

**INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA**  
**ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO**

**Factores de riesgo asociados a leptospirosis en trabajadores de establos y población canina que cohabitan en el Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca, Hidalgo; México.**

Proyecto de titulación para obtener el grado de  
Maestro en Salud Pública en Epidemiología

**MIGUEL GALARDE LÓPEZ**

Generación 2015 – 2017

**Comité Asesor:**

Director: Dr. Orbelín Soberanis Ramos. FMVZ-UNAM

Asesora: Dra. Luisa María Sánchez Zamorano. INSP

Cuernavaca, Morelos

Agosto 2017

## DEDICATORIAS

*A mis padres que me siguen queriendo,  
y a mis hermanos que me siguen apoyando;  
a mi familia que sigue creyendo,  
a mis amigos que siguen estando.*

*A las personas que me acompañaron,  
durante el paso de estos dos años;  
las que día a día se ampliaron,  
y las que se fueron sin dejar daños.*

*A quienes sin pensarlo fui sacrificando,  
por toda una serie de contratiempos;  
a las grandes personas que inicié amando,  
y con las que fluí entre los vientos.*

*A todas ellas... ¡Gracias!*

## AGRADECIMIENTOS

A la **Escuela de Salud Pública (ESPM)** del **Instituto Nacional de Salud Pública (INSP)** por abrirme las puertas hacia la educación e investigación metodológica como un profesional de la salud y permitirme conocer a grandes personas que ahora forman parte de mi formación académica y de mi vida.

Al Dr. **Orbelín Soberanis Ramos** por la dirección de ese trabajo, por compartirme su experiencia, por confiar y apoyarme antes, durante y después de este proceso llamado Salud Pública.

A la Dra. **Luisa María Sánchez Zamorano** por la asesoría y seguimiento a este proyecto de titulación, por los comentarios oportunos y la confianza generada.

Al Dr. **Jorge Isaac Torres Barranca** por compartir su experiencia y conocimiento en el tema de la leptospirosis, sin duda aprendí mucho cada momento, tal como se aprendía en los *Telpolchcalli* a través del habla de los que saben.

A quien siempre y de corazón agradeceré cada día, a mi mentora y formadora, por cobijarme bajo su enseñanza y el respeto a los animales, la Dra. **Aline S de Aluja** por apoyarme en el inicio de este proceso educativo y brindarme siempre su tiempo para continuar aprendiendo.

A la Dra. **María Elena Trujillo** por apoyarme en el inicio de este proceso de maestría y con anterioridad en mi formación como profesional en la medicina veterinaria.

A las maestras **Luz María Lara** y **Verónica Mundo** mis amadas asesoras, con quienes compartí más que un diagnóstico integral de salud poblacional y que sin duda alguna espero compartir más momentos académicos y personales a su lado.

A la coordinación de epidemiología, la Mtra. **Elsa Yunes** y la Dra. **Lorena Castillo** por su acompañamiento en el proceso administrativo y personal de este posgrado, así como por tener siempre las puertas y el corazón abierto.

Al Mtro. **Luis Enrique Rodríguez** por su acompañamiento académico y de tutoría en este proceso de formación.

A la Dra. **Miriam Bobadilla del Valle** del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición SZ, por apoyarme con las muestras serológicas del presente proyecto.

A los profesores y personal del **Laboratorio de Leptospirosis** de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-XOCHIMILCO), a **Luis Pedro Moles, Patricia Meléndez** y **María Fernanda Vera** por el apoyo en el procesamiento de las muestras serológicas, por la confianza brindada desde el primer día de contacto así como por la oportunidad aprender de cada uno de ustedes.

A la M en C **Sara Claudia Herrera García** por estar presente siempre en cada momento académico y personal, quien como una sombra ha seguido mis pasos y me ayuda a formarme como un profesional de la medicina veterinaria y de la salud.

Al Dr. **Ángel Pulido** y el Mtro. **Alfredo Carranza**, promotores de mi crecimiento profesional y personal, quienes me brindaron la confianza y el apoyo para continuar avanzando en el camino académico.

A la Dra. **Rosibel Rodriguez** por los comentarios generados al proyecto de titulación, por el corazón compartido y por *la primera vez de muchas cosas*.

A **Mónica Guadalupe Jiménez** por todo el apoyo administrativo y la amistad brindada durante todo este periodo, muchas gracias.

Al Dr. **Evaristo Barragan** quien sin dudarlo me proporciono su conocimiento y su asesoría para comprender cuestiones académicas que dieron frutos para mi desarrollo.

A la MSP **Karla Rebollo** por su apoyo y colaboración desde el inicio y hasta los últimos días en este proceso, siendo el inicio de una gran amistad y un primer paso profesional.

A la MVZ **Lizeth Cruz Lara**, quien sin su gran apoyo en el procesamiento de las muestras serológicas esto no hubiera avanzado tan rápido, muchas gracias.

A la M en C **Karina Cosío**, quien me ayudo con el vínculo en la UAM-Xochimilco y así lograr avanzar en el trámite de este proyecto de titulación.

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)** por la beca otorgada durante el desarrollo del posgrado de Maestría en Salud Pública.

