

## Informe final\* del Proyecto ME008

### Síndrome de nariz blanca: Una zoonosis emergente que amenaza los quirópteros de México\*

<b>Responsable:</b>	Dr. Víctor Sánchez Cordero Dávila
<b>Institución:</b>	Universidad Nacional Autónoma de México
<b>Correo electrónico:</b>	victor@ib.unam.mx
<b>Teléfono/Fax:</b>	55-5622-9147
<b>Fecha de inicio:</b>	29-Enero-2016
<b>Fecha de término:</b>	1-Noviembre-2021
<b>Principales resultados:</b>	Base de datos, informe final, Fichas.
<b>Forma de citar** el informe final y otros resultados:</b>	Sánchez-Cordero, V. Rodríguez-Moreno, A., Gutiérrez- Granados, G. y Castellanos Moguel, J. 2021. <b>Análisis de puntos críticos de control.</b> en: Síndrome de nariz blanca: Una zoonosis emergente que amenaza los quirópteros de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Informe final SNIB-CONABIO. <b>Proyecto No. ME008.</b> Ciudad de México.

#### Resumen:

El síndrome de la nariz blanca (SNB) provocado por el hongo (*Pseudogymnoascus destructans* antes en género *Geomyces*) es una enfermedad con altas mortalidades que afecta murciélagos insectívoros que hibernan. Es llamado así por su manifestación física alrededor, principalmente, de la nariz de diversas especies de murciélagos. El contagio del SNB es por contacto directo entre murciélagos, aunque el hombre es un vector potencial ya que trasporta las esporas del hongo de cueva en cueva. En México no existe ninguna información sobre este síndrome. Sin embargo, es altamente probable que ingrese al país dado que existen las condiciones ambientales para que se dé la infección. El presente proyecto plantea la creación de modelos de nicho ecológico para determinar los sitios donde potencialmente existan en México las condiciones ambientales para el desarrollo del hongo. Además, propone una caracterización de las cuevas seleccionadas a través del modelado de nicho ecológico y de la comunidad de murciélagos que habitan estas. Adicionalmente se modelarán las especies *M. albescens* y *M. carteri* incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

# HACCP Plan SNB

## HACCP Paso 1 - Descripción de la Actividad

<b>Instalación:</b> Instituto de Biología UNAM	<b>Lugar:</b> Sitios de posible contagio de <i>Pseudogymnoascus destructans</i> en hábitats naturales de México
<b>Coordinador del Proyecto:</b> Dr. Víctor Sánchez Cordero	<b>Descripción del Proyecto:</b> El síndrome de la nariz blanca (SNB) provocado por el hongo <i>Pseudogymnoascus destructans</i> es una enfermedad con altas mortalidades que afecta murciélagos insectívoros que hibernan. Es llamado así por su manifestación física alrededor, principalmente, de la nariz de diversas especies de murciélagos. El contagio del SNB es por contacto directo entre murciélagos, aunque el hombre es un vector potencial ya que transporta las esporas del hongo de cueva en cueva. En México no existe ninguna información sobre este síndrome. Sin embargo es altamente probable que ingrese al país dado que existen las condiciones ambientales para que se dé la infección.
<b>Administrador del Lugar:</b> Dr. Víctor Sánchez Cordero	
<b>Dirección:</b> Instituto de Biología, UNAM Circuito Exterior, Edificio Nuevo, Módulo C Apdo. Postal 70-153, Coyoacán México D.F. (04510), México.	
<b>Teléfono:</b> 56228222 ext. 47846	

### Descripción del Proyecto:

(Quién, Qué, Dónde, Cuándo, Cómo & Por Qué)

# HACCP Plan SNB

El síndrome de la nariz blanca (SNB) provocado por el hongo *Pseudogymnoascus destructans* es una enfermedad con altas mortalidades que afecta murciélagos insectívoros que hibernan. Es llamado así por su manifestación física alrededor, principalmente, de la nariz de diversas especies de murciélagos. El contagio del SNB es por contacto directo entre murciélagos, aunque el hombre es un vector potencial ya que transporta las esporas del hongo de cueva en cueva.

En México no existe ninguna información sobre este síndrome. Sin embargo es altamente probable que ingrese al país dado que existen las condiciones ambientales para que se dé la infección. Como parte del proyecto Síndrome de nariz blanca: Una zoonosis emergente que amenaza los quirópteros de México se realizará trabajo de campo mediante el cual se determinan las condiciones ambientales en cuevas donde es posible la presencia de *Pseudogymnoascus destructans*. Se evaluarán cuevas distribuidas en diferentes estados de la República Mexicana y en estos sitios se caracterizará la comunidad de quirópteros así como las condiciones ambientales de las cuevas (temperatura y humedad relativa). Se tomarán muestras de suelo, ya que *Pseudogymnoascus* es un género reportado como saprobio del suelo y muestras de aire

Quien: Biólogos, Ecólogos, Mastozoólogos (investigadores, estudiantes), prestadores de servicios, visitantes, espeleólogos.

Qué: Desarrollo de medidas de seguridad sanitaria para evitar la introducción y propagación de *Pseudogymnoascus destructans*.

Dónde: hábitats naturales de México (Cuevas con presencia de especies de murciélagos).

Cómo: Manual de operación (protocolo para el estudio, trabajo y la colecta de murciélagos, así como para el análisis y resguardo de muestras biológicas asociadas al síndrome de nariz blanca).

Cuándo: Permanente

Porqué: Evitar la introducción del hongo patógeno *Pseudogymnoascus destructans*.

# HACCP Plan SNB

## HACCP Paso 2 - Identificación de Riesgos Potenciales

### Vertebrados:

Murciélagos infectados

### Invertebrados:

### Plantas:

### Otros Organismos Biológicos:

### Otros (ej. materiales de construcción, etc.):

Introducción y propagación de suelo contaminado con el hongo patógeno *Pseudogymnoascus destructans* a diferentes cuevas.

Introducción de estructuras reproductivas del hongo a sistemas naturales o laboratorios especializados en el estudio de hongos.

# HACCP Plan SNB

## HACCP Paso 3 - Diagrama de Flujo

<b>Trabajo 1</b>	Acceso a cuevas, captura y manipulación de quirópteros, (Protocolo de campo, uso de ropa desechable) y uso de materiales diversos (desinfección)
------------------	--



<b>Trabajo 2</b>	Limpieza y desinfección de equipo y ropa de trabajo utilizado (uso exclusivo en cada localidad de trabajo)
------------------	--



<b>Trabajo 3</b>	Manipulación y colecta de murciélagos (Protocolo de colecta)
------------------	--



<b>Trabajo 4</b>	Cadena de Custodia de muestras biológicas de murciélagos (Protocolo de colecta y traslado de muestras)
------------------	--

## HACCP Plan SNB

HACCP Paso 4 - Hoja para Análisis de Riesgos					
Trabajo	Riesgo	¿Probable?	Justificación	Medidas de Control	¿Punto de Control Crítico?
<p>Acceso a cuevas, captura y manipulación de quirópteros, (Protocolo de campo, uso de ropa desechable) y uso de materiales diversos (desinfección)</p>	<p>Vertebrate: Murciélagos infectados</p>	Sí	<p>Las personas que realizan la manipulación de los murciélagos pudieran estar en contacto con el hongo patógeno <i>Pseudogymnoascus destructans</i>.</p>	<p>Seguimiento de protocolo de campo, uso de ropa desechable desinfección de materiales y equipos utilizados en cada localidad de trabajo</p>	Sí
	<p>Other: Introducción y propagación de suelo contaminado con el hongo patógeno <i>Pseudogymnoascus destructans</i>, a diferentes cuevas.</p>	Sí	<p>Las personas que entran a las cuevas pudieran estar en contacto con el hongo patógeno <i>Pseudogymnoascus destructans</i> e ingresar a otras cuevas susceptibles de contaminación</p>	<p>Seguimiento de protocolo de campo, uso de ropa desechable desinfección de materiales y equipos utilizados en cada localidad de trabajo. Incluyendo vehículos</p>	Sí

## HACCP Plan SNB

<p>Limpieza y desinfección de equipo y ropa de trabajo utilizado (uso exclusivo en cada localidad de trabajo)</p>	<p>Vertebrate: Transporte del hongo a sitios con murciélagos no infectados</p>	<p>Sí</p>	<p>El personal puede estar en contacto con el hongo patógeno <i>Pseudogymnoascus destructans</i>.</p>	<p>Protocolo de manejo de organismos y desinfección de materiales y equipos, eliminación de desechables mediante incineración</p>	<p>No</p>
	<p>Other: Introducción y propagación de suelo contaminado con el hongo patógeno <i>Pseudogymnoascus destructans</i> a diferentes cuevas.</p>	<p>Sí</p>	<p>El personal puede estar en contacto con el hongo patógeno <i>Pseudogymnoascus destructans</i></p>	<p>Seguimiento de protocolo de eliminación de desechables mediante incineración y protocolo de desinfección de materiales y equipos. Incluyendo vehículos</p>	<p>No</p>
<p>Manipulación y colecta de murciélagos (Protocolo de colecta)</p>	<p>Vertebrate: Escape Murciélagos infectados</p>	<p>Sí</p>	<p>Fuga de organismos sospechosos de tener el hongo patógeno, durante la captura y manejo</p>	<p>Seguimiento de protocolo de campo y manejo de organismos que minimiza la posibilidad de</p>	<p>Sí</p>

## HACCP Plan SNB

				escape de un organismo	
	<p>Other:</p> <p>Transporte y propagación de suelo contaminado de estructuras reproductivas del hongo patógeno <i>Pseudogymnoascus destructans</i> a diferentes cuevas.</p>	Sí	<p>Transporte de estructuras reproductivas del hongo patógeno <i>Pseudogymnoascus destructans</i> en suelo.</p>	<p>Seguimiento de protocolo de eliminación de desechables mediante incineración y protocolo de desinfección de materiales y equipos. Incluyendo vehículos</p>	Sí
<p>Cadena de Custodia de muestras biológicas de murciélagos (Protocolo de colecta y traslado de muestras)</p>	<p>Vertebrate:</p> <p>Contaminación de murciélagos no infectados</p>	Sí	<p>Mal manejo de los protocolos de resguardo y traslado de las muestras biológicas de ejemplares de murciélagos colectados en campo</p>	<p>Resguardo y transportación de acuerdo con la NOM-051-SCT2/2003, Especificaciones especiales y adicionales para los envases y embalajes de las sustancias peligrosas y Agentes Infecciosos, como</p>	No

## HACCP Plan SNB

				muestras para diagnóstico. Por cuestiones de contención, las m	
	Other: Introducción y propagación de suelo contaminado con el hongo patógeno <i>Pseudogymnoascus destructans</i> , a diferentes cuevas.	Sí	Transporte de estructuras reproductivas del hongo patógeno <i>Pseudogymnoascus destructans</i> .	Seguimiento de protocolo de eliminación de desechables mediante incineración y protocolo de desinfección de materiales y equipos	No

# HACCP Plan SNB

## HACCP Paso 5 - Formulario del Plan HACCP

**Punto Crítico de Control #1: Trabajo 1: Acceso a cuevas, captura y manipulación de quirópteros, (Protocolo de campo, uso de ropa desechable) y uso de materiales diversos (desinfección)**

**Riesgo(s) Significativo(s):** Vertebrate:

Murciélagos infectados

**Medida de Control:**

**Seguimiento** de protocolo de campo, uso de ropa desechable desinfección de materiales y equipos utilizados en cada localidad de trabajo

**Límites para cada Medida de Control:**

identificación de ejemplares de Murciélagos que presenten características de la presencia del hongo patógeno

**Control - Qué:**

Presencia de *Pseudogymnoascus destructans*

**Control - Cómo:**

Evaluación de la condición física de ejemplares de diversas especies de quirópteros

**Control - Frecuencia:**

Permanente

**Control - Quién:**

Biólogos y Mastozoólogos que trabajen con especies de murciélagos cavernícolas

**Evaluación & Acción(es) Correctiva(s):**

# HACCP Plan SNB

Documentación de Apoyo (si la hay):

**Punto Crítico de Control #2: Trabajo 1: Acceso a cuevas, captura y manipulación de quirópteros, (Protocolo de campo, uso de ropa desechable) y uso de materiales diversos (desinfección)**

**Riesgo(s) Significativo(s):** Other: Introducción y propagación de suelo contaminado con el hongo patógeno *Pseudogymnoascus destructans* a diferentes cuevas .

**Medida de Control:**

**Seguimiento** de protocolo de campo, uso de ropa desechable desinfección de materiales y equipos utilizados en cada localidad de trabajo. Incluyendo vehículos

**Límites para cada Medida de Control:**

Acceso a cuevas con poblaciones de murciélagos.

**Control - Qué:**

Presencia de *Pseudogymnoascus destructans*

**Control - Cómo:**

Evaluación de la condición física de quirópteros

**Control - Frecuencia:**

Permanente

**Control - Quién:**

Mastozoólogos y Biólogos que trabajen con especies de murciélagos cavernícolas

**Evaluación & Acción(es) Correctiva(s):**

# HACCP Plan SNB

Documentación de Apoyo (si la hay):

**Punto Crítico de Control #3: Trabajo 3: Manipulación y colecta de murciélagos (Protocolo de colecta)**

**Riesgo(s) Significativo(s):** Vertebrate: Murciélagos infectados

**Medida de Control:**

**Seguimiento** de protocolo de campo y manejo de organismos que minimiza la posibilidad de escape de un organismo

**Límites para cada Medida de Control:**

protocolo de campo y manejo de organismos que minimiza la posibilidad de escape de un organismo

**Control - Qué:**

La aplicación de protocolos para la correcta manipulación y manejo de ejemplares de murciélagos.

**Control - Cómo:**

protocolo de campo y manejo de organismos que minimiza la posibilidad de escape de un organismo

**Control - Frecuencia:**

Permanente

**Control - Quién:**

Biólogos y Mastozoólogos que trabajen con comunidades de murciélagos cavernícolas

**Evaluación & Acción(es) Correctiva(s):**

# HACCP Plan SNB

Documentación de Apoyo (si la hay):

**Punto Crítico de Control #4: Trabajo 3: Manipulación y colecta de murciélagos (Protocolo de colecta)**

**Riesgo(s) Significativo(s):** Other: Introducción y propagación de suelo contaminado con el hongo patógeno *Pseudogymnoascus destructans* a diferentes cuevas .

**Medida de Control:**

**Seguimiento** de protocolo de eliminación de desechables mediante incineración y protocolo de desinfección de materiales y equipos. Incluyendo vehículos

**Límites para cada Medida de Control:**

Correcta aplicación del protocolo de campo y manejo de organismos que minimiza la posibilidad de traslado de suelo contaminado entre localidades y cuevas.

**Control - Qué:**

La diseminación y propagación de suelo contaminado así como el traslado de estructura reproductivas del hongo patógeno *Pseudogymnoascus destructans*

**Control - Cómo:**

protocolo de campo y protocolo de eliminación de desechables mediante incineración y protocolo de desinfección de materiales y equipos. Incluyendo vehículos

**Control - Frecuencia:**

Permanente

**Control - Quién:**

Biólogos y Mastozoólogos que trabajen con comunidades de murciélagos cavernícolas

**Evaluación & Acción(es) Correctiva(s):**

# HACCP Plan SNB

## Documentación de Apoyo (si la hay):

protocolo implementado por el U.S. Geological Survey y el National Wildlife Health Center en el protocolo emitido para el invierno 2012/2013 (Bat “White-Nose Syndrome” (WNS) Submission Guidelines) [http://www.nwhc.usgs.gov/disease\\_information/white-nose\\_syndrome/USGS\\_NWHC\\_Bat\\_WNS\\_submission\\_protocol.pdf](http://www.nwhc.usgs.gov/disease_information/white-nose_syndrome/USGS_NWHC_Bat_WNS_submission_protocol.pdf).

### Instalación:

Instituto de Biología UNAM

### Dirección:

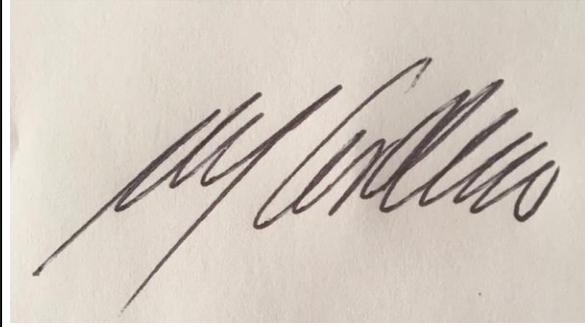
Instituto de Biología, UNAM  
Circuito Exterior, Edificio Nuevo,  
Módulo C Apdo. Postal 70-153,  
Coyoacán México D.F. (04510),  
México.

### Actividad:

El síndrome de la nariz blanca (SNB), provocado por el hongo *Pseudogymnoascus destructans* es una enfermedad con altas mortalidades que afecta murciélagos insectívoros que hibernan. Es llamado así por su manifestación física alrededor, principalmente, de la nariz de diversas especies de murciélagos. El contagio del SNB es por contacto directo entre murciélagos, aunque el hombre es un vector potencial ya que transporta las esporas del hongo de cueva en cueva. En México no existe ninguna información sobre este síndrome. Sin embargo es altamente probable que ingrese al país dado que existen las condiciones ambientales para que se dé la infección.

# HACCP Plan SNB

**Firma:**



**Fecha:** 27 de abril del 2020

# HACCP Plan SNB

## Lista de verificación:

**El síndrome de la nariz blanca (SNB), provocado por el hongo *Pseudogymnoascus destructans*, es una enfermedad con altas mortalidades que afecta murciélagos insectívoros que hibernan. Es llamado así por su manifestación física alrededor, principalmente, de la nariz de diversas especies de murciélagos. El contagio del SNB es por contacto directo entre murciélagos, aunque el hombre es un vector potencial ya que transporta las esporas del hongo, de cueva en cueva. En México, no existe ninguna información sobre este síndrome. Sin embargo, es altamente probable que ingrese al país dado que existen las condiciones ambientales para que se dé la infección.**

<b>Facility</b>	Instituto de Biología UNAM
<b>Site</b>	Sitios de posible contagio de <i>Pseudogymnoascus destructans</i> en hábitats naturales de México
<b>Coordinator</b>	Dr. Victor Sánchez Cordero
<b>Manager</b>	Dr. Victor Sánchez Cordero
<b>Address</b>	Instituto de Biología, UNAM Circuito Exterior, Edificio Nuevo, Módulo C Apdo. Postal 70-153, Coyoacán México D.F. (04510), México.,

- Trabajo 1: Acceso a cuevas, captura y manipulación de quirópteros, (Protocolo de campo, uso de ropa desechable) y uso de materiales diversos (desinfección)**

## CRITICAL CONTROL POINT

## HACCP Plan SNB

- Hazards were contained

Hazards: Vertebrate: Murciélagos infectados

- Control measures were implemented

Control Measures: Seguimiento de protocolo de campo, uso de ropa desechable desinfección de materiales y equipos utilizados en cada localidad de trabajo

- Control limits were maintained

Control Limits: identificación de ejemplares de Murciélagos que presenten características de la presencia del hongo patógeno

- Corrective actions were (performed if necessary)

Corrective Actions:

- Hazards were contained

Hazards: Other: Introducción y propagación de suelo contaminado con el hongo patógeno *Pseudogymnoascus destructans*, a diferentes cuevas .

- Control measures were implemented

Control Measures: Seguimiento de protocolo de campo, uso de ropa desechable desinfección de materiales y equipos utilizados en cada localidad de trabajo. Incluyendo vehículos

- Control limits were maintained

Control Limits: acceso a cuevas con poblaciones de murciélagos.

- Corrective actions were (performed if necessary)

Corrective Actions:

# HACCP Plan SNB

- Trabajo 2: Limpieza y desinfección de equipo y ropa de trabajo utilizado (uso exclusivo en cada localidad de trabajo)**
- Trabajo 3: Manipulación y colecta de murciélagos (Protocolo de colecta)**

## CRITICAL CONTROL POINT

- Hazards were contained  
Hazards: Vertebrate: Murciélagos infectados
- Control measures were implemented  
Control Measures: Seguimiento de protocolo de campo y manejo de organismos que minimiza la posibilidad de escape de un organismo
- Control limits were maintained  
Control Limits: protocolo de campo y manejo de organismos que minimiza la posibilidad de escape de un organismo
- Corrective actions were (performed if necessary)  
Corrective Actions:
- Hazards were contained  
Hazards: Other: Introducción y propagación de suelo contaminado con el hongo patógeno *Pseudogymnoascus destructans*, a diferentes cuevas.
- Control measures were implemented  
Control Measures: Seguimiento de protocolo de eliminación de desechables mediante incineración y protocolo de desinfección

## **HACCP Plan SNB**

de materiales y equipos. Incluyendo vehículos

- Control limits were maintained

Control Limits: protocolo de campo y manejo de organismos que minimiza la posibilidad de escape de un organismo

- Corrective actions were (performed if necessary)

Corrective Actions:

- Trabajo 4: Cadena de Custodia de muestras biológicas de murciélagos (Protocolo de colecta y traslado de muestras)**