



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

**CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE
INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO
INTEGRAL REGIONAL-UNIDAD DURANGO**



Gestión para la implementación de un parque micológico en
El Salto, Pueblo Nuevo, Durango

TESIS

Para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Gestión
Ambiental

PRESENTA

María Guadalupe Cisneros de la Cueva

DIRECTORES DE TESIS

M.C. Néstor Naranjo Jiménez

M.C. Rebeca Álvarez Zagoya

Durango, Dgo. Junio 2016



SIP-14-BIS

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de Durango, Dgo. siendo las 12:38 horas del día 2 del mes de junio del 2016 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación del: CIIDIR-IPN Unidad Durango para examinar la tesis titulada:
Gestión para la implementación de un parque micológico en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango.

Presentada por el alumno:

CISNEROS

DE LA CUEVA

MARÍA GUADALUPE

Apellido paterno

Apellido materno

Nombre(s)

Con registro:

B	1	4	0	7	3	8
---	---	---	---	---	---	---

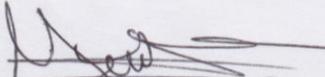
aspirante de:

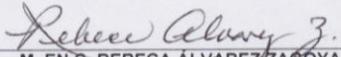
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN GESTIÓN AMBIENTAL

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

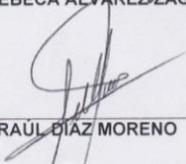
LA COMISIÓN REVISORA

Directores de tesis


M. EN C. NÉSTOR NARANJO JIMÉNEZ

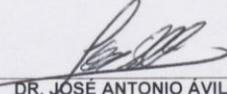

M. EN C. REBECA ÁLVAREZ ZAGOYA


DR. JESÚS HERRERA CORRAL


DR. RAÚL DÍAZ MORENO


DR. RENÉ TORRES RICARIO

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES


DR. JOSÉ ANTONIO ÁVILA REYES





SIP-13-BIS

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REGISTRO DE TEMA DE TESIS Y DESIGNACIÓN DE DIRECTORES DE TESIS

México, D.F. a 09 de mayo del 2016

El Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CIIDIR-IPN Durango en su sesión extraordinaria No. 2 celebrada el día 06 del mes de mayo conoció la solicitud presentada por el(la) alumno(a):

CISNEROS
Apellido paterno

DE LA CUEVA
Apellido materno

MARÍA GUADALUPE
Nombre (s)

Con registro:

B	1	4	0	7	3	8
---	---	---	---	---	---	---

Aspirante de: Maestría en Ciencias en Gestión Ambiental

1.- Se designa al aspirante el tema de tesis titulado:
Gestión para la implementación de un parque micológico en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango.

De manera general el tema abarcará los siguientes aspectos:

2.- Se designan como Directores de Tesis a los Profesores:
M. en C. Néstor Naranjo Jiménez y M. en c. Rebeca Álvarez Zagoya

3.- El trabajo de investigación base para el desarrollo de la tesina será elaborado por el alumno en:
El CIIDIR-IPN Unidad Durango

que cuenta con los recursos e infraestructura necesarios.

4.- El interesado deberá asistir a los seminarios desarrollados en el área de adscripción del trabajo desde la fecha en que se suscribe la presente hasta la aceptación de la tesis por la Comisión Revisora correspondiente:

Directores de Tesis

M. en C. Néstor Naranjo Jiménez

Aspirante

M. en C. Rebeca Álvarez Zagoya

Presidente del Colegio



Ing. María Guadalupe Cisneros de la Cueva

Dr. José Antonio Ávila Reyes

CENTRO INTERDISCIPLINARIO
DE INVESTIGACIÓN PARA EL
DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL
C.I.I.D.I.R.
UNIDAD DURANGO
I.P.N.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de Durango, Dgo., el día **2** del mes de **junio** del año **2016**, la que suscribe **María Guadalupe Cisneros de la Cueva** alumna del Programa de **Maestría en Ciencias en Gestión Ambiental**, con número de registro **B140738**, adscrita al **Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango. CIIDIR-IPN Unidad Durango**, manifiesta que es la autora intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del **M. en C. Néstor Naranjo Jiménez** y de la **M. en C. Rebeca Álvarez Zagoya** y cede los derechos del trabajo titulado **“Gestión para la implementación de un parque micológico en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango”**, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso de la autora y/o directores del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a las siguientes direcciones mgc.ksz@hotmail.com, nnestor2@yahoo.com.mx y raz_ciidir@yahoo.com. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

María Gpe C.

MARÍA GUADALUPE CISNEROS DE LA CUEVA

LUGAR DONDE SE REALIZÓ

El presente trabajo se realizó en las instalaciones del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango bajo la asesoría del M.C. Néstor Naranjo Jiménez y la M.C. Rebeca Álvarez Zagoya.

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por haberme otorgado una beca para realizar mis estudios de maestría y al Instituto Politécnico Nacional por otorgarme la beca de estímulo institucional de formación de investigadores.

Al CIIDIR-IPN Unidad Durango, por permitirme realizar mis estudios y una de mis metas personales.

A mi comité tutorial Dr. Jesús Herrera Corral, Dr. Raúl Díaz Moreno, M.C. Rebeca Álvarez Zagoya por el apoyo, accesibilidad y los conocimientos compartidos en el desarrollo de esta tesis.

En especial al M.C. Néstor Naranjo Jiménez, por su confianza, amistad, enseñanzas profesionales e involucrarme en el maravilloso mundo de los hongos, por su accesoria, paciencia y apoyo recibido en estos dos años.

A mis padres por su apoyo en todo momento, sus consejos y los valores recibidos que me han permitido formarme como persona, mi hermano Sergio por motivarme a cumplir mis metas.

Agradezco a mis abuelitos, mis tías Adriana, Norma y mi prima Cristina por su comprensión y ayuda.

A mi hermana de vida Wera, por su apoyo incondicional y valiosa amistad.

A mis compañeros Jaime, Lupita Reyes, Ángel, Susy, Rene, Mauricio y Felipe por todos los momentos compartidos y amistad.

Por su gentileza a Lupita Reyes y Alfredo y a todas aquellas personas que contribuyeron en la realización del presente trabajo.

ÍNDICE

I.- ANTECEDENTES	19
1.1.- Recursos forestales	19
1.1.1.- Productos Forestales No Maderables.....	19
1.2.- Importancia ecológica de los hongos silvestres en ecosistemas forestales	22
1.2.1.- Hongos saprobios.....	23
1.2.2.- Hongos simbióticos.....	23
1.2.3.- Hongos parásitos.....	24
1.3.- Importancia de la diversidad fúngica en ecosistemas forestales	25
1.3.1.- Micosilvicultura	26
1.3.2.- Diversidad de hongos a nivel mundial	26
1.4.- Factores que condicionan la presencia y fructificación de hongos silvestres	28
1.5.- Factores que afectan la fructificación de los hongos silvestres.....	30
1.6.- Propiedades de los hongos	30
1.6.1.- Propiedades alimenticias.....	30
1.6.2.- Hongos medicinales	31
1.6.3.- Hongos tóxicos/venenosos.....	31
1.6.4.- Hongos alucinógenos	32
1.7.- Etnomicología	32
1.7.1.- Etnomicología en México.....	32
1.8.- Importancia histórica y socioeconómica de los hongos silvestres	34
1.9.- Parques naturales.....	35
1.10.- Parque micológico o micoparque.....	36
1.10.1.- Sitios con potencial para actividades micológicas	36
1.11.- Micoturismo.....	37
1.11.1.- Micoturismo en el mundo.....	37
1.11.2.- Micoturismo en México	38
II.- JUSTIFICACIÓN	39
III.- OBJETIVOS	40
3.1.- Objetivo general.....	40

3.2.- Objetivos específicos	40
IV.- HIPÓTESIS.....	41
V. - MATERIALES Y MÉTODOS.....	42
5.1.- Elección del sitio de estudio.....	42
5.2.- Información general del centro ecoturístico “Puentecillas”	42
5.3.- Acercamiento poseedores del centro ecoturístico “Puentecillas”	44
5.4. Inventario micológico del centro ecoturístico “Puentecillas”	44
5.5.-Clasificación de las especies de hongos silvestres.....	45
5.4.1.-Aplicación de índices de diversidad.....	45
5.6.- Establecer las rutas micológicas.....	47
5.7.- Estudio etnomicológico	47
5.7.1.- Material de apoyo para difundir el conocimiento micológico.....	48
5.8.-Busqueda de elementos de gestión.....	49
5.9.1.- Interés de los habitantes del estado de Durango hacia un parque micológico.....	49
VI.- DISCUSIÓN Y RESULTADOS	50
6.1.- Descripción del área de estudio.....	50
6.1.1.- Ubicación geográfica	50
6.1.2.- Clima	51
6.1.3.-Precipitación	51
6.1.4. Temperatura	52
6.1.5. Uso de suelo y vegetación.....	52
6.2.- Inventario de hongos en el centro ecoturístico “Puentecillas”	53
6.2.1.- Inventario de especies de hongos silvestres en “Puentecillas”	54
6.2.2.-Características de comestibilidad de los hongos de “Puentecillas”	54
6.2.3.- Función de los hongos en el ecosistema forestal	56
6.3.- Presencia y frecuencia de hongos silvestres en los sitios de muestreo... 57	
6.4.- Biomasa de macromicetos en “Puentecillas”	58
6.5.-Diversidad fúngica de “Puentecillas”	60
6.5.1.-Diversidad alfa.....	60
6.5.2.-Diversidad beta.....	60

6.6.- Establecimiento de los senderos micológicos en “Puentecillas”	61
6.7.- Estudio etnomicológico.	62
6.7.1.- Valor etnomicológico de los hongos silvestres en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango.....	63
6.7.2.- Material de apoyo para las rutas micológicas en “Puentecillas”	66
6.8.- Elementos de gestión y requerimientos para el establecimiento de un parque micológico en “Puentecillas”	67
VII. CONCLUSIONES	71
VIII. BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	73
IX.-ANEXOS.....	84

GLOSARIO

Abióticos: Designa aquello que no forma parte o no es producto de los seres vivos, como los factores inertes: climático, geológico o geográfico, presentes en el medio ambiente y que afectan a los ecosistemas.

Alóctonas: Hace referencia a los nutrientes o materiales que se han incorporado a un ecosistema desde el exterior o bien a aquellas especies que han sido introducidas de forma artificial en el ecosistema.

Ascomycota: Constituyen el taxón fúngico con mayor número de especies, desde levaduras microscópicas hasta hongos macromicetos.

Basidiomycota: Son una división del reino producen basidios. Contiene a las clásicas setas y hongos con sombrero.

Bióticos: Son todos los organismos que tienen vida, pueden referirse a la flora, la fauna, de un lugar y sus interacciones.

Carpóforo: En hongos equivale al cuerpo fructífero.

Edafoclima: Es la resultante de la combinación de 3 factores (temperatura, humedad y aireación) y de sus variaciones a lo largo del año

Endemismo: Es un término utilizado en biología para indicar que la distribución de un taxón está limitada a un ámbito geográfico reducido y que no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo.

Espora: Designa un cuerpo microscópico unicelular o pluricelular que se forma con fines de dispersión y supervivencia por largo tiempo

Esporoma: Es equivalente a carpóforos o cuerpo fructífero.

Eteógenicos: Sustancia vegetal o un preparado de sustancias vegetales con propiedades psicotrópicas, que cuando se ingiere provocan un estado modificado de conciencia.

Etnobiología: Estudia las percepciones, simbolizaciones, saberes y prácticas de las interrelaciones ancestrales y actuales de los pueblos indígenas, campesinos, pescadores, pastores y artesanos, con respecto a los animales, las plantas y los hongos en un contexto cultural, espacial y temporal.

Fitocenosis: Conjunto de vegetales que habitan en un determinado biotopo relacionados entre sí de modo que constituyen una comunidad de estructura y funcionalismo definido.

Fungí: Designa a un grupo de organismos eucariotas entre los que se encuentran los mohos, las levaduras y los hongos.

Genotipo: se refiere a la información genética que posee un organismo en particular, en forma de ADN.

Lúdico: Designa todo aquello relativo al juego, ocio, entretenimiento o diversión.

Macromicetos: Son aquellos hongos que desarrollan cuerpos fructíferos visibles.

Megadiverso: Los países megadiversos son un grupo de países que albergan el mayor índice de biodiversidad de la tierra.

Microhábitat: La parte más pequeña de un ecosistema que contiene una flora y una fauna distintiva.

LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
DOF	Diario Oficial de la Federación
ENCB	Escuela Nacional de Ciencias Biológicas
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nation
Ha	Hectárea
INEGI	Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática
ITCV	Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria
Km	Kilómetros
LGDFS	Ley General de desarrollo Forestal Sustentable
MEXU	Herbario Nacional de México
N	Norte
O	Oeste
°C	Grados centígrados
PFNM	Productos Forestales No Maderables
PIB	Producto Interno Bruto
SECTUR	Secretaria de Turismo
SEMARNAT	Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales
UMA	Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre

RELACIÓN DE FIGURAS

Figura 1.- Ubicación geográfica del Centro ecoturístico Puente de las Cajas

Figura 2.- Unidades climáticas en los ejidos El Brillante y La Victoria

Figura 3.- Precipitación media anual en los ejidos El Brillante y La Victoria

Figura 4. Temperatura media anual en los ejidos El Brillante y La Victoria

Figura 5. Distribución de la cobertura vegetal y uso de suelo

Figura 6.- Sitios de muestreo en “Puente de las Cajas”

Figura 7.- Período de fructificación de macromicetos en “Puente de las Cajas”.

Figura 8.- Número de especies por familia presentes en “Puente de las Cajas” durante el período de junio-septiembre del año 2015

Figura 9. Ubicación de los senderos micológicos trazados en “Puente de las Cajas”

Figura 10. Respuestas de los entrevistados del hábitat de los hongos

RELACIÓN DE CUADROS

Cuadro 1. Resumen de temas abordados en estudios etnomicológicos en México (1968-2004)

Cuadro 2. Características generales del ejido “El brillante”

Cuadro 3. Características, servicios y atractivos de “Puentecillas”

Cuadro 4. Listado de las especies de hongos encontrados en “Puentecillas” de acuerdo a sus características de comestibilidad (comestibles, no comestibles, comestibles restringidos, toxico/venenosos y medicinales)

Cuadro 5. Funciones ecológicas de las especies de hongos colectadas en “Puentecillas”

Cuadro 6.- Porcentaje de hongos micorrízicos, saprófitos y grado de alteración de acuerdo a Fellner (1993)

Cuadro 7. Biomasa por sitio y especies más abundantes

Cuadro 8.- Riqueza específica, e índices de Margalef y Simpson por sitio de muestreo

Cuadro 9.- Valores del coeficiente de similitud de Jaccard para los tres sitios de muestreo en “Puentecillas”

Cuadro 10. Nombre científico, porcentaje de identificación e interés de las especies mostradas

Cuadro 11. Resultados del uso de hongos silvestres como atractivo turístico y función de un parque o centro ecoturístico

RESUMEN

Gestión para la implementación de un parque micológico en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango.

Los bosques de El Salto, Pueblo Nuevo, Durango albergan gran diversidad de hongos silvestres comestibles de los cuales la población aprovecha, colecta y consume algunas especies. No se tienen programas para el manejo del recurso por lo tanto es necesario realizar trabajos e investigaciones para su preservación, 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 trabajo fue realizar las gestiones para la implementación de un parque micológico en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango. Se eligió al centro ecoturístico “Puentecillas” como el área para el posible establecimiento, se realizó el inventario de los hongos del lugar, se diseñó y aplicó una encuesta para el estudio etnomicológico, se buscaron los lineamientos para su establecimiento y se aplicó una encuesta para conocer el interés de la población a visitar el parque micológico. El inventario arrojó 55 especies entre micorrizicas y saprobios/lignícolas de estas; *Amanita caesarea*, *Boletus edulis* y *Cantharellus cibarius* fueron las especies comestibles más representativas. En relación con la abundancia y biodiversidad fúngica del lugar se establecieron tres senderos micológicos. De los encuestados el 85% manifestaron tener conocimientos sobre los hongos lo cual sería de utilidad para fungir como guías en el parque micológico. En suma se puede decir que los parques micológicos pueden manejarse como Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre que de acuerdo con la normatividad existente pueden brindar a los visitantes actividades lúdicas que generan recreación y conocimiento del recurso fúngico y del medio ambiente en general. De los encuestados el 86% mostró interés en asistir a un parque micológico en El Salto y brindar un pago por el servicio.

Palabras clave: Parque micológico, hongos silvestres, micoturismo.

ABSTRACT

Management for the implementation of a mycological park in El Salto, Pueblo Nuevo, Durango.

The forests of El Salto, Pueblo Nuevo, Durango home to great biodiversity of wild edible fungi of which the population fail, collection and consume some species, however, not have any programs for resource management is therefore needed work and research for preservation, hence the need to take steps necessary to establish a mycological park to promote knowledge, sustainable use and conservation of wild mushrooms. The aim of this study was to arrange for the implementation of a mycological park in El Salto, Pueblo Nuevo, Durango. Was elected ecotourism center "Puentecillas" as the area for the possible establishment, for which the study area is characterized, the inventory of fungi. Instead, design is performed and apply a survey for the etnomicológico study, guidelines were sought for its establishment and a survey to know the interest of the population to visit a mycological park was given. The inventory threw 55 species between mycorrhizal and saprobes / lignicolous of these; *Amanita caesarea*, *Boletus edulis* and *Cantharellus cibarius* edible were the most representative species. Regarding fungal abundance and biodiversity held three mycological trails were established. Of the respondents 85% reported having knowledge of fungi which would be useful to serve as guides in the mycological park. In short we can say that the mycological parks can be handled as Management Units for the Conservation of Wildlife which according to existing regulations can provide visitors with recreational activities that generate recreation and knowledge of fungal resource and environment in general. Of those surveyed, 86% showed interest in attending mycological even park in El Salto and provide payment for the service.

Key words: mycological park, wild mushrooms, mycotourism.

INTRODUCCIÓN

Debido a la exagerada importancia que se ha dado a la producción de madera en ecosistemas forestales, los Productos Forestales No Maderables fueron dejados a un lado por los gestores y formuladores de políticas, lo que origina falta de atención en su potencial, manejo y conservación. Los hongos son uno de los RFNM más importantes en la región de El Salto, Pueblo Nuevo, Durango al brindar un buen estado de salud al monte y a quienes los recolectan obtienen beneficios económicos y nutrimentales.

El aprovechamiento de los hongos silvestres en esta región se ha realizado de manera intensiva lo que pone en riesgo este recurso para generaciones futuras.

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 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 instauración en él de una 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).

