Las hemiepifitas secundarias son plantas cuyo ciclo de vida inicia en el suelo y posteriormente se vuelven dependiente de tallos, ramas o raíces de un forofito ejemplo de esto se encuentra en los individuos de los géneros *Bolbitis* y *Polybotria* (Ceja et al., 2008)

## MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: La Sierra Norte de Puebla (SNP) forma la parte meridional de la provincia florística, geológica y geomorfológica de la Sierra Madre Oriental, la SNP abarca cerca de 100 Km de largo por 50 Km de ancho, su extensión territorial representa casi un 19% de la superficie del estado de Puebla, es notable por su accidentado relieve, con profundas depresiones y numerosos saltos y cascadas (Lugo et al., 2005; Ruiz et al., 2004; Rojas, 2011). Desde el punto de vista geológico en SNP, las rocas más antiguas son esquistos del Paleozoico formados por metamorfismo local, pero los afloramientos más extensos son las rocas de origen sedimentario de ambiente marino del Mesozoico; hay pequeños afloramientos de rocas continentales del Triásico; las rocas más recientes son volcánicas ácidas y básicas del Terciario superior y del Cuaternario. Los suelos de la región corresponden a Cambisoles, Acrisoles, Luvisoles, Andosoles, Regosoles, Feozems y Litosoles, el material parental puede ser sedimentario, caliza y en el caso de los Andosoles con un basamento de origen volcánico (INEGI, 2000; Ticante, 2000). Los climas de la SNP se relacionan directamente a la topografía, altitud, relieve y muestran clara influencia de fenómenos atmosféricos como vientos alisios, nortes y

ciclones tropicales; tipos climáticos presentes en la zona son en general: Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano Am(f), Semicálido con lluvias todo el año A(C)(fm), Cálido subhúmedo Aw2, Templados subhúmedo con lluvias en verano (Cw2) y Templado húmedo con abundantes lluvias en verano C(m). Los rangos de temperaturas promedio anuales son de 12 a 26 °C y con precipitaciones anuales oscilan entre 1 200 a 2500 mm de lluvia (Martínez *et al.*, 2007; Ruiz *et al.*, 2005).

Los tipos de vegetación en la SNP presente son: bosque de coníferas, bosques de pino y encino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosque de galería y bosque tropical subcaducifolio (Figuras 1 y Figura 2). La estructura de vegetación ha sido severamente modificada, pero cabe señalar aún puede apreciar áreas de carácter primario en zonas con terrenos inaccesibles a las distintas actividades antropogénicas (Puig, 1976; Reyes, 2003; Rzedowski, 1978). Los distintos tipos de bosques que crecen sobre pequeñas planicies y sobre laderas con leve inclinación han estado sujetas a fuertes presiones de deforestación convirtiendo amplias zonas en pastizales y para el desarrollo de una intensa actividad agrícola lo que ha favorecido amplias zonas cafetaleras y otras con cultivos como: maíz, frijol, aguacate, manzana, naranja y otros cultivos menores con algunos efectos positivos en la economía local (Bermeo, 2003; Martínez *et al.*, 1995). Pero a pesar del actual estado crítico ambiental, la SNP forma parte de la Región Terrestre Prioritaria establecida por la CONABIO porque aún destacan la presencia de varias especies de plantas vasculares y fauna se encuentran bajo el status de protección especial (Arriaga *et al.*, 2000).

La Sierra Norte de Puebla forma parte de La Sierra Madre Oriental (SMO) reconocida como una gran provincia la cual se caracteriza como una gran unidad florísticamente afín a distintas secciones orográfica de montaña desde los estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango (solo en una sección adjunta a Coahuila), Zacatecas, Tamaulipas, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Veracruz y Puebla. Esta provincia desde el punto de vista de la biogeografía es muy interesante, ya que algunos autores consideran que se trata de una serie de archipiélagos de áreas muy similares (Luna *et al.*, 2004).

Los taxa incluidos en este estudio fueron tomados exclusivamente de la revisión de las publicaciones con diferentes temáticas (estudios florísticos, taxonómicos, biogeográficos y divulgación) realizados en México, en el estado de Puebla y sobre todos aquellos relativos a la Sierra Norte de Puebla (SNP), sobresalen los trabajos de Batalla (1938), Bravo y Ramírez (1951), Cerón (2000), Cerón *et al.* (2006), Cerón *et al.* (2012), Cerón *et al.* (2017),

Cornejo e Ibarra (2014), Jano y Hernández (2011), Martínez y Ramos (2014), Olguín (2008), Puig (1976), Sanginés *et al.* (2011), Sanginés *et al.* (2015), Vázquez *et al.* (2006), Williams *et al.* (2005). En la figura 1 se muestran las principales localidades con estudios sobre las pteridofitas en la SNP.

Se elaboró una base de datos a partir de los trabajos realizados sobre el inventario de pteridofitas en la SNP. Las familias y géneros se agruparon siguiendo el criterio del sistema de nomenclatura propuesta por Christenhusz *et al.* (2011). Como datos adicionales se registró la forma biológica (terrestre o epífita) y el tipo de vegetación de acuerdo a Rzedowski (1978).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los helechos a diferencia de las fanerógamas se han utilizado poco en estudios biogeográficos en México. La Sierra Norte de Puebla gracias a los primeros trabajos del carácter pteridoflorístico a partir de la década de los años treinta, setenta y noventa del siglo XX y los realizados en la primeras décadas del siglo XXI permiten visualizar la gran riqueza de géneros con gran afinidad de las regiones templadas húmedas y cálido húmedas de la vertiente del Golfo de México. Un aspecto importante de la cantidad de géneros y especies de pteridofitas se relacionó con los tipos de vegetación en el área que comprende la SNP. En la actualidad hay un extenso mosaico de diferentes fragmentos de tipos de vegetación, zonas agrícolas, cafetales, áreas de potreros y múltiples asentamientos humanos sobre terrenos con distintos grados de pendiente. Se trata de una región prioritaria para la conservación de distintos grupos vegetales, debido que a partir de los 400 hasta los 800 msnm se localiza el bosque tropical subcaducifolio (BTS) (figura 2), también en este rango de altitud se encuentran el bosques de encinos (BQ) de afinidad tropical. Entre los 800 a 1500 msnm se inicia la franja del bosques mesófilos de montaña (BMM) donde *Liquidambar styraciflua* es la especie principal, se compone de especies de los géneros *Quercus*, *Magnolia*, *Fraxinus*, *Juglans* y helechos arborescentes de los géneros *Alsophila* y *Cyathea* (figura 3).

Entre la cota altitudinal de 1500 a 2400 msnm se localizan los bosque de encino (BQ), el bosque de pino-encino (BPQ) o bosque de pino (BP) con las especies de *Pinus ayacahuite*, *P. montezumae* y algunas especies de encinos (*Quercus spp.*) y hacia el rango altitudinal cercano a los 3000 msnm se ubica el bosque de Abies (BA).

Las familias que destacan por la cantidad de géneros son: Polypodiaceae (8), Dryopteridaceae (7), Adiantaceae (7), Cyatheaceae (3), Dicksoniaceae (3), Licopodiaceae (3), Pteridaceae (3), Blechnaceae (2) y Telypteraceae (2) y el

resto de las familias con el nombre del género se aprecia en la Tabla 1.

Un dato adicional de la diversidad de pteridofitas de esta región geográfica, lo representan aquellas familias que destacan por la cantidad de especies, como es el caso de: Polypodiaceae (36), Dryopteridaceae (16), Telypteraceae (16), Blechnaceae (11), Adiantaceae (10) Pteridaceae (10), Cyatheaceae (8) y Dicksoniaceae (4). En la Figura 4, se ilustra relación de las familias con la cantidad de géneros y especies.

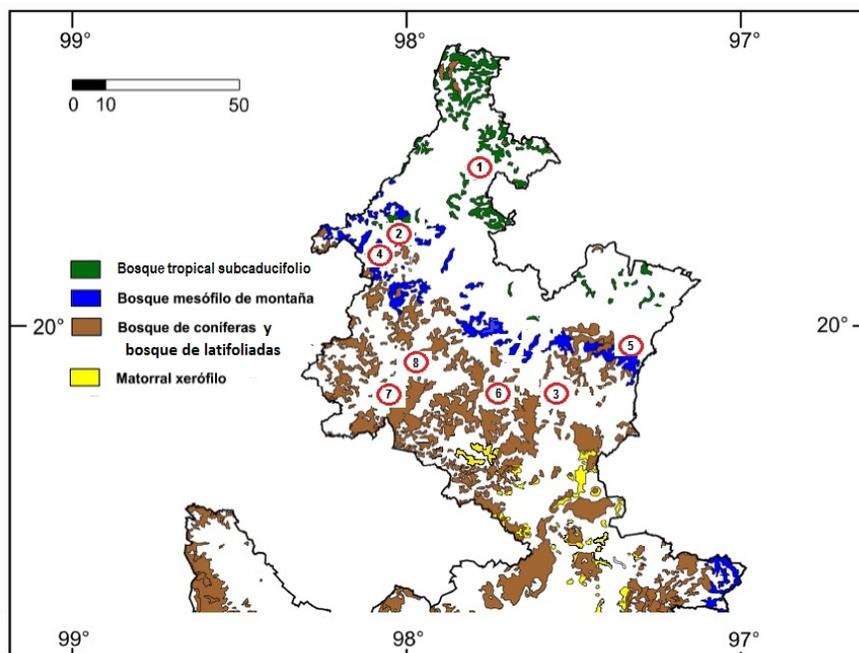
Dentro de los géneros de helechos de la Sierra Norte de Puebla que destacan por la mayor cantidad de especies se encuentran: *Polypodium* (15), México es el centro de diversificación de este género; *Thelipteris* (12), con distribución cosmopolita; *Blechnum* (9), género marcadamente tropical; *Pteris* (8), género que se localiza en la región del Caribe y Mesoamérica; *Asplenium* (7), con distribución cosmopolita; *Adiantum* (7), con distribución cosmopolita; *Selaginella* (7), con distribución casi cosmopolita; *Cyathea* (6), con distribución tropical; *Nephrolepis* (5), con distribución tropical y *Polystichium* (4), con distribución cosmopolita. A partir de la información de la base de datos fue posible establecer la cantidad de especies en cada tipo de vegetación (Tabla 2).

Valores similares se han encontrado en los ecosistemas de los estados de Hidalgo y Veracruz dada las condiciones ecológicas semejantes con la SNP en esta sección geográfica de la Sierra Madre Oriental (Álvarez *et al.*, 2012; Carvajal *et al.*, 2014;

## CONCLUSIONES

En este trabajo se confirma la premisa que la mayor riqueza y diversidad de géneros de pteridofitas se encuentra en el bosque mesófilo de montaña de la Sierra Norte de Puebla, ya que cuenta con el mayor número de especies y de manera decreciente, la cantidad de géneros ocurre en el bosque tropical subcaducifolio y bosque de pino-encino. Estudios posteriores podrían confirmar si el efecto de las actividades antropogénicas como la agricultura y ganadería, afectan en la disminución de la riqueza de este grupo y probable modificación en sus patrones de distribución geográfica en los ecosistemas. En este sentido, es importante considerar que la diversidad de las especies de helechos, puede tener como base las condiciones microclimáticas y la historia geológica propia de cada montaña en la Sierra Norte de Puebla.

Figura 1. Ubicación de los inventarios de pteridofitas en la SNP



Localidades: 1.-Mesa de San Diego (Municipio de Venustiano Carranza), 2.-Villa Juárez (hoy Municipio de Xicotepec), 3.-Tlatlauquitepec (Municipio), 4.-Presas Río Necaxa (Municipios de Juan Galindo y Huachinango), 5.-Las Margaritas (Municipio de Hueytamalco), 6.-La Gloria, Apulco (Municipio de Zacapoaxtla), 7.-Chignahuapan (Municipio), 8.-Zacatlán (Municipio). Fuente: Adaptado de González (2012).



Figura 2. Bosque Tropical Subcaducifolio

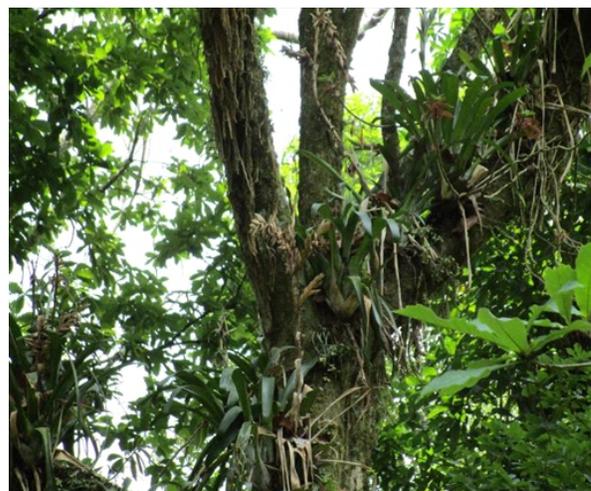


Figura 3. Bosque Mesófilo de Montaña

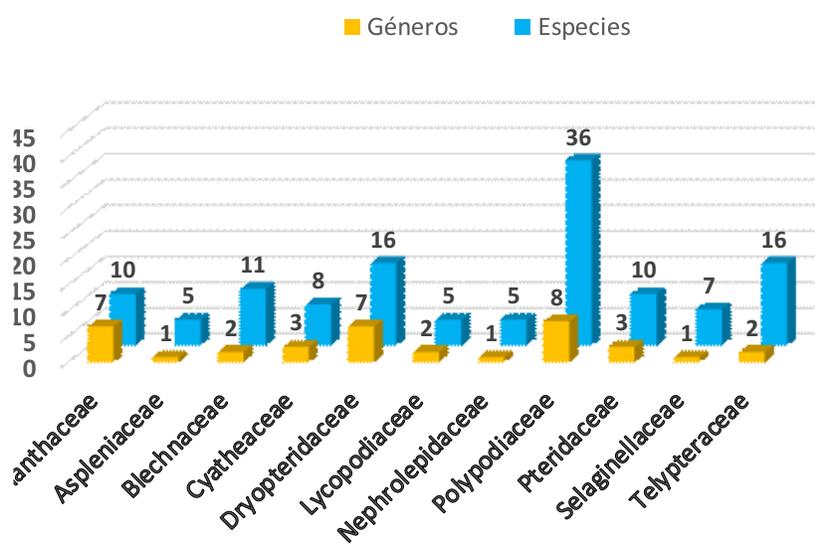


Figura 4. Proporción de familias, géneros y especies más abundantes en la SNP.

Fuente: elaboración por los autores

Tabla 2. Cantidad de especies por tipo de vegetación

BMM	BTS	BTS-BMM	BPQ, BM M	BPQ	BP	BMM, BTS, BQ	BPQ BMM BTS	En todo tipo de veg.	Sin tipo de veg.	TOTAL (spp.)
76	26	26	3	5	5	3	2	7	26	179

Fuente: elaboración por los autores

Tabla 1. Componente genérico de cada familia en la SNP.

<b>ADIANTHACEAE</b>	<b>EQUISETACEAE</b>	<b>POLYPODIACEAE</b>
<i>Adiantopsis</i>	<i>Equisetum</i>	<i>Campiloneurum</i>
<i>Cheiloplecton</i>	<b>GLEICHENIACEAE</b>	<i>Melpomene</i>
<i>Hemionitis</i>	<i>Gleichenella</i>	<i>Microgramma</i>
<i>Llavea</i>	<i>Stichereus</i>	<i>Niphidium</i>
<i>Mildella</i>	<b>HYMENOPHYLLACEAE</b>	<i>Pecluma</i>
<i>Pellaea</i>	<i>Hymenophyllum</i>	<i>Phlebodium</i>
<i>Pityrogramma</i>	<i>Trichomanes</i>	<i>Pleopeltis</i>
<b>ASPLENIACEAE</b>	<b>LINDSAEACEAE</b>	<i>Polypodium</i>
<i>Asplenium</i>	<i>Lindsaea</i>	<b>PSILOTACEAE</b>
<b>ATHYRIACEAE</b>	<b>LAMARIOPSIDACEAE</b>	<i>Psilotum</i>
<i>Athyrium</i>	<i>Bolbitis</i>	<b>PTERIDACEAE</b>
<i>Diplazium</i>	<i>Elaphoglossum</i>	<i>Adiantum</i>
<b>BLECHNACEAE</b>	<b>LONCHITIDACEAE</b>	<i>Cheilantes</i>
<i>Blechnum</i>	<i>Lonchitis</i>	<i>Cheiloplecton</i>
<i>Woodwardia</i>	<b>LYGODIACEAE</b>	<i>Hemionitis</i>
<b>CYATHEACEAE</b>	<i>Lygodium</i>	<i>Llavea</i>
<i>Alsophila</i>	<b>LYCOPODIACEAE</b>	<i>Mildella</i>
<i>Cyathea</i>	<i>Huperzia</i>	<i>Pellaea</i>
<i>Sphaeropteris</i>	<i>Lycopodiella</i>	<i>Pityrogramma</i>
<b>CYSTOPTERIDACEAE</b>	<i>Lycopodium</i>	<i>Pteris</i>
<i>Cystopteris</i>	<b>MARATIACEAE</b>	<b>SELAGINELLACEAE</b>
<b>DENNSTAEDTIACEAE</b>	<i>Danaea</i>	<i>Selaginella</i>
<i>Dennstaedtia</i>	<i>Marattia</i>	<b>TECTARIACEAE</b>
<i>Hypolepis</i>	<b>MARSILEACEAE</b>	<i>Tectaria</i>
<b>DICKSONIACEAE</b>	<i>Marsilea</i>	<b>TELYPTERACEAE</b>
<i>Lophosoria</i>	<b>NEPHROLEPIDACEAE</b>	<i>Macrothelypteris</i>
<i>Odontosoria</i>	<i>Nephrolepis</i>	<i>Telypteris</i>
<i>Pteridium</i>	<b>OPHIOGLOSSACEAE</b>	<b>VITTARIACEAE</b>
<b>DRYOPTERIDACEAE</b>	<i>Botrychium</i>	<i>Vittaria</i>
<i>Arachniodes</i>	<b>PLAGIOGYRIACEAE</b>	
<i>Ctenitis</i>	<i>Plagiogyria</i>	
<i>Dryopteris</i>		
<i>Phanerophlebia</i>		
<i>Polystichum</i>		
<i>Stigmatopteris</i>		

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, Z. E., Sánchez, A., López, L. y Tejero, J. D. 2012. Composición y abundancia de las pteridofitas en el Bosque Mesófilo de Montaña del Municipio de Tlanchinol, Hidalgo, México. *Botanical Sciences* 90 (2): 163-177.
- Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (Coords). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. CONABIO, México D. F. 609 p.
- Batalla, M. A. 1938. Nota acerca de los helechos de Villa Juárez, Puebla. *Anales del Instituto de Biología. México*. 9: 93-102.
- Bermeo, L. A. A. 2003. La actividad cafetalera en los municipios de Xicotepec, Zihuateutla y Tlacolotepec en la Sierra Norte de Puebla, su organización y potencialidades de producción. Tesis Licenciatura (Licenciado en Geografía), Facultad de Filosofía y Letras. UNAM. México, D. F. 157 p.
- Bravo, H. H. y D. Ramírez C. 1951. Observaciones florístico-ecológicas en la Mesa de San Diego y en su declive oriental hacia la Cuenca del Río Cazonen. *Anales del Instituto de Biología. Méx.* 22 (2). 397-434.
- Carvajal, H. C., T. Krömer y M. Vázquez T. 2014. Riqueza y composición de pteridobiontes en el bosque mesófilo de montaña y ambientes asociados en el centro de Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: 491-501.
- Ceja, R. J., Espejo, A., López, F.A., García, J., Mendoza, A. y Pérez, B. (2008). Las plantas epífitas, su diversidad e importancia. *Ciencias* 91: 34-41.
- Cerón, C. A. B. 2000. Pteridoflora ilustrada del municipio de Tlatlauquitepec, Puebla. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. 95 p.
- Cerón, C. A. B., M.L. Arreguín S. y R. Fernández N. 2006. Listado con anotaciones de las Pteridofitas del municipio de Tlatlauquitepec, Puebla, México y distribución de las especies en los diferentes tipos de vegetación. *Polibotánica* 21: 45-60.
- Cerón, C. A. B., Contreras J. y de Gante C., V. H. 2012. Inventario pteridoflorístico del área de protección de recursos naturales zona protectora forestal vedada "Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa", parte correspondiente a Puebla, México. *Polibotánica* 33: 41-55.
- Cerón, C. A. B., Rojas, A., Tejero, D. y Caamaño O., L. 2017. Los híbridos de *Pleopeltis* (Polypodiaceae, Polypodiophyta) en México: novedades y precisiones. *Acta Botánica Mexicana* 119: 101-114
- Cornejo, T. G. y G. Ibarra M. 2014. Plantas de Las Margaritas, Municipio de Hueytamalco. Centro de Investigaciones en Ecosistemas. UNAM. Morelia, Michoacán, México. 15 p.
- Christenhusz, M.J.M., Zhang, X. C., and Schneider, H. (2011) A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns. *Phytotaxa* 19: 7-54.
- Delgado, V. A. J. y L. Plaza A. 2006. Helechos amenazados de Andalucía. Consejería del Medio Ambiente. Junta de Andalucía, España. 128 p.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2000. Síntesis geográfica del estado de Puebla. Aguascalientes, Ags. México. 124 p.
- Jano, T. H. R., y A. Hernández A. R. 2011. Diversidad de pteridofitas de la localidad La Gloria en Apulco, Puebla, México. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* 2(3): 38-50.
- Lira, R. y R. Riba. (1993). Las pteridofitas (helechos y plantas afines de México). En: R. Gío-Argáez y E. López O. (eds.). *Diversidad Biológica en México*. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Volumen XLIV (Especial). México, D. F pp: 99-108.
- Lugo, H. J., J. J. Zamorano O., L. Capra, M. Inbar, I. Alcántara A. 2005. Los procesos de remoción en masa en la Sierra Norte de Puebla, octubre de 1999: Causa y efectos. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 22(2): 212-228.
- Luna, I., J. J. Morrone y D. Espinosa. 2004. Introducción. En: Luna, I., J. J. Morrone y D. Espinosa (eds.). *Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental*. Las Prensas de Ciencias, UNAM. México, D. F. pp: 1.
- Martínez, M., V. Evangelista, V., M. Mendoza., G. Morales, G. Toledo y A. Wong. 1995. Catálogo de plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla, México. Cuaderno 27. Instituto de Biología. UNAM. México, D. F. 303 p.
- Martínez, M. A., Evangelista, V., Basurto, Mendoza, M., Cruz, A. 2007. Flora útil de los cafetales en la Sierra Norte de Puebla. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78: 15-40.
- Martínez, S. E. y C. H. Ramos. 2014. Biodiversidad de pteridofitas en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl.* 85: S110-S113. DOI: 10.7550/rmb.31827.
- Mendoza, R. A. y B. Pérez G. 2008. Helechos y licopodios de México. Volumen I. CONABIO y UAM. México. D. F. 287 p.
- Olguín R., K. 2008. Estudio florístico preliminar en la Región Forestal Chignahuapan-Zacatlán, Puebla. Tesis de Licenciatura. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 62 p.

- Pérez, G. B. y A. C. Mendoza R. 2006. La pteridoflora. En: C. Herrero B (eds.). Ciencias Biológicas. UAM, CONACyT e ICyT del D.F. México, Distrito Federal. pp: 71- 79.
- Puig, H. 1976. Vegetation de la Huasteca, Mexique. Mission Archeologique et Ethnologique Française au Mexique et Mission Scientific Française au Mexique et en Amérique Centrale. México, D. F. 531 p.
- Reyes, D. M. 2003. Estudio de la vegetación en los municipios de Honey y Pahuatlan de la Sierra Norte de Puebla, Puebla. Tesis Licenciatura (Biólogo), Facultad de Ciencias UNAM. México, D. F. 157 p.
- Rojas, L. O. 2011. Análisis comparativo de costo del uso de la tierra en la Sierra Norte de Puebla. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México. México. 136 p.
- Ruiz, J. C. A., O. Alcántara e I. Luna. 2004. Límites. En: Luna, I., J. J. Morrone y D. Espinosa (eds.). Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. CONABIO, Las Prensas de Ciencias, UNAM. México, Distrito Federal. pp: 7-24.
- Ruiz, C. J., M. Riverol R., V. Tamariz F. y R. Castelán V. 2005. Zonificación agroecológica de la Sierra Norte de Puebla. Benémerita Universidad Autónoma de Puebla y el Instituto de Suelos, Ministerio de Agricultura, Cuba. Puebla, México. 196 p.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México, D. F. 432 p.
- Sanginés, F. C., I. Luna V., and O. Alcántara Ayala. 2011. Distributional patterns and biogeographic analysis of ferns in the Sierra Madre Oriental, Mexico. *American Fern Journal* 101(2): 81-104.
- Sanginés, F. C., I. Luna V., R. Contreras M., D. Espinosa, D. J. Tejero D. and G. Rivas. 2015. Diversity, endemism and conservation of ferns (Polypodiales) in the Mexican mountain component. *Journal of Mountain Science* 12(4): 891-904.
- Siqueiros, D. M. E. y G. González A. 2006. Helechos y plantas afines de Aguascalientes. CONABIO y Universidad Autónoma de Aguascalientes. Aguascalientes, México. 181 p.
- Tejero, D. J. D y J. T. Mickel. 2004. Pteridofitas. En: A. García M., M. J. Ordóñez y M. Briones S. (eds.). Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología (IB), UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza (FOCN) y World Wildlife Fund (WWF). México, Distrito Federal. pp: 121-139.
- Ticante, R. J. A. 2000. Investigaciones edafológicas sobre el estado de degradación de agrosistemas cafetaleros y otros agrosistemas en la Sierra. Tesis de Maestría en Ciencias (Edafología), Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F. 188 p.
- Valencia, A. S. (Editora). 2014. Introducción a las embriofitas. Universidad Nacional Autónoma de México. México. D. F. 395 p.
- Vázquez, T. M., J. Campos J. y A. Cruz P. 2006. Los helechos y plantas afines del bosque mesófilo de montaña de Banderilla, Veracruz, México. *Polibotánica* 22: 63-77.
- Williams, L.G., M. Palacios, M. y Hernández, R. 2005. Fern richness, tree species surrogacy, and fragment complementarity in a Mexican tropical montane cloud forest. *Biodiversity and Conservation* 14: 119-133.

## ESTUDIO ETNOMICOLÓGICO PRELIMINAR EN EL GRUPO O'DAM DE LA COMUNIDAD LA GUAJOLOTA, MUNICIPIO DE MEZQUITAL, DURANGO, MEXICO.

Néstor Naranjo Jiménez<sup>1,3</sup>, Aurelio Colmenero Robles<sup>2,3</sup>, Imelda Rosas Medina<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango del Instituto Politécnico Nacional. Calle Sigma 119, Fraccionamiento 20 de Noviembre II. Durango, Durango, México, 34220.

<sup>2</sup>Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional Edificio de la Secretaría Académica. Col. Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero. Ciudad de México, CP. 07738. Correo: acolmenero@ipn.mx

<sup>3</sup>Becarios-COFAA-IPN

### RESUMEN

Las relaciones entre los grupos humanos y los hongos buscan entender cómo hombres y mujeres los conciben, cómo y qué especies nombran y clasifican. En el norte de México la flora micológica ha sido escasamente estudiada. En el Ejido San Juan de Michis, del Municipio de Súchil, se cuantificaron 100 especies de macromicetos en los hábitats del bosque de pino-encino. En el aspecto cultural de los tepehuanes de Chihuahua denominan de manera común a los tres principales hongos comestibles. La dieta de los tepehuanes está constituida por productos de la agricultura de temporal y se complementan con la colectan de los hongos. El conocimiento sobre los hongos en la comunidad de La Guajolota se conserva mediante la transmisión o de la herencia cultural de esta etnia

### ABSTRACT

The relationships between human groups and fungi, seeks to understand how men and women conceive them, how and what species they name and classify. In northern Mexico, mycological flora has been scarcely studied. In the Ejido San Juan de Michis, in the Municipality of Súchil, 100 species of macromycetes were quantified in the pine-oak forest habitats. In the cultural aspect of the tepehuan of Chihuahua, they commonly refer to the three main edible mushrooms. The diet of the tepehuan is made up of products from seasonal agriculture and is complemented by the collection of fungi. Knowledge on fungi in the community of La Guajolota is preserved through the transmission or cultural heritage of this ethnic group.

### INTRODUCCIÓN

La etnomicología tiene sus antecedentes en México en el año 1953, debido a los estudios de Robert Gordon Wasson y su esposa Valentina Pavona en la sierra oaxaqueña, específicamente en la sierra de Huautla de Juárez, les sorprendió el uso de los hongos alucinógenos con fines religiosos y medicinales (Ruan, 2017; Aguilar, 2016) (Figura 1). Las relaciones entre los grupos humanos y los hongos, busca entender cómo hombres y mujeres los conciben, cómo y qué especies nombran y clasifican, los conocimientos tradicionales de su biología y ecología, usos y prácticas en que estén involucrados y, sobre todo, cómo forma parte de su cosmovisión (Ruan, 2015). Por lo anterior el objetivo fue determinar el conocimiento que tienen sobre los hongos y su proceso de transferencia generacional del grupo O'dam de la comunidad de La Guajolota, Mezquitál, Durango.

### PALABRAS CLAVE:

Hongo, O'dam, Tepehuanes, Etnomicología

### KEY WORDS:

Mushrooms, O'dam, Tepehuan, Ethnomicology

En el norte de México la flora micológica ha sido escasamente estudiada en contraste con el sur de México (Valenzuela 1982). Para Zacatecas se registraron 93 especies de hongos localizados en cinco tipos de vegetación (Acosta y Guzmán, 1984.) Para Durango se identificaron un total 109 especies de hongos macromicetos en la Reservas de la Biosfera de la Michilía y Mapimí (Rodríguez y Guzmán, 1984). En el Ejido San Juan de Michis, del Municipio de Súchil, a una altitud de 2400 msnm, se cuantificaron 100 especies de macromicetos en los hábitats del bosque de pino-encino (Quintos *et al*, 1984). En el Valle de Poanas, entre las altitudes de 1800 a 2700 msnm, predomina el bosque de pino y de encino-pino con presencia de *Pinus cembroides*, *P. leiophylla*, *Quercus grisea* y *Q. rugosa*; los basidiomicetos contabilizados ascendieron a 50 especies de acuerdo con el estudio realizado por García *et al* (2019). El grupo de los tremeloides fueron inventariados en el municipio de Pueblo Nuevo, al sur del estado, con un total de 14 especies, desde punto de vista ecológico por Raymundo *et al* (2012).

En el aspecto cultural de los tepehuanes de Chihuahua denominan de manera común a tres principales hongos comestibles como hongo de la tierra o hongo rojo, hongo del pino y hongo del encino (Pennington, 1969). Distintos grupos étnicos han elaborado procesos de construcción de conocimientos fúngicos desde una perspectiva biológica y etnobiológica, principalmente desde la etnomicología, que estudia la relación mutua que mantiene la sociedad con los hongos silvestres y entiende los conocimientos culturales como particularidades en las formas de crear, transmitir, nombrar y darle significado a ciertos objetos dentro de un modo de vida.

Los Tepehuanes es el grupo más importante en el estado de Durango, reconocidos por los amplios conocimientos sobre su entorno natural y en particular del recurso fúngico y la trascendencia de estos en alimentación, economía y otros aspectos etnobiológicos (Reyes, 2007). El territorio tepehuano se caracteriza por elevaciones orográficas por encima de los 2 000 msnm y barrancas que se encuentran a los 400 msnm; estos rasgos originan decenas de nichos ecológicos que van de las alturas frías a las barrancas cálidas. Hay tres ríos principales con una variedad de afluentes, el río Mezquital-San Pedro, el Huazamota-Jesús María y el San Diego-Acaponeta (Reyes, 2007).

La alimentación de los tepehuanes está constituida por productos de la agricultura de temporal y se complementa con lo que colectan de su entorno, siendo los hongos parte importante de su dieta (González, 1991).

Además, los hongos silvestres son una alternativa económica por la venta en algunos mercados de las ciudades cercanas, generando así ganancias extras a la economía familiar indígena (Mariaca *et al*. 2001). Esta actividad de la recolección representa una opción más de la educación ambiental, cuya función puede ser: “rescatar y brindar el conocimiento sobre los hongos, así también algunas alternativas en cuanto a su uso” (Capello *et al*. 2006). Por lo anterior el objetivo fue determinar el conocimiento que tienen sobre los hongos y su proceso de transferencia generacional el grupo O'dam de la comunidad de La Guajolota, Mezquital, Durango.

## MÉTODOS Y MATERIALES

### Área de estudio

La comunidad de La Guajolota se ubica al centro del municipio de Mezquital el cual ocupa la sección sur del estado de Durango. Se encuentra entre las coordenadas GPS longitud (Dec): -104.631944, longitud (Dec): -22.959444 y a una altitud promedio de 2090 metros sobre el nivel del mar (Figura 2).

### Diseño y aplicación de encuestas

El tamaño de la muestra se definió utilizando la siguiente fórmula (Carmona *et al.*, 2002):

$$N = K^2 (p)(q)(n) / e^2 (n-1) + (k)(p)(q)$$

Dónde: N: Población mayor de 18 años.

K: nivel de confianza del 95% = 1.96

e<sup>2</sup>: error experimental del 10% = 0.01

q = 1 - p = 0.5

Se diseñó la encuesta con 16 ítems o preguntas, de las cuales dos fueron abiertas y el resto cerradas o de opción múltiple. Se aplicaron 50 encuestas en la comunidad de La Guajolota para conocer la percepción y el conocimiento tradicional de los hongos comestibles.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Análisis de las encuestas

Los resultados de la encuesta fueron analizados mediante una prueba de fiabilidad, calculando el Alfa de Cronbach en el programa estadístico SPSS. El valor de fiabilidad de la prueba estadística fue de 0.75, por este valor la encuesta aplicada tiene homogeneidad y de confiabilidad aceptable.

Los resultados de las preguntas analizadas en la encuesta, donde el 100% de la comunidad O'dam saben ¿Que son los hongos?, los han consumido desde los seis años y los consumen en la temporada de lluvias. También la comunidad Tepehuan tiene un gusto por coleccionar hongos preferentemente en el bosque, más del 50% han heredado el conocimiento sobre los hongos a través de sus abuelos.

Para la pregunta como los identifican a los hongos, señalan principalmente, por su forma, seguido del color y finalmente por el olor. A la mayoría les gustan los hongos por su sabor y la forma tan llamativa que presentan, los cocinan principalmente en caldo, cocidos y a la mexicana.

En su totalidad los O'dam aseveraron nunca haber tenido algún padecimiento a causa de los hongos, debido al

conocimiento y las experiencias sobre este recurso y los cuales han sido transmitidos de generación en generación, creado con ello una herencia cultural sobre el conocimiento y aprovechamientos de los hongos.

Los encuestados manifestaron que los hongos son importantes en su comunidad para su alimentación en la temporada de lluvias, siendo las siguientes especies la de mayor consumo: *Amanita caesarea* (complejo *Amanita caesarea*), *Agaricus spp*, *Boletus edulis*, *Sparassis crispa* y *huitlacoche (Ustilago maydis)* en orden descendiente.

A continuación, se muestran algunas especies de hongos que conocen y consumen, así mismos sus nombres y descripciones y el hábitat en O'dam y en español.

Espece	Nombre y descripción en O'dam	Nombre y descripción en español
1.-Complejo <i>Amanita caesareae</i>	Yakua : pui t+ t+ am na gu puchum jix jaich , jix u uam jai ba jix b+ p+ .gio na ba dhi k+ n jotm+ dha t+ guíá iñ	Hongo: es un hongo que tiene un sombrero, y de color anaranjado muy fuerte se da en los tiempos de lluvia crecen en los bosques subhúmedos
2.- <i>Agaricus spp</i>	Kabai' b+ch :Dhi pui t+ t+ am na gu mu jap jix join na g+ g+ r giot+ r gio na gu pui xi chui ka na mui map ba g+ g+ r	Champiñones: son hongos que crecen en los llanos, se da mucho más en los tiempos de lluvia
3.- <i>Ustilagus maydis</i>	Jar ooi'.dhi na jarooi t+ mujap g+ g+ r na pai gu junba tam jix i'ob up	Huitlacoche: es el hongo que se da en los granos del maíz y es comestible
4.- <i>Boletus edulis</i>	Bak pan. Dhi pui t+ na gu puchum na gu pan ,gio mujap gampix jix joiñ, jix jaich ka no ba duk.	Boletos : son hongos comestibles y puede encontrar frecuentemente en los bosques de pino-encino.
5.- <i>Hypomyces lactifluorum</i>	Nanak':Dhi pui t+ na gu puchum na gu na k ,na jix jaich ka na pai duk ba duk daa,	Orejas : es el hongo comestible de color anaranjado se da mucho en la temporada de lluvias y le llaman así porque se parece como la oreja.
6.- <i>Pleurotus spp</i>	Taxnara: jix i' o dhii yakua jai	Hongo blanco: es un hongo que crecen en los [lugares] húmedo
7.- <i>Sparassis crispa</i>	Bokan. Dhii pui t+ na gu puchum na gu bok jix jaich na pai duk duk da	Sparasis : es el hongo comestible que se parece como una bola y es de color pardo claro.

Las anteriores especies son parte de las más de catorce especies de hongos comestibles que los tepehuanes conocen y usan para esta región de acuerdo con González-Elizondo (1991). El estudio de Díaz *et al* (2005) determinaron un total de 123 especies, en los bosques de pino y bosque de encino en el estado de Durango, donde las siguientes especies sobresalen por su importancia gastronómica: *Amanita caesarea*, *Boletus pinicola*, *Cantharellus cibarius*, *Hypomyces lactiflorum*, *Morchella conica*, *Helvella crispa*, *Albatrellus ellisi*, *Clavariadelphus occidentalis*, *Gomphus floccosus*, *Bondarzewia berkeleyi*, *Lactarius deliciosus* y *Auricularia aurícula*.

## CONCLUSIONES

Este breve estudio indica que el conocimiento sobre los hongos en la comunidad de La Guajolota se conserva mediante la trasmisión o de la herencia cultural de esta etnia lo que permite su permanencia y subsistencia en sus regiones donde ellos habitan, esto permitirá realizar estudios posteriores sobre la cultura micófila del pueblo O'dam.



Figura 1.- Consumo de hongos alucinógenos entre los Grupos étnicos de México.  
Fuente: Heim y Wasson (1958)



Figura 2. Ubicación geográfica de la Comunidad de La Guajolota  
Fuente: Adaptado de Reyes (2018)

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Capello, S., López, E. y Sánchez, V. (2006). Educación ambiental para conocimiento y uso de hongos en una comunidad Chontal. Olcuatitán, Nacajuca. Tabasco. Horizonte Sanitario. 5(2). 44-54.
- Díaz, R., Marmolejo, J. y Valenzuela, R. 2005. Flora micológica de bosques de pino y pino-encino en Durango, México. Ciencia UANL, julio-septiembre, año/vol. 8 (3): 362-369.
- García, L., Garza, F., Sobal, M., Torres, M. y Hernández, I. (2019). Diversidad de macromicetos en el bosque templado del Valle de Poanas, Durango. Scientia Fungorum 49: e1240.
- González, M, 1991. Ethnobotany of the southern tepehuan of Durango, Mexico: I. edible mushrooms. Journal of Ethnobiology. 11(2):165-173.
- Heim, R. y Wasson, R. 1958. Les champignons hallucinogènes du Mexique: études ethnologiques, taxinomiques, biologiques, physiologiques et chimiques. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- López, H. 2018. La etnomicología: una aproximación a los estudios de los hongos silvestres en una comunidad Tojol-abál. Revista Latinoamericana de Educación y Estudios Interculturales 2(3): 8-17.
- Mariaca, R.; Silva, L. y Castaños, C. (2001). Proceso de recolección y comercialización de hongos comestibles silvestres en el Valle de Toluca, México. Ciencia Ergo Sum 8(1): 29-40.
- Pennington, W. 1969. The Tepehuan of Chihuahua: Their material culture. University of Utah Press, Salt Lake City.
- Quintos, M., Várela, L y Valdés, M. 1984. Contribución al estudio de los macromicetos, principalmente los ectomicorricicos en el estado de Durango (México). Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 19: 283-290
- Raymundo, T., Magdalena Contreras, M., Bautista, S., Díaz, R. y Valenzuela, R. 2012. Hongos tremeloides del bosque Las Bayas, municipio de Pueblo Nuevo, Durango, México. Polibotánica 33: 85-103.
- Reyes, A. 2018. Los llamados "lugares sagrados": territorialidad, identidad y alteridad entre los tepehuanos del sur. Relaciones Estudios de Historia y Sociedad 156: 49-83. DOI: <http://dx.doi.org/10.24901/rehs.v39i156.318>.

- Rodríguez, G. y Guzmán, L. 1984. Los hongos (macromicetos) de las reservas de la Biósfera de la Michilía y Mapimí, Durango. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 19: 159-168.
- Ruan, J. y Ordaz, M. (2015). Aproximaciones a la Etnomicología Maya. Revistas Pueblos y fronteras digital 10 (20): 44-69.
- Valenzuela, R. 1982. Los estudios florístico-micológicos en el Norte de México. In Resúmenes del Primer Congreso Nacional de Micología, Jalapa, Veracruz, México.
- Valenzuela, R., Raymundo, E. Aguirre-Acosta, S. Bautista-Hernández, R. Díaz-Moreno, J. García-Jiménez. 2017. Hongos. In: La biodiversidad en Durango. Estudio de Estado. CONABIO-SEMARNAT, México. Pp. 275-288.

## PERCEPCIÓN DE LOS HABITANTES DE LA CD. DE DURANGO ANTE POSIBLE CREACION DE UN MICOPARQUE, EN EL SALTO, P.N., DURANGO, MÉXICO.

Néstor Naranjo-Jiménez<sup>1</sup>, Imelda Rosas-Medina<sup>2</sup>, Aurelio Colmenero-Robles<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango del Instituto Politécnico Nacional. Calle Sigma Núm. 119, Fraccionamiento 20 de Noviembre II. Durango, Durango, México, 34220.

<sup>2</sup>Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional Edificio de la Secretaría Académica. Col. Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero. Ciudad de México, CP. 07738. Correo: acolmenero@ipn.mx

<sup>3</sup>Becarios-COFAA-IPN

### RESUMEN

En los bosques de El Salto, Pueblo Nuevo, Durango hay una gran diversidad de hongos silvestres comestibles, de los cuales la población colecta y consume. Por ello es necesario efectuar gestiones para el posible establecimiento de un parque micológico con el propósito de promover el conocimiento, aprovechamiento sustentable, y conservación de los hongos silvestres. El objetivo del presente estudio fue conocer el interés de los habitantes de la ciudad de Durango sobre la creación de un micoparque en la zona del El Salto, Pueblo Nuevo, Durango. Se aplicó una encuesta para conocer el interés de la población la creación y visita de un parque micológico. Los resultados indican que el 86% los encuestados mostraron interés en visitar el parque micológico y brindar un pago por el servicio ecosistémico.

### ABSTRACT

In the forests of El Salto, Pueblo Nuevo, Durango there is a great diversity of edible wild mushrooms of which the population collects and consumes some species. Therefore, it is necessary to management for the possible establishment of a mycological park with the purpose of promoting knowledge, sustainable use, and conservation of wild fungi. The objective of the present study was to know the interest of the inhabitants of the city of Durango on the creation of a mycological park in the recreative area of El Salto, Pueblo Nuevo, Durango. A survey was applied to know the interest of the population to visit the possible mycological park. The results indicate that 86% respondents showed interest in to visit a mycological park and to provide a payment for the ecosystemic service.

### INTRODUCCIÓN

Los participantes de la Primera Conferencia Mundial sobre Conservación y Uso Sustentable de Hongos Silvestres, World Fungi 2007 firmaron un acuerdo para la conservación de los hongos. Así, el concepto de mycoparks, micoparques o parques micológicos surge de esta reunión que se realizó en Córdoba, España. Ahí que 550 asistentes y más de 150 expertos procedentes de 35 países, firmaron un acuerdo para comprometerse a defender la conservación de setas y hongos silvestres (Garza-Ocañas *et al.*, 2011).

Entre los propósitos de un micoparque es la gestión multifuncional y sostenible de los espacios forestales, que integra y valoriza las funciones ecológicas, sociales y económicas de los hongos (Martínez de Aragón *et al.*, 2012).

### PALABRAS CLAVE:

Hongos, Micoparque, Encuesta

### KEY WORDS:

Mushrooms, Mycopark, Survey

El micoturismo se centra en compatibilizar el uso comercial de la producción micológica, entendida como la recolección de los hongos para la compraventa, con el uso “recreativo” (Martínez-Peña, 2003). En México se practica el micoturismo en el poblado de Yoricostio, Michoacán (Padilla, 2015).

El aprovechamiento de los hongos silvestres en distintas regiones de México se realiza de manera intensiva, lo que pone en riesgo este recurso para generaciones futuras. Este trabajo se enfocó en conocer el interés de los habitantes de la Cd. de Durango a la posible creación de un parque micológico en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango, mediante la aplicación de una encuesta, para conocer la percepción e interés de asistir al posible parque micológico y a partir de ahí, establecer estrategias para la posible gestión de este micoparque.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para conocer la percepción e interés de asistir al posible parque micológico, se diseñó y aplicó una encuesta a los habitantes de la Cd. de Durango.

El tamaño de la muestra se definió utilizando la siguiente fórmula (Carmona *et al.*, 2002):

$$N = K^2 (p)(q)(n) / e^2 (n-1) + (k)(p)(q)$$

Dónde: N: Población mayor de 18 años.

K: nivel de confianza del 95% = 1.96

e<sup>2</sup>: error experimental del 10% = 0.01

q = 1 - p = 0.5

Se aplicaron 100 encuestas a los habitantes de la ciudad de Durango de manera aleatoria y personal a mayores de edad los días sábado y domingo del año 2015, en el Parque Guadiana, Plaza de Armas y Plaza IV Centenario, al ser lugares que concentran a la población y es fácil recopilar la información p: proporción máxima = 0.5

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para determinar los elementos que pueden ser útiles para la promoción del parque micológico en “Puentecillas” se aplicó una encuesta (Anexo VI) de manera aleatoria a 100 habitantes del municipio de Durango los lugares de aplicación fueron La Plaza IV Centenario, Parque Guadiana y paseo Las Moreras y las Alamedas.

La validación de la encuesta se realizó mediante el Coeficiente del Alfa de Cronbach utilizando el software SPSS, el valor obtenido fue de 0.9650 por lo cual el instrumento fue confiable.

La población encuestada estuvo compuesta por 58 mujeres y 42 hombres; 29% de 18 a 25 años, 24% de 26 a 33

años, 14% de 34 a 40 años, 10% de 41 a 47 años, 5% de 48 a 55 años, 6% de 53 a 63 años, y 7% mayores a 64 años.

En relación con el nivel de escolaridad, esta se distribuyó de la siguiente manera 9% con estudios de primaria, 20% secundaria, 27% preparatoria, 38% licenciatura, 2% con posgrado y 4% restantes no manifestaron algún tipo de estudio.

De la población encuestada 34% indicó asistir a parques dentro de la ciudad en días festivos o vacaciones, mientras que un 28% realiza salidas al campo es decir fuera de la ciudad, seguido de un 26% que visita centros comerciales o plazas dentro de la ciudad, el 12% restante dijo no realizar ninguna actividad de las anteriores.

En estudios realizados por la SECTUR en 2013 el 31.8% de la población realiza viajes de excursionismo pasando al menos una noche en el destino, en el caso de Durango el 28% señaló realizar este tipo de viajes.

De los encuestados el 36% indicó que el motivo de salir a campo fue para relajarse, seguido de un 29% que acudió a conocer, y un 24% a descansar. SECTUR agrupa las categorías de descanso y relajación que en este estudio dan un 60% las cuales son el principal motivo de viaje.

Un 64% de encuestados ha visitado centros ecoturísticos en Durango y la frecuencia es de 2 veces por año en su mayoría, esto coincide con los datos que reporta la SECTUR (2013) para el país donde en cada hogar se realizan 2.2 viajes en promedio ya sea en turismo o excursionismo.

El periodo vacacional junio-agosto es donde mayor número de personas se desplazan a visitar centros ecoturísticos con 48%, seguido del periodo de pascua con 29%, mientras que el resto lo hace en otros meses del año. El micoturismo se puede realizar durante los meses de junio a septiembre de ahí su alta potencialidad de ser aprovechado por los visitantes del centro ecoturístico, al incluirlo como una acción lúdica que genera recreación y conocimiento del recurso fúngico y del medio ambiente en general. Aparte de los servicios básicos que ofrecen los centros ecoturísticos se preguntó a los encuestados que le gustaría que se ofreciera, un 64% dijo estar interesados en realizar actividades recreativas que involucren acciones de aprendizaje y conocimiento del ecosistema forestal y sus componentes, en tanto un 25% mencionó la necesidad de una oferta gastronómica y el 10% la acción de ambos elementos.

En todos los proyectos turísticos, las actividades recreativas, educativas o deportivas son el mejor complemento, existe gran variedad de actividades que pueden ofrecerse a los visitantes desde caminatas por senderos interpretativos.

En todos los proyectos turísticos, las actividades recreativas, educativas o deportivas son el mejor complemento, existe gran variedad de actividades que pueden ofrecerse a los visitantes desde caminatas por senderos interpretativos.

El 86% de los encuestados mostraron interés por conocer y aprender sobre los hongos silvestres y el bosque, de ahí la importancia de establecer los senderos micológicos que atiendan de manera directa el interés del 86% de los encuestados.

El 83% de los encuestados considero que un parque micológico es un lugar donde se conocen, identifican, colectan los hongos silvestres, el resto dijo no saber. Se requiere hacer difusión para promover el conocimiento de los parques micológicos, si bien es un término acuñado recientemente es una alternativa de aprovechamiento sustentable que aporta múltiples beneficios.

En la pregunta que se utilizó para conocer el interés de la población encuestada en asistir a centro ecoturístico de Durango ofreciera una actividad relacionada con el conocimiento de los hongos silvestres, el 85% dio una respuesta afirmativa, así mismo se cuestionó la disposición a pagar para el rango de 20 a 45 pesos el 24% indico esta suma y el 76% restante de 66 a 100 pesos. Aquí se puede concluir que los paseantes están de acuerdo con pagar por esta actividad a condición de que sea de calidad y se brinde información.

## CONCLUSIONES

De la muestra encuestada se concluye que hay interés por parte de los habitantes en realizar actividades para conocer sobre los hongos silvestres en particular los comestibles de ahí la posibilidad de establecer un parque micológico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carmona, M., M. A., Lemus F., C. y Rubio T., C. 2002. Curso-Taller: Estadística aplicada a la investigación. Universidad Autónoma de Nayarit. pp.: 55-58.
- Garza, O., Cazares G., Carrillo. P., Garza. O.L., Quiñonez. M. 2011. Economía micológica: Enfoque educativo productivo. Economía en el manejo sustentable de los recursos naturales. Universidad Autónoma de Nuevo León. Primera Edición. 77- 111 p.
- Martínez de Aragón, J.; Oliach, D.; Henriques, R. y Bonet, J.A. 2012. Manual de buenas prácticas para la gestión del recurso micológico forestal. Ediciones CTFC, 11- 122 p.
- Martínez-Peña, F., García-Cid, R., 2003. Ordenación del recurso micológico en la comarca de Pinares de Soria-Burgos. Actas XII Congreso Forestal Mundial, Quebec, Canadá.
- Padilla. 2015. Atrae Jalisco visitantes a través del micoturismo. Consultado: 16/Abril/2016 Disponible en <http://www.jalisco.gob.mx/es/prensa/noticias/25432>
- Secretaría de Turismo (SECTUR). 2013. Encuesta nacional de gasto turístico en los hogares. Edición por la Subsecretaria de Planeación y Política Turística. México. 32p.

## CONSIDERACIONES SOBRE LA SITUACIÓN JURÍDICA DE LOS PUEBLOS AUTÓCTONOS DE MÉXICO, ESTADOS UNIDOS Y CANADÁ.

Luis Alberto Jorge López Chávez<sup>1</sup>, Sandra Cecilia Chávez Ramírez<sup>2</sup>, Aurelio Colmenero Robles<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>CECYTED, del Gobierno del Estado de Durango.

<sup>2</sup>Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango del Instituto Politécnico Nacional. Calle Sigma Núm. 119, Fracc. 20 de Noviembre II. Durango, Durango, México, 34220.

<sup>3</sup>Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional. Edificio de la Secretaría Académica. Col. Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero. Ciudad de México, CP. 07738.

<sup>3</sup>Becarios-COFAA-IPN

### RESUMEN

Las Naciones Unidas estiman que más de 370 millones de personas autóctonas viven en unos 90 países y constituyen aproximadamente el 5 por ciento de la población mundial. En tanto de acuerdo con el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, constituyen el 15 por ciento de los pobres del mundo y un tercio de los extremadamente pobres. Este trabajo presenta un estudio de su situación legal mediante el análisis comparativo de los ordenamientos jurídicos relativos existentes de los pueblos autóctonos en México, Estados Unidos y Canadá. El estudio se complementa con el análisis el número de pueblos o tribus, lenguas o dialectos actuales, situación legal, denominación, texto constitucional referente en cada país y la posible situación especial respecto al ciudadano común en cada país.

### ABSTRACT

The United Nations estimates that more than 370 million indigenous peoples live in about 90 countries and constitute approximately 5 percent of the world population. Meanwhile, according to the International Fundation for Agricultural Development, they constitute 15 percent of the world poor and one third of the extremely poor. This paper presents a study of their legal situation through a comparative analysis of the existing relative legal systems of indigenous peoples in Mexico, the United States and Canada. The study is complemented by the analysis of the number of peoples or tribes, current languages or dialects, legal status, denomination, constitutional text reference in each country and the possible special situation regarding the common citizen in each country.

### INTRODUCCIÓN

En América del Norte existen tres países y en cada uno de estos se nombra de distinta manera a los grupos autóctonos. En México, se les denomina indígenas, en Estados Unidos nativos americanos y en Canadá primeras naciones o aborígenes. Para Burger (2009) los pueblos indígenas se encuentran entre las poblaciones más vulnerables, desfavorecidas y marginadas del mundo, y para ser indígena una persona debe cumplir con las siguientes características:

Los descendientes de los primeros habitantes de un territorio adquirido por la conquista.

Pueblos nómadas y seminómadas, tales como agricultores itinerantes, pastores, cazadores y recolectores que practican una agricultura con fuerte intensidad de trabajo,

### PALABRAS CLAVE:

indígena,  
constituciones,  
población

### KEY WORDS:

indigenous,  
constitutions,  
population

que produce poco excedente y que requiere de pocos recursos energéticos.

No tienen instituciones políticas centralizadas, poseen una forma comunitaria de organización y toman decisiones sobre una base consensual.

Poseen todos los rasgos de una minoría nacional: comparten la misma lengua, religión, cultura y otros rasgos característicos, así como un vínculo con un territorio específico, pero son minimizados por la cultura y una sociedad dominantes.

Tienen una visión global del mundo distinta, que consiste en una actitud no materializada y protectora con respecto a la tierra y a los que proponen las sociedades dominantes.

Están conformados por individuos que subjetivamente se consideran autóctonos, y como tales son aceptados por el grupo.

En México, según las cifras oficiales, hay entre 9.533.126 (INEGI, 2005) y 12,4 millones (CONAPO 2005), que representan aproximadamente entre el 9 y 10% de la población, la mayoría se concentra en los estados del sur del país y se reconocen 57 etnias, las más representativas son: Nahuatl, Maya, Zapoteco, Mixteco, Otomí, Totonaca, Tzotzil, Tzeltal, Mazahua, Mazateco, Huasteco, Chol, Purépecha, Chinanteco, Mixe, Tlapaneco, Tarahumara, Mayo, Zoque, Popoluca, Chatino, Amuzgo, Tojolabal, Huichol.

En Estados Unidos existen 566 pueblos nativos reconocidos, casi la mitad se encuentran en Alaska, según el censo del año 2000 existen 4.119.301 nativos americanos que representan menos del 1% de la población total. Los grupos más representativos son los Cherokee, Navajo, Choctaw, Sioux y Chippewa. En Canadá según el censo del año 2006 existen 1.172.790 de los cuales 698.025 pertenecen a las primeras naciones, 389.785 serían Metis y 50.485 Inuit, que representan el 4% de la población total de habitantes del país.

## METODOLOGÍA

Tomando en cuenta el enorme número de vertientes que representa lo relativo a las comunidades indígenas, se seleccionó la metodología de análisis de contenido que se fundamenta en la revisión y análisis de artículos y textos científicos, leyes, disponibles.

Se revisó el estatus de las comunidades indígenas y su normatividad que regula su actuar y procediendo a analizar lo contenido en las distintas constituciones de los tres países en relación con los pueblos indígenas, es necesario puntualizar que la constitución de México deriva del derecho

romano, mientras que la de E.E. U.U. deriva del Common Law, en tanto que la Ley Canadiense se trata de una derivación de ambas, esto tiene repercusión en los textos constitucionales como lo veremos:

En México el artículo 2 de la Constitución en su primer párrafo dicta lo siguiente:

*“La Nación tiene una composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas que son aquellos que descienden de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciarse la colonización y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas.”*

Es decir, reconoce que la base de la Sociedad Mexicana es el mestizaje de pueblos y culturas.

En la constitución de los Estados Unidos de América no está contemplada como tal un apartado dedicado a los nativos americanos, sin embargo, su constitución toca el tema de libertad de religión y de asamblea pacífica de las personas como lo expresa el siguiente texto:

*“El Congreso no podrá hacer ninguna ley con respecto al establecimiento de la religión, ni prohibiendo la libre práctica de la misma; ni limitando la libertad de expresión, ni de prensa; ni el derecho a la asamblea pacífica de las personas, ni de solicitar al gobierno una compensación de agravios.”*

En algunos apartados de la constitución se hace referencia a los indígenas, como los siguientes:

*“En el Artículo I, Segunda Sección, hace referencia a los indígenas no sujetos a tributación como excluidos del cálculo de población en base al que los estados deben elegir a sus representantes.”*

*“Octava Sección del Artículo I, conocida “Cláusula de Comercio” que otorga poder al Congreso para regular el comercio, entre otros con las tribus indias.”*

De lo anterior se desprende que las tribus eran consideradas entidades políticas separadas, externas a los Estados Unidos, y por lo tanto sus miembros no eran ciudadanos de ese país. La Cláusula de Comercio, por otra parte, concentra en el Congreso todo el poder para conducir las relaciones del gobierno con las tribus indígenas (CRIEU, 2016).

El estatus legal de los indios en Estados Unidos está definido por un amplio cuerpo legal que se nutre de provisiones constitucionales, leyes, fallos judiciales y regulaciones, conocido como “Ley Indígena” (Indian Law). La fuente básica de este cuerpo legal la constituyen las menciones a los indios en la Constitución, aunque breves, han dado origen a una gran cantidad de interpretaciones y desarrollos indígenas (ar.usembassy.gov, 2016).

A lo largo de varios siglos, las posturas del gobierno han oscilado entre el apoyo al autogobierno por una parte y el intento de asimilación de las tribus indígenas por otra.

En el imaginario internacional, Canadá se presenta como uno de esos Estados modelos garantes de la paz y de los derechos humanos. Sin embargo, de forma casi desapercibida en la esfera mundial, Canadá lleva arrastrando de puertas para dentro una asignatura pendiente desde mucho antes incluso de su constitución como nación: los derechos de la población indígena (EOM, 2017).

Durante aproximadamente 160 años, las relaciones entre la Corona Británica —que heredaría posteriormente el Gobierno Federal Canadiense en 1867— con las primeras naciones estuvieron basadas en una política de “civilización” a través de medidas de asimilación de su cultura y tradiciones dentro de la mayor sociedad canadiense. Estas prácticas han llegado a ser calificadas como “genocidio cultural” al estar basadas en la ocupación del territorio de las primeras naciones y la prohibición de su lengua, prácticas religiosas y cultura en general. Semejantes acciones fueron posibles gracias al empleo de dos elementos: la “Ley de Asuntos Indios”—Indian Act— y el sistema de residencias e internados para menores indígenas (el orden mundial, 2017).

La Ley de Asuntos Indios regulaba todos los aspectos relacionados con las primeras naciones dentro del Estado canadiense. En ella quedaban establecidos aspectos como la definición legal de indígena o los criterios y actos bajo los cuales se podía perder dicho estatus, entre los que se encontraban el matrimonio de una mujer indígena con un ciudadano no indígena o la obtención de un título universitario. En 1920, una enmienda a esta ley da un paso más allá y permite al Gobierno federal desprobeer a cualquiera de su estatus como indígena contra su voluntad. Otros aspectos incluidos en esta ley establecían el veto del Gobierno a las decisiones de los consejos y jefes indios, así como el control sobre la capacidad de uso de sus tierras y actividades comerciales (EOM, 2017).

En tanto en la constitución de Canadá de 1982 (Constitution Act) en el apartado 35, se mencionan los derechos de los pueblos aborígenes:

Los aborígenes y los derechos de los tratados de los pueblos aborígenes del Canadá se reconocen y afirma.

En esta ley, “los pueblos aborígenes de Canadá” incluye la Indian Act, los Inuit y los pueblos mestizos del Canadá.

Para mayor certidumbre, en la subsección (1) “los derechos de los tratados” que ahora incluye los derechos existentes por medio de los reclamos de tierras o acuerdos pueden ser adquiridos de esta forma.

No obstante, cualquier disposición de esta Ley, los aborígenes y los derechos de los tratados mencionados en el inciso (1) están garantizados por igual a hombres y mujeres.

El único país de Norteamérica que no contempla directamente en su texto constitucional a los pueblos autóctonos es Estados Unidos, sin embargo, si lo hace en una legislación llamada “Indian law” que los sostiene en un estatus especial a diferencia de los dos países que contemplan a los indígenas directamente en su constitución (Robertson, 2001).

En contraste con las primeras naciones en Canadá y los indígenas en México, los nativos americanos tienen las siguientes excepciones:

**Excepción sobre la tierra:** Pueden vivir en una de las 326 reservas protegidas por el gobierno federal donde las leyes Estatales no tienen ningún efecto, además pueden recibir recursos federales para la extracción de minerales o el uso de recursos naturales en las reservas, Incluso algunas tribus reciben recursos en compensación por porciones de tierra que tomo el gobierno federal para construir infraestructura.

**Excepción tribal:** Las tribus de nativos americanos son reconocidas como naciones soberanas eso les da derecho a crear y aplicar su propia ley dentro de su territorio, imponer impuestos y expedir licencias para sus propias actividades.

**Excepción de educación:** Dentro de las reservas existen 184 escuelas de todos los niveles, en donde los niños no tienen que pagar por asistir a primaria y secundaria, además, existen dos universidades exclusivas para nativos americanos.

**Otros beneficios e impuestos:** Los nativos americanos no pagan impuestos a la propiedad sobre las tierras de reserva, aunque si pagan otros impuestos federales, además de contar al igual que la demás población con la nacionalidad estadounidense, que les da los mismos derechos que a cualquier otro ciudadano. Independientemente del estatus o concepción que se tenga de ellos en la constitución, en cada uno de los tres países aún son considerados una minoría que sufre los efectos de la discriminación y exclusión. La esperanza de vida de los pueblos autóctonos en Canadá es 17 años menor que la del común de la población mientras que en México son 10 años, en Estados Unidos La expectativa de vida de las poblaciones en las reservas es “5 años más corta” que la expectativa nacional.

En el aspecto de pobreza en México, los indígenas en promedio son 3.3 veces más pobres que el resto de la población, las cifras no dejan lugar a dudas: el 75% de los

indígenas padece pobreza multidimensional, es decir, carece de ingresos suficientes para la adquisición de bienes y servicios y el 39.2% está en situación de pobreza extrema por presentar más de cuatro carencias sociales simultáneas. En Estados Unidos la tasa de pobreza es 3 veces más alta que el promedio nacional. En Canadá en 2005 una persona común ganaba en promedio 33 mil dólares anuales, mientras que un indígena percibía solo 22 mil dólares.

De la misma manera el porcentaje de nativos en las prisiones canadienses aumentó un 22% entre 1996 y 2004, mientras que la población reclusa general disminuyó un 12%. En otras sociedades análogas, las diferencias son igualmente dispares. El suicidio de los jóvenes Inuit del Canadá, presenta una de las tasas de suicidio más elevadas del mundo, once veces superiores a la media nacional. Se detalla en la tabla 1, las consideraciones comparativas entre las tres Constituciones en relación con los pueblos indígenas de cada nación y se muestran diferencias sobre su estatus legal como etnia y su inclusión como parte del país.

En el año 2000 la tasa de crecimiento población indígena de México fue de 1.42% a diferencia de la de la población no indígena que era de 1.25%. Después de más de 20 años de que se publicara la “Ley General de Educación en México”, en la cual se traduce que el Estado tiene como

obligación asegurar que la población de 5 años debe cursar la educación preescolar. A nivel nacional el 90% de los niños de 5 años se encuentra inscrito al sistema preescolar y el 76% de los niños indígenas que no lo están. En México, en año de 2015, el 6.5% de su población habla alguna lengua indígena.

### CONCLUSIONES

Los pueblos autóctonos como minorías se deben considerar los derechos fundamentales de los pueblos autóctonos, ellos representan el vínculo más cercano con el origen de la cultura de cada país. Independientemente de las referencias en los textos constitucionales o las leyes y organismos creados, para estos pueblos se tiene que poner especial atención a su desarrollo. Las sociedades actuales deberán respetar origen, usos y costumbres. Las leyes de cada país no deberán de categorizarlos como grupos minoritarios, la riqueza cultural emanada de sus tradiciones. A medida en que se logre esta igualdad entre la población, sin tomar en cuenta su origen, raza, sexo o religión, existirá más equidad y más prospectiva de avance hacia el futuro. La clave no está en crear legislación, sino en respetar los derechos de cada cual.

Tabla1.- Análisis comparativa del estatus legal de los pueblos autóctonos en los países de Norte América

	México	Estados Unidos	Canadá
Contemplados en la constitución	X		X
Estatus Especial		X	
Reservas Federales		X	X

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar, R. (2014). Las etnias de México. Animal Político. México. Sitio web: <http://www.animalpolitico.com/blogueros-lo-que-quiso-decir/2014/02/11/las-etnias-de-mexico/>

Burger, J. (2009). La protección de los pueblos indígenas en el sistema internacional. Manual de Derechos Humanos de los Grupos Vulnerables.

Cámara de Diputados. (2017). La definición de indígena en el ámbito internacional. Cámara de Diputados. México. Sitio web: <http://www.diputados.gob.mx/bibliot/publica/invenana/polisoc/derindi/3ladefin.htm>

Centro de Recursos Informativos Embajada de los Estados Unidos en Buenos Aires, Argentina(CRIEU). (2016). Las tribus indígenas en los Estados Unidos su situación legal. Buenos Aires, Argentina. Sitio web: <https://ar.usembassy.gov/es/embassy-es/buenos-aires-es/oficinas/la-seccion-informativa-y-cultural/>

Colom, F. (1997). Canadá: Las comunidades indígenas. Nexos México. Sitio web: <http://www.nexos.com.mx/?p=8208>

Comisión para el Dialogo con los Pueblos Indígenas de México. (2010). La situación de los Pueblos Indígenas del Mundo. Gobierno Federal. México. Sitio web: [http://www.cdpim.gob.mx/v4/pdf/onu\\_situacion.pdf](http://www.cdpim.gob.mx/v4/pdf/onu_situacion.pdf)

- Comisión Nacional para el Desarrollo de pueblos Indígenas (2001). Regiones Territorio, Lenguas y cultura de los pueblos indígenas. Gobierno Federal, México. Sitio Web: [http://www.cdi.gob.mx/biodiversidad/biodiversidad\\_2\\_dos\\_48-79\\_eckart\\_boege.pdf](http://www.cdi.gob.mx/biodiversidad/biodiversidad_2_dos_48-79_eckart_boege.pdf)
- Dávila, R. A. (2012). El multiculturalismo y la cuestión de los pueblos originarios de Canadá., Revista Mexicana de Estudios Canadienses 24: 55-77. Sitio web: [http://www.academia.edu/6471898/El\\_Multiculturalismo\\_y\\_la\\_cuesti%C3%B3n\\_de\\_los\\_Pueblos\\_Originarios\\_de\\_Canad%C3%A1](http://www.academia.edu/6471898/El_Multiculturalismo_y_la_cuesti%C3%B3n_de_los_Pueblos_Originarios_de_Canad%C3%A1)
- Departamento de Estado de Estados Unidos. (2009). Pueblos Indígenas de hoy. eJournal USA. Vol. 14. No. 6. Sitio web: <http://photos.state.gov/libraries/amgov/30145/publications-spanish/EJ-indigenous-0609sp.pdf>
- Díaz, C. E. (2006). Mesoamérica. UNICEF. Colombia. Sitio web: <https://www.unicef.org/colombia/pdf/ATLAS-11-Mesoamerica.pdf>
- El orden mundial (EOM). (2017). Los derechos indígenas, la asignatura pendiente de Canadá. Sitio web: <https://elordenmundial.com/los-derechos-indigenas-la-asignatura-pendiente-canada/>
- Gamboa, C. (2008). Derechos Indígenas. (2017). Cámara de Diputados. México. Sitio web: <http://www.diputados.gob.mx/sedia/sia/spi/SPI-ISS-14-08.pdf>
- Heredia Sánchez, E.D. (2006). Los pueblos Indígenas de México y la CNDH. Casa del Tiempo No 88: 53-61. UAM. México. Sitio web: [http://www.difusioncultural.uam.mx/casadeltempo/88\\_may\\_2006/casa\\_del\\_tiempo\\_num88\\_53\\_61.pdf](http://www.difusioncultural.uam.mx/casadeltempo/88_may_2006/casa_del_tiempo_num88_53_61.pdf)
- Gobierno de Canadá. (2009). The Constitution Act, 1982. Gobierno Federal. México. Sitio web: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Publicaciones/CDs2009/CDConstituciones/pdf/CONSOT01.pdf>
- International Fundation for Agricultural Development (IFAD). (2009). Engagement with indigenous peoples policy. Rome. Italy. 34 p. Sitio web: [https://www.ifad.org/documents/38711624/39417924/ip\\_policy\\_e.pdf/a7cd3bc3-8622-4302-afdf-6db216ad5feb](https://www.ifad.org/documents/38711624/39417924/ip_policy_e.pdf/a7cd3bc3-8622-4302-afdf-6db216ad5feb)
- INEGI. (2016). Estadísticas a propósito del día internacional de los pueblos indígenas, de INEGI. Aguascalientes. México. Sitio web: [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/indigenas2016\\_0.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/indigenas2016_0.pdf)
- IWGIA. (2015). Estados Unidos de América. Las tribus indígenas en los Estados Unidos su situación legal. Sitio web: [http://www.iwgia.org/images/stories/sections-esp/regiones/america-del-norte/docs/MI2015/EstadosUnidosDeAmerica\\_MI2015web.pdf](http://www.iwgia.org/images/stories/sections-esp/regiones/america-del-norte/docs/MI2015/EstadosUnidosDeAmerica_MI2015web.pdf)
- IWGIA. (2015). Canadá. Sitio web: <http://www.iwgia.org/regiones/america-del-norte/canada>
- Knapp, N. (2017). Beneficios federales para los nativos estadounidenses. Sitio web: [http://www.ehowenespanol.com/beneficios-federales-nativos-estadounidenses-info\\_476902/](http://www.ehowenespanol.com/beneficios-federales-nativos-estadounidenses-info_476902/)
- Lee, M. (2009). Un espacio constitucional para los pueblos indígenas La ambivalente experiencia canadiense. Gobierno de España. Sitio web: [http://www.proyectos.cchs.csic.es/interjust/sites/proyectos.cchs.csic.es/interjust/files/Un\\_espacio\\_constitucional\\_para\\_los\\_pueblos\\_indigenas.pdf](http://www.proyectos.cchs.csic.es/interjust/sites/proyectos.cchs.csic.es/interjust/files/Un_espacio_constitucional_para_los_pueblos_indigenas.pdf)
- Lima, N. (2015). Situación Actual de los Pueblos Indígenas. CISAN UNAM. México. Sitio web: <http://www.cisan.unam.mx/cursoCanada2015/Curso%20Canada/Sesion%2011.%20Situacion%20actual%20de%20los%20pueblos%20ii%20de%20Canada.pdf>
- Navarrete, F. (2008). Los pueblos indígenas de México. Comisión Nacional para el Desarrollo de pueblos Indígenas. México. Sitio Web: [http://www.cdi.gob.mx/dmdocuments/monografia\\_nacional\\_pueblos\\_indigenas\\_mexico.pdf](http://www.cdi.gob.mx/dmdocuments/monografia_nacional_pueblos_indigenas_mexico.pdf)
- Pueblos Originarios de América. (2017). México. Sitio web: <http://www.pueblosoriginariosenamerica.org/?q=libro/pueblos-origarios-en-america/pueblos-origarios-en-america/mexico>
- Stavenhagen. R. (2008). Los pueblos indígenas y sus derechos. UNESCO. México. Sitio web: <http://www.cinu.org.mx/prensa/especiales/2008/indigenas/libro%20pdf/Libro%20Stavenhagen%20UNESCO.pdf>
- Robertson, L. (2001). "Native Americans and the Law: Native Americans Under Current United States Law". Sitio web: <http://thorpe.ou.edu/guide/robertson.html>
- Schmelkes. S. (2013). Educación y pueblos indígenas: problemas de medición. INEGI. México. Sitio web: [http://www.inegi.org.mx/RDE/RDE\\_08/RDE\\_08\\_Art1.html](http://www.inegi.org.mx/RDE/RDE_08/RDE_08_Art1.html)

Tribal Institute. (1968). Text of Indian Civil Rights Act. Sitio web: <http://www.tribal-institute.org/>

Villa, Y., Velázquez, M. y Nuño, R. (2009). La educación indígena en México y Canadá. e Cahiers DIALOG Sitio web: <http://www.reseadialog.gc.ca/docs/CahiersDIALOG-200902.pdf>

World Health Organization. (2007). La salud de los pueblos indígenas. Sitio web: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs326/es/>

## NORMAS DE PUBLICACIÓN

Los autores que tengan interés en publicar en la revista VIDSUPRA del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Durango (CIIDIR-IPN-Durango), deberán ajustarse a los lineamientos establecidos para artículos científicos originales e inéditos.

Las contribuciones quedarán dentro de los siguientes tipos de trabajos:

- a) Resultados de investigación o experimentales
- b) Notas científicas
- c) Estudios de revisión
- d) Divulgación: monografía, ensayo, tesis, reflexión y crítica.

Los trabajos experimentales deberán presentar resultados originales de investigación, que no hayan sido previamente publicados. Se dividirán en las siguientes secciones:

**TÍTULO.** A continuación del título irán el (los) nombre (s) del (los) autor (es), y en seguida, el nombre de la institución donde se generó el trabajo.

**RESUMEN.** Deberá contener no más de 250 palabras. Establecerá brevemente el propósito del trabajo y los principales resultados y conclusiones. Evitar citas bibliográficas, abreviaciones no comunes, pero si son necesarias, deben ser definidas.

**PALABRAS CLAVE.** Serán de tres a cinco.

**ABSTRACT.** Deberá tener los mismos lineamientos que el RESUMEN

**KEY WORDS.** Serán de tres a cinco.

**INTRODUCCIÓN.** En esta sección se brindarán los antecedentes adecuados y se establecerán los objetivos del trabajo.

**MATERIALES Y MÉTODOS.** Se deberá proporcionar el suficiente detalle del trabajo experimental y de campo para que el trabajo pueda ser reproducido. Métodos ya publicados se pueden indicar con una referencia.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

La discusión deberá incluir la significancia de los resultados.

### CONCLUSIONES

### AGRADECIMIENTOS

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.** Revisar un número reciente para consultar el estilo de la presentación de las referencias bibliográficas.

Tablas y Figuras se entregarán en archivos independientes con las siguientes características:

- Formato .jpg. de alta resolución y tamaño grande.
- Figuras, cuadros y fotografías deben ir en blanco y negro o escala de grises.
- Las tablas no deben llevar bordes verticales
- Los títulos respectivos no deben formar parte de la tabla o la figura.

### ENTREGA DE DOCUMENTOS

Los documentos originales se entregarán vía correo electrónico, en formato Word, a la dirección [vidsupra@gmail.com](mailto:vidsupra@gmail.com) dirigidos a la M.C. Rebeca Alvarez Zagoya.

La comisión editora se reserva los derechos para la selección y publicación de los trabajos.

Los artículos contenidos en la revista son de la responsabilidad exclusiva de los autores.

### PROCEDIMIENTO

Todos los trabajos que se envíen y cumplan con los lineamientos de este documento serán sometidos a revisión por parte de especialistas, con un estricto anonimato tanto de autores como de evaluadores.

La Coordinación Editorial se reserva el derecho de realizar la corrección de estilo y los cambios editoriales que considere necesarios para mejorar el trabajo.

Cada autor principal recibirá un ejemplar del número de la revista en que es publicado su artículo.

Toda correspondencia deberá dirigirse a:

Revista VID SUPRA, CIIDIR IPN Unidad Durango  
Unidad Politécnica de Integración Social  
Sigma No. 119, Fraccionamiento 20 de Noviembre II  
Durango, Dgo., México, 34220  
Tel. (618) 814 2091 y Fax (618) 814 4540  
Teléfono de red IPN (55) 5729 6000 Ext. 82615



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
CIIDIR UNIDAD DURANGO

# CENTRAL DE INSTRUMENTACIÓN

Laboratorios de fisicoquímica y microbiología  
con servicios acreditados de análisis de agua y alimentos

Acreditación ema: A-0553-050/14

Funcionamiento y responsable sanitario COPRISED 02928/F

## Servicios:

### ANÁLISIS DE ALIMENTOS Y AGUA PARA CONSUMO HUMANO

- Determinación de dureza total en agua NMX-AA-072-SCFI-2001
- Determinación de cloruros totales en agua NMX-AA-073-SCFI-2001
- Determinación de metales pesados en agua naturales y potables (As, Cd, Cr, Pb) NMX-AA-051-SCFI-2001
- Determinación de fluoruros en agua NOM-201-SSA1-2002
- Método para la cuentas de bacterias aerobias en placa NOM-092-SSA1-1994
- Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa NOM-113-SSA1-1994
- Método para determinación de Salmonella en alimentos NOM-210-SSA1-2014 Apéndice A
- Método para determinación de Staphylococcus aureus en alimentos NOM-210-SSA1-2014 Apéndice B
- Determinación de coliformes totales, coliformes fecales y Escherichia coli por NMP NOM-210-SSA1-2014 Apéndice H
- Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa NOM-092-SSA1-1994

### ANÁLISIS DE ALIMENTOS Y AGUA PARA CONSUMO HUMANO CON ACREDITACIÓN ANTE LA ema:

- Determinación de coliformes totales, coliformes fecales y Escherichia coli por NMP NOM-210-SSA1-2014 Apéndice H
- Determinación de cloruros totales en agua NMX-AA-073-SCFI-2001
- Determinación de fluoruros en agua NOM-201-SSA1-2002
- Determinación de metales pesados en agua potable y agua purificada (As, Cd, Pb) NOM-117-SSA1-1994

## Informes:

DRA. LAURA SILVIA GONZÁLEZ VALDEZ

Coordinadora de la Central de Instrumentación CIIDIR IPN Unidad Durango

Calle Sigma Núm. 119 Fracc. 20 de Nov. II Durango, Dgo. México. C.P.34220

Tel (618) 814-20-91 Y 814 45 40 Extensiones: 82615 Y 82601

Correo electrónico: ci\_dgo@ipn.mx

**CIIDIR**  
**DURANGO**  
CENTRAL DE INSTRUMENTACIÓN