



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

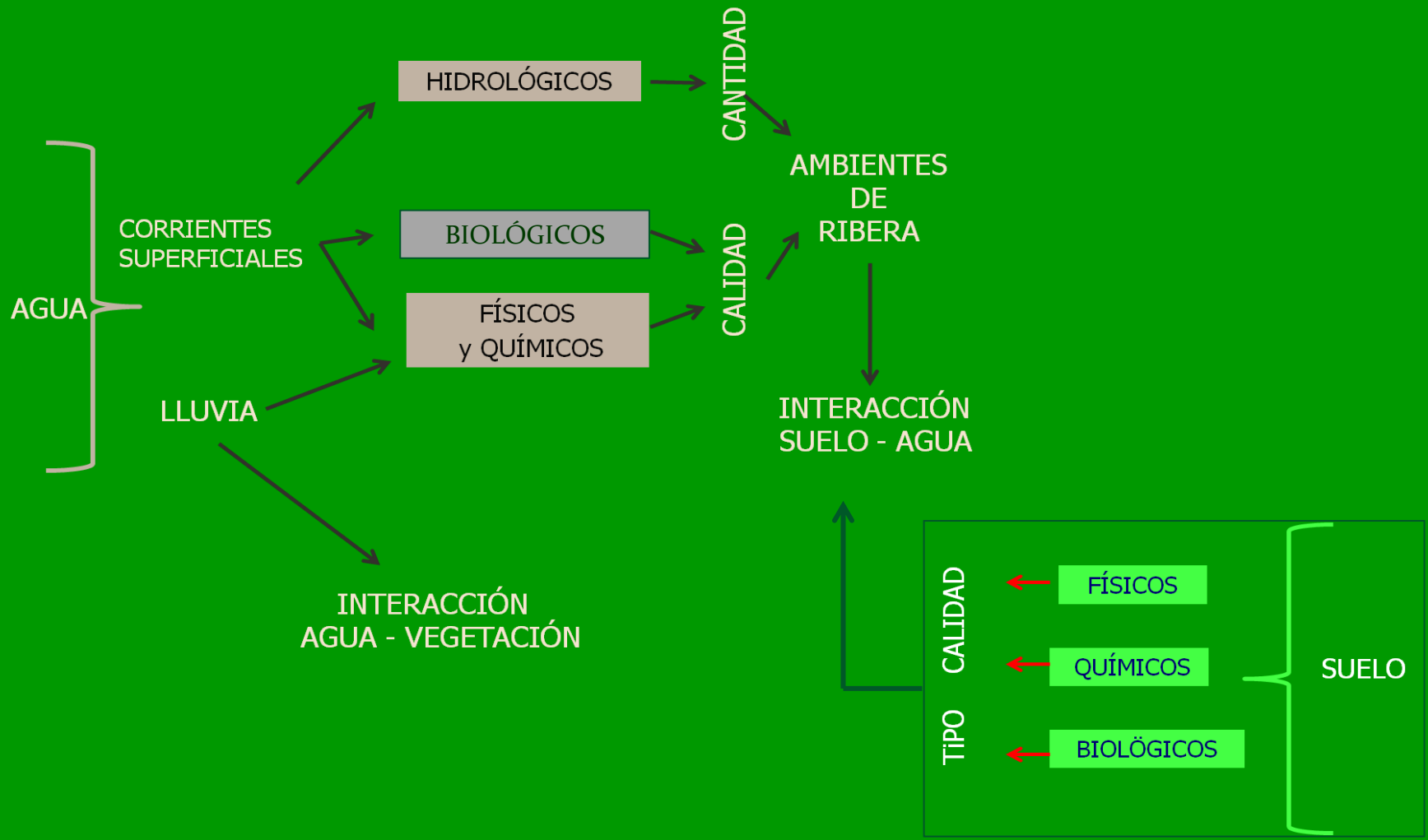
PARQUE NACIONAL IZTACCÍHUATL POPOCATEPETL Y ÁREA DE INFLUENCIA



M. en C. Germán Calva Vázquez
QBP. Dora Alicia Pérez González
Biól. Elvía García Santos
Biól. Angélica E. González Schaff
Biól. Juan Manuel Valderrabano
M en C. Eloísa A. Guerra Hernández
Dr. Gerardo Cruz Flores



Recursos hídricos y edáficos





LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN



INDICADORES DE SALUD FORESTAL DEL P.N. IZTAPOPOCATEPETL

M en C. Germán Calva-Vásquez
Salas-Cubas G., y Sánchez-Zamora V.R

- ❖ **El aumento en la transparencia de la copa produce como resultado:**
 - i) **Aumento del albedo del suelo,**
 - ii) **Aumento en la erosión del suelo,**
 - iii) **Premisidad de especies invasoras,**
 - iv) **Desequilibrio en la s propiedades químicas y físicas del suelo.**

- ❖ **La variación en la cobertura de las especies herbáceas y rasantes modificando el microclima.**





❖ La descomposición de la biomasa y la integración del depósito atmosférico estabiliza las propiedades químicas del suelo.

❖ La variación en la cobertura de las especies herbáceas y rasantes disminuye los flujos de agua que lavan y erosionan el suelo, son fuente de aportación de elementos biogénicos.

❖ La estructura del ecosistema (bosque templado de altura); sufre desequilibrio por el crecimiento de pueblos aledaños y el cambio del uso del suelo producido por las actividades rurales productivas, cambios en la composición de comunidades y poblaciones vegetales, *fragmentación del hábitat*.





Laboratorio de Calidad del Agua y Ecohidrología

PROYECTOS

- Descripción ecológica de ambientes ribereños de bosques templados.
- Diagnóstico de Calidad del Flujo hidrológico
- Evaluación de Aspectos Hidrológicos
- Agua de Lluvia y su interacción con la vegetación y el suelo.

Participantes:

M en C. Eloisa A. Guerra Hernández
QBP. Dora Alicia Pérez González
Karen Lisseth Vega
Ana Laura Cortes
Ernesto Mascot
Arelly Paredes
César Abygaym Zeferino Arrazola
Jannice Alvarado
Alejandra Fernández





- Los cambios en la vocación del suelo, los procesos erosivos, la tala clandestina, la extracción de agua continua y la contaminación ponen en riesgo la captación del agua pluvial, la conservación de los sistemas lóticos y desde luego de los bosques.
- Las corrientes superficiales y en muchas ocasiones las subterráneas se ven seriamente afectadas en su calidad y cantidad, por las actividades antropogénicas.





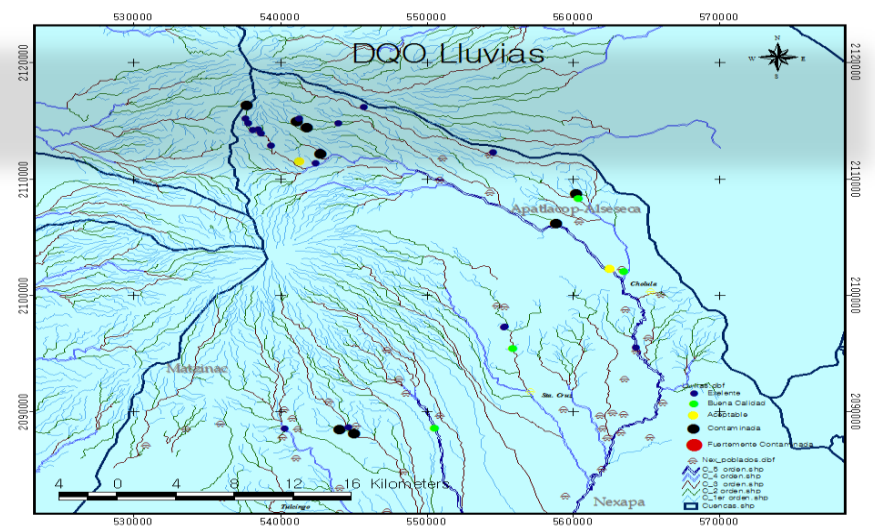
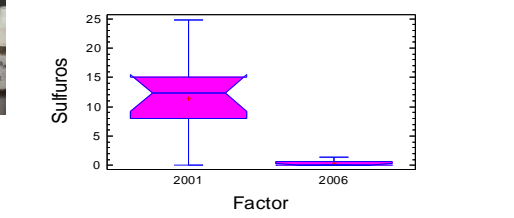
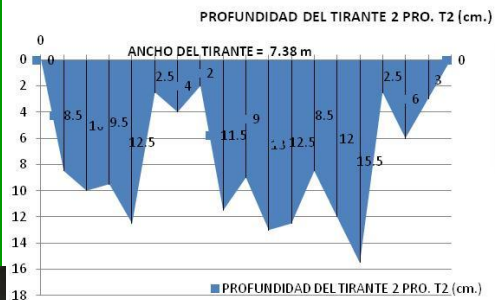
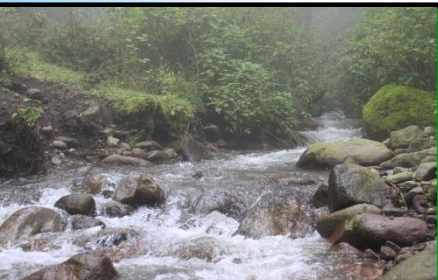
Objetivos

- ❑ Determinar la composición iónica del agua de lluvia desde su caída y en su intercepción con estructuras arbóreas en el Bosque templado y área de influencia del PNIP.
- ❑ **Evaluar :**
 - La variación espacio-temporal en la calidad del agua y parámetros hidrológicos de corrientes superficiales del PN I-P y el área de influencia.
 - **La dinámica del Nitrógeno, Fósforo y Carbono en en sistema agua suelo sedimento.**
 - La relación del sistema agua-suelo en la zona de ribera de sistemas lóticos permanentes.
- ❑ **Contribuir a la caracterización ecológica de la cuenca hidrográfica del Valle de México en la región del Parque Nacional Izta-Popo y áreas de influencia.**





PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
pH	-	5.66	8.36
TSD	ppm	13	544
CE	μs	25	1088
OD	mg/l	0.0	8.5
Alcalinidad total	mg/l de CaCO ₃	4.0	338.4
Dureza de Ca	mg/l de CaCO ₃	105.95	941.74
Dureza total	mg/l de CaCO ₃	117.7	1334.13
Nitratos	mg N-NO ₃ /l	0.018	0.91
Nitritos	mg N-NO ₂ /l	ND	0.03
Amonio	mg N-NH ₄ /l	0.0036	1.5
Ortofosfatos	mg P-PO ₄ /l	0.005	0.53
Fósforo total	mg P-PO ₄ /l	0.009	7.713
Sulfuros	mg S ²⁻ /l	0.0	0.035
Sulfatos	mg SO ₄ ²⁻ /l	0.34	78.74
DQO	μg O ₂ /l	ND	1147.5
DBO	mg O ₂ /l	0.0	7.64



RETOS

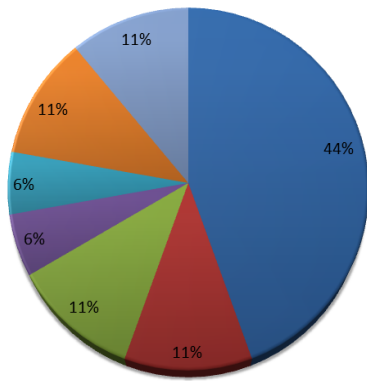


Restauración de ecosistemas





Uso de suelo



- Forestal (1)
- Forestal-pastizal (2)
- Recreativo-forestal (3)
- Agrícola (4)
- Acuicola-recreativo (5)
- Forestal-ganadero (6)
- Urbano (7)



Manejo diferencial
En función del uso de suelo
Estrategias de conservación y
tratamiento



POPO.”

Biól. Angélica Elaine González Schaff
Lab. de Biología Acuática, FES Zaragoza, UNAM.





Objetivos

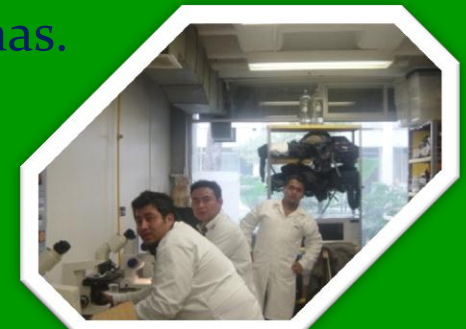
General: Caracterizar limnológica y ficológicamente a algunos de los sistemas lóticos del Parque Nacional Izta-Popo

Objetivos específicos:

Analizar la variación morfológica, física y química de los ríos La Compañía, Edo. de México, Apatlaco, Pue. y Amatzinac, Mor.

Obtener la lista de especies de algas presentes en diferentes hábitats en los sistemas lóticos y determinar su densidad a través del tiempo.

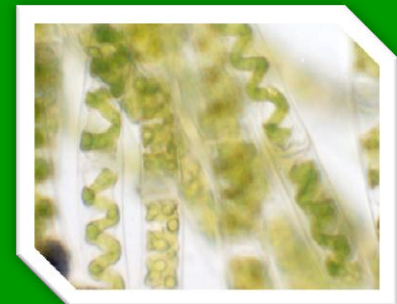
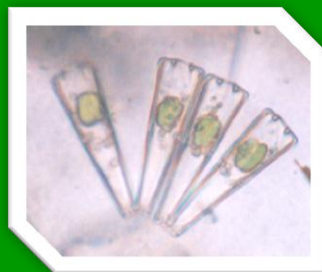
En base a las condiciones hidrológicas y al uso de especies de microalgas indicadoras, se establecerá el esado trófico de los sistemas.





METAS:

Contribuir al conocimiento limnológico y ficológico de los ríos de México, conocer su dinámica para un adecuado manejo de recursos en la Reserva de la Biósfera.





Laboratorio de Edafología y Nutrición vegetal

Dr. Gerardo Cruz Flores

PROYECTOS:

- **Indicadores para el diagnóstico de la Calidad del suelo**
- **Captura de carbono en suelos forestales**
- **Diagnóstico del estado nutricional de especies forestales**
- **Descripción ecológica de ambientes ribereños de bosques templados**

Algunos parámetros físicos del suelo del Parque Iztaccíhuatl-Popocatépetl.

Sitio	CE dS m ⁻¹	HS	EP	Limo %	Arcilla	Arena
<u>Media</u> <u>F:</u>	0.087	35	56	23.4	5.2	71.3
<u>Media</u> <u>A:</u>	0.078	9.76	42	17.6	4.2	78.1
Media general:	0.083	22	51	21.2	4.9	73.9
DE:	0.029	16.5	8	7.1	2.2	8

A = agrícola

F = forestal

DE= desviación estándar



Número de organismos estimados en un metro cuadrado en el P. N. Iztaccíhuatl-Popocatepetl.

Sitio	Tipo de Vegetación	Ácaros	Colémbola	Coleóptera	Díptera	Otros*	Total de Organismos
		No. de organismos m ⁻²					
Paso de Cortes	Bosque de Pino	2,550	992	354	283	354	4,533
Cañada la Calzada	Bosque de Abies	15,442	22,312	280	---	995	39,029
Camino a Santiago Xalizintla	Bosque de Pino	9,137	9,067	734	587	734	20,258
Sacromonte 2	Cultivo de maíz	496	2,550	283	71	779	4,179
Tlachalony	Cultivo de maíz	1,062	496	425	71	1134	3,188

No. de organismos m⁻²: número de organismos en un metro cuadrado de suelo de 0 a 10cm.

* Otros: Se refiere a otros organismos edáficos diferentes a los mencionados en la tabla como anélidos, nematodos, isopteros, larvas de insectos, etc.

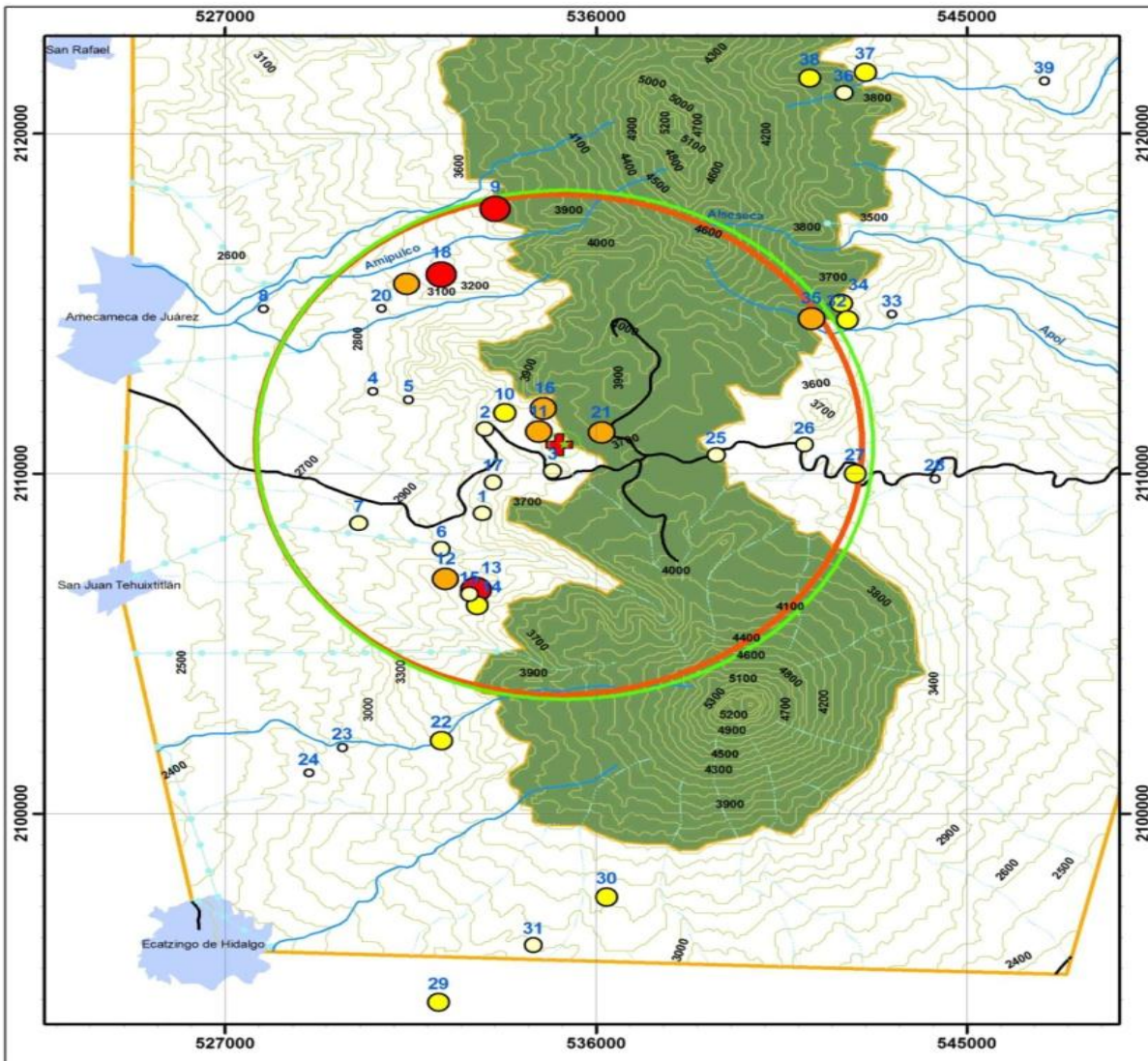


NUTRIMENTOS

ANP	N	P	K	Ca	Mg	Elementos limitantes
	%					
PN-IP ▲	1.66 _{co}	0.13 _s	0.34 _D	0.35 _{co}	0.07 _s	P, K, Mg
PN-ZA ☀	2.24 _{co}	0.27 _A	0.87 _{co}	0.08 _s	0.45 _A	Ca
Media ± DE	1.8±0.87	0.24±0.11	0.40±0.27	0.22±0.16	0.21±0.15	
Intervalo	0.20-3.51	0.13-0.44	0.18-0.87	0.08-0.43	0.07-0.45	

co= crecimiento óptimo; A= adecuado; s= suficiente; D= deficiente. Escala de niveles nutrimentales en *Pinus* (Zotl, 1973)

▲9; ☀4, Unidades ecológicas en cada una de las ANP



Carbono Orgánico del Suelo en el Parque Nacional Izta-Popo, Zoquiapan y su Área de Influencia

Simbología

- COS (Mg/ha)**
- 6 - 36
 - 37 - 73
 - 74 - 98
 - 99 - 159
 - 160 - 238

Hidrología

- Tipo**
- Acueducto Subterráneo
 - Corriente de agua intermitente
 - Corriente de agua perenne
 - Vía de comunicación
 - Curvas de nivel
 - Localidades Estado de México
 - PARQUE NACIONAL
 - ZONA DE INFLUENCIA
 - Promedio MOS (%)
 - Distancia Estándar MOS (%)
 - Promedio COS (Mg/ha)
 - Distancia Estándar COS (Mg/ha)
- 1 cm equivale a 1.5 km
- 0 1 2 4 6 8 Kilometers

Equidistancia entre curvas de nivel:
100 m
Sistema de Coordenadas:
Universal Transversal Mercator UTM NAD 27 Zona 14Q.
Escala:
1:150,000.

Fuente de los Datos Vectoriales:
INEGI, www.inegi.org.mx; www.conabio.gob.mx
Datos Vectoriales INEGI cartas E14-B41, E14-B42
E14-B51 y E14-B52

Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Geología
FES Zaragoza
Unidad Multidisciplinaria de Investigación Experimental
Zaragoza (UMIEZ)
Unidad de Investigación en Edafología y Fisiología
de la Nutrición Vegetal.

Programa de Posgrado en Ciencias de la Tierra
Maestría en Ciencias de la Tierra

Elaboró:
Biól. Juan Manuel Valderrábano Gómez
Noviembre de 2009



*Unidad Multidisciplinaria de Investigación
Experimental Zaragoza
Línea de Investigación en Edafología y Fisiología
de la Nutrición Vegetal*

***Sistemas de Información Geográfica y
distribución de la calidad del suelo forestal del
Parque Nacional IztaPopo***

*Biól. Juan Manuel Valderrábano Gómez
Dr. Gerardo Cruz Flores*



Objetivos

General

Aplicar los Sistemas de Información Geográfica para conocer la distribución de la calidad de los suelos forestales desarrollados bajo bosques de coníferas del Parque Nacional IztaPopo y su zona de influencia.

Particulares

- Establecer índices derivados de parámetros físicos, químicos, y bioquímicos para determinar la calidad de los suelos forestales.
- Conocer el contenido de C, N-total y P-disponible del horizonte biológico (0-0.2m) en los suelos bajo bosques de *Pinus* y *Abies religiosa*.
- Conocer la posible relación entre calidad del suelo con la productividad forestal y porcentajes de N y P en tejido foliar.
- Determinar la fertilidad edáfica mediante la cuantificación de los contenidos de N-total, P-disponible y K, Ca, Mg y Na intercambiables en suelos bajo *Pinus* y *Abies religiosa*.
- Contribuir al estudio y análisis espacial de la calidad de los suelos en el Parque Nacional IztaPopo y zona de influencia.



Metas

- Con herramientas informáticas y técnicas de percepción remota, se pretende generar investigación de vanguardia enfocada al estudio de sistemas terrestres a escala regional, en menor tiempo, bajo costo económico y que contribuyan a la toma de decisiones oportunas y adecuadas, dirigidas al manejo sustentable de los recursos naturales para beneficio de las generaciones futuras.



CAMBIO DE USO DE SUELO

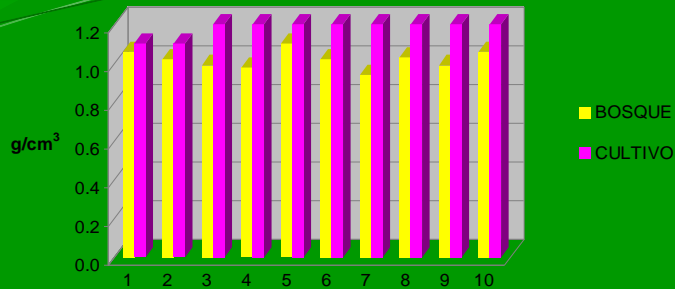
ELVIA GARCÍA SANTOS

El cambio de uso de suelo y vegetación, consecuencia de la interacción de las actividades humanas con el medio natural. provoca una alteración en los principales ciclos biogeoquímicos del ecosistema (Semarnat, 2002), dichos cambios indican el impacto de las actividades económicas y el desarrollo de las comunidades humanas sobre el territorio y sus recursos, permiten identificar problemas relativos a la sustentabilidad de las actividades humanas; haciendo posible hacer una estimación del cambio en las propiedades físicas y químicas del suelo en diferentes calidades que tiene influencia sobre su adecuación para uno u otro uso, o para la conservación por ejemplo de la biodiversidad (FAO, 2001).

Por lo que los estudios edafológicos enmarcan su importancia al demostrar a través del estudio de variables físicas y químicas del suelo las cuales establecen procesos de degradación y pérdida de ciertas propiedades de éste cuerpo natural al llevar a cabo un cambio de uso.

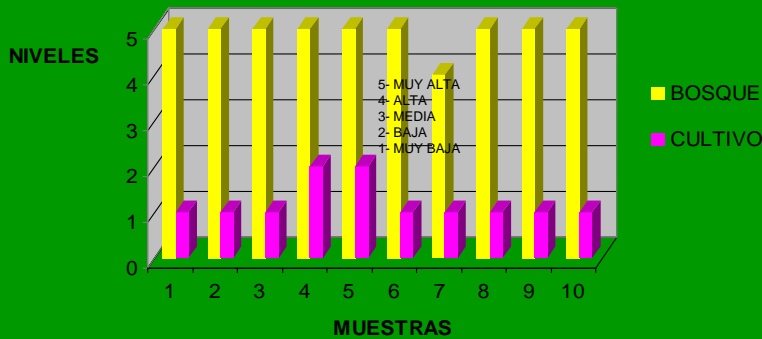
Un ejemplo claro se muestra en un estudio realizado en suelos de un bosque de encino y un sistema de cultivo ubicados en, San Antonio, Municipio de Tlalmanalco, Edo de México.

COMPARACION DE DENSIDAD APARENTE ENTRE BOSQUE DE ENCINO Y ZONA DE CULTIVO



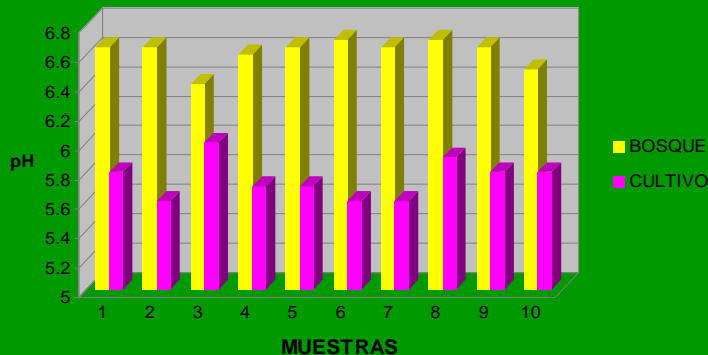
La zona de cultivo presenta una mayor densidad aparente por la ausencia de partículas finas (arcillas) y menor contenido de materia orgánica

COMPARACIÓN DE NIVELES DE AGREGACIÓN BOSQUE DE ENCINO Y ZONA CULTIVO



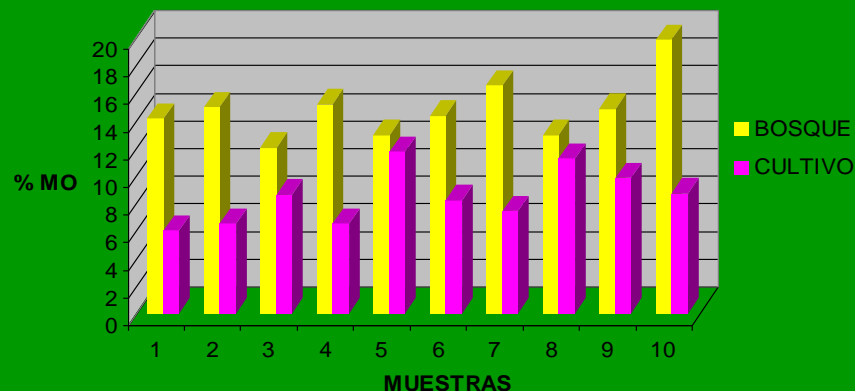
Se observa que la Zona de Cultivo pierde tres niveles de agregación con respecto al Bosque de Encino. Por actividades de laboreo se destruyen un alto porcentaje de agregados asimismo por la ausencia de arcillas y un nivel bajo de materia orgánica.

COMPARACION DE pH REAL ENTRE BOSQUE DE ENCINO Y ZONA DE CULTIVO



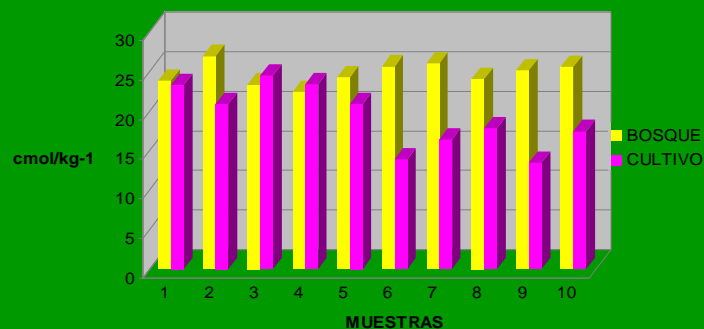
El pH es más ácido en la Zona de Cultivo por el material de origen (Alófano) y por aplicación de fertilizantes.

COMPARACION MATERIA ORGÁNICA ENTRE BOSQUE DE ENCINO Y ZONA DE CULTIVO

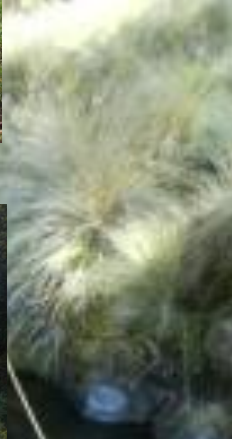
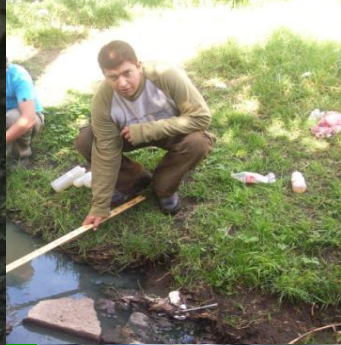
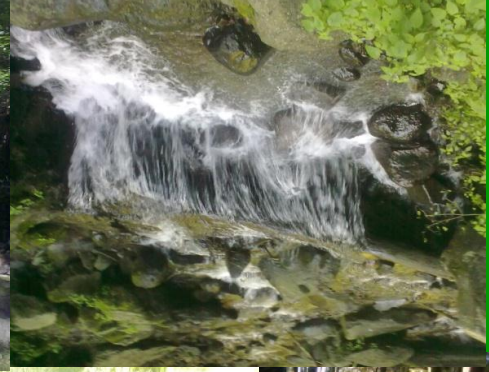


Existe mayor % de materia orgánica en el Bosque debido a la gran cantidad de hojarasca, propiciando un aumento en las concentraciones de carbono y por ello, se duplica el % en comparación a la Zona de Cultivo.

COMPARACIÓN C.I.C. ENTRE BOSQUE DE ENCINO Y ZONA DE CULTIVO



En el Bosque de Encino hay una mayor eficiencia en la C.I.C, ya que hay una mayor concentración de materia orgánica, arcillas y asimismo una alta agregación.



Gracias