Este trabajo se enfocó en la gestión para la implementación de un parque micológico en el centro ecoturístico "Puentecillas" donde se realizaron las siguientes actividades: a) inventario micológico, que se reforzó aplicando índices de diversidad alfa (diversidad) y beta (estructura) y se estimó la biomasa en general y de especies, b) establecimiento de los senderos micológicos los cuales tendrán señalamientos de las especies que pueden ser encontradas en esos sitios y cuales especies no pueden ser colectadas por encontrarse en las listas rojas c) estudio etnomicológico donde se esclarece el conocimiento que tienen los

habitantes de El Salto, Pueblo Nuevo, Durango en cuanto a uso, consumo e importancia de los hongos silvestres en los ecosistemas forestales, d) búsqueda de elementos de gestión y promoción aquí se determinaron los lineamientos para establecer el parque micológico y los apoyos para su instauración, y mediante la aplicación de una encuesta se obtuvo la información para conocer el interés de asistir al parque micológico y a partir de ahí establecer estrategias para la promoción y difusión de estos parques.

I.- ANTECEDENTES

1.1.- Recursos forestales

La legislación mexicana por medio de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) define los recursos forestales como “ la vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos, y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales”; los cuales se encuentran divididos en dos grupos: 1) los productos forestales maderables constituidos por vegetación leñosa susceptibles de aprovechamiento o uso, y 2) los PFMN como la parte no leñosa de la vegetación de un ecosistema forestal, y son susceptibles de aprovechamiento o uso, incluyendo líquenes, musgos, hongos y resinas (DOF, 2015).

México es uno de los cinco países en América Latina y el Caribe con mayor cantidad de bosques y selvas. La superficie forestal arbolada ocupa alrededor de un tercio de nuestro país (64,8 millones de hectáreas), de la cual, un poco más de la mitad (53%) se clasifica como bosques y el 47% restante corresponde a selvas (CONAFOR, 2014).

El aprovechamiento de los ecosistemas forestales en México, particularmente de los bosques templados, ha basado su valor comercial en la producción maderable, ya que esta genera aportes significativos al Producto Interno Bruto(PIB) de algunos países líderes en la materia, ubicando a la madera como el foco de innumerables investigaciones, subestimando aquellas dirigidas a los recursos no maderables (Sánchez, 2012).

1.1.1.- Productos Forestales No Maderables

De acuerdo con la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, los PFMN son bienes de origen biológico, distintos de la madera, derivados del bosque, de otras áreas forestales y de los árboles fuera de los bosques. Los Productos Forestales No Maderables (PFNM) pueden recolectarse en forma silvestre o producirse en plantaciones forestales o sistemas agroforestales. La mayoría de estos productos son de origen vegetal y se utilizan como alimentos y aditivos alimentarios (semillas comestibles, hongos, frutos, condimentos, aromatizantes), fibras, instrumentos o utensilios, resinas, gomas, y

otros usados con fines medicinales, cosméticos o culturales (López–Camacho, 2008).

De acuerdo a la evaluación de los recursos forestales mundiales (FAO, 2000) se clasifico a los PFNM de la siguiente manera:

-Productos vegetales y/o materias primas

Alimentos

Forraje

Materias primas para medicamentos y productos aromáticos

Materias primas para colorantes y tintes

Materias primas para utensilios y productos de artesanía y de construcción

Plantas ornamentales

Exudados

Otros productos vegetales

-Productos animales y/o materias primas

Animales vivos

Cueros, pieles y trofeos

Miel silvestre y cera de abejas

Carne de caza

Materias primas para medicamentos

Materias primas para colorante

Otros productos animales comestibles

Otros productos animales no comestibles

Los PFNM han jugado un importante papel en muchos proyectos de conservación y desarrollo, basados en el supuesto de que soportan la producción y el comercio y ayudan a mejorar las condiciones de vida, sin comprometer el ambiente (López-Camacho, 2008).

Este supuesto se basa en:

1. La producción y comercialización de los PFNM pueden proveer opciones atractivas económicamente para las comunidades (colonos, campesinos e indígenas) ayudando a incrementar sus ingresos y ofreciendo una oportunidad de desarrollo.
2. Incrementando el valor de los PFNM obtenidos por la población local, se aumentan los incentivos para la conservación del bosque, contribuyendo en la prevención del cambio de uso de la tierra con otros fines.
3. La recolección racional de PFNM es más benigna que el aprovechamiento de la madera u otros usos del bosque, logrando a su vez una base para el manejo forestal sostenible.

A través de los PFNM la biodiversidad forestal juega un papel importante en el alivio de la pobreza de las comunidades marginadas y dependientes de dichos productos debido a que contribuyen a los medios de vida, incluyendo a la seguridad alimentaria, la salud, el bienestar y los ingresos (Tapia y Reyes, 2008).

Las dificultades en la producción no maderable son la falta de políticas públicas pertinentes, sistemas de cosecha y producción adecuados, así como los mecanismos para incentivar su comercialización y uso sustentable (Tapia y Reyes, 2008).

Marshall *et al.* (2006) mencionan que para desarrollar una política de intervenciones y respuestas institucionales y de gobernabilidad apropiada es importante entender la forma en que la gente define el éxito de una actividad, no solo basado en el nivel de producción sino también en relación a las necesidades de la gente.

1.1.1.1.- Obstáculos para el desarrollo sostenible de los PFNM

En vista de la exagerada importancia que se ha dado a la producción de madera, los PFNM fueron dejados a un lado por los forestales y formuladores de políticas, lo que originó falta de atención a la investigación de su potencial, su manejo

científico y su conservación. Las extensas actividades de extracción y los inadecuados e inapropiados reglamentos de manejo a menudo han causado el agotamiento de los recursos. Los cambios en el uso de la tierra han causado destrucción y alteración del hábitat de los PFMN así como la falta de productos madereros y no madereros en los objetivos del manejo forestal, la cosecha irracional, la falta de estabilidad y confiabilidad del suministro, constituyen otros obstáculos para su desarrollo (Campos, 1998).

La mayoría de las actividades tradicionales relacionadas con la recolección y procesamiento de los PFMN son baratas e intensivas en mano de obra, por lo que tienden a convertirse en las primeras bajas dentro del proceso de desarrollo económico, a menos que se tomen medidas para modificarlas o adaptarlas a las nuevas necesidades y situaciones (Campos, 1998).

1.2.- Importancia ecológica de los hongos silvestres en ecosistemas forestales

Los hongos constituyen el reino “fungi” independiente del animal y del vegetal son el grupo más numeroso después de los insectos (Hawksworth, 1991).

Son seres eucariotas, uni o pluricelulares que se reproducen por medio de esporas. Son organismos heterótrofos, sin clorofila y se alimentan generalmente por absorción, liberando al exterior enzimas digestivas y absorbiendo después los productos de la digestión. No necesitan luz para crecer, debido a que carecen de pigmentos fotosintéticos, pero en algunos casos la luz es necesaria para que se puedan formar los cuerpos fructíferos (Agreda–Cabo, 2012).

La mayoría de los taxones pertenecientes a los macromicetes corresponden a las divisiones *Basidiomycota* y *Ascomycota*. En cuanto a su función ecológica, es reconocido que los hongos desempeñan un papel esencial en el funcionamiento de los ecosistemas (Trappe y Luoma, 1992). Dicho papel está ligado a sus características tróficas, así los hongos se han adaptado a distintas formas de vida como el saprofitismo, simbiotismo o parasitismo (Calongue, 1990).

1.2.1.- Hongos saprobios

Son los que obtienen sus nutrimentos a partir de materiales orgánicos inertes como restos vegetales y animales y que junto con las bacterias y la macrofauna, participan en la descomposición de la materia orgánica. Mediante este proceso, además de aportar importantes cantidades de CO₂ a la atmósfera y eliminar los desechos de los ecosistemas, promueven el reciclaje de elementos esenciales para el crecimiento de las plantas mediante la liberación de moléculas al suelo que serán absorbidas por las raíces e incorporadas al metabolismo vegetal (Heredia y Arias, 2009).

Dada la gran cantidad de biomasa vegetal que cada año cae al suelo, podemos imaginar que sin la actividad de los hongos saprobios, dicha biomasa se acumularía y colapsaría el funcionamiento del ecosistema (Martínez, 2008).

La importancia económica de los hongos saprobios comestibles no es despreciable. Especies como *Agaricus bisporus* "champiñón", *Pleurotus ostreatus* "seta de chopo" son aprovechados por su calidad gastronómica. Por lo que el cultivo industrial de algunos hongos saprobios comestibles se ha conseguido con varias especies (Martínez, 2008).

1.2.2.- Hongos simbióticos

Los hongos simbiotes se dividen en liquenizados y micorrízicos. Los primeros forman asociaciones simbióticas con algas y se comportan como unidades estructurales y funcionales independientes. Los hongos micorrízicos establecen asociaciones simbióticas con las plantas, formando micorrizas descripción hecha por primera vez por Frank en 1885, quien basándose en diferencias anatómicas y morfológicas señaló la existencia siete tipos de micorrizas diferentes, aunque haciendo una simplificación se pueden englobar estos siete tipos en dos grandes grupos: ectomicorrizas, endomicorrizas (Cuesta, 2003). En las primeras, las hifas de los hongos recubren las paredes de las células de la raíz de los vegetales sin penetrar en su interior, mientras que en las segundas, las hifas invaden el interior de las células de la raíz (Álvarez *et al.*, 1991).

Se estima que el 85 % (Hawksworth *et al.*, 1995) y el 95 % (Trappe, 1977 y Trappe, 1987) de las especies de plantas vasculares actualmente conocidas en el

mundo pertenecen a familias característicamente micorrízicas. Sin embargo, sólo del 3 al 5 % de dichas plantas establecen asociaciones de tipo ectomicorrízico (Meyer, 1973; Trappe, 1977). Los hongos formadores de ectomicorrizas se encuentran principalmente entre las divisiones *Basidiomycota* (*Amanita sp.*, *Boletus sp.*, *Lactarius sp.*, *Tricholoma sp.*, *Russula sp.*) y *Ascomycota* (*Tuber sp.*, *Terfezia sp.*), que son especies comunes en nuestros bosques. Los carpóforos de algunas de estas especies fúngicas tienen gran interés económico, por ser muy apreciados para el consumo humano, como las trufas, boletos, níscalos, criadillas de tierra, entre otros (Martínez, 2008).

1.2.3.- Hongos parásitos

Se caracterizan por vivir en diferentes huéspedes provocando daños más o menos graves o incluso la muerte. En el caso de provocar una enfermedad en el hospedante hablamos de patógenos (Martínez, 2008).

Los hongos parásitos juegan un papel importante en los ecosistemas, afectando a la competencia entre especies vegetales, y actuando, en general, como factores equilibradores del ecosistema. Pueden abrir huecos en el bosque, creando microhábitats favoreciendo el establecimiento de otras especies, provocando cambios en el tamaño y distribución de la población vegetal y aumentando la diversidad (Dickman, 1992).

En bosques monoespecíficos y particularmente en plantaciones con especies alóctonas, los hongos parásitos pueden ocasionar graves daños (Martínez-Peña, 2008).

El parasitismo puede darse entre dos hongos, como ocurre con *Hypomyces lateritius* que parasita el himenio de los níscalos (*Lactarius deliciosus*) provocando generalmente la desaparición de las láminas, razón por la cual los ejemplares afectados reciben el nombre de “níscalos machos”, sin embargo, no disminuye la calidad gastronómica. Otro ejemplo es *Sepedonium chrysospermum* que parasita a *Boletus edulis*. El parasitismo de unos hongos sobre otros responde a la existencia de un control biológico natural. Así, graves enfermedades de

micoparásitos, pueden ser controladas mediante la aplicación de otros hongos antagonistas (Lumsden, 1992).

1.3.- Importancia de la diversidad fúngica en ecosistemas forestales

La diversidad de hongos ha pasado desapercibida a la hora de gestionar y conservar los ecosistemas forestales. En la actualidad, los forestales, ecólogos, y gestores están reconociendo que la productividad de los bosques, la regeneración y la estabilidad del ecosistema dependen de los organismos y procesos (biocenosis) que están presentes en cada biotopo siendo la biodiversidad fúngica un componente clave del mantenimiento de los ecosistemas ya que los hongos están íntimamente ligados con el funcionamiento de éstos como movilizadores de nutrientes, degradadores, patógenos de plantas y animales o como simbioses (Martínez de Aragón *et al.*, 2012).

El porcentaje de cada uno de los diferentes tipos de hongos ofrece un diagnóstico de salud al monte, Martínez de Aragón *et al.* (2012) mencionan que un bosque con un porcentaje de hongos micorrizogenos superior al 30% es indicador de un bosque vigoroso.

El desconocimiento sobre la presencia de determinadas especies y los efectos que tienen los cambios globales sobre su continuidad pueden suponer una importante pérdida de biodiversidad que pase desapercibida pero que influya en la estabilidad y resistencia de los ecosistemas forestales. Las diferentes especies de hongos realizan un gran número de funciones ecológicas que mejoran la capacidad de recuperación de los ecosistemas por lo cual es importante mantener una alta diversidad de hábitats para favorecer el crecimiento y reproducción de las especies (Sarrionandia, 2006).

Los tratamientos silvícolas y culturales, practicados tradicionalmente por la gestión forestal, tienen consecuencias sobre la producción y diversidad de macromicetos.

Recientemente se ha acuñado el término “silvicultura fúngica” (Oria de Rueda y Salgueiro, 2007) o micosilvicultura (Martínez-Peña, 2008) para definir aquellas prácticas silvícolas favorecedoras de la producción y diversidad de carpóforos, principalmente centradas en especies de importancia socioeconómica. La integración del recurso micológico en la ordenación forestal, es la mejor garantía de conservación y mejora de su aprovechamiento (Martínez- Peña, 2003; Oria de Rueda y Salgueiro, 2007).

1.3.1.- Micosilvicultura

Es la parte de la silvicultura cuyo objetivo es la conservación y promoción de la riqueza, diversidad y productividad de los hongos de los ecosistemas, incluye un conjunto de técnicas de manejo y gestión de los hábitats, favoreciendo la producción y riqueza de los hongos útiles de los bosques, matorrales y pastizales ayudando a la conservación de los distintos ecosistemas, optimizando las múltiples funciones ecológicas, ambientales, sociales y económicas (Oria de Rueda *et al*, 2010).

Martínez de Aragón *et al.* (2012) indican que las técnicas silvícolas a emplear en la micosilvicultura no difieren de las tradicionalmente llevadas a cabo para la producción de madera; cortas de regeneración, clareos y claras, podas, eliminación del matorral o desbroce. Con estas técnicas de manejo, además de favorecer la fructificación de numerosas especies de hongos, paralelamente se ayuda a la recuperación de comunidades de plantas superiores y animales.

1.3.2.- Diversidad de hongos a nivel mundial

El reino “fungi” agrupa gran diversidad de especies, muchas de ellas desconocidas, sobre todo las microscópicas (levaduras y mohos, que incluyen varios miles o millones de hongos), aunque también especies macroscópicas que en la actualidad se siguen describiendo (Aguirre *et al.*, 2011).

Kirk *et al.* (2008) mencionaron que hay 97 861 especies descritas de hongos en el mundo. Blackwell (2011) estimó que el conocimiento de especies de hongos se ha

triplicado en los últimos 65 años, describiéndose en este período más de 60 000 especies.

En cuanto a la estimación de la diversidad de hongos en el planeta, los estudios que se han realizado desde 1991 a la fecha se basan en parámetros que revelan cifras muy variables, que van desde 500 000 hasta 9.9 millones de especies.

La hipótesis de trabajo más utilizada para calcular cuántos hongos hay en la Tierra es la de Hawksworth (1991, 2001), que sostiene la existencia de 1.5 millones de especies.

Para el caso de macromicetos a nivel mundial, Müller y Schmit. (2007) mencionaron que se han descrito 21 679 especies, y estiman que debe haber entre 53 000 y 110 000 especies.

1.3.2.1.- Diversidad de hongos en México

México se considera un país megadiverso en cuanto a grupos de organismos, ocupando el quinto lugar en el mundo por su gran número de especies y endemismos, y cuenta con el 10% de la diversidad terrestre del planeta. Su situación geográfica como su accidentada topografía con variedad de altitudes y climas han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y microambientales que promueven una gran variedad de hábitats y formas de vida, lo que le confiere a México una elevada diversidad biológica (Mittermeier y Goettsch, 1992; Conabio, 1998).

En los estudios que se han realizado para tener una aproximación acerca del conocimiento y la cantidad de especies de hongos que se han registrado en el país autores como Guzmán (1998) estimó que se conocen 4500 especies de macromicetos y 2000 de micromicetos, basado en revisiones bibliográficas y especímenes de colecciones; estos datos representan el 6.6% de lo que se conoce en el mundo tomando en cuenta lo señalado por Kirk *et al.* (2008).

1.3.2.2.- Diversidad de hongos en Durango

El estado de Durango ha sido objeto de estudio por diversos autores por la gran riqueza forestal que presenta, en las investigaciones que se han realizado en el estado para estimar la diversidad fúngica destacan las de Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos (1995) quienes mencionaron a 109 especies de macrohongos para las reservas de la biósfera de la Michilía y de Mapimí, mientras que Quintos *et al.* (1984) citaron 100 especies de macromicetos, principalmente ectomicorrízicos; Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985) reportaron 132 especies de hongos; Díaz-Moreno *et al.* (2005) registraron 123 especies de los bosques de pino y pino-encino del estado de Durango (Valenzuela *et al.*, 2015).

Estudios recientes hechos por Valenzuela *et al.* (2015) registraron 758 especies, así como en los especímenes recolectados en los últimos 10 años por estos autores, se encuentran depositados en las colecciones de hongos de los Herbarios ENCB, ITCV, MEXU y de la Universidad Juárez del Estado de Durango.

1.4.- Factores que condicionan la presencia y fructificación de hongos silvestres

Los hongos, al igual que otros seres vivos necesitan de un hábitat y nicho ecológico adecuado para vivir, desarrollarse y reproducirse de una manera adecuada (Martínez *et al.*, 2012).

Son numerosos los factores que condicionan la presencia y fructificación de las diferentes especies. No son factores aislados, sino que interactúan y están relacionados entre ellos. Se trata, tanto de factores bióticos ligados principalmente a la fitocenosis, como abióticos relacionados fundamentalmente con el edafoclima, el suelo y la fisiografía (Martínez, 2008).

Factores como la composición, la edad y la estructura de las formaciones vegetales determinan la presencia de macromicetos, puesto que las plantas constituyen los hábitats y fuentes de energía para la mayoría de las especies fúngicas que siempre presentan algún grado de especificidad por el hospedante o el tipo de sustrato (Oria de Rueda *et al.*, 1991).

De la misma forma el genotipo del simbiote condiciona la presencia de una determinada especie fúngica, ya que determinados individuos de una misma especie arbórea o arbustiva pueden presentar diferente susceptibilidad a la micorrización con una especie fúngica (Last *et al.*, 1984). La riqueza fúngica de un bosque es su propia naturaleza pluriespecífica, ya que a mayor diversidad de especies arbóreas, la diversidad fúngica también es mayor (Delaroière, 1998).

El suelo es un elemento fundamental, por su composición química que favorece el desarrollo nutricional del árbol manteniendo su obligatoria relación con el hongo micorrízico, como su organización, que determina la aireación, el movimiento del agua y de ahí el propio desarrollo del micelio (Beguery y Berger, 1998).

El clima es un factor que incide decisivamente en la fructificación de los hongos, variables como precipitación y temperatura limitan ésta de manera apreciable (Martínez, 2008).

En su desarrollo, el hongo requiere una cantidad adecuada de humedad, siendo las especies saprobias más dependientes de la lluvia (Thoen, 1970). Para que las esporas germinen, se necesita un alto grado de humedad ambiental, normalmente superior al 70 %, lo que suele ocurrir en periodos lluviosos pero una humedad excesiva frena la fructificación (Calonge, 1990).

Normalmente, los hongos son más tolerantes a la variabilidad térmica. La temperatura debe mantenerse en unos límites suaves, entre 10 y 25 °C para la mayoría de los hongos (Calonge, 1990). La fructificación se encuentra más limitada por temperaturas bajas que por altas (Last y Fleming, 1985). No obstante, los requerimientos varían con las distintas especies (Martínez, 2008).

En general, los hongos no requieren una excesiva luminosidad, algunos incluso son insensibles a la ausencia de luz (Heim, 1984).

Otro aspecto a tener en cuenta y que puede condicionar la fructificación de carpóforos de macromicetes micorrízicos es la disponibilidad de carbohidratos y nutrientes, en particular N, P y K (Martínez, 2008).

Vogt *et al.* (1992) concluyen que la influencia de los factores abióticos y bióticos sobre la producción de carpóforos de especies micológicas requiere todavía un esfuerzo importante de investigación.

1.5.- Factores que afectan la fructificación de los hongos silvestres

Cada día es mayor la intervención humana en el medio que nos rodea y modifica los hábitats a su antojo, los hongos al igual que los demás grupos bióticos están sufriendo las consecuencias de esta actividad humana, tanto de forma directa por la recolección indebida de carpóforos y la destrucción de los hábitats, como indirecta por la contaminación atmosférica o los abonados en exceso. La pérdida de hábitats es sin duda uno de los principales factores que afectan a la desaparición de las especies de hongos y la alteración de las comunidades fúngicas (Martínez *et al.*, 2012).

La contaminación, la sobreexplotación del recurso y el pastoreo, entre otros aspectos derivados del impacto humano, pueden determinar la composición de dichas micocenosis (Martínez-Peña, 2008).

El impacto humano derivado de la recolección en cuanto al pisoteo, se percibe como un factor importante que puede limitar el desarrollo de los carpóforos, con las consiguientes pérdidas de producción y regeneración sexual (Egli *et al.*, 2005).

1.6.- Propiedades de los hongos

1.6.1.- Propiedades alimenticias

Los hongos silvestres comestibles cuentan con propiedades nutrimentales singulares y éstas varían debido a factores como la especie, el desarrollo del esporoma, la región del mundo donde crecen, época del año, tipo de suelo, incluso al método analítico utilizado para calcular su valor nutrimental. Los hongos constituyen una fuente formidable de alimento, principalmente por su contenido

proteico, la presencia de vitaminas B y D, y de quitina como una importante fuente de fibra; son además bajos en grasas y carecen totalmente de colesterol (Moore y Chiu, 2001 y Trigos y Suárez, 2010).

1.6.2.- Hongos medicinales

Algunos hongos tienen propiedades medicinales. Los principales usos medicinales de los hongos consisten en: anti-inflamatorio, como son las especies *Lenzites betulina*, *Marasmius androsaceus* y *Piptoporus betulinus*; antioxidantes; antivirales, como son las especies *Armillaria mellea*, *Ganoderma lucidum*, *Hericium erinaceus*, *Inonotus obliquus* y *Volvariella volvacea*; antitumorales, caso de *Boletus edulis* y de *Lentinula edodes*; reguladores de la presión sanguínea, como *Flammulina velutipes* y *Pleurotus ostreatus*; hepatoprotectores, como es el caso de las especies *Ganoderma lucidum* y *Lentinula edodes*; contra la bronquitis crónica y potenciadores sexuales. Debido a las distintas propiedades medicinales asociadas a estos organismos son muchas las especies de hongos que se utilizan en la medicina tradicional (Pérez *et al.*, 2010).

1.6.3.- Hongos tóxicos/venenosos

Algunos hongos macroscópicos presentan propiedades tóxicas. Las intoxicaciones producidas por la ingestión de hongos reciben el nombre de micetismos, estas producen un conjunto de síntomas que varían según la persona y la especie del hongo ingerido. Los envenenamientos por hongos presentan un amplio espectro de efectos o síndromes desde simples alergias hasta severas intoxicaciones dependiendo en ocasiones de la naturaleza de las personas que sufren tales micetismos (Guzmán-Dávalos, 1986).

Entre las sustancias activas causantes de intoxicaciones se encuentran amatoxinas, cortinarinas, ácido iboténico y muscimol.

Boa (2005) señala que una causa común de envenenamiento por hongos es la falta de conocimiento y cuidado por parte de las personas que los colectan.

1.6.4.- Hongos alucinógenos

Este es un grupo destacado de hongos que han sido estudiados sobre todo en México, ya que juegan un papel muy importante en la religión y la medicina de sus culturas autóctonas. Contienen sustancias activas como la psilocibina y la psilocina, principalmente. Estos hongos pueden provocar alucinaciones visuales, auditivas, olfativas, de sabor por mencionar algunas. En donde el ingrediente activo del hongo interrumpe los circuitos de comunicación normales del cerebro, conectando regiones cerebrales que normalmente no interactúan (Rodríguez, 2012).

Entre los principales hongos alucinógenos en México se encuentran: *Psilocybe mexicana*, *Psilocybe zapotecorum*, *Psilocybe caerulescens* y *Psilocybe cubensis*.

1.7.- Etnomicología

De acuerdo a Moreno–Fuentes *et al.* (2002) la etnomicología es concebida como una área de la etnobiología que se encarga de “estudiar el saber tradicional y las manifestaciones e implicaciones culturales y ambientales que se derivan de las relaciones establecidas entre los hongos y el hombre a través del tiempo y el espacio”.

El estudio de la etnomicología comenzó recientemente pero existen vestigios que indican que hombres y mujeres han conocido y utilizado los hongos desde hace miles de años, tiempo en el que han reconocido sus propiedades alimenticias, medicinales, tóxicas y los han incluido en sus rituales y mitos (Garibay-Orijel, 2000).

1.7.1.- Etnomicología en México

El desarrollo de la etnomicología en México ha pasado por tres etapas.

La primera etapa fue a partir del estudio de los “hongos enteogénicos” o “alucinógenos”. En todos los trabajos de esta etapa la temática fue el uso de los hongos alucinógenos, haciendo énfasis en las descripciones de los rituales (la manera de ingerirlos, la dosis, la disposición de las personas en la ceremonia, las restricciones existentes, entre otras). En cuanto a la metodología que se seguía en

ese entonces, por lo general no especificada, se puede intuir que era a través de entrevistas abiertas y observación no participante y sólo en algunos casos se realizaba observación participante (Ruan-Soto, 2007).

En la segunda etapa el estudio de los hongos alucinógenos dejó de ser el eje central de las investigaciones etnomicológicas y los investigadores se dieron cuenta de que los hongos se encontraban presentes en muchas otras prácticas y conocimientos locales. A partir de este momento, los temas abordados fueron creciendo, se incrementó el número de grupos culturales estudiados, y la agudeza de los investigadores para reconocer expresiones culturales relacionadas con los hongos que no habían sido reportados anteriormente (Moreno-Fuentes *et al.*, 2002).

El Cuadro 1 resume los temas abordados durante este periodo que fue de gran auge en cuanto a los tópicos estudiados, la metodología empleada presentó serias limitaciones por un escaso rigor metodológico con que se realizaban muchas investigaciones y la falta de un posicionamiento claro en cuanto a los marcos epistemológico-teóricos adoptados (Ruan-Soto, 2007).

Cuadro 1. Resumen de temas abordados en estudios etnomicológicos en México (1968-2004)

Aspectos ligados a cómo se entienden los hongos	<p>Relación que guardan los hongos con otros organismos y con el ambiente.</p> <p>Origen (por qué aparecen, relaciones míticas).</p> <p>Morfología y reconocimiento de las partes que constituyen los hongos, nomenclatura tradicional (formas de llamar a los hongos).</p> <p>Taxonomía y clasificación tradicional (formas y criterios con base en los cuales se identifican similitudes y diferencias entre los hongos).</p> <p>Fenología (temporada en la cual aparecen).</p> <p>Ecología (sitios donde aparecen, relaciones que guardan con otros organismos).</p>
Aspectos ligados a cómo se usan los hongos	<p>Comestibles: formas de conservación, formas de propagación o “semicultivo”, formas de preparación, análisis del valor nutrimental de los hongos.</p> <p>Venenosos: usos, criterios de reconocimiento de especies tóxicas, mecanismos de prevención y control de intoxicaciones, el impacto que tienen éstas, cómo repercuten las intoxicaciones en el aprovechamiento del recurso fúngico.</p> <p>Medicinales: modos de utilización, enfermedades que combaten.</p> <p>Extracción de pigmentos y colorantes.</p>

Pesticidas

Elaboración de bebidas fermentadas.

Forrajeras

Ornamentales

Combustibles

Cosméticos

Como amuleto

Lúdicos

Aspectos ligados a prácticas alrededor de los hongos

Económicos relacionados con los hongos: impacto de la comercialización en la economía familiar y comunal, niveles de aprovechamiento, especies más apreciadas, precios de los hongos en el mercado.

Dinámicas de recolección.

Espacios de recolecta: qué determina el acceso a los espacios donde se encuentran.

De género: distribución de actividades entre hombres y mujeres respecto al manejo y aprovechamiento de los hongos.

Generacionales: qué papel juegan los niños en relación con los adultos en el aprovechamiento de los hongos

De identidad étnica en función del aprovechamiento del recurso fúngico

En la tercera etapa se pueden encontrar trabajos más definidos en cuanto a la posición epistemológico-metodológica. Los estudios cuantitativos han realizado mediciones de significación cultural, integrando valores de frecuencias de mención, frecuencia de uso, abundancia, precios de venta y de variación del conocimiento al interior de los grupos; realizando entrevistas estructuradas a personas elegidas al azar y analizando los datos con herramientas estadísticas (Sandoval, 2002).

1.8.- Importancia histórica y socioeconómica de los hongos silvestres

Los hongos silvestres comestibles han sido recolectados y consumidos por la gente desde hace miles de años. Los registros arqueológicos revelan especies comestibles asociadas con las poblaciones chilenas de hace 13 000 años (Rojas y Mansur, 1995), pero es en China donde se registra por primera vez su consumo como alimento (Aaronson, 2000).

Los hongos silvestres fueron recolectados en los bosques en tiempos de la antigua Grecia y de los romanos, siendo apreciados más por personas de alto rango que por la población en general (Buller, 1914). La “Amanita de los Césares” (*Amanita caesarea*) es el legado de una antigua tradición que todavía existe en muchas partes de Italia y abarca una gran variedad de especies comestibles entre las cuales predominan las trufas, y los boletos.

Si bien los hongos, como recursos endógenos, han tenido mayor importancia históricamente en periodos de carestía y depresión socioeconómica, el actual momento de valorización se debe al diversificado interés que generan y que al ser correctamente gestionados es un claro instrumento para el desarrollo rural de los territorios donde se producen.

Los hongos constituyen un recurso de gran relevancia cultural en México son miles de toneladas de hongos silvestres comestibles los que se producen cada año en los distintos biomas mexicanos y miles de personas los recolectan y/o consumen en el territorio nacional. La recolección y comercialización de hongos es un proceso dinámico en donde se involucra la familia como unidad de producción y la cultura, con su percepción sobre estos organismos y sus mecanismos de generación y transmisión de conocimiento (Moreno–Fuentes, 2014).

1.9.- Parques naturales

Los parques son áreas naturales, poco transformadas por la explotación u ocupación humana que por la belleza de sus paisajes, sus ecosistemas o la singularidad de su flora, fauna, o formaciones geomorfológicas, poseen valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece atención preferente. En los parques naturales se promueve el aprovechamiento tradicional, compatible con la conservación de los recursos naturales (Natura, 2016).

Los parques naturales poseen un alto potencial como equipamientos o aulas al aire libre donde se desarrollen actividades educativas, dirigidas por técnicos o autoguiadas, posibilitando diversos escenarios para ejecutar acciones de educación ambiental (López–Camacho, 2008)

1.10.- Parque micológico o micoparque

Es un espacio forestal creado para apoyar al territorio en el que se localiza, comprometido con la valorización de los hongos silvestres de dos formas complementarias (Martínez de Aragón *et al.*, 2012):

- La mejora de la gestión forestal teniendo en cuenta las funciones ecológicas de las comunidades fúngicas, como pieza clave para mejorar la capacidad de recuperación y el crecimiento de las comunidades arbóreas.
- El uso del recurso de hongos silvestres para estimular proyectos de desarrollo global del territorio, en coherencia con aspectos esenciales como la gobernanza del territorio y sus usos; el desarrollo económico; la creación de empleo y el desarrollo sociocultural.

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 o micoparques surge de esta reunión que se realizó en Córdoba, España. Ahí 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 comestibles (Garza–Ocañas *et al.*, 2011).

Entre los propósitos de un micoparque es la instauración en el de una 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).

Por otro lado está el aspecto de recreación en parques naturales donde muchas personas pasean o descansan y pueden conocer las especies por medio de los senderos interpretativos (Garza–Ocañas *et al.*, 2011).

1.10.1.- Sitios con potencial para actividades micológicas

Los bosques templados de México forman parte de las áreas naturales protegidas y parques nacionales, es en ellos donde se podrían llevar a cabo las actividades ordenadas de cosecha y comercialización de las especies de hongos silvestres

comestibles. Generalmente estos bosques atraen ecoturistas interesados en conocer las especies de árboles y muchos otros organismos que los integran. En estos bosques durante la temporada de lluvias podemos localizar a muchas especies de hongos silvestres entre los que se pueden encontrar algunos comestibles (Garza *et al.*, 2011)

1.11.- Micoturismo

Es la actividad turística que promueva la conservación del recurso micológico y el desarrollo local, incluyendo aprendizaje e interpretación de la micología (Martínez de Aragón *et al.*, 2012).

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).

La oferta de micoturismo se cataloga en productos turísticos con precio, en donde se ofrecen distintos servicios como rutas micológicas guiadas, paquetes micológicos simples y combinados, jornadas gastronómicas y venta de productos micológicos (Garza *et al.*, 2011).

El valor turístico que proporcionan los hongos se presenta como una oportunidad que no se debe dejar pasar. A pesar de tratarse de turismo estacional, los recolectores descubren nuevos lugares a los que pueden volver en otras épocas del año alargando de esta forma la actividad a un periodo de tiempo mayor y evitando la estacionalidad (Martínez de Aragón *et al.*, 2012).

1.11.1.- Micoturismo en el mundo

El micoturismo es una solución novedosa y totalmente recomendable que va cobrando fuerza en muchas zonas, particularmente en las cercanas a los grandes núcleos de población. En Castilla y León el 54% de los alojamientos del ámbito rural de la región tienen clientes micoturistas, procedentes principalmente de País Vasco, Cataluña, Madrid, Comunidad Valenciana, Aragón y Navarra. Un estudio realizado en la comarca de Pinares de Soria-Burgos, muestra como los recolectores foráneos visitan la comarca 2,8 veces al año y permanecen 2,9 días por visita. El 93,6 % de dichos recolectores utilizó algún servicio turístico de la

comarca, el 35 % restaurantes, el 37 % hoteles y el 6,5 % casas rurales (Martínez-Peña y García-Cid, 2003).

1.11.2.- Micoturismo en México

El biólogo y guía de turistas certificado en la Ruta del Tequila, Leobardo Padilla Miranda, destacó que la biodiversidad de Jalisco se manifiesta en el potencial de hongos silvestres, que han empezado a tener atracción para el llamado micoturismo. “Alienta un mayor flujo de visitantes a ciertos lugares, donde crecen los hongos silvestres en la temporada de lluvias, para conocer y consumir las especies comestibles”, aseguró el experto. En México se practica el micoturismo en el poblado de Yoricostio, Michoacán (Padilla, 2015).

II.- JUSTIFICACIÓN

El Salto, Pueblo Nuevo, Durango es una localidad que cuenta con gran riqueza forestal, que en combinación con su clima templado subhúmedo favorecen a la fructificación de hongos silvestres. En esta localidad se lleva a cabo el aprovechamiento de los hongos silvestres sin conocer el impacto futuro a los bosques de ahí la importancia de realizar distintas acciones para revalorizar este recurso, que correctamente gestionado es un claro instrumento para el desarrollo rural de los territorios donde se producen además de mejorar las condiciones del ecosistema. De ahí la propuesta de instauración de un parque micológico en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango con el fin de generar acciones de conservación, aprovechamiento sustentable y conocimiento de los hongos silvestres, por lo que parques naturales, áreas naturales protegidas, centros turísticos son propicios para su instauración al ser sitios que atraen ecoturistas interesados en conocer los bosques. Con la instauración del parque micológico se pueden derivar fines económicos, ambientales y sociales.

III.- OBJETIVOS

3.1.- Objetivo general

Realizar la planeación y el diseño para establecimiento de un parque micológico en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango.

3.2.- Objetivos específicos

- 1.-Definir y caracterizar el área de estudio para el establecimiento del parque micológico.
- 2.-Realizar el inventario micológico del lugar.
- 3.-Definir físicamente las rutas micológicas
- 4.-Realizar el estudio etnomicológico para la población de El Salto, Pueblo Nuevo, Durango.
- 5.-Busqueda de elementos de gestión y promoción.

IV.- HIPÓTESIS

Al implementar un parque micológico en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango, se promoverá el conocimiento de los hongos silvestres, lo que traerá consigo acciones para su valorización, conservación y aprovechamiento responsable.

V. - MATERIALES Y MÉTODOS

5.1.- Elección del sitio de estudio

Se realizó la búsqueda de sitios con potencial micológico entre ellos parques naturales y centros turísticos, en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango, enseguida se consideraron los siguientes criterios de selección del lugar: clima, vegetación, fisiografía, infraestructura, ubicación y acceso.

Resultaron tres posibles opciones: Centro ecoturístico “Puentecillas”, Parque natural “Mexiquillo” y el Ejido Adolfo Ruiz Cortines, se eligió el Centro ecoturístico “Puentecillas”, por su potencial micológico y los criterios de selección antes mencionados.

5.2.- Información general del centro ecoturístico “Puentecillas”

“Puentecillas” es un centro ecoturístico perteneciente al ejido El brillante, en el Cuadro 2 se muestran datos relevantes del ejido (Bretado, 2005).

Cuadro 2. Características generales del ejido “El brillante”

Ejidatarios	99 personas
Ejido certificado	Certificado: SW-FM/COC-1256
Ubicación	Carretera. Durango-Mazatlán km. 99 El Salto P.N., Dgo, Mex.
Coordenadas:	23° 40' 30" y 23° 50' 35"N105° 30' 30" y 105° 19' 30"O
Área	9516.66 Ha.
Altitud	2200- 2800
Clima	Verano: Templado subhúmedo con lluvias, temperatura media anual 12- 18°C Invierno: Precipitación invernal entre 5 y 12% y temperatura de -3 a 18°C.
Precipitación	1200mm anuales.
Tipo de bosques	<i>Pinus-Quercus</i> (99.74%) <i>Quercus-Pinus</i> (0.26%)
Actividades productivas	Aprovechamiento forestal y ecoturismo
Fauna	Venado, zorra gris, tejón solitario, ardillas y gato montés.

El área de bosque que el ejido emplea para el ecoturismo cuenta con atractivos paisajes y un cuerpo de agua a manera de laguna que abastece de agua a la fauna regional y algunas especies de aves migratorias.

En el Cuadro 3 se muestran las características, servicios y actividades que se realizan en “Puentecillas”.

Cuadro 3. Características, servicios y atractivos de “Puentecillas”

CENTRO ECOTURISTICO “PUENTECILLAS”	
Coordenadas:	23°40'13.83'N 105°27'20.82''O
Altitud	2740-2780
Área	50.359 ha
Servicios	Cabañas, agua potable, electricidad, gas, chimenea, comedor, baño. Regaderas
Actividades	Campismo Pesca Senderismo Rappel Tirolesa Escalada Actividades acuáticas Excursionismo
Atractivo	Lago, mirador.

5.3.- Acercamiento poseedores del centro ecoturístico “Puentecillas”

Se acudió a las oficinas del ejido El brillante ubicadas en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango y se presentó la propuesta de instauración del parque micológico en “Puentecillas” al comisario ejidal, secretario e ingeniero forestal quienes otorgaron la facilidad de realizar los estudios y gestiones necesarias para su instauración.

Se presentó el documento que indica cuales son las actividades a realizar y el área de estudio (Anexo I).

5.4. Inventario micológico del centro ecoturístico “Puentecillas”

Para realizar el inventario se definieron puntos de muestreo de acuerdo a Zamora *et al.* (2009), colectando todos los ejemplares sin importar su estado (fresco, seco, plagado, viejo) o sus propiedades (comestibles, no comestibles, comestibles restringidos, toxico/venenosos, medicinales).

Lugar de colecta: Los sitios de muestreo se realizaron en las 50.9 hectáreas del centro ecoturístico conformadas por un bosque de pino con algunos manchones de pino-encino y encino-pino.

Temporalidad del muestreo: Los muestreos se realizaron semanalmente en la época de lluvias de junio a septiembre del año 2015.

Número de sitios a muestrear: El número de sitios que se muestrearon fueron tres todos comprendidos dentro de un diámetro de 1Km.

Material a coleccionar: Los muestreos se dirigieron a coleccionar el mayor número de hongos presentes en el lugar independientemente de sus características de consumo.

Método de muestreo: Se utilizó el método de transectos rectangulares (2x10) descritos por Garibay *et al.* (2009). A partir de un punto inicial en cada sitio se marcó la dirección de los transectos de manera aleatoriamente en rumbos: norte, noreste, este, suroeste, oeste y noroeste, eliminando aquellos que señalen accidentes geográficos (cañadas, barrancas).

Tamaño de la muestra: Se realizaron 10 transectos por sitio de muestreo.

Identificación del material colectado: Las especies colectadas se depositaron en bolsas de papel tomando datos de ubicación, altitud, estado del ejemplar, vegetación y características del ambiente (húmedo, seco).

La identificación se realizó haciendo uso de claves dicotómicas de Guzmán (1980).

Material no identificado se mandó identificar al Instituto de Ecología (INECOL) en Xalapa, Veracruz.

5.4.1.3. Biomasa

El material fúngico que se colectó fue pesado para obtener la biomasa en general, por sitio y por especies más abundantes.

5.5.-Clasificación de las especies de hongos silvestres

Se hicieron dos clasificaciones del material micológico colectado, la primera en cuanto a las propiedades (alimenticias, medicinales, toxico/venenosas, alucinógenas y comestibles restringidos) y la segunda de acuerdo al comportamiento ecológico (simbiósitimo, saprófitismo, parasitismo).

5.4.1.-Aplicación de índices de diversidad

Se determinó la diversidad alfa o puntual y beta o recambio de especies por sitio de muestreo

5.4.1.1.-Diversidad alfa

Riqueza específica: Expresa el número total de especies obtenido en un censo en la comunidad. Se aplicó en general y por sitio de muestreo

Índice de diversidad de Margalef: Medida utilizada para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. El mínimo valor que puede adoptar es cero, y

ocurre cuando solo existe una especie en la muestra (Magurran, 1998) Para este estudio se determinó con el software PAST 3X. Su fórmula es la siguiente:

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Dónde:

S=Número de especies

N=Número total de individuos

Indicé de abundancia de Simpson: Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). Se determinó con el software PAST 3x. Su fórmula es la siguiente:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Dónde:

Pi= Es la abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de la muestra.

5.4.1.2.-Diversidad beta

Se aplicó para conocer la similitud entre los sitios de muestreo.

Coficiente de similitud de Jaccard: Mide el grado de similitud entre dos conjuntos, sea cual sea el tipo de elementos. Es decir, la cardinalidad de la intersección de ambos conjuntos dividida por la cardinalidad de su unión. Toma

valores entre 0 y 1, correspondiente este último a la igualdad total entre ambos conjuntos. Se determinó con el software PAST 3x. Su fórmula es la siguiente:

$$I_j = \frac{c}{a+b-c}$$

Dónde:

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

5.6.- Establecer las rutas micológicas

Se realizaron exploraciones en campo para definir las rutas micológicas se tomó en cuenta la productividad fúngica, la pendiente, aprovechamiento de senderos y la belleza paisajística.

Se definió que las rutas micológicas tendrán una longitud no mayor de 1Km para evitar accidentes extravíos o cansancio en los paseantes.

5.7.- Estudio etnomicológico

Se aplicó una encuesta a fin de determinar el conocimiento micológico que tienen los habitantes de El Salto, Pueblo Nuevo, Durango. El tamaño de la muestra se estableció a través de la siguiente fórmula (estimación de proporciones en poblaciones finitas) (Carmona *et al.*, 2002):

$$n = \frac{(k^2)(p)(q)(N)}{(e^2)(N-1)+(k^2)(p)(q)} = \frac{(3.8416)(.5)(.5)(26653)}{(0.01)(26652)+(3.8416)(.5)(.5)} = 98$$

Dónde: N: Población mayor de 18 años.

K: nivel de confianza del 95% =1.96

e²: error experimental del 10% =0.01

p: proporción máxima=0.5

q=1-p=0.5

Se aplicaron 100 encuestas (ANEXO II) que contenía fotografías de las principales especies consumidas en la localidad (Ávila, 2003; Sánchez, 2004; Andrade, 2001; Díaz–Moreno *et al.*, 2005) así como del hongo *Amanita muscaria*. Se aplicaron de manera aleatoria y personal a mujeres y hombres mayores de 18 años que viven en el municipio, los días viernes y sábados en la Plaza Comercial Venegas y el jardín municipal de El Salto, Pueblo Nuevo ya que son estos lugares los que concentran a la población y se facilita la recopilación de información.

La encuesta se validó con 25 aplicaciones piloto, mediante el Coeficiente Alfa de Cronbach utilizando el software SPSS.

5.7.1.- Material de apoyo para difundir el conocimiento micológico

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron en las encuestas se determinó que es necesario realizar acciones para transmitir el conocimiento a quienes participen como encargados de la actividad micoturística por lo que se elaboró distinto material de apoyo.

Catálogo: Se elaboró un catálogo de los hongos de “Puentecillas” utilizando las fotos tomadas en los muestreos, enriqueciendo con información general de los hongos silvestres y del centro ecoturístico.

Recetario: Se elaboró un recetario que ayudara a promover el conocimiento de las especies comestibles y su consumo.

5.8.-Busqueda de elementos de gestión

Se buscó en las diferentes dependencias de gobierno estatal y federal CONAFOR, SEMARNAT y Secretaria Recursos Naturales los lineamientos para el establecimiento de un parque micológico y bajo qué régimen operan.

Se elaboró un oficio dirigido a la SEMARNAT para gestionar un recurso que servirá para la instauración del parque micológico en “Puentecillas” y el módulo de producción de hongos.

5.9.1.- Interés de los habitantes del estado de Durango hacia un parque micológico

Para conocer el interés de la población a asistir a un parque micológico se aplicó una encuesta a los habitantes del estado de Durango, siguiendo la misma metodología empleada en El Salto.

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

$$n = \frac{(k^2)(p)(q)(N)}{(e^2)(N-1)+(k^2)(p)(q)} = \frac{(3.8416)(.5)(.5)(366,828)}{(0.01)(366,827)+(3.8416)(.5)(.5)} = 96$$

Dónde: N: Población mayor de 18 años.

K: nivel de confianza del 95% =1.96

e²: error experimental del 10% =0.01

p: proporción máxima=0.5

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.

VI.- DISCUSIÓN Y RESULTADOS

6.1.- Descripción del área de estudio

La información estadística y geográfica presentada en la siguiente descripción se obtuvo del Anuario Estadístico del Estado de Durango, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en colaboración con el Gobierno del Estado de Durango (INEGI, 2008). La información utilizada para la elaboración de mapas fue obtenida de las cartas temáticas digitales de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) en su portal de internet, así como de INEGI en su portal correspondiente

6.1.1.- Ubicación geográfica

En el municipio de Pueblo Nuevo se localiza el centro ecoturístico “Puentecillas” situado en los ejidos El Brillante y La Victoria, que limitan al norte con el ejido Mil Diez y ciudad El Salto, al este por los ejidos El Salto, San Isidro y Antonio Molina Deras y con dos predios particulares, al sur por el ejido de Pueblo Nuevo y con un predio privado y al oeste con los ejidos Chavarría Viejo y Mil Diez (Figura 1).

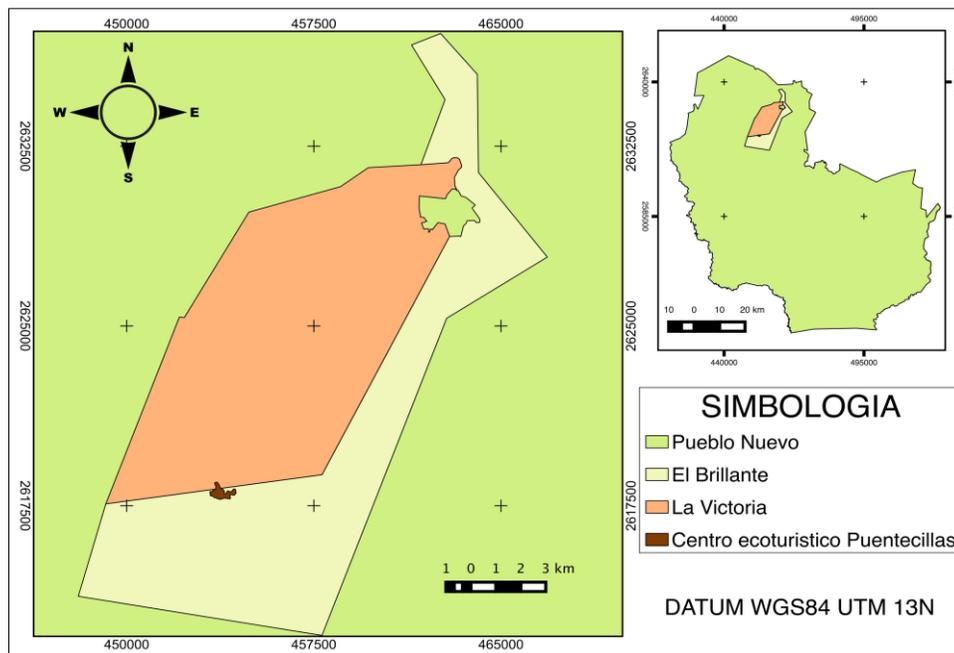


Figura 1.- Ubicación geográfica del Centro ecoturístico Puentecillas

6.1.2.- Clima

El clima presente en el ejido (Figura 2) corresponde a semifrío subhúmedo y templado subhúmedo.

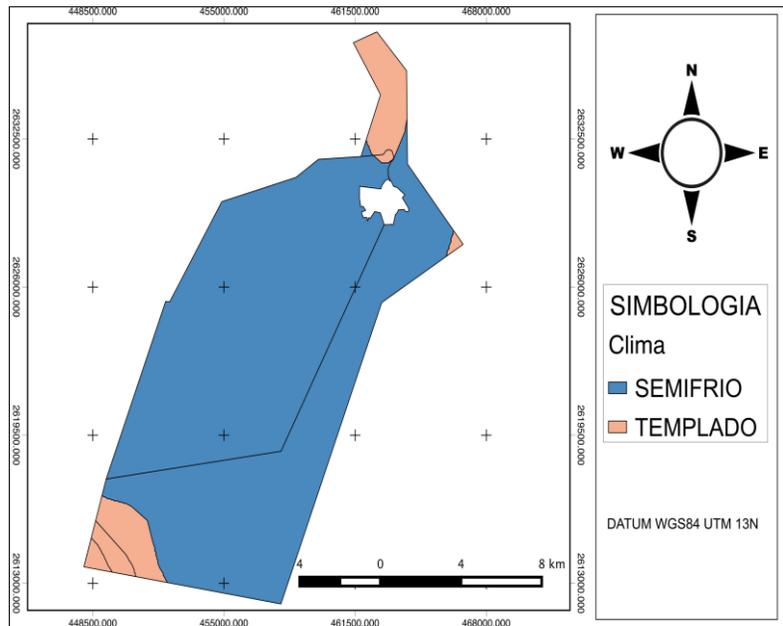


Figura 2.- Unidades climáticas en los ejidos El Brillante y La Victoria

6.1.3.-Precipitación

La precipitación media anual en ambos ejidos oscila entre 800-1200mm (Figura 3).

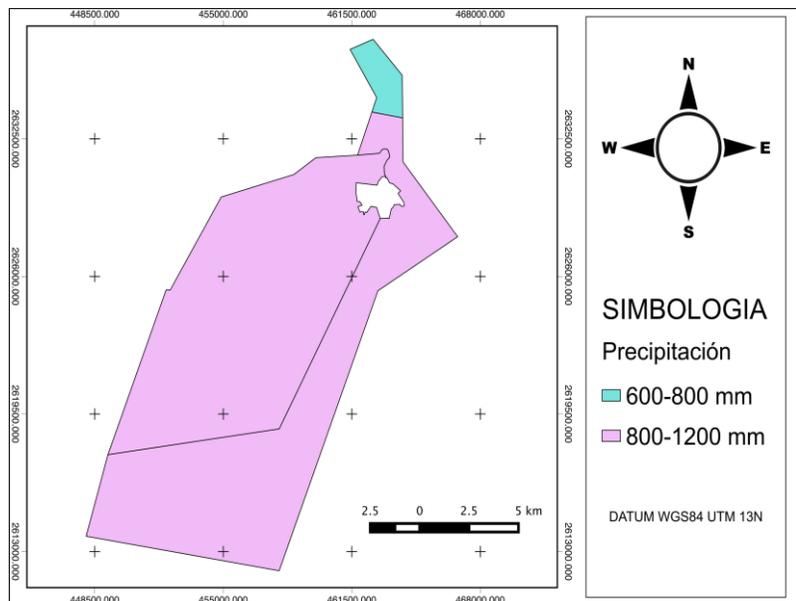


Figura 3.-Precipitación media anual en los ejidos El Brillante y La Victoria

6.1.4. Temperatura

La temperatura media anual es de 10 a 12°C en la mayoría de la superficie, siendo los extremos norte y suroeste los que presentan temperaturas más altas que van de los 12°C a los 18°C como se muestra en la Figura 4.

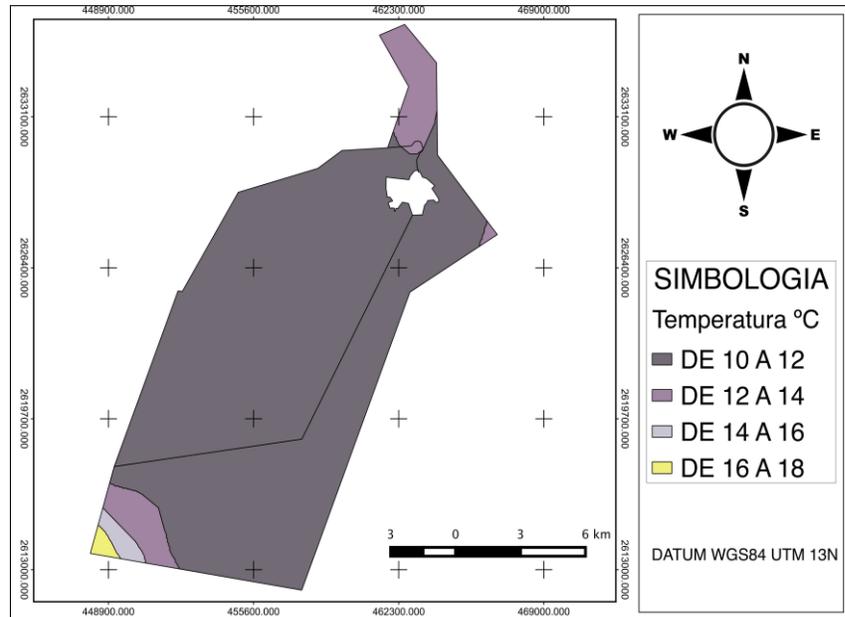


Figura 4. Temperatura media anual en los ejidos El Brillante y La Victoria

6.1.5. Uso de suelo y vegetación

La cobertura vegetal (Figura 5) esta principalmente constituida por bosque de pino con algunos manchones de pino-encino y encino-pino. Las especies dominantes son: *Pinus cooperi*, *P. engelmannii*, *P. durangensis*, *P. leiophylla*, *P. arizonica*, *P. herrerae*, *P. douglasiana* y *Quercus spp.*

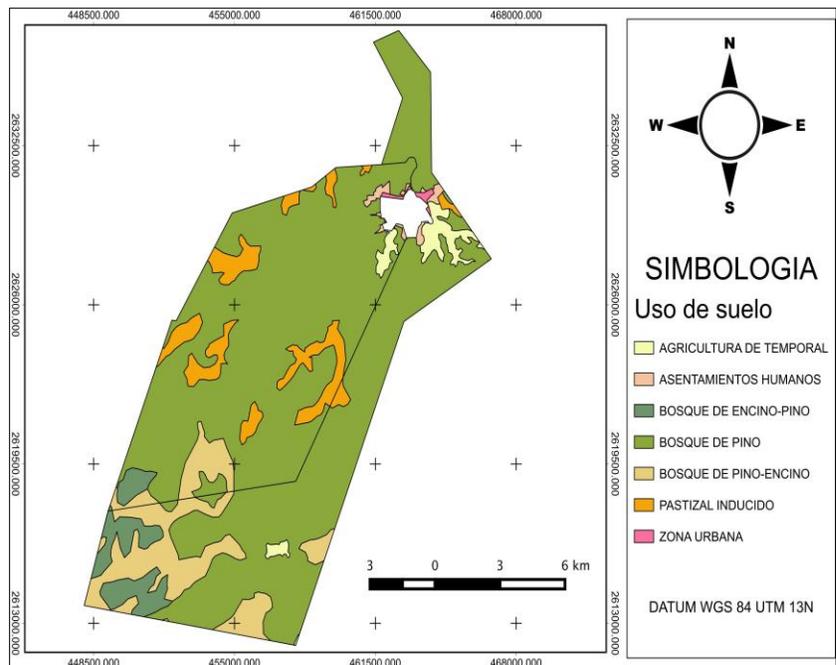


Figura 5. Distribución de la cobertura vegetal y uso de suelo.

6.2.- Inventario de hongos en el centro ecoturístico “Puentecillas”

Para el inventario de los hongos, se realizaron 14 muestreos de 14 de junio al 26 de septiembre del 2015, en 3 sitios cercanos al centro ecoturístico “Puentecillas” como se muestra en la Figura 6.

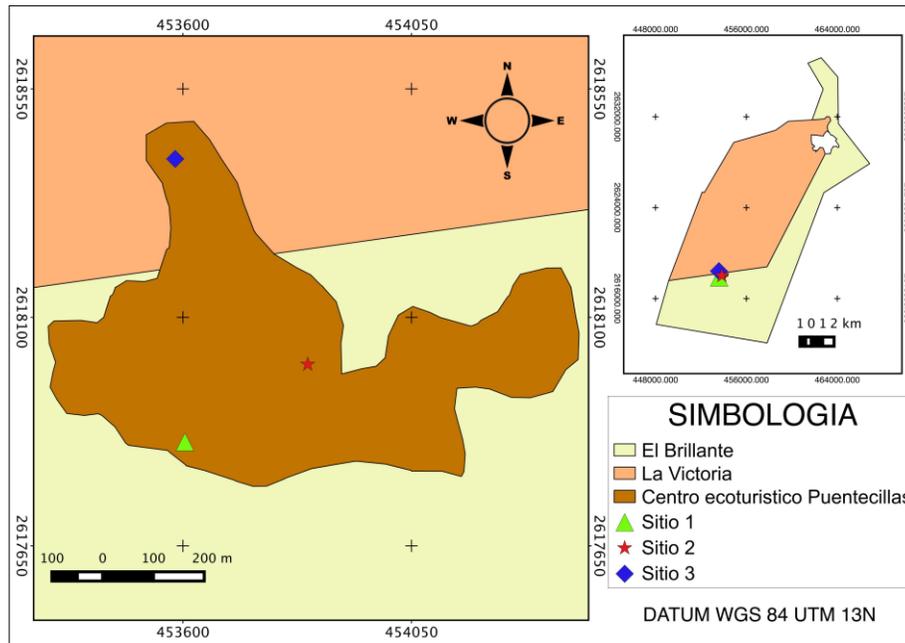


Figura 6.- Sitios de muestreo en “Puentecillas”

Durante el trimestre julio-agosto fue donde mayor cantidad de ejemplares se colectaron como se aprecia en la Figura 7.

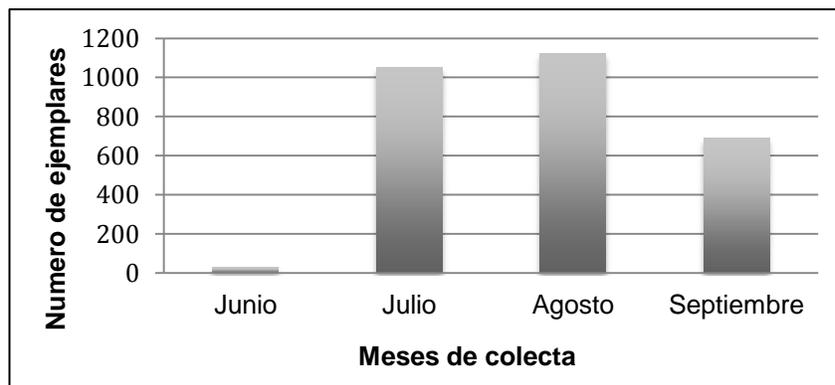


Figura 7.- Periodo de fructificación de macromicetos en “Puentecillas”.

6.2.1.- Inventario de especies de hongos silvestres en "Puentecillas"

De los 2895 individuos colectados todos fueron identificados, registrando 55 especies que pueden ser consultadas en el Anexo I, estas representan 7.25% de los 758 reportados para Durango por Valenzuela *et al.* (2015).

Del total de especies 4 son del phylum Ascomycota y 51 Basidiomycota. El orden de los agaricales fue el mayor con 23 especies y las familias mejor representadas fueron *Amanitaceae* (7), *Agaricáceae* (7) y *Russulaceae* (6) como se aprecia en la Figura 8.

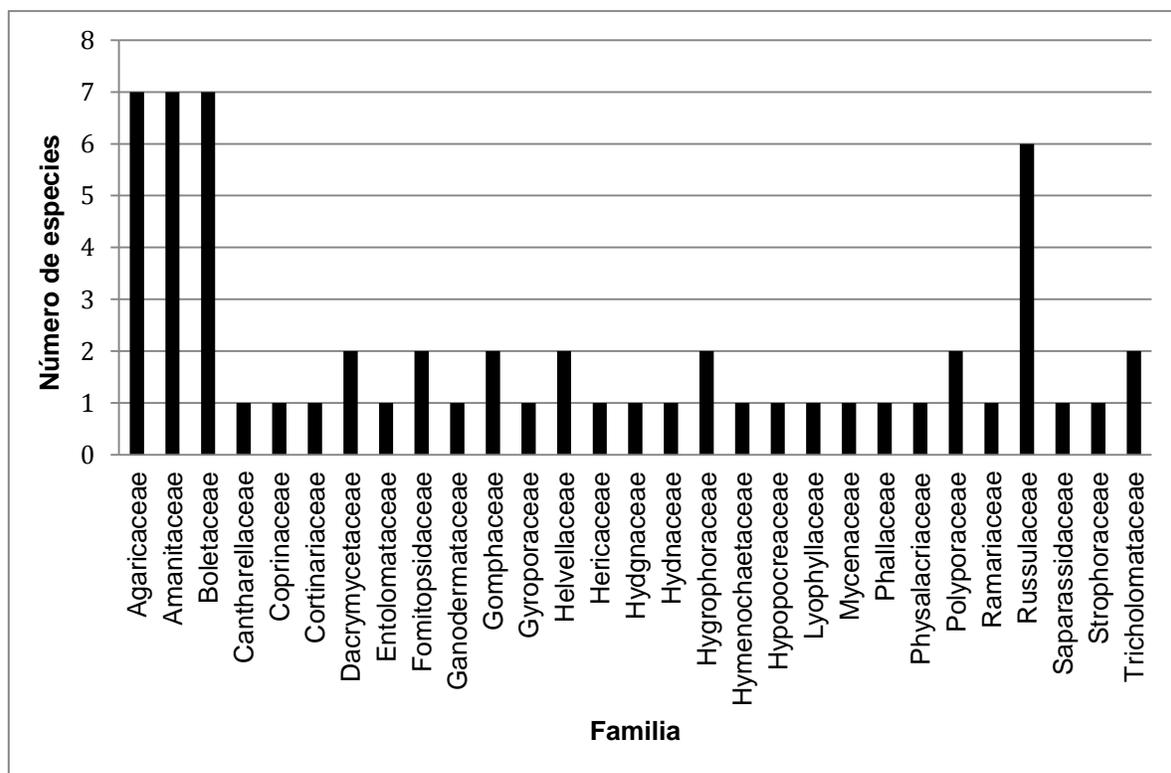


Figura 8.- Número de especies por familia presentes en "Puentecillas" durante el periodo de junio-septiembre del año 2015.

6.2.2.-Características de comestibilidad de los hongos de "Puentecillas"

De las 55 especies identificadas se ordenaron de acuerdo a las características de comestibilidad como se muestra en el Cuadro 4, de las cuales 25 especies fueron comestibles: *Agaricus campestris*, *Agaricus silvaticus*, *Amanita rubescens* y *Russula brevipes*, comunes en el sitio de muestreo pero desconocidas por los pobladores en relación a su valor culinario y no son aprovechados.

Dentro de los hongos no comestibles se encontraron 9 especies entre los que figuran *Fomitopsis pinicola* y *Daedalea quercina* cuya característica común es su consistencia primordialmente leñosa. De los hongos tóxicos/venenosos se encontraron 8, entre ellos *Gyromitra infula* considerado como venenoso mortal y *Amanita muscaria* que es un hongo alucinógeno tóxico utilizado fundamentalmente por algunos grupos indígenas de América del Norte. Hongos de comestibilidad restringida se identificaron 8, siendo *Armillariella mellea* y *Hygrophorus russula* mayormente comunes en este sitio. Hongos que son valorados por sus propiedades medicinales se registran 5 ver Cuadro 4.

Cuadro 4. Listado de las especies de hongos encontrados en “Puentecillas” de acuerdo a sus características de comestibilidad (comestibles, no comestibles, comestibles restringidos, tóxico/venenosos y medicinales).

Propiedades	Especie
Comestible	<i>Agaricus campestris</i> , <i>Agaricus silvaticus</i> , <i>Amanita caesarea</i> , <i>Amanita rubescens</i> , <i>Boletus aereus</i> , <i>Boletus edulis</i> , <i>Boletus pinophilus</i> , <i>Cantharellus cibarius</i> , <i>Clavariadelphus truncatus</i> , <i>Clitocybe gibba</i> , <i>Coprinus comatus</i> , <i>Gyroporus castaneus</i> , <i>Hericium coralloides</i> , <i>Hypomyces lactiflorum</i> , <i>Laccaria laccata</i> , <i>Lactarius deliciosus</i> , <i>Lycoperdon perlatum</i> , <i>Lyophyllum decastes</i> , <i>Phallus impudicus</i> , <i>Ramaria flava</i> , <i>Russula brevipes</i> , <i>Russula lutea</i> , <i>Russula ochroleuca</i> , <i>Sparassis crispa</i> , <i>Tricholoma portentosum</i> , <i>Xerocomus badius</i> .
No comestibles	<i>Calocera viscosa</i> , <i>Coprinus disseminatus</i> , <i>Dacrymyces dictyosporus</i> , <i>Daedalea quercina</i> , <i>Entoloma hirtipes</i> , <i>Fomitopsis pinicola</i> , <i>Hypholoma fasciculare</i> , <i>Lepiota clyopelaria</i> , <i>Phellinus robustus</i> .
Comestibles restringidos	<i>Armillariella mellea</i> , <i>Clavariadelphus pistillaris</i> , <i>Helvella crispa</i> , <i>Hydnum repandum</i> , <i>Hygrophorus russula</i> , <i>Lycoperdon marginatum</i> , <i>Phallus impudicus</i> , <i>Panellus serotinus</i> .
Tóxicos/venenosos	<i>Amanita muscaria</i> , <i>A. flavoconia</i> , <i>A. gemmata</i> , <i>Gyromitra infula</i> , <i>Inocybe geophylla lilacina</i> , <i>Lactarius torminosus</i> , <i>Russula emética</i> .
Medicinales	<i>Trametes versicolor</i> , <i>Hericium coralloides</i> , <i>Ganoderma lucidum</i> , <i>Gyroporus castaneus</i> y <i>Fomitopsis pinicola</i> .

En Durango se consumen solo 8 especies de hongos silvestres siendo *Ramaria flava*, *Amanita caesarea*, *Boletus edulis*, e *Hypomyces lactiflorum* las de mayor consumo Díaz-Moreno *et al.* (2009) y otras especies como *Hygrophoropsis aurantiaca*, *Hygrophorus sp*, *Lycoperdon umbrinum*, *Macrolepiota procera* reportadas por González (1991).

Algunas especies populares comestibles son tóxicas cuando están crudas como *Helvella crispa* y *Sparassis crispa* o cuando se mezclan con el consumo de alcohol como el caso de *Coprinus atramentarius* y *C. insignis* (Lincoff y Mitchel, 1977) algunas de estas especies fueron encontradas en “Puentecillas” de ahí la necesidad de extremar las precauciones para los visitantes.

Referente a los hongos medicinales en “Puentecillas” se colectaron 5 de las 27 especies que han sido reportadas por Guzmán (1994) y que son utilizadas en medicina tradicional en algunas regiones del Sur de México, pero no son aprovechadas por los habitantes de la región de estudio.

6.2.3.- Función de los hongos en el ecosistema forestal

En relación a la importancia de los hongos en ecosistemas forestales se registraron 28 micorrizógenos (50.9%), 27 saprobios/lignícolas (49.09%), como se describen en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Funciones ecológicas de las especies de hongos colectadas en “Puentecillas”.

Forma de vida	Especies
Simbiósis (Micorrizas)	<i>Amanita caesarea</i> , <i>A. flavoconia</i> , <i>A. muscaria</i> , <i>A. gemmata</i> , <i>A. polypyraxis</i> , <i>A. rubescens</i> , <i>Armillariella mellea</i> , <i>Boletus aureus</i> , <i>B. edulis</i> , <i>B. pinophilus</i> , <i>B. satanas</i> , <i>Cantharellus cibarius</i> , <i>Clavariadelphus truncatus</i> , <i>Clavariadelphus pistillaris</i> , <i>Gyromitra ínfula</i> , <i>Gyroporus castaneus</i> , <i>Helvella crispa</i> , <i>Hydnum repandum</i> , <i>Hypomyces lactiflorum</i> , <i>Inocybe lilacina</i> , <i>Laccaria laccata</i> , <i>Lactarius torminosus</i> , <i>L. deliciosus</i> , <i>Russula brevipes</i> , <i>R. emética</i> , <i>R. lutea</i> , <i>R. ochroleuca</i> , <i>Tricholoma portentosum</i> , <i>Xerocomus badius</i> .
Saprobios/lignícolas	<i>Agaricus campestris</i> , <i>A. silvaticus</i> , <i>Armillariella mellea</i> , <i>Calocera viscosa</i> , <i>Clitocybe gibba</i> , <i>Coprinus commatus</i> , <i>C. disseminatus</i> , <i>Dacrymyces dictyosporus</i> , <i>Dedalea quercina</i> , <i>Entoloma hirtipes</i> , <i>Fomitopsis pinicola</i> , <i>Ganoderma lucidum</i> , <i>Hericium coralloides</i> , <i>Hygrocybe coccinea</i> , <i>Lepytota clyopelaria</i> , <i>Lycoperdon perlatum</i> , <i>L. marginatum</i> , <i>Lyophyllum decastes</i> , <i>Panellus serotinus</i> , <i>Phallus inpuudicus</i> , <i>Phaeollus schweinitzii</i> , <i>Phellinus robustus</i> , <i>Ramaria flava</i> , <i>Sparassis crispa</i> <i>Trametes versicolor</i> ,

Fellner (1993) clasifico el grado de alteración de un ecosistema forestal en función del porcentaje de especies micorrízicas respecto al total de macromicetos. Si dicho porcentaje es inferior al 40% y la proporción de saprobios lignícolas superior al 30% la alteración es latente, pero si el valor de lignícolas supera al 40% la alteración es grave. Por último si las especies micorrízicas descienden del 20% y las lignícolas superan el 55% la alteración es letal. En este trabajo el porcentaje de especies micorrízicas es 49.09% como se muestra en el Cuadro 6, por cual la masa forestal de “Puentecillas” no presenta alteración en el sentido descrito por Fellner y cumple con las características de un bosque vigorizó al contar con más del 30% de hongos micorrizicos de acuerdo a Martínez de Aragón *et al.* (2012).

Cuadro 6.- Porcentaje de hongos micorrízicos, saprófitos y grado de alteración de acuerdo a Fellner (1993).

Sitio	Grupos ecológicos (%)		Grado de alteración de acuerdo a Fellner	Bosque vigoroso hongos micorrizicos <30%
	Micorrízicos	Saprófitos		
1	55	37.5	No presenta	Si cumple
2	47.22	44.44	No presenta	Si cumple
3	46.15	46.15	No presenta	Si cumple

Sarrionandía (2006) indica que hay que tomar cautela al momento de valorar una masa forestal en base a los grupos tróficos de los hongos ya que el muestreo puede influir y por lo consiguiente dar valores equivocados sobre la calidad del sitio.

6.3.- Presencia y frecuencia de hongos silvestres en los sitios de muestreo.

De los 14 muestreos realizados en el periodo de junio–septiembre del 2015 se identificaron 55 especies, por cuestiones de practicidad estas se distribuyeron de acuerdo a su papel trófico: micorrízicas y saprobios/lignícolas.

Hongos silvestres micorrízicos

De las especies micorrízicas colectadas, *Amanita flavoconia*, *Lactarius torminosus* fueron las mayormente frecuentes registradas en todos los muestreos, las especies regularmente frecuentes fueron *Amanita caesarea*, *A. rubescens*,

Armillariella mellea, *Boletus aereus*, *B. edulis*, *B. pinophilus*, *B. satanas*, *Cantharellus cibarius*, *Clavariadelphus pistillaris*, *Helvella crispa*, *Hydnum repandum*, *Hygrophorus russula*, *Laccaria laccata*, *Russula emética*, *Russula brevipes*, *Russula lutea*, *Russula ochroleuca*, *Xerocomus badius* apareciendo entre el 80% y 60% de los muestreos, mientras que las de menor frecuencia y/o presencia fueron: *Amanita muscaria*, *A. gemmata*, *Gyromitra ífula*, *Gyroporus castaneus*, *Inocybe lilacina*, *Lactarius deliciosus*, *Tricholoma portentosum* registrándose en menos del 50% de los muestreos (Anexo II).

Hongos saprobios/lignícolas

En cuanto macromicetos saprobios/lignícolas no se tubo registro de especies frecuentes, las regularmente frecuentes fueron: *Agaricus campestris*, *A. silvaticus*, *Armillariella mellea*, *Clitocybe gibba*, *Coprinus commatus*, *C. disseminatus*, *Dacrymyces dyctyosporus* *Dedalea quercina*, *Entoloma hirtipes*, *Hygrocybe coccinea*, *Hypholoma fasciculare*, *Hypomyces lactiflorum*, *Lepytota cistata*, *Lycoperdon perlatum*, *L. marginatum*, *Lyophyllum decastes*, *Ramaria flava*, *Sparassis crispa*, *Trametes versicolor*, registradas entre el 80% y 60% de los muestreos, y especies poco frecuentes que aparecieron en menos del 50% fueron *Calocera viscosa*, *Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma lucidum*, *Hericium coralloides*, *Panellus serotinus*, *Phallus inpudivus*, *Phaeollus schweinitzii*, *Phellinus robustus* (Anexo II).

La NOM-059-SEMARNAT-2010 indica que las especies *Amanita muscaria*, *Hygrophorus russula*, *Boletus edulis* y *Cantharellus cibarius* se encuentran amenazadas mismas que fueron encontradas en “Puentecillas” de ahí la necesidad de realizar actividades para su conservación por ello la necesidad de un parque micológico que promueva el conocimiento y conservación de los hongos silvestres.

6.4.- Biomasa de macromicetos en “Puentecillas”

La biomasa de hongos en “Puentecillas” fue de 64.400kg/ha, para los tres sitios valores afines han sido reportados por Martínez (2008) con este tipo de transecto y tipo de bosque. En relación a los hongos comestibles la biomasa fue de 31.71

Kg que corresponde al 49.24% del total, siendo las especies más abundantes: *Boletus edulis* (4.450 Kg), *Cantharellus cibarius* (2.460Kg), *Amanita caesarea* (2.130Kg).

En el Cuadro 7 se muestra la colecta de biomasa por sitio así como las especies más frecuentes en las colectas haciendo énfasis en las comestibles.

Cuadro 7. Biomasa por sitio y especies más abundantes.

Sitio	Biomasa (Kg)	Especies más abundantes	Especies comestibles más abundantes
1	25.271	<i>Lactarius torminosus</i> , <i>Amanita flavoconia</i> , <i>Russula brevipes</i>	<i>Amanita caesarea</i> <i>Boletus edulis</i> <i>Russula brevipes</i>
2	22.557	<i>Amanita flavoconia</i> , <i>Lactarius torminosus</i> , <i>Russula emetica</i>	<i>Boletus edulis</i> <i>Amanita caesarea</i> <i>Cantharellus cibarius</i>
3	16.612	<i>Amanita flavoconia</i> , <i>Amanita caesarea</i> , <i>Boletus edulis</i>	<i>Boletus edulis</i> <i>Cantharellus cibarius</i> <i>Amanita caesarea</i>

Amanita caesarea y *Boletus edulis* especies comestibles fueron las más abundantes y son las de mayor consumo por los habitantes de dicha región de acuerdo a Díaz-Moreno *et al.* (2009). La abundancia de estas especies indica que las condiciones climáticas y la calidad del bosque son favorables en “Puentecillas”, otros factores importantes son las colectas reducidas por la falta de conocimiento de los visitantes y que se trata de un lugar turístico.

6.5.-Diversidad fúngica de “Puentecillas”

6.5.1.-Diversidad alfa

La riqueza específica que se registró en “Puentecillas” fue de 55 especies en los 3 sitios de muestreo, los resultados al aplicar los índices de Margalef y Simpson se muestran en el Cuadro 8.

Cuadro 8.- Riqueza específica, e índices de Margalef y Simpson por sitio de muestreo

Sitio	Riqueza específica # de especies	Índice de Margalef	Índice de Simpson
1	40	2.1661	0.7616
2	36	1.8685	0.7286
3	39	1.9665	0.6527

La mayor diversidad específica la presentó el sitio 1, los factores que influyeron para este resultado fueron la diversidad de la vegetación, la densidad del arbolado y el tipo de tratamiento silvícola.

Para el índice de Margalef Montero (2011) señala que valores de 2 se refieren a ecosistemas con buena diversidad mientras que valores menores a poca diversidad, en el sitio 1 el valor fue de 2.16 indicando mayor diversidad influenciado por los factores bióticos y abióticos del lugar.

El índice de Simpson indica que los sitios 1 y 2 presentaron mayor homogeneidad que el sitio 3 donde hay mayor número de especies dominantes.

6.5.2.-Diversidad beta

El coeficiente de similitud de Jaccard indica que no hay sitios con cero similitud, lo cual significa que todos comparten especies (Humboldt, 2004) como se muestra en el Cuadro 9.

Cuadro 9.- Valores del coeficiente de similitud de Jaccard para los tres sitios de muestreo en “Puentecillas”

Jaccard	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3
Sitio 1	1	0.65217	0.51923
Sitio 2	0.65217	1	0.47059
Sitio 3	0.51923	0.47059	1

Dado que el sitio 1 y 2 son geográficamente más cercanos se presentó mayor número de especies compartidas (20 especies), otro factor importante en ambos sitios es la presencia de un sotobosque poco denso que favorece la fructificación y crea zonas de resguardo con mayor humedad y es frecuente encontrar ejemplares de *Boletus sp*, *Tricholoma sp* y *Lactarius sp* Martínez *et al.* (2012) mismas que fueron encontradas en esta área.

La vegetación arbórea que domina los tres sitios está compuesta por *Pinus durangensis*, *P. cooperi*, *P. teocote*, *P. strobiformis*, *P. engelmanni*, *Pinus leyophylla* y especies de encinos como *Quercus sideroxyla*, *Q. rugosa*, *Q. durifolia* siendo los encinares muy generosos en hongos comestibles cuando las condiciones son favorables se da la aparición de hongos comestibles mayormente apreciados *Boletus edulis*, *Boletus aereus*, *Amanita Caesarea* (Martinez et al., 2012).

El sitio 3 presenta una diversidad distinta con la aparición de especies únicas en esta área como: *Gyroporus castaneus*, *Phellinus robustus*, *Ganoderma lucidum*, *Panellus serotius*, *Fomitopsis pinicola*, *Hericium coralloides* todas ellas saprobias/lignícolas su aparición es el reflejo que esta zona ha sido sometida a aprovechamiento forestal el cual deja abundancia en material leñoso favoreciendo la presencia de especies con este requerimiento trófico.

6.6.- Establecimiento de los senderos micológicos en “Puentecillas”

Se establecieron tres senderos como se muestra en la Figura 9, aprovechando los caminos existentes y cercanos al centro ecoturístico, procurando que fueran accesibles, seguros para los paseantes, poco accidentados, y que la biodiversidad

fúngica presente en el área fuera representativa. La longitud de los senderos es no mayor a un kilómetro esto de acuerdo al manual de Micosylva (2012).

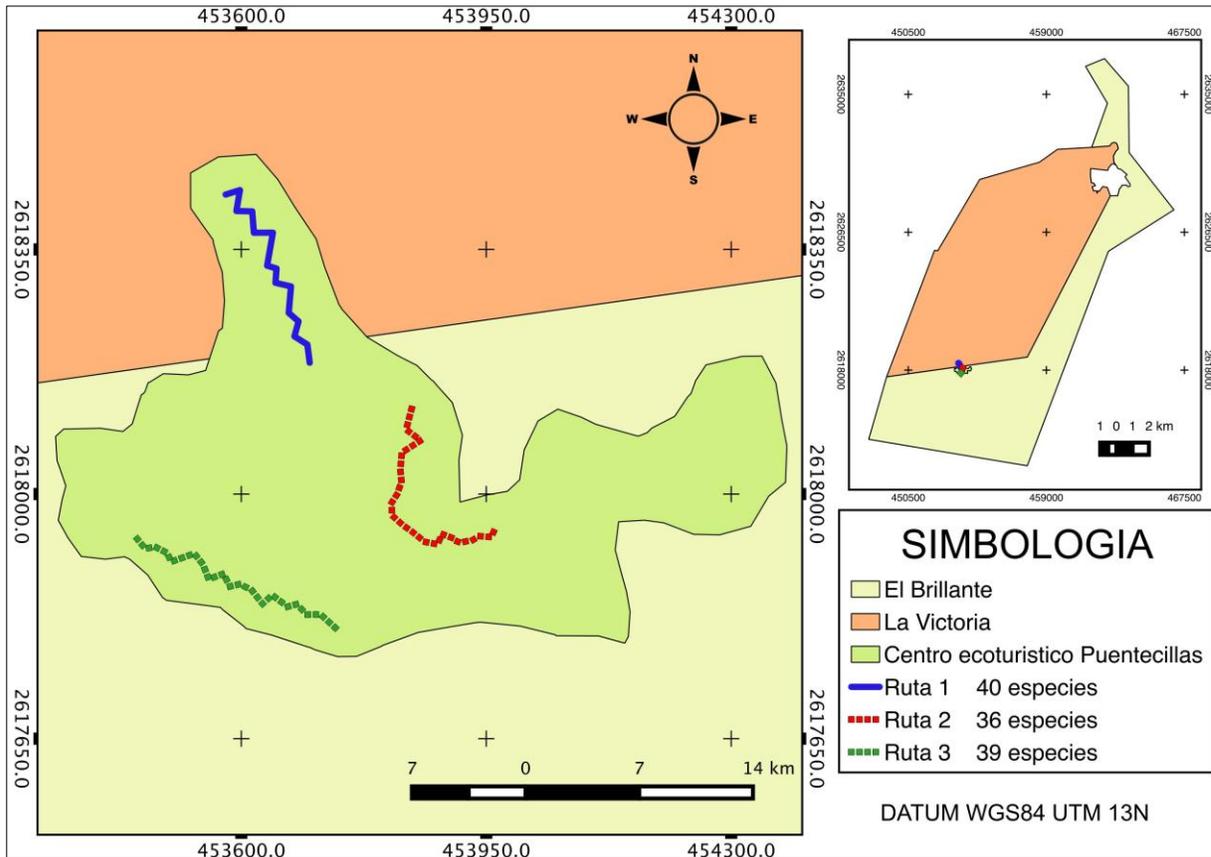


Figura 9. Ubicación de los senderos micológicos trazados en “Puentecillas”

6.7.- Estudio etnomicológico.

El aprovechamiento y consumo de hongos silvestres se encuentra en la parte central y sureste del país, donde es una actividad histórica arraigada a la cultura de grupos étnicos y/o rurales ubicados en zonas boscosas (Estrada *et al.*, 2009). Esta relevancia social e histórica se modifica a medida que se transita hacia las zonas del norte, debido a la adaptación de la forma de vida y cultura de los distintos grupos sociales a las particularidades medioambientales (Linares, 2008). En algunas regiones del norte del país se ha reportado el consumo de especies de hongos comestibles. En el estado de Durango existe consumo tradicional de algunas especies del complejo *Amanita caesarea* y otras especies como las reportadas por Gonzales (1991).

6.7.1.- Valor etnomicológico de los hongos silvestres en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango.

La validación de la encuesta (Anexo III) fue mediante el Coeficiente del Alfa de Cronbach utilizando el software SPSS, el valor obtenido fue de 0.9173 por lo consiguiente el instrumento fue confiable.

Se aplicaron 100 encuestas de manera aleatoria a la población de El Salto, Pueblo Nuevo, Durango la cual estuvo compuesta por 56 mujeres y 44 hombres; 34% de 18 a 25 años, 27% de 26 a 33 años, 19% de 34 a 40 años, 9% de 41-47 años, 7% de 48 a 55 años, 2% de 56 a 63 años y 2% de 64 a 71 años.

Los porcentajes de escolaridad de los encuestados fueron primaria con 24%, secundaria 38%, preparatoria 17%, licenciatura 16% y 5% sin estudios.

El género (masculino y femenino) no marco diferencia significativa en la identificación de las especies. El nivel de escolaridad refleja que a mayor edad prevalece un menor nivel educativo Sánchez-López (2012), situación que no influye en la identificación de las especies de hongos dado que este conocimiento es heredado de generación a generación, formando parte de los saberes tradicionales de los miembros de las comunidades de la región de estudio.

Del porcentaje de encuestados el 72% respondió afirmativamente al saber que es un hongo, al continuar la encuesta esta refleja que es su conocimiento físico a lo que se refieren ya que solo el 34% los encasilla dentro del reino perteneciente "fungi", a diferencia del resto que los encasillo en el reino animal o vegetal.

Al cuestionar sobre el hábitat de los hongos el 80% los ubico en los bosques y el resto en otros como mar o selva, lo anterior demuestra que la respuesta está estrechamente relacionada al medio donde ellos habitan.

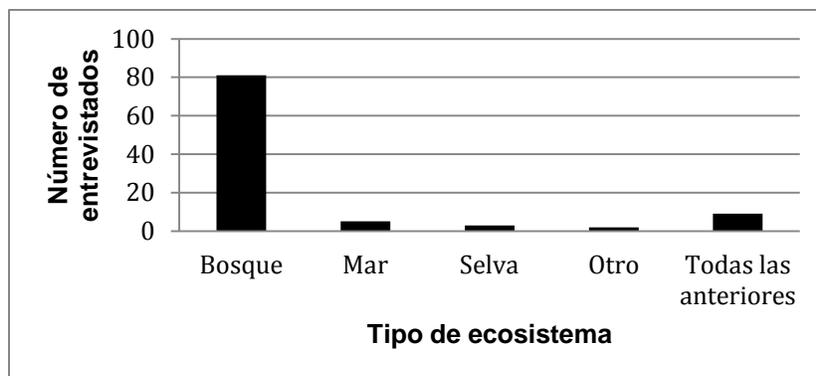


Figura 10. Respuestas de los entrevistados del hábitat de los hongos.

En el Cuadro 10 se muestra la frecuencia con que los habitantes pudieron identificar cada una de las especies mostradas en imágenes ver Anexo 3. Observándose que las especies *Amanita caesarea*, *Hypomyces lactiflorum* y *Boletus edulis* son del dominio de más del 95% de la población encuestada.

Cuadro 10. Nombre científico, porcentaje de identificación e interés de las especies mostradas.

ID	Nombre científico	Reconocimiento % entrevistados		
		Comestible	Medicinal	Venta
1	<i>Amanita muscaria</i>	0	0	0
2	<i>Hypomyces lactiflorum</i>	94	0	9
3	<i>Cantharellus cibarius</i>	68	0	7
4	<i>Ramaria flava</i>	59	0	2
5	<i>Boletus edulis</i>	94	0	14
6	<i>Amanita caesarea</i>	100	0	18

De los encuestados ninguno menciona dar algún uso medicinal a los hongos, el 50% indicó que comercializa algunas especies como *Amanita caesarea*, *Boletus edulis* e *Hypomyces lactiflorum* esta cifra es mínima si se compara con habitantes de parques nacionales como Izta-Popo y Zoquiapan donde se registra la venta de 92 especies de hongos comestibles (Pérez-Moreno *et al*, 2011). En la comercialización de los hongos las mujeres han jugado un papel preponderante y

ellos cobra importancia al considerar su marginación económica y social (Estrada, 2009).

De acuerdo a Guzmán (1983), Mapes *et al.* (2002), Goes-Neto y Bandeira (2003), Ruan-Soto *et al.* (2004) la manera en que se usan y aprovechan los habitantes a los hongos en la zona norte del país difiere a la zona sur, así como el número de especies consumidas en estados como Chiapas, Oaxaca es mayor. Un ejemplo es el caso del hongo *Armillariella mellea* también encontrado en “Puenteciillas”, es consumido en el sur del país a diferencia del norte donde no se consume (Grajales *et al.*, 2008).

De los encuestados el 85% consumen hongos el 15% no. En cuanto a la preferencia de especies comestibles por los encuestados fueron *Amanita caesarea*, *Boletus edulis* e *Hypomyces lactyflorum* seguidas en menor grado *Ramaria flava* y últimamente se ha incorporado *Cantharellus cibarius*, esta última especie es consumida ampliamente en Mesoamérica tanto en áreas templadas como en tropicales. (Ruan-Soto, 2005; Alvarado Rodríguez, 2006).

En cuanto a la importancia de los hongos en el bosque el 34% indicaron que son fundamentales en los ecosistemas forestales y el 66% los consideraron no trascendentes para el bosque, resultados similares obtuvo Ruan-Soto (2004) en trabajos realizados en la Planicie costera del Golfo de México, donde los habitantes expresaron que “Los hongos orejas (*Hypomyces lactyflorum*) empiezan a crecer en troncos podridos o derribados en cuanto empiezan las lluvias”, este tipo de fundamentos refuerzan la importancia de los hongos.

En el Cuadro 11 se muestran los resultados al cuestionar si las personas entrevistadas reconocen que se pueden utilizar los hongos como atractivo turístico y la función de un parque o centro turístico.

Cuadro 11. Resultados del uso de hongos silvestres como atractivo turístico y función de un parque o centro ecoturístico.

Hongos como atractivo turístico		Función de un parque o centro ecoturístico			
SI	NO	Recreación	Diversión	Relajación	Conservación de recursos naturales
72	18	27	42	11	21

El 72% de los entrevistados respondió afirmativamente que los hongos silvestres pueden ser un atractivo turístico por sus formas, colores e interés gastronómico esta clase de estudio se aplicó en Jalisco donde los habitantes del poblado Castilla-La Mancha también consideraron la utilización de hongos como recurso para el sector turístico, en primer lugar por su uso culinario seguido por rutas de naturaleza o senderismo (Aguirre *et al.*, 2013). Por lo tanto se deduce que el recurso hongo puede ser aprovechado para impulsar desarrollo rural como se hace en otras partes del mundo.

6.7.2.- Material de apoyo para las rutas micológicas en “Puentecillas”

En base a los resultados obtenidos en la encuesta que se realizó a los habitantes de El Salto, Pueblo Nuevo, Durango, es necesario capacitar a la población interesada en participar en la instauración del parque micológico, por lo cual se elaboró un catálogo de los hongos de “Puentecillas” que incluye fotografías de 63 especies de hongos todos encontrados en este sitio, información sencilla para su identificación, características (comestibles, comestible restringido, toxico/venenoso, medicinal), requerimientos tróficos de cada una de las especies y un mapa de distribución de especies (Anexo IV). También se elaboró un recetario cuyo propósito es promover la gastronomía y la elaboración de platillos regionales con hongos (Anexo V).

Se realizó el diseño de los señalamientos que estarán colocados en las rutas micológicas los cuales serán el indicativo de la presencia de ciertas especies de hongos.

6.8.- Elementos de gestión y requerimientos para el establecimiento de un parque micológico en “Puentecillas”

En México los parques micológicos pueden integrarse como Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) ya que promueven la conservación de la biodiversidad, al ser espacios creados para encauzar esquemas alternativos de producción, compatibles con el cuidado del ambiente, mediante el uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales renovables contenidos en ellas, y que disminuyen o revierten los procesos de deterioro ambiental (Gallina *et al.*, 2009; INE-Semarnap 2000; Schroeder, 2009; SEMARNAT, 2005; Sisk *et al.*, 2007).

Las UMA se pueden establecer en cualquier parte del territorio nacional, sin importar su extensión ni su régimen de propiedad, se registran junto con su plan de manejo ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), promovidos por los legítimos poseedores de los predios que las integran o por quienes cuentan con su consentimiento, las UMA ofrecen opciones de diversificación productiva en el sector rural por medio de la conservación y el manejo adecuado de los ecosistemas naturales, además ayudan al mantenimiento de servicios ambientales vitales, generan empleos e ingresos en las regiones en donde se establecen y operan (INE-Semarnap, 2000; SEMARNAT, 2005; Sisk *et al.*, 2007) estos mismos objetivos se persiguen con el establecimiento de un parque micológico integrando elementos para el conocimiento y manejo de los hongos silvestres dentro del bosque y su importancia etnobiológica y económica para los habitantes y visitantes de estos parques.

El parque micológico puede ser establecido en ambas modalidades de la UMA como uso extractivo con la colecta regulada de especies con suficientes individuos, y como uso no extractivos que incluyen actividades como ecoturismo, investigación, educación ambiental y fotografía de la naturaleza (INE-Semarnap 2000; SEMARNAT 2011).

Para su establecimiento se debe realizar un plan de manejo autorizado y elaborado por el responsable técnico donde se define como serán aprovechados

los recursos disponibles, sin agotarlos ni poner en riesgo la sobrevivencia de las especies y su hábitat, garantizando con su programa de trabajo la conservación de los ecosistemas y la viabilidad de las poblaciones de todas las especies existentes en ella, en él se describen los proyectos a desarrollar dentro de la unidad, los datos principales del sitio, la(s) especie(s) y la manera en que se piensan aprovechar.

El titular de la UMA es el responsable de garantizar ante la SEMARNAT el cumplimiento de lo establecido y dicha dependencia autorizara las tasas de aprovechamiento (número de ejemplares susceptibles a ser utilizados) (INE-Semarnap 2000; Semarnat 2005).

6.9.-Elementos de promoción para un parque micológico en “Puentecillas”

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 al 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% indico 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% indico 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 ecoturístico 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.

A parte de los servicios básicos que ofrecen los centros ecoturístico 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% menciona 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

para observación de flora y fauna, talleres ambientales, actividades productivas y más (SEMARNAT, 2006).

El objetivo principal del sendero interpretativo es dar a conocer el ecosistema al visitante en materia de uso y nombre de las plantas, hongos, animales, especies en peligro de extinción, de manera que al término del recorrido el visitante haya disfrutado el contacto directo con la naturaleza y adquirido conocimientos que lo motivaran a respetarla (SEMARNAT, 2006).

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.

Los resultados de la encuesta indican la necesidad de ofrecer alimentos, siendo las jornadas micológicas una opción donde los visitantes conocen y degustan platillos con hongos silvestres y cultivados. Los platillos típicos, con sus múltiples sabores y colores pueden ofrecerse en un comedor comunitario, restaurante o en las casas de personas de la comunidad que participen en el proyecto, (SEMARNAT, 2006).

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 a pagar por esta actividad a condición que sea de calidad y se brinde información.

VII. CONCLUSIONES

De las 55 especies colectadas e identificadas 25 corresponden a comestibles de ahí la importancia a su aprovechamiento.

De acuerdo al número de especies comestible presentes se puede realizar un aprovechamiento de manera reglamentada y sustentable para la comercialización.

Con base a la biodiversidad y al papel trófico de las especies se puede determinar la calidad de un ecosistema forestal.

La alta cantidad de hongos micorrizicos en “Puentecillas” indican que es un bosque vigoroso por consecuencia tiene los elementos para implementar un parque micológico.

La masa forestal de “Puentecillas” cuenta con una alta biodiversidad de hongos que pueden ser aprovechados de manera sustentable como parque micológico.

La alta diversidad de especies fúngicas en “Puentecillas” crea las condiciones para establecer jornadas y corredores micológicos que contribuyan al conocimiento de los hongos y en consecuencia a mejorar la economía del lugar.

Los habitantes de El salto en general tienen conocimientos sobre los hongos y en particular entre 5 y 7 especies de hongos comestibles para colecta y consumo de ahí la posibilidad para que pudieran fungir como guías de los senderos micológicos.

El catálogo de hongos de “Puentecillas” incluye las especies representativas de la región por lo cual puede ser utilizado como guía para sitios cercanos.

Con base a los resultados obtenidos existen las condiciones en el centro ecoturístico “Puentecillas” para establecer un parque micológico, que amplíe los servicios ecoturísticos para los visitantes.

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.

Con base a la muestra hay interés por parte de los habitantes de la ciudad de Durango en visitar y conocer un parque micológico así mismo de pagar para su ingreso siempre y cuando se obtenga información y servicios de calidad.

VIII. BIBLIOGRAFÍA CITADA

Agreda-Cabo, T. 2012. Influencia de la edad de la masa en la fructificación de hongos silvestres comestibles en un bosque de *Pinus pinaster* Ait de Soria. Tesis maestría. Universidad de Valladolid. 10-24p.

Aguirre, E., Escalada, V., Cifuentes, J., Valenzuela, R. 2013. Los macromicetos del jardín botánico de ecosur. Corredor biológico mesoamericano. México. Volumen 6. 26-32p.

Alvarado-Rodríguez, R. 2006. Aproximación a la etnomicología zoque en la localidad de Rayón, Chiapas, México. Tesis de Licenciatura, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. 77 p.

Álvarez, F., Olivares, J., Barea, J.M. 1991. Ecología, fisiología e implicaciones prácticas de las ectomicorrizas: Fijación y movilización biológica de nutrientes. Vol. II. CSIC, Madrid. 247-259 p.

Andrade, H. 2001. Análisis proximal de hongos comestibles silvestres de la región de El Salto P. N., Dgo. Tesis de licenciatura. Instituto Tecnológico de Durango. Durango, México. 56 p.

Ávila, J. 2003. Micocenología de *Amanita caesarea* (Socp ex Fr.) en la zona de El Salto Pueblo Nuevo, Dgo. Tesis de licenciatura. Instituto Tecnológico Agropecuario No.1. Durango, México. 49 p.

Beguery, P., Berger, S. 1998. Les relations cèpes écosystème forestier. Vers une culture des cèpes. *Fôret-Entreprise*, 122. 33-38p.

Blackwell, M. 2011. The Fungi: 1, 2, 3. 5.1 million species. *American Journal of Botany* 98. 426-438 p.

Boa, E. 2005. Los hongos silvestres comestibles. Perspectiva global de su uso e importancia para la población. FAO. 35p.

Bretado, J. 2005. Resumen público de certificación del ejido el Brillante.

Buller, A . 1914. The fungus lores of the Geeks and Romans. *Transactions of tje Brithish Mycological Society*. 5. 21-66p.

Calonge, F. 1990. *Setas (hongos). Guía ilustrada*. Mundi-Prensa, Madrid.

Campos, Roasio J. 1998. Productos forestales no madereros en Chile. FAO, ROMA. Santiago de Chile. 1- 7 p.

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.

Chiu, S. W. y Moore, D. 2001. Threats to biodiversity caused by traditional mushroom cultivation technology in China. In *Fungal Conservation: Issues and Solutions* .111-119p.

Conabio. 1998. La diversidad biológica de México: estudio de país, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. 341 p.

CONAFOR. 2014. El manejo sustentable de los ecosistemas forestales mexicanos para incrementar la producción y productividad forestal. México, D.F.

Cuesta, J. 2003. 2da Parte hongos micorrizogenos. Ecología de hongos. *Foresta* No 24. 22-24 p.

Delaroière, F. 1998. Les champignons: une ressource forestière à développer. *Fôret-Enterprise*, 122. 25-27p.

Díaz-Moreno, R., Valenzuela, R., Díaz-Garza, D. 2009. "Algunos hongos comestibles del Estado de Durango". *Revista reforestamos México*. Vol. 2 No. 93.

Díaz-Moreno, R., Marmolejo, J., Valenzuela, R. 2005. Flora micológica de bosques de pino-encino en Durango, México. Ciencia UANL, julio –septiembre. Vol. VIII, 362-369p.

Dickman, A., 1992. Plant pathogens and long-term ecosystem changes. In: Carroll, G.C., Wicklow, D.T. (Ed.), The fungal community, Its organization and role in the ecosystem. Marcel Dekker, Inc., New York. 499-520p.

DOF. 2015. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, última reforma. Marzo 26. México, D.F. 6 p.

Egli, S., Peter, M., Buser, C., Stahel, W., Ayer, F., 2005. Mushroom picking does
FAO. 1995. Memoria-Consulta de expertos sobre productos forestales no madereros para América Latina y el Caribe. Serie Forestal No. 1. Dirección de Productos Forestales, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.

Estrada, M., E., Guzmán, G., Cibrián T., D. y Ortega P., R. 2009. Contribución al conocimiento etnomicológico de los hongos comestibles silvestres de mercados regionales y comunidades de la Sierra Nevada (México). INTERCIENCIA 34(1): 25-33p.

FAO. 2000. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales. Informe principal. Roma, Italia. 81-100 p.

Fellner, R., 1993. Air pollution and mycorrhizal fungi in Central Europe. In: Pegler, D.N., Boddy, L., Ing, B., Kirk, P.M. (Ed.), Fungi of Europe: Investigation, Recording and Conservation. *Royal Botanic Gardens, Kew.* 239-250p.

Gallina, S., A. Hernández-Huerta, C. A. Delfín-Alfonso y A. González-Gallina. 2009. Unidades para la Conservación, Manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMA): Reto para su correcto funcionamiento. Investigación Ambiental 1: 143-152

Garibay-Orijel, R., Martínez R., M., y Cifuentes J. 2009. Disponibilidad de esporomas de hongos comestibles en los bosques de pino-encino de Ixtlán de Juárez, Oaxaca. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 80. 521-534p.

Garibay-Orijel, R. 2000. La etnomicología en el mundo: pasado, presente y futuro. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 92 p.

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.

Goes-Neto, A., Bandeira, P. 2003. A Review of the Ethnomyology of Indigenous People in Brazil and its Relevance to Ethnomyological Investigation in Latin America. *Rev. Mex. Mic.* 17.11-16p.

González, E., M. 1991. Ethnobotany of the southern tepehuan of Durango, Mexico: I. Edible mushrooms. *Journal Ethnobiology* 11(2):165-173.

Grajales, A., Velasco. K., Sanches. Yaneth., Reyes. Y., Serrao. L., Ruan. F. 2008. Estudio etnomicológico en San Antonio Linda Vista. Municipio de La Independencia Chiapas. Sección de Micología. Tuxtla Gutierrez Chiapas. *Lacandonia* vol 9. 5-13p.

Guzmán-Dávalos, L. y G. Guzmán. 1986. Hongos del estado de Jalisco, VII. El género *Gymnopilus* (Cortinariaceae). *Rev. Mex. Mic.* 2: 157-185.

Guzmán-Dávalos, L. y G. Guzmán. 1995. Toward a monograph of the genus *Gymnopilus* (Cortinariaceae) in Mexico. *Doc. Mycol.* 25.197-212p.

Guzmán, G. 1980. Identificación de los hongos comestibles, venenosos y alucinantes. Editorial Limusa, 236 p.

Guzmán, G. 1994. Los hongos en la medicina tradicional de Mesoamérica y de México. *Rev. Iberoamer. Mic.* 11. 81-85p.

Guzmán, G. 1998. Las especies del género *Psilocybe* (Fungi, Basidiomycotina, Agaricales) conocidas de Jalisco (México) y descripción de dos nuevas para la ciencia. *Acta Bot. Mex.* 43. 23-32p.

Guzmán, G., 1983. Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera. Limusa, México D. F.

Hawksworth DL. 2001. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. *Mycological Research* 105. 1422–1432p.

Hawksworth, D. L. 1991. Fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance and conservation. *Mycological Research* 95. 641-655p.

Hawksworth, L., Sutton, C., Ainsworth, C., 1995. Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi. Cmi, Kew, 616 p.

Heim, R. 1984. Champignons d'Europe. Boubée et Fondation Singer Polignac, París.

Heredia, G., Arias. R. 2009. Hongos saprobios y endomicorrizogenos en suelos. Agro sistemas forestales en Veracruz. Capítulo 11. 193-195p.

INEGI. 2008. Anuario Estadístico Durango.

INE-Semarnap, 2000. Estrategia Nacional para la Vida Silvestre 1° Edición., MéxicoDF: Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca Instituto Nacional de Ecología.

Kirk, M., Canon, P., Minter, W., Stalpers, J. 2008. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 10 ed. International Mycological Institute, CAB International, Wallingford. 784 p.

Last, T., Flemming, V. 1985. Factors affecting the occurrence of fruitbodies of fungi forming sheatin (ecto-) mycorrhizas with root of trees. Proc. Indian Acad. Sci. (Plant. Sci.), (94: 2, 3). 111-127p.

Last, F.T., Mason, P.A., Pelham, J., Ingleby, K., 1984. Fruitbody Production by Linares N., F. 2008. Los pueblos indígenas de México. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. México, D. F. 141 p.

López, C., R. 2008. Productos forestales no maderables: importancia e impacto de su aprovechamiento, *Revista Colombia Forestal* 11 edición. 215-231 p.

Sánchez, D. 2012. Análisis y gestión del aprovechamiento de *Tricholoma magnivelare* (Peck) Redhead en Pueblo Nuevo, Durango. Tesis de maestría. Instituto Politécnico Nacional. 3-21p.

Lumsden, D., 1992. Mycoparasitism of soilborne plant pathogens. The fungal community, Its organization and role in the ecosystem. Marcel Dekker, New York, 1 p.

Magurrán, A.E., 1998. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 p.

Mapes, C., bandeira F.P., Caballero J., Goes-Neto A. 2002. Mycophobic or Mycophilic? a comparative Ethnomycological study between Amazonia and Mesoamerica. En: Stepp J.R., Wyndham F.S., Zarger R.K. (Eds) Ethnobiology and Biocultural Diversity. Proceedings of the Seventh International Congress of Ethnobiology. University of Georgia Press, 188 p.

Marshall, E., Schreckenberg, K., Newton, A. 2006. Comercialización de Productos Forestales No Maderables: Factores que Influyen en el Éxito. Conclusiones del Estudio de México y Bolivia e Implicancias Políticas para los Tomadores de Decisión. Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del PNUMA, Cambridge, Reino Unido. 148 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, F. 2008. Producción de carpóforos de macromicetes epigeos ordenadas de *Pinus sylvestris* L. Universidad Politécnica de Madrid. 26-168 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, Québec, Canadá.

Martínez-Peña, F., Rondet, J., 2008. "Micosylva": Gestión selvícolas de montes productores de hongos silvestres comestibles de interés socioeconómico como fuente de desarrollo rural.

Mittermeier, R. y C. Goettsch. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. Conabio, México, D. F. 63-73 p.

Montero, S. 2011. Estudios de la estructura de las comunidades. Consultado: 02/Mayo/2016 Disponible en: <https://jesusmsaiz.wordpress.com/2011/05/30/estudios-de-la-estructura-de-las-comunidades/>

Moreno Fuentes, A. 2014. Un recurso alimentario de los grupos originarios y mestizos de México: Los hongos silvestres. *Anales de antropología* volumen 48.1. 249-251p.

Moreno Fuentes. 2002. Estudio etnomicológico comparativo entre comunidades Rarámuris de la Alta Tarahumara, en el estado de Chihuahua. Tesis de Doctorado (Doctorado en Ciencias (Biología)). Facultad de Ciencias. UNAM. México. 277 p.

Müeller, G. M. y J. P. Schmit. 2007. Fungal biodiversity: what do we know? What can we predict? *Biodiversity and Conservation* 16. 1-5 p.

Natura. 2016. Parques naturales. El porta profesional del medio ambiente. Consultado: 1/Abril/2016. Disponible en: http://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/natura/Parques_naturales.asp

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial, jueves 30 de diciembre de 2010.

Oria de Rueda Salgueiro, J.A., 2007. Hongos y setas: Tesoro de nuestros montes. Cálamo, Palencia, 275 p.

Oria de Rueda Salgueiro, J.A., Martínez de Azagra, A., Salvador Nemoz, L., 1991. Ecología y Productividad de *Pleurotus eryngii* (DC.:FR.) Qué. y *Cantharellus cibarius* Fr. en España. *Boletín Sociedad Micológica de Madrid* 15. 5-12p.

Oria de Rueda, J.A., Hernández-Rodríguez, M., Martín-Pinto, P., Pando, V., Olaizola, J. 2010. Could artificial reforestations provide as much production and diversity of fungal species as natural forest stands in marginal Mediterranean areas? *For. Ecol. Manag.* 260.171-180.

Padilla. 2015. Atrae Jalisco visitantes a través del micoturismo. Consultado: 16/Abril/2016 Disponible en: <http://www.jalisco.gob.mx/es/prensa/noticias/25432>

Peet, R.K., 1974. The measurement of species diversity. Annual Review of Ecology and Systematics 5. 285-307p.

Pérez M., J., Lorenzana F., A., Carrasco H., V. y Yescas P., A. 2011. Los hongos comestibles silvestres del Parque Nacional Izta-Popo, Zoquiapan y Anexos. Colegio de Postgraduados, SEMARNAT, CONACyT. Montecillo, Texcoco, Estado de México. 167 p.

Pérez, A., Mayett. B., Martínez. D. 2010. Propiedades Nutricionales y medicinales de los hongos comestibles. Saberes compartidos. 5-11p.

Rojas, C., Mansur, E. 1995. Ecuador informaciones generales sobre productos no madereros en ecuador. In memoria consulta de expertos sobre productos forestales no madereros para América Latina y el Caribe. Serie forestal 1, Santiago de Chile, FAO. 208p.

Rodríguez, J. 2012. Las plantas y los hongos alucinógenos: Reflexiones preliminares sobre su rol en la evolución humana. Reflexiones vol. 91. Universidad de Costa Rica. 9-32p.

Ruan-Soto, F. 2007. 50 años de etnomicología en México, Universidad de ciencias y Artes de Chiapas. México. 97-108p.

Ruan-Soto, F. 2005. Etnomicología en la Selva Lacandona: percepción, uso y manejo de hongos en Lacanjá-Chansayab y Playón de La Gloria, Chiapas. Tesis de Maestría. ecosur. México. 114 p.

Sánchez, A., F. 2004. Hongos Boletaceos de la región de El Salto, Pueblo Nuevo, Dgo. Tesis de licenciatura. Instituto Tecnológico Agropecuario No. 1. Durango, México. 61 p.

Sandoval, C. 2002. Investigación cualitativa. Programa de especialización teórica, métodos y técnicas de investigación social. Bogotá. icfes. 313 p.

Sarrionandia, A. 2006. Estudio de las micocenosis de macromicetos de los encinares del País Vasco.

Schroeder, R. 2009. La Importancia de los Objetivos de Hábitat en los Planes de Manejo de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA). Investigación ambiental. Ciencia y política pública, 1(2), pp.136–142.

SECTUR. 2013. Encuesta nacional de gasto turístico en los hogares 2013. Edición por la Subsecretaria de Planeación y Política Turística. 7-32p.

SEMARNAT. 2006. Introducción al ecoturismo comunitario. Segunda Edición: 55-75p.

SEMARNAT. 2005. Informe de la situación del medio ambiente en México, México DF: Dirección General de Estadística e Información Ambiental.

SEMARNAT. 2011. Sistema de unidades de manejo para la conservación de la vidasilvestre (SUMA), pp.1-3.

Sisk, T.D., V, A.E.C. y Koch, G.W., 2007. Ecological Impacts of Wildlife Conservation Units Policy in Mexico. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5(4), pp.209 – 212

Tapia, T., E. y Reyes C., R. 2008. Productos forestales no maderables en México: Aspectos económicos para el desarrollo sustentable. *Madera y Bosques vol 14.* 95-112 p.

Thoen, D. 1970. Étude mycosociologique de quelques associations forestières des districts Picardo-Brabanton. Mosan et Ardennais de Belgique. Fac. de Sciences Agronomiques de l'Etat. Belgica.

Trappe, J.M., 1977. Selection of fungi for ectomycorrhizal inoculation in nurseries. *Annual Review of Phytopathology* 15. 203-222p.

Trappe, J.M., 1987. Phylogenetic and ecologic aspects of mycotrophy in the angiosperms from an evolutionary standpoint. In: Safir, G.R. (Ed.), *Ecophysiology of VA mycorrhizal plants*. CRC Press, Boca Raton, Florida. 5-25p.

Trappe, J.M., Luoma, D., 1992. The ties that bind: fungi in ecosystems. In: Carroll, G.C., Wicklow, D.T. (Ed.), *The fungal community-its organization and role in the ecosystem*. Marcel Dekker, New York.17-27p.

Trigos, A. y J. Suárez-Medellín. 2010. Los hongos como alimentos funcionales y complementos alimenticios. *En: Hacia un desarrollo sostenible del sistema de producción-consumo de los hongos comestibles y medicinales en Latinoamérica: Avances y perspectivas en el siglo XXI*. Ed. D. Martínez-Carrera. Red Latinoamericana de Hongos Comestibles y Medicinales: Producción, Desarrollo y Consumo.

Vogt, K.A., Bloomfield, J., Ammirati, J.F., Ammirati, S.R. 1992. Sporocarp production by basidiomycetes, with emphasis on forest ecosystems. En G. Carroll, & D. T. Wicklow, *The fungal community: Its organization and role in the ecosystem*. Marcel Dekker, Inc., New York. 563-581 p.

Zamora M., M. C., Velasco B., E., González H., A., Nieto de Pascual P., C., Moreno S., F., Romero S., M. E. Flores G., A. 2009. Modelos Predictivos para la Producción de Productos Forestales No Maderables: Hongos. Manual Técnico Núm. 1. CENID-COMEF. INIFAP, México, D.F. México, 56 p.

IX.-ANEXOS

ANEXO I

Especie	Filo	Clase	Orden	Familia	Genero	Descrita
<i>Agaricus capestris</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Agaricaceae	Agaricus	(L.) Fr.
<i>Agaricus silvaticus</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Agaricaceae	Agaricus	Schaef. 1774
<i>Amanita caesarea</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Amanitaceae	Amanita	(Ssop.) Pers. 1801
<i>Amanita flavoconia</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Amanitaceae	Amanita	G.F. Atk. (1902)
<i>Amanita muscaria</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Amanitaceae	Amanita	(L.Fr.) Lam.
<i>Amanita gemmata</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Amanitaceae	Amanita	(Vajil. Ex. Fr) LInk
<i>Amanita polypyramis</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Amanitaceae	Amanita	(Berk & M. A. Curtis) Sacc.
<i>Amanita rubescens</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Amanitaceae	Amanita	(Pers.) Fr. (1827)
<i>Armillariella mellea</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Physalacriaceae	Armillaria	(Vahl) P. Umm 1871
<i>Boletus aereus</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Boletaceae	Boletus	Bull (1789)
<i>Boletus edulis</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Boletaceae	Boletus	(Bull, Fr.)
<i>Boletus pinophilus</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Boletaceae	Boletus	Pilat & Demek. 1973
<i>Boletus satanas</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Boletaceae	Boletus	Lenz (Maire)
<i>Calocera viscosa</i>	Basidiomycota	Dacrymycetes	Dacrymycetales	Dacrymycetaceae	Calocera	(Pers.) Fr. (1827)
<i>Cantharellus cibarius</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Cantharellales	Cantharellaceae	Cantharellus	(Fr. 1821)
<i>Clavariadelphus pistillaris</i>	Basidiomycota	Basidiomycetes	Gomphales	Gomphaceae	Clavaria	(L.) Donk.
<i>Clavariadelphus truncatus</i>	Basidiomycota	Basidiomycetes	Gomphales	Gomphaceae	Clavaria	(Qué.) Donk

<i>Clitocybe gibba</i>	Basidiomycota	Basidiomycetes	Agaricales	Tricholomataceae	Clitocybe	(Pers.:Fr.) S.F? Gray 1821
<i>Coprinus commatus</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Agaricaceae	Coprinus	(O.F. Mull) Pers.
<i>Coprinus disseminatus</i>	Basidiomycota	Basidiomycetes	Agaricales	Coprinaceae	Coprinus	(Pers. Fr.) S.F. Gray 1821.
<i>Dacrymyces dyctyosporus</i>	Basidiomycota	Dacrymycetes	Dacrymycetales	Dcrymycetaceae	Dacrymyces	Nees (1817)
<i>Daedalea quercina</i>	Basidiomycota	Basidiomycetes	Polyporales	Fomitopsidaceae	Fomitopsis	(Sw.:Fr) P. Karst.
<i>Entoloma hirtipes</i>	Basidiomycota	Basidiomycetes	Agaricales	Entolomataceae	Entoloma	(Schuma ch.) M.M Moser 1978
<i>Fomitopsis pinicola</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Polyporales	Fomitopsidaceae	Fomitopsis	(Sw.: Fr) P.Karst.
<i>Ganoderma lucidum</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Polyporales	Ganodermataceae	Ganoderma	(Curstis.) P:Karst.
<i>Gyromitra infula</i>	Ascomycota	Pezizomycetes	Pezizales	Helvellaceae	Gyromitra	(Shaeff.) Quél (1886)
<i>Gyroporus castaneus</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Gyroporaceae	Gyroporus	(Bull.) Quél.
<i>Helvella crispa</i>	Ascomycota	Pezizomycetes	Pezizales	Helvellaceae	Helvella	(Scop.) Pers. 1822
<i>Hericium coralloides</i>	Basidiomycota	Basidiomycetes	Russulales	Hericaceae	Hericium	(Scop.) Pers. 1794
<i>Hydnum repandum</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Hydnaceae	Hydnaceae	Hydnum	L, Fr. 1821
<i>Hygrocybe coccinea</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Hygrophoraceae	Hygrocybe	(Schaeff.) P.Kumm.
<i>Hygrophorus russula</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Hygrophoraceae	Hygrophorus	(Schaeff.) Kauffman .
<i>Hypholoma fasciculare</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Strophoraceae	Hypoloma	(Huds: Fr.) P. Kumm
<i>Hypomyces lactiflorum</i>	Ascomycota	Sordariomycetes	Hypocreales	Hypocreaceae	Hypomyces	(Schwein) Tol. y

						C. Tul.
<i>Inocybe geophylla lilacina</i>	Basidiomycota	Basidiomycetes	Cortinariales	Cortinariaceae	Inocybe	(Pers.) P. Kumm.
<i>Laccaria laccata</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Hydnangiaceae	Laccaria	(Scop) Cooke.
<i>Lactarius deliciosus</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Russulales	Russulaceae	Lactarius	L. ex. Fr. Gray 1821
<i>Lactarius torminosus</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Russulales	Russulaceae	Lactarius	(Schaeff.) Gray (1821)
<i>Lepiota clypeolaria</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Agaricaceae	Lepiota	(Bolton) P.Kumm 1871
<i>Lycoperdon marginatum</i>	Basidiomycota	Basidiomycetes	Agaricales	Agaricaceae	Lycoperdon	Vittad (1839).
<i>Lycoperdon perlatum</i>	Basidiomycota	Basidiomycetes	Agaricales	Agaricaceae	Lycoperdon	Pers.
<i>Lyophyllum decastes</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Lyophyllaceae	Lyophyllum	Pers.
<i>Panellus serotinus</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Mycenaceae	Panellus	Kohner. 1950
<i>Phaeolus schweinitzii</i>	Basidiomycota	Basidiomycetes	Polyporales	Polyporaceae	Phaelus	(Fr.) Pat. (1900)
<i>Phallus impudicus</i>	Ascomycota	Agaricomycetes	Phallales	Phallaceae	Phallus	Linnaeus (1753)
<i>Phellinus robustus</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	Phellinus	Quéel 1886
<i>Ramaria flava</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Gonphales	Ramariaceae	Ramaria	Quéel
<i>Russula emetica</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Russulales	Russulaceae	Russula	(Schaerr: Fr) Pers.
<i>Russula brevipes</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Russulales	Russulaceae	Russula	Peck.
<i>Russula lutea</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Russulales	Russulaceae	Russula	Pers. 1838
<i>Russula ochroleuca</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Russulales	Russulaceae	Russula	Pers
<i>Sparassis crispa</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Polyporales	Sparassidaceae	Sparassis	(Wuifen) Fr. 1821
<i>Trametes versicolor</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Polyporales	Polyporaceae	Trametes	(L:F) Quéel.
<i>Tricholoma</i>	Basidiomycota	Basidiomycetes	Agaricales	Tricholomataceae	Tricholoma	(Fr.) Quéel.

<i>portentosum</i>						1821
<i>Xerocomus badius</i>	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Boletaceae	Boletus	Fr. (1832)

Anexo II.- Especies micorrizocas y saprobios/lignícolas en función de su aparición en los meses de junio-septiembre del 2015 en “Puentecillas”.

ESPECIE	ECOLOGIA	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	Prescencia	Porcentaje
Agaricus campestris	Saprobio/lignicola	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10	71.4285714
Agaricus silvaticus	Saprobio/lignicola	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10	71.4285714
Amanita caesarea	Micorrizico	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	10	71.4285714
Amanita flavoconia	Micorrizico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100
Amanita muscaria	Micorrizico	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	14.2857
Amanita gemmata	Micorrizico	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	21.4285
Amanita polypyramis	Micorrizico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	7.1428
Amanita tubescens	Micorrizico	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	9	64.2857
Armillariella mellea	Saprobio/lignicola	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	9	64.2857
Boletus aereus	Micorrizico	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	8	57.1428
Boletus edulis	Micorrizico	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	11	78.5714
Boletus pinophyllus	Micorrizico	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	9	64.2857
Boletus satanas	Micorrizico	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	8	57.1428
Calocera viscosa	Saprobio/lignicola	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	14.2857
Cantharellus cibarius	Micorrizico	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11	78.5715
Clavariadelphus distillaris	Micorrizico	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	9	64.2857
Clavariadelphus truncatus	Micorrizico	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	9	64.2857
Clitocybe gibba	Saprobio/lignicola	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	10	71.4285
Coprinus comatus	Saprobio/lignicola	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	10	71.4285
Coprinus disseminatus	Saprobio/lignicola	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	7	50
Dacrymyces dictyosporus	Saprobio/lignicola	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	9	64.2857
Dedalea quercina	Saprobio/lignicola	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	11	78.5714
Entoloma hirtipes	Saprobio/lignicola	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	9	64.2857
Fomitopsis pinicola	Saprobio/lignicola	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3	21.4285
Ganoderma lucidum	Saprobio/lignicola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	7.1428
Gyromitra infula	Micorrizico	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	21.4285

<i>Gyroporus castaneus</i>	Micorrizico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3	21.4285
<i>Helvella crispa</i>	Micorrizico	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	8	57.1428
<i>Hygrocybe coccinea</i>	Saprobio/lignicola	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	7	50
<i>Hericium coralloides</i>	Saprobio/lignicola	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7.1428
<i>Hydnum repandum</i>	Micorrizico	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	8	57.1428
<i>Hygrophorus russula</i>	Micorrizico	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	57.1428
<i>Hypholoma fasciculare</i>	Saprobio/lignicola	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8	57.1428
<i>Hypomyces lactiflorum</i>	Micorrizico	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	3	21.4285
<i>Inocybe geophylla lilacina</i>	Micorrizico	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3	21.4285
<i>Laccaria laccata</i>	Micorrizico	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	9	64.2857
<i>Lactarius deliciosus</i>	Micorrizico	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	7	50
<i>Lactarius torminosus</i>	Micorrizico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100
<i>Lepiota cystata</i>	Saprobio/lignicola	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	7	50
<i>Lycoperdon marginatum</i>	Saprobio/lignicola	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	6	42.8571
<i>Lycoperdon perlatum</i>	Saprobio/lignicola	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	7	50
<i>Lyophyllum decastes</i>	Saprobio/lignicola	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	10	71.4285
<i>Panellus serotinus</i>	Saprobio/lignicola	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3	21.4285
<i>Phaleus schweinitzii</i>	Saprobio/lignicola	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.1428
<i>Phallus impudicus</i>	Saprobio/lignicola	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.1428
<i>Phellinus robustus</i>	Saprobio/lignicola	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	7.1428
<i>Ramaria flava</i>	Saprobio/lignicola	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	6	42.8571
<i>Russula emetica</i>	Micorrizico	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12	85.7142
<i>Russula brevipes</i>	Micorrizico	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	10	71.4285
<i>Russula lutea</i>	Micorrizico	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	8	57.1428
<i>Russula ochroleuca</i>	Micorrizico	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	8	57.1428
<i>Sparassis crispa</i>	Saprobio/lignicola	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	8	57.1428
<i>Trametes versicolor</i>	Saprobio/lignicola	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	78.5714
<i>Tricholoma portentosum</i>	Micorrizico	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	7	50
<i>Xerocomus badius</i>	Micorrizico	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	8	57.1428

Anexo III.- Encuesta aplicada a la población de El Salto, Pueblo Nuevo, Durango.

**Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango.
Sigma #119 Fracc. 20 de Noviembre II. Durango Dgo. México. C.P. 34220. Tel. (618) 814 20 91
ENCUESTA PARA LA GESTION DE UN PARQUE MICOLOGICO**

Sexo: _____ Edad: _____ Escolaridad: _____

1.- ¿Sabe que es un hongo?

SI	NO
----	----

2.- ¿Dónde viven los hongos?

a) Bosque b) Mar c) Selva d) Todas las anteriores e) Otro: _____

3.- ¿Qué son los hongos?

a) Animales b) Vegetales c) Otro: _____

4.- ¿Ah comido hongos?

SI	NO
----	----

5.- ¿Qué utilidad le da a los hongos?

Comida Medicina Venta Cultivo Otra _____

6.- Mencione que hongos conoce y cuales consume.



7.- ¿Tienen importancia económica para usted los hongos?

SI	NO
----	----

8.- ¿Sabe cuál es la importancia de los hongos dentro del bosque?

SI	NO
----	----

9.- ¿Usted sabe que podrían utilizarse los hongos silvestres como un atractivo ecoturístico?

SI	NO
----	----

10.- ¿Para usted cual es la función que tiene un parque o centro ecoturístico?

a) Recreación b) Diversión c) Relajación d) Conservación y preservación de los recursos naturales e) Todas las anteriores

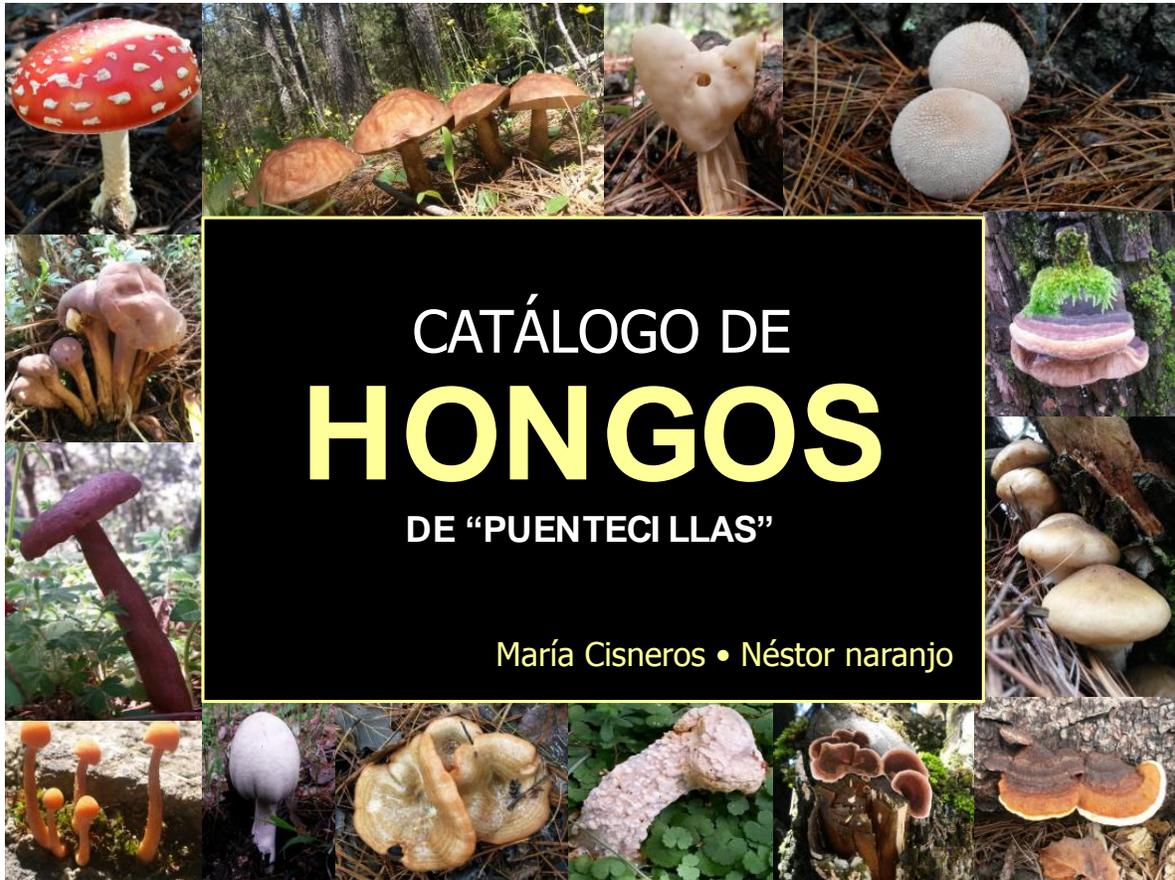
11.- ¿Cree que los hongos pueden ser utilizados como un atractivo ecoturístico?

SI	NO
----	----

12.- ¿Le interesaría recibir capacitación para la creación de un parque micológico?

SI	NO
----	----

Anexo IV.- Portada del catalogo de los hongos de “Puentecillas”



Anexo V.- Portada del recetario de hongos silvestres.



Anexo VI.- Encuesta realizada a los habitantes del estado de Durango para conocer el interés en asistir a un parque micológico

**Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango.
Sigma #119 Fracc. 20 de Noviembre II. Durango Dgo. México. C.P. 34220. Tel. (618) 814 20 91.
ENCUESTA PARA LA GESTIÓN DE UN PARQUE MICOLOGICO**

Sexo:

Edad:

Escolaridad:

1.- ¿Que actividades recreativas realiza los fines de semana, días festivos, vacaciones?

- a) Salir a campo b) Visita parques dentro de la ciudad c) Centros comerciales/plazas d) Ninguna

2.- ¿Qué es lo que busca en la distracción?

- a) Relajación c) Conocer d) Descanso e) Ninguna

3.- ¿Visita centros ecoturístico en Durango?

SI	NO
----	----

4.- ¿Con que frecuencia acude a estos centros ecoturístico?

- a) Cada fin de semana b) 1 mes c) 2 meses d) 2 veces al año e) Cada año

5.- ¿En qué meses del año prefiere visitar los centros ecoturístico?

- a) Enero-Marzo b) Abril-Junio c) Julio-Septiembre d) Octubre-Diciembre

6.- ¿Qué le gustaría que ofreciera un centro ecoturístico?

- a) Aprendizaje b) Alimentación c) Recreación d) Todas las anteriores

7.- ¿Conoce los hongos silvestres?

SI	NO
----	----

8.- ¿Le gustaría conocer del funcionamiento de los hongos en el bosque?

SI	NO
----	----

9.- ¿Qué es para usted un parque?

- a) Área recreativa b) Sitio apreciar el paisaje c) Lugar para convivir

10.- ¿Sabe que es un parque micológico?

- a) Lugar que promueve el conocimiento e interpretación de la micología b) Lugar donde recolectar hongos
c) Lugar donde se juega con los hongos d) Todas las anteriores d) No se

11.- ¿Le gustaría que en algún centro ecoturístico dentro en el estado de Durango ofrezca una actividad relacionada con el conocimiento de los hongos?

SI	NO
----	----

12.- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por realizar una actividad que incluya el conocimiento, colecta, fotografía de hongos silvestres?

- a) 20-45 b) 46-65 c) 66-86 d) Más de 86