## CONTENIDO

DEDICATORIAS .....	1
AGRADECIMIENTOS .....	2
CONTENIDO .....	4
LISTA DE FIGURAS .....	6
LISTA DE CUADROS .....	6
RESUMEN.....	7
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. ANTECEDENTES .....	9
2.1. Epidemiología de leptospirosis en el mundo.....	9
2.2. Epidemiología de leptospirosis en México .....	10
2.3. Serovariedades de <i>Leptospira</i> .....	11
2.4. Transmisión del perro al humano .....	11
2.5. Leptospirosis canina.....	11
3. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL .....	12
3.1. Patogenia de leptospirosis .....	13
3.2. Factores de riesgo.....	13
3.3. Diagnóstico de leptospirosis .....	14
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	16
5. JUSTIFICACIÓN .....	17
6. OBJETIVOS .....	18
6.1. Objetivo general .....	18
6.2. Objetivos específicos.....	18
7. MATERIAL Y MÉTODOS.....	19
7.1. Diseño de estudio epidemiológico .....	19
7.2. Lugar de estudio.....	19
7.3. Población de estudio .....	20

<b>7.4. Determinación del tamaño de muestra</b> .....	21
<b>7.5. Criterios de inclusión</b> .....	21
<b>7.5.1. Población humana</b> .....	21
<b>7.5.2. Población canina</b> .....	21
<b>7.6. Diagnóstico de laboratorio</b> .....	22
<b>7.6.1. Prueba de aglutinación microscópica</b> .....	22
<b>7.7. Instrumento</b> .....	23
<b>7.8. Bioseguridad</b> .....	23
<b>7.9. Análisis de la información</b> .....	24
<b>8. CONSIDERACIONES ÉTICAS</b> .....	25
<b>9. RESULTADOS</b> .....	26
<b>9.1. Características de la población de humana</b> .....	26
<b>9.2. Características de la población de canina</b> .....	30
<b>10. DISCUSIÓN</b> .....	33
<b>11. CONCLUSIONES</b> .....	35
<b>12. RECOMENDACIONES</b> .....	36
<b>13. LIMITACIONES</b> .....	37
<b>14. REFERENCIAS</b> .....	38
<b>15. ANEXOS</b> .....	42
<b>Anexo 1. Carta de aprobación previa de la base de datos por comité de ética</b> ..	42
<b>Anexo 2. Carta de autorización para el uso de la base de datos y sueros</b> .....	43
<b>Anexo 3. Serovariedades de referencia para la prueba AM.</b> .....	44
<b>Anexo 4. Encuesta aplicada a trabajadores de los establos del CAIT</b> .....	45
<b>Anexo 5. Oficio de bioseguridad</b> .....	56
<b>Anexo 6. Operacionalización de las variables de estudio</b> .....	57

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> Alertas de leptospirosis en el mundo de enero a julio de 2017.....	9
<i>Figura 2</i> Ubicación del CAIT en la localidad de Tizayuca, Hidalgo.....	20

## LISTA DE CUADROS

<i>Cuadro I</i> Operacionalización de la variable dependiente.....	22
<i>Cuadro II</i> Frecuencia de serovariedades de <i>Leptospira</i> en la población humana. ....	27
<i>Cuadro III</i> Características de la población humana según variables de interés de acuerdo al resultado de AM.....	28
<i>Cuadro IV</i> Factores asociados a la infección por <i>Leptospira</i> en la población humana. ....	29
<i>Cuadro V</i> Frecuencia de serovariedades de <i>Leptospira</i> en la población canina. ....	30
<i>Cuadro VI</i> Características de la población canina según variables de interés de acuerdo al resultado de AM.....	31
<i>Cuadro VII</i> Factores asociados a la infección por <i>Leptospira</i> en la población canina. ....	32

## RESUMEN

**Objetivo.** Identificar factores asociados a la infección por *Leptospira* en trabajadores que cohabitan con perros en el Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca, Hidalgo; México. **Material y métodos.** Se realizó un estudio transversal con muestras de 400 personas y 81 perros a los cuales se les realizaron la prueba de aglutinación microscópica (AM) para determinar anticuerpos contra *Leptospira*. **Resultados.** El 46.8% de los trabajadores de la cuenca lechera presentó anticuerpos contra *Leptospira*, las serovariedades con mayor frecuencia fueron: Hardjo 39.1%, Tarassovi 5.0% y Pyrogenes 4.2%, por otro lado el 52.9% de la población canina que cohabita en la cuenca lechera resultó con anticuerpos contra *Leptospira*, las serovariedades con mayor frecuencia fueron: Palo Alto 39.5%, Canicola 27.1%, Portland Vere 27.1%, Bratislava 19.7%. No se encontró una asociación de riesgo significativa entre las personas que tienen contacto con perros. **Conclusión.** El estudio permitió establecer la seroprevalencia de infección por *Leptospira*, además de la tipificación de las leptospiras circulantes en el complejo agropecuario, que a través de los factores de exposición generen un riesgo para la trasmisión de la leptospirosis como zoonosis a la población humana.

**Palabras clave:** *Leptospirosis; Leptospira; Prueba de Aglutinación, Zoonosis; Hidalgo.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La leptospirosis es una de las enfermedades zoonóticas más frecuente a nivel mundial y de las más olvidadas. Las enfermedades endémicas zoonóticas perpetúan la pobreza no solo afectando la salud humana sino también sus medios de subsistencia (producción de animal), ocasionando pérdidas económicas y sanitarias en poblaciones vulnerables. <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> Se estima que la incidencia mundial por leptospirosis humana fue de un millón de personas y casi 59,000 muertes al año. <sup>(3)</sup>

Tanto para el ser humano como para los animales, la causa de la enfermedad es debido a serovariedades patógenas de la espiroqueta *Leptospira spp.* <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup> Afecta a mamíferos domésticos como perros, cerdos, bovinos, y animales silvestres, siendo portadores asintomáticos diseminando el microorganismo al ambiente a través de su orina y ser la fuente de infección para los humanos a través de la piel o mucosas. <sup>(6)</sup>

Los cuerpos de agua ocasionados por lluvias e inundaciones son una fuente de contaminación para la población susceptible, por mantener viable a la *Leptospira* durante tiempo prolongado y aumentar el riesgo de que ocurran brotes de leptospirosis. <sup>(4)</sup> Por estas características, la leptospirosis es endémica en áreas rurales y/o áreas suburbanas en las cuales las condiciones sanitarias son deficientes. <sup>(7)</sup>

En México, la leptospirosis es una enfermedad sub-diagnosticada. Los signos y síntomas son poco específicos y/o similares a otras patologías de origen viral (dengue, influenza, brucelosis, rickettsiosis, entre otras) y existe dificultad en confirmar el diagnóstico por laboratorio. <sup>(2)</sup> Los informes epidemiológicos de la Secretaria de Salud reportaron 0.45 casos por cada 100,000 habitantes en 2010. <sup>(8)</sup> En un estudio realizado en el periodo del 2000 al 2010, el estado de Hidalgo mostró una incidencia de 4.39 casos por 100,000 habitantes, siendo el cuarto lugar a nivel nacional. <sup>(9)</sup> En cuanto a la prevalencia de leptospirosis canina en el estado es desconocida.

Una mejor comprensión de los factores de riesgos es necesario para elaborar intervenciones integrales encaminadas a prevenir y controlar la leptospirosis humana y canina.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1. Epidemiología de leptospirosis en el mundo

La leptospirosis (*también conocida como enfermedad de Weil*), es una enfermedad de tipo infecciosa y zoonótica causada por la espiroqueta del género *Leptospira*, la cual tiene una distribución mundial (Figura 1), principalmente en áreas subtropicales y tropicales donde las precipitaciones pluviales principalmente son elevadas.<sup>(10) (11)</sup>

**Figura 1** Alertas de leptospirosis en el mundo de enero a julio de 2017.



FUENTE: HealthMaps 2017.<sup>(12)</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que al año existen más de un millón de casos de leptospirosis en el mundo, siendo la mayoría de estos casos reportados como una manifestación severa con una mortalidad mayor al 10%.<sup>(13)</sup> A pesar de que la leptospirosis se encuentra considerada dentro de los diez principales riesgos o amenazas para la salud pública por el Sistema de Manejo de Eventos (EMS por sus siglas en inglés), ha sido difícil estimar la carga mundial de la enfermedad, debido a la falta o sub-registro que se presenta en muchos países.<sup>(11) (14)</sup>

En la Región de las Américas, se estimó que anualmente se presentan 3.9 casos por 100,000 habitantes en países del sur y hasta 50.7 casos por 100,000 habitantes en el caribe.<sup>(3)</sup> Los números de casos de leptospirosis reportados en el 2017, fueron principalmente en Brasil (40.2%), Perú (23.6%), Colombia (8.8%), así como Ecuador (7.2%).<sup>(15)</sup> De igual manera en el resto de la región ocurren una menor cantidad de casos, todos principalmente relacionados con la ocupación.<sup>(13)</sup>

## **2.2. Epidemiología de leptospirosis en México**

Estimar la prevalencia real de la leptospirosis en México, es complejo debido a la falta o sub-notificación de casos. Hasta antes del año 2000 no se llevaba a cabo ningún reporte de la enfermedad, posteriormente a través del formato “Informe Semanal de Casos Nuevos de Enfermedades” existe un seguimiento de la misma con base en las normas oficiales mexicanas: la NOM-017-SSA2-1994, *para la vigilancia epidemiológica* y la NOM-029-SSA2-1999, *para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de la Leptospirosis en el humano*, la cual establece las medidas de prevención, control y vigilancia epidemiológica de la leptospirosis.<sup>(16) (17) (18)</sup>

En este sentido, los estados de Veracruz, Tabasco, Sinaloa e Hidalgo son las principales entidades con reporte de casos, de igual manera se reporta a los grupos de edad >15 años con mayor incidencia.<sup>(16) (19)</sup>

### **2.3. Serovariedades de *Leptospira***

La serovariedad, es la unidad característica entre las similitudes y diferencias antigénicas de *Leptospira*, de tal modo que cada serovariedades tiene una conformación antigénica característica. Se han descrito cerca de 200 serovariedades patógenas agrupadas en 25 grupos. El termino serovariedades ha sido aceptado, pues epidemiológicamente una serovariedad determina la relación con un huésped. Diferentes autores han determinado la serovariedad como característica de clasificación de *Leptospira* y aún continúan agrupando por similitudes más allá de nombrarlas por especie debido a su ADN. <sup>(11)</sup> Las serovariedades presentes en México más comunes son: Bratislava, Autumnalis, Canicola, Ballum, Hardjo y Pomona. <sup>(16)</sup>

### **2.4. Transmisión del perro al humano**

El contacto de especies animales infectadas por leptospirosis da pie a la transmisión de leptospirosis al humano, siendo en primera instancia el roedor el principal huésped transmisor de la enfermedad, seguido por los perros y los bovinos como animales domésticos, en este sentido la trasmisión de la infección hombre-animal ocurre de manera directa por el contacto con la orina de animales infectados o de manera indirecta por el contacto con agua contaminada con *Leptospira*. <sup>(11)</sup>

### **2.5. Leptospirosis canina**

La leptospirosis canina es una potencial fuente de infección para las personas, el diagnóstico en perros ha sido reportado desde 1959 con prevalencias del 11% al 69%. Las serovariedades reportadas son: Australis, Pomona, Pyrogenes, Tarassovi, Wolfii, Canicola y Icterohaemorrhagiae. <sup>(20)</sup> <sup>(21)</sup> Sin embargo, no existen datos sobre la prevalencia de leptospirosis canina en el Estado de Hidalgo.

### 3. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

La transmisión de la leptospirosis humana es causada por la exposición de manera directa o indirecta a fuentes de infección como: animales infectados (orina o tejidos) y el contacto con alimentos o aguas contaminadas y raramente puede ser de humano a humano por vía transplacentaria, por relaciones sexuales o por leche materna. En el caso de los animales, la *Leptospira*, es transmitida principalmente por el contacto con fluidos de otros animales infectados por leptospiras viables. Las vías de acceso en ambos casos para la infección son a través de las abrasiones en la piel y/o cortaduras sin dejar de lado las mucosas (boca, nariz, ojos).<sup>(10) (11)</sup>

Debido a los diferentes serovariedades de *Leptospira*, los factores que intervienen en la virulencia pueden ocasionar desde una enfermedad leve hasta una severa, lo cual depende del huésped y sus factores relacionados como la edad, la dosis infectante, exposición ocupacional, convivencia con animales y ambiente.<sup>(10) (11)</sup>

Las manifestaciones clínicas de la enfermedad son diversas, mismas que van desde fiebre, disnea, vómito, náusea, diarrea, dolor abdominal, cuadro de gripa, ictericia, hematuria, falla renal, meningitis, hasta hemorragia pulmonar; lo cual dificulta el diagnóstico y es confundida con otras patologías (toxoplasmosis, faringitis, influenza, dengue, entre otras).<sup>(10) (11) (22)</sup>

Resulta difícil confirmar la morbilidad en la población, sin embargo en pacientes hospitalizados el diagnóstico resulta un hallazgo posterior al procesamiento de muestras biológicas (examen general de orina, hemogramas). Por otro lado, la tasa de letalidad asociadas a falla renal, cardiopulmonar o hepática varía del 5-30%, pero las cifras no son confiables debido al sub-diagnóstico de leptospirosis.<sup>(10) (11) (16)</sup>

En el caso de los animales domésticos, la infección por *Leptospira*, puede pasar inadvertida, siendo los cuadros clínicos variables desde la ausencia de signos hasta una enfermedad icterohemorrágica y en algunas ocasiones la muerte.<sup>(11)</sup>

El tratamiento con antibióticos para humanos y animales varía desde: ampicilina, amoxicilina, doxiciclina, penicilina, ceftriaxona y cefotaxime.<sup>(11)</sup>

### 3.1. Patogenia de leptospirosis

Posterior a la infección, las leptospiras aparecen en el torrente sanguíneo distribuyéndose en todos los órganos y tejidos, teniendo un período de incubación de 5 hasta 14 días, con un rango entre 2 y 30 días. <sup>(10) (11)</sup>

Después de este período, las leptospiras son eliminadas, debido a la respuesta inmune (RI) del huésped, por la producción de anticuerpos (Ac's) anti-*Leptospira* (IgM e IgG), sin embargo; pueden asentarse en los túbulos renales, siendo eliminadas por la orina en un periodo que va de semanas hasta meses. Luego son eliminadas de los órganos y riñones persistiendo en algunos casos en los ojos, en donde las leptospiras se encuentran protegidas de la RI del huésped. Los Ac's IgM aparecen en la fase inicial, consecutivamente los Ac's de tipo IgG, los cuales permanecen detectables por meses o años, posterior a la infección. <sup>(6) (11)</sup>

### 3.2. Factores de riesgo

La presencia de factores de riesgo deben ser considerados para el diagnóstico de la enfermedad, acompañados conjuntamente con las manifestaciones clínicas, de tal modo que el riesgo de infección dependerá de la exposición a estos, si bien, toda la población está en riesgo de infección, existen grupos de la población que están considerados como de alto riesgo, debido a la constante exposición a aguas contaminadas o actividades ocupacionales como: la industria agropecuaria y/o profesionales de la salud. <sup>(11)</sup>

Estos grupos de riesgo pueden diferir dependiendo si se encuentran en áreas tropicales y subtropicales, ya que presentan una mayor probabilidad de infección, debido principalmente al contacto con orina de animales infectados y un ambiente contaminado, sin embargo a causa de la dinámica poblacional, las actividades específicas dentro del área agropecuaria y/o la presencia de animales como reservorio, puede emitir diferentes resultados. <sup>(23)</sup>

Algunos de los grupos expuestos vinculados al sector ganadero son todas aquellas personas que están en contacto con los animales, tales como: ordeñadores, productores de animales, médicos veterinarios, trabajadores en rastros o personal de laboratorio que trabaja en el diagnóstico de la leptospirosis. <sup>(23) (24)</sup>

De igual manera, la población en contacto con ambientes contaminados como los vinculados al sector agrícola (producción de arroz, caña, jardineros, entre otros), sin dejar de lado a las personas involucradas en la manipulación de alimentos y/o que están en contacto con animales de compañía (perro o gato). <sup>(23) (25) (26)</sup> La población involucrada en actividades acuáticas, donde entran en contacto con superficies de agua contaminadas. Los niños pueden estar expuestos cuando juegan en patios (con charcos) contaminados con orina de animales infectados como los perros. <sup>(23) (27)</sup>

El riesgo de exposición estribará de las condiciones de vida y del nivel de higiene del entorno en donde habitan, así como de las condiciones sanitarias de las diferentes áreas laborales. Se ha reportado una mayor frecuencia en hombres que en mujeres en edad laboral. <sup>(8) (23) (26) (28)</sup>

### **3.3. Diagnóstico de leptospirosis**

El diagnóstico de la leptospirosis basado en un cuadro clínico es difícil de llevar a cabo (humanos/animales), en este sentido, el apoyo de pruebas de laboratorio complementarias es necesario, debido al número de enfermedades con las cuales puede ser confundida. De igual manera, desde el punto de vista de la salud pública y la epidemiología, el diagnóstico por laboratorio ayuda a la determinación de la serovariedad que este causando la enfermedad, la ubicación, los reservorios y las posibles fuentes de infección para contribuir a proponer estrategias de control. <sup>(10) (11)</sup>

Los métodos de diagnóstico de leptospirosis, están disponibles según los recursos económicos y las características de las instalaciones en los laboratorios, a continuación se describen brevemente los métodos de diagnóstico más comunes.

- Diagnóstico serológico:
  - a) *Microscopia Directa en Campo Oscuro*: es un método de diagnóstico que se basa en la demostración de las leptospiras en fluidos, sin embargo es una técnica poco útil para ser usada de manera rutinaria. <sup>(11)</sup>
  - b) *Ensayo por Inmunoadsorción Ligado a Enzimas (ELISA)*: se utiliza un antígeno (Ag) reactivo y género específico para la detección de Ac's de tipo IgM; estas pruebas ofrecen información en infecciones recientes, pero no detecta serovariedades. <sup>(11)</sup>
  - c) *Prueba de Aglutinación Microscópica (AM)*: basada en la aglutinación, utiliza una combinación de antígenos contra *Leptospira*, permanece como prueba de referencia para detectar y determinar el título de Ac's de tipo IgG e IgM; también puede identificar la serovariedad de la *Leptospira*. <sup>(11)</sup>
- Cultivo de la bacteria:
  - a) *Sangre*: deberá ser cultivada dentro de los primeros diez días de la enfermedad y sin haber subministrado antibióticos, se obtiene una muestra de sangre del paciente para posteriormente colocar 5 mililitros de la misma en tubos con cultivo para *Leptospira*, misma que deberá mantener una temperatura de 30°C y ser revisados regularmente durante 4 a 6 meses. <sup>(11)</sup>
  - b) *Orina*: el procedimiento para esta prueba es similar al de sangre, se procede con orina fresca de la mitad del chorro y se inocula inmediatamente en tubos con cultivo para *Leptospira*, misma que deberá mantener una temperatura de 30°C y ser revisados regularmente durante 4 a 6 meses. <sup>(11)</sup>
- Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR):
  - a) *PCR*: es utilizado para detectar el ADN de las leptospiras en las muestras clínicas, la técnica puede ser empleada con muestras de sangre, orina, líquido cefalorraquídeo y tejidos. <sup>(11)</sup>

La descripción específica de cada una de las pruebas se encuentra descrita en el manual técnico emitido por la OMS "*Leptospirosis humana: guía para el diagnóstico, vigilancia y control*". <sup>(11)</sup>

#### 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se considera que la prevalencia de infección por *Leptospira* es mayor en países de la región de América Latina, entre ellos México, inclusive estos son países en los cuales los reportes de casos son escasos o no existen reportes debido al desconocimiento o sub-notificación por parte del personal asociado a la atención de la salud, lo anterior aunado al poco control de la enfermedad en animales de compañía (perros principalmente) y al bajo número de laboratorios que cuentan con las condiciones técnicas para realizar el diagnóstico del agente causal de la leptospirosis; lo cual aumenta el posible riesgo de infección de la población.<sup>(11) (15)</sup>

En la mayoría de los países, la infección por leptospirosis se encuentra asociada con una exposición ocupacional (ganadera y agrícola principalmente) y/o a situaciones climáticas adversas como las inundaciones. En México los datos de la prevalencia de la enfermedad son subestimados, lo cual dificulta conocer la magnitud del problema, así como el planteamiento de estrategias encaminadas a disminuir la incidencia de la enfermedad.<sup>(13)</sup>

Los esfuerzos por prevenir, diagnosticar y controlar la leptospirosis en nuestro país son escasos, lo anterior relacionado a una norma oficial mexicana con casi 20 años de antigüedad y sin programas de control dirigidos a la población humana y animal, quienes constituyen un reservorio de la enfermedad.<sup>(18)</sup>

En este sentido, la infección por *Leptospira* en un sitio de influencia con condiciones precarias en donde cohabitan personas, perros y otros mamíferos como bovinos y roedores, como el Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca (CAIT), es importante para conocer la frecuencia de leptospirosis en la población de los trabajadores (exposición ocupacional) y sugerir medidas de prevención y control de la enfermedad encaminadas a mejorar la salud de la población.

## 5. JUSTIFICACIÓN

La leptospirosis presenta cuadros clínicos y lesiones patológicas similares a otras patologías, lo cual dificulta identificar al paciente portador de la enfermedad y sugerir el diagnóstico y un tratamiento adecuado. Desde hace mucho tiempo se conoce la transmisión de *Leptospira* del canino al humano siendo la orina una de las medios más frecuentes de transmisión.<sup>(11)</sup>

Como hace mención la OMS, la tipificación de las leptospiras puede ser un indicador de las posibles fuentes de infección y sus reservorios asociados como un punto a considerar por parte de la salud pública. En México no hay fuentes que den a conocer la magnitud del problema de infección por *Leptospira* en la población en general o en riesgo, sin embargo, es importante mencionar que en el mundo se estima una relación humano/perro de 10:1 sin conocer su estado sanitario.<sup>(11)</sup>

Es de relevancia conocer el impacto de la exposición ocupacional como causa de la enfermedad, por ello, el presente estudio se llevó a cabo en un sitio donde existen trabajadores con exposición ocupacional a *Leptospira* y que cohabitan con animales domésticos. Por lo cual se realizaron pruebas inmunológicas para diagnosticar la presencia de anticuerpos contra *Leptospira*, que permitió conocer e identificar los factores de riesgos asociados a la infección, así como la situación epidemiológica en humanos y caninos.

Los resultados obtenidos ayudarán a generar evidencia para proponer estrategias para la prevención, el diagnóstico, control y tratamiento de la leptospirosis en esta zona de México.

## 6. OBJETIVOS

### 6.1. Objetivo general

Identificar factores asociados a la infección por *Leptospira* en trabajadores que cohabitan con perros en el Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca, Hidalgo; México.

### 6.2. Objetivos específicos

- a) Describir la población de estudio.
- b) Estimar la frecuencia de leptospirosis en los trabajadores del CAIT, mediante la prueba de aglutinación microscópica.
- c) Estimar la frecuencia de leptospirosis en población canina del CAIT, mediante la prueba de aglutinación microscópica.
- d) Analizar los factores asociados a la infección por leptospirosis en trabajadores de establos y en población canina del CAIT.

## **7. MATERIAL Y MÉTODOS**

El presente proyecto terminal *Factores de riesgo asociados a leptospirosis en trabajadores de establos y población canina que cohabitan en el complejo agropecuario e industrial de Tizayuca, Hidalgo, México*, se encuentra anidado en el Proyecto base *“Factores ocupacionales asociados a infección y tuberculosis por Mycobacterium bovis en trabajadores de establos del Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca, Hidalgo”* (Anexo 1), que cuenta con una base de datos y sueros de 400 personas que participaron en el mismo. Este estudio contó con la aprobación del Comité de Ética en Investigación del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) y se cuenta con la autorización para la utilización de sus datos (Anexo 2).

### **7.1. Diseño de estudio epidemiológico**

Se realizó un estudio transversal de tipo observacional, retrospectivo (2011) con el uso de técnicas de investigación cuantitativas.

### **7.2. Lugar de estudio**

El presente estudio se llevó a cabo en el Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca (CAIT), el cual se encuentra localizado en la parte sur de la localidad de Tizayuca, perteneciente al municipio del mismo nombre, en el estado de Hidalgo; México (Figura 2).

El municipio de Tizayuca tiene una extensión territorial aproximada de 92.5 km<sup>2</sup>, mismo que colinda con el municipio de Tolcayuca, Hidalgo y municipios del Estado de México, a una altura de 2,260 msnm, con un clima templado con verano cálido y una precipitación pluvial promedio de 640 mm al año.

El acceso principal al CAIT, está ubicado en el km 57 de la carretera México-Pachuca, con una extensión de 220 ha e integrado por 126 establos de ganado bovino productor de leche, con una superficie aproximada de 5,500 m<sup>2</sup> cada uno.

**Figura 2** Ubicación del CAIT en la localidad de Tizayuca, Hidalgo.



FUENTE: Modificado de Google Maps, 2017. <sup>(29)</sup>

### 7.3. Población de estudio

La población de estudio se encuentra integrada por los trabajadores de establos y población canina del CAIT, de los cuales se contó con una base de datos y muestras de suero de 400 trabajadores y 81 caninos presentes en diferentes establos que integran el CAIT que fueron colectados en el año 2011.

#### **7.4. Determinación del tamaño de muestra**

La determinación del muestreo es de manera no probabilística; siendo un muestreo por conveniencia debido a la accesibilidad de la base de datos y de los sueros recolectados.

#### **7.5. Criterios de inclusión**

##### **7.5.1. Población humana**

- 1) Ser mayor de edad ( $\geq 18$  años).
- 2) Sexo indistinto.
- 3) Tener alguna relación de trabajo o realizar alguna actividad en alguno de los establos del CAIT.
- 4) Aceptar participar en el estudio voluntariamente y firmar la carta de consentimiento informado.

Los sueros elegibles fueron todos aquellos que:

- 1) Se encontraron integrados al proyecto de investigación base.
- 2) Contaron con la cantidad suficiente para la prueba serológica AM.
- 3) Tuvieron identificación suficiente de los datos.

##### **7.5.2. Población canina**

- 1) Ser mayores de 3 meses de edad.
- 2) Sexo indistinto.
- 3) Con autorización de su responsable en el establo.

Los sueros elegibles fueron todos aquellos que:

- 1) Se encontraron integrados al proyecto de investigación base.
- 2) Contaron con la cantidad suficiente para la prueba serológica AM.
- 3) Tuvieron identificación suficiente de los datos.

## 7.6. Diagnóstico de laboratorio

### 7.6.1. Prueba de aglutinación microscópica

Para el presente trabajo se utilizaron los resultados del procesamiento de los 481 sueros a los cuales el Laboratorio de *Leptospira* de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco (UAM-Xochimilco) realizó el diagnóstico inmunológico con la prueba AM; esta técnica de diagnóstico es la prueba de referencia como fue establecido por la OMS, la OPS y la International Leptospirosis Society.<sup>(11)</sup>

Para determinar la presencia de anticuerpos contra *Leptospira*, se realizó la prueba de AM con 12 serovariedades (Anexo 3). Se realizaron diluciones dobles del suero a partir de 1:20. El título se determinó en la dilución más alta del suero donde se observó el 50% o más de aglutinación (Cuadro I).

**Cuadro I** Operacionalización de la variable dependiente.

VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN	CATEGORIZACIÓN
<b>Presencia de anticuerpos contra <i>Leptospira</i></b>	Cualitativa	Resultado positivo a la prueba de aglutinación microscópica	0 = Negativo Títulos <1:100 en AM 1= Positivo Título $\geq$ 1:100 en Am

## 7.7. Instrumento

Para identificar factores de riesgo asociados a la infección por *Leptospira*, se utilizó la información contenida en la base de datos del proyecto base “*Factores ocupacionales asociados a infección y tuberculosis por Mycobacterium bovis en trabajadores de establos del Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca, Hidalgo*” cuyos datos fueron obtenidos mediante una encuesta validada y aplicada por Soberanis *et al.* <sup>(30)</sup> a los trabajadores de los establos del estudio (Anexo 4). Esta encuesta incluyó preguntas acerca de las características socioeconómicas, estilos de vida, características de la vivienda y condiciones laborales.

## 7.8. Bioseguridad

El Laboratorio de *Leptospira* de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco (UAM-Xochimilco) tomó una alícuota de los sueros para el diagnóstico de leptospirosis a través de la prueba de AM. Esta Unidad cuenta con los procedimientos establecidos por el Comité de Bioseguridad de la UAM – Xochimilco con normatividad vigente para el personal del laboratorio; de igual manera para el manejo, procesamiento y destino final de las muestras y tratamiento adecuado de los Residuos Peligrosos Biológicos e Infecciosos (RPBI), por lo que se contó con la aprobación del comité de bioseguridad del INSP (Anexo 5).

## 7.9. Análisis de la información

La selección y operacionalización de las variables utilizadas se agruparon en las siguientes categorías: exposición, diagnóstico de laboratorio, sociodemográficas, características de la vivienda (Anexo 6).

El análisis se desarrolló con el programa Statistics Data Analysis (Stata ® 14.0), de tal manera que se realizó un análisis descriptivo de las variable, mediante medidas de tendencia central (media, mediana, desviación estándar), así como frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas. Se realizó la prueba Chi<sup>2</sup> de Pearson para la evaluación de la significancia entre las variables categóricas y la variable de positividad a la infección por *Leptospira*.

Posteriormente, se realizó un análisis bivariado a través de medidas de asociación (razón de momios “RM”) con intervalo de confianza (IC) del 95% para los distintos factores de riesgo y la variable independiente principal, se consideró una  $p < 0.05$  como significativo. De igual manera se llevó a cabo la evaluación de la significancia estadística mediante la prueba Chi<sup>2</sup> de Pearson para verificar la asociación entre las variables categóricas y la variable de positividad a la infección por *Leptospira*.

## 8. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El protocolo para la realización de este proyecto terminal, fue sometido al Comité de Ética e Investigación del Instituto Nacional de Salud Pública para su aprobación.

La investigación se considera de riesgo mínimo para los participantes, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud, en su Capítulo I, Artículo 17, párrafo I, que a la letra dice: *“Investigación con riesgo mínimo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.”*<sup>(31)</sup>

Para el desarrollo del estudio, se siguió lo estipulado en el Reglamento en materia de la investigación en salud en México, En el TÍTULO SEGUNDO “De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos”, en el Capítulo I, artículo 14, párrafo V que a la letra dice: *“se contará con el consentimiento oral informado entrega de tarjeta informativa con los datos de los investigadores responsables y del representante de la comisión de ética del INSP”*.

Es de señalar que, la muestra serológica de los participantes para el presente estudio fueron obtenidas con previa autorización e información, de igual manera se informó acerca del tipo de preguntas que se les realizaría, el tiempo estimado en las actividades, así como de los beneficios y posibles riesgos de su participación en el estudio.

Los procedimientos encaminados para obtener la información, se encuentran apegados estrictamente a los principios básicos relevantes para la ética en la investigación con humanos, los cuales son: *respeto por las personas, beneficio y justicia.*<sup>(32)</sup>

## 9. RESULTADOS

Los resultados a continuación descritos fueron redactados siguiendo el orden de los objetivos.

### 9.1. Características de la población de humana

La población humana fue de 400 participantes, de los cuales 22 (5.5%) individuos no cuentan con información en la encuesta aplicada y/o los sueros presentaban contaminación o hemolisis para la realización de la prueba diagnóstica AM, quedando finalmente 378 sujetos. De los cuales 297 (78.6%) fueron hombres y 81 (21.4%) mujeres; la edad media de la población fue de 36 años (rango de 9 a 75, DE 12.08).

El 26.2 % de la población habla una lengua indígena (n=99), siendo el náhuatl (23.8%) la principal lengua hablada, seguida del totonaca (1.0%) y el otomí (0.8%).

El nivel de escolaridad de la población es principalmente hasta nivel primaria (36.5%), en menor proporción la secundaria (27.5%), seguido de bachillerato (11.9%) y licenciatura (11.64%) respectivamente; el 6.9% de la población no tiene estudios.

Los participantes pertenecen a seis áreas del CAIT, 301 (79.6%) laboran o viven en los establos, 46 (12.2%) en la Asociación Ganadera, 11 (2.9%) brindan Servicios Médicos Veterinarios, 10 (2.7%) son vigilantes, 8 (2.1%) en una casa de matanza y finalmente 2 (0.5%) pertenecen a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Las principales actividades laborales que realiza la población de estudio se categorizaron en: *a) las personas que están en contacto directo con animales* con un 54.0% (55 encargados de establo, 7 jornaleros, 36 médicos veterinarios, 87 ordeñadores, 19 técnicos en salud animal), *b) las personas con contacto indirecto con animales* con un 24.6% (26 administradores, 1 chofer, 8 de mantenimiento de

maquinaria, 13 tractoristas, 45 pastureros) y c) *población sin contacto con animales* con un 21.4% (principalmente amas de casa, entre otros).

La media del ingreso económico mensual fue de \$6,453.50 (rango de \$1,150.00 a \$80,000.00 DE \$6,694.20). La antigüedad laboral de la población de estudio tuvo un rango de 0 a 40 años, teniendo una media de 9.37 años (DE 12.5).

En cuanto a las características de vivienda de la población el 40.5% contaba con casa propia, el 47.6% casa prestada, el 8.7% renta su vivienda y el 3.2% vive con sus familiares. El acceso de agua potable para la población dentro de la vivienda es del 57.4%, mientras que el 38.6% tiene acceso al agua fuera de la vivienda, el 3.2% no tiene acceso al agua. En cuanto al servicio de drenaje, el 89.4% cuenta con el servicio público, el 5.8% no cuenta con drenaje en la vivienda y el 4.0% cuenta con fosa séptica.

De los 378 participantes, 177 (46.8%) resultaron con anticuerpos contra *Leptospira* mediante AM, mismos que se discriminaron acorde a la serovariedad (Cuadro II). Es importante considerar que el 73.0% de los sueros positivos presentan anticuerpos para una serovariedad de *Leptospira*, el 16.9% a dos serovariedades diferentes, el 6.1% a tres serovariedades diferentes y finalmente el 4.0% a cuatro serovariedades distintas.

**Cuadro II** Frecuencia de serovariedades de *Leptospira* en la población humana.

Serovariedades	Frecuencia n=378	(%)	Serovariedades	Frecuencia n=378	(%)
Hardjo	148	39.1	Icterohaemorrhagiae	7	1.8
Tarassovi	19	5.0	Palo Alto	6	1.5
Pyogenes	16	4.2	Grippotyphosa	6	1.5
Sinaloa	12	3.1	Bratislava	5	1.3
H89	11	2.9	Wolffi	3	0.7
Pomona	10	2.6	Hardjo LT	0	0
Canicola	8	2.1			

En el Cuadro III se muestran las frecuencias y porcentajes correspondientes al diagnóstico por AM de la población humana por variables de interés, se realizó la prueba de Chi<sup>2</sup> de Pearson con una p<0.05 para determinar la diferencia estadísticamente significativa entre grupos.

**Cuadro III** Características de la población humana según variables de interés de acuerdo al resultado de AM.

Variables	Frecuencia n (378)	(%)	Resultado AM Positivo n=177 (%)	Valor P*
<b>SEXO</b>				
Mujer	81	21.43	39.51	0.167
Hombre	297	78.57	48.82	
<b>GRUPO DE EDAD (AÑOS)</b>				
< 20	27	7.14	48.15	0.620
20 – 40	226	59.79	48.67	
> 40	125	33.07	43.20	
<b>LENGUA INDIGENA</b>				
Si	99	26.19	55.56	0.047
No	279	73.81	43.73	
<b>ESCOLARIDAD</b>				
≤ Primaria	165	43.65	46.67	1.000
≥ Secundaria	213	56.35	46.95	
<b>OCUPACIÓN</b>				
Contacto directo con bovinos	204	53.97	48.53	0.608
Contacto indirecto con bovinos	93	24.60	47.31	
Sin contacto con bovinos	81	21.43	41.98	
<b>ANTIGÜEDAD LABORAL</b>				
≤ 10 años	193	51.06	50.78	0.332
11 – 20 años	120	31.75	41.67	
21 – 30 años	48	12.70	47.92	
≥ 31 años	17	4.50	35.29	
<b>INGRESO MENSUAL (\$)</b>				
≤ 6,799.00	283	74.87	50.18	0.038
≥ 6,800.00	88	23.28	38.64	
<b>VIVIENDA</b>				
Propia	153	40.48	41.18	0.268
Rentada	33	8.73	45.45	
Prestada	180	47.62	51.11	
Con familiares	12	3.17	58.33	
<b>ACCESO A AGUA POTABLE</b>				
Dentro de la vivienda	217	57.41	44.70	0.644*
Fuera de la vivienda	146	38.62	49.32	
No tiene agua	12	3.17	58.33	
<b>DRENAJE</b>				
Conectado al servicio	338	89.42	45.86	0.450*
Sin servicio	22	5.82	50.00	
Fosa séptica	15	3.97	66.67	

\*Valor calculado mediante la prueba  $\chi^2$  de Pearson

Al obtener productos cruzados (RM = Razón de Momios) en las variables de interés de la población humana, no se observó un aumento o disminución del riesgo, debido a que no hubo significancia estadística en el intervalo de confianza del 95% al contener el valor nulo (1) y determinar la diferencia estadísticamente significativa entre grupos con un valor de  $p < 0.05$  a través de la prueba de  $\chi^2$  de Pearson (Cuadro IV).

**Cuadro IV** Factores asociados a la infección por *Leptospira* en la población humana.

<b>Variables</b>	<b>RM*</b>	<b>IC 95%**</b>	<b>Valor P***</b>
<b>SEXO</b>			
Mujer	1.0	--	--
Hombre	0.68	0.40 – 1.16	0.13
<b>GRUPO DE EDAD (AÑOS)</b>			
≤ 40	1.0	--	--
> 40	1.24	0.79 – 1.96	0.32
<b>LENGUA INDIGENA</b>			
No	1.0	--	--
Si	0.62	0.38 – 1.01	0.04
<b>ESCOLARIDAD</b>			
≤ Primaria	1.0	--	--
≥ Secundaria	0.98	0.64 – 1.51	0.95
<b>OCUPACIÓN</b>			
Sin contacto con bovinos	1.0	--	--
Contacto directo con bovinos	0.78	0.44 – 1.36	0.35
Contacto indirecto con bovinos	0.82	0.43 – 1.56	0.52
<b>ANTIGÜEDAD LABORAL</b>			
≤ 10 años	1.0	--	--
> 10 años	1.38	0.90 – 2.11	0.11
<b>INGRESO MENSUAL (\$)</b>			
≤ 6799.00	1.0	--	--
≥ 6800.00	1.59	0.95 – 2.69	0.05
<b>VIVIENDA</b>			
Propia	1.0	--	--
No propia	0.68	0.44 – 1.05	0.06
<b>ACCESO A AGUA POTABLE</b>			
Dentro de la vivienda	1.0	--	--
Fuera de la vivienda	0.81	0.53 – 1.25	0.33
<b>DRENAJE</b>			
Conectado al servicio	1.0	--	--
Sin servicio	0.64	0.30 – 1.34	0.20

\* RM = Razón de Momios sin ajustar

\*\* IC= Intervalo de Confianza

\*\*\* Valor calculado mediante la prueba de  $\chi^2$  de Pearson.

## 9.2. Características de la población de canina

La población canina fue de 81 sujetos. De los cuales fueron 41 (50.6%) hembras y 40 (49.4%) machos; la edad media de la población fue de 3 años (rango de 0.3 a 13, DE 2.43).

El 54.3% de los animales deambulaban libremente por los establos del CAIT, tan solo el 21.0% se encontraban dentro de casa de los propietarios. Por otro lado, el 77.8% de los caninos consumen agua proporcionada por los propietarios, mientras que el 22.2% de los perros consumen agua de lugares no específicos.

De los 81 perros, 37 (52.9%) resultaron con anticuerpos contra *Leptospira* mediante la prueba de AM, mismos que se discriminaron acorde a la serovariedad (Cuadro V). Es importante considerar que el 40.5% de los sueros positivos presentan anticuerpos para una serovariedad de *Leptospira*, el 8.1% a dos serovariedades distintas, el 10.8% a tres serovariedades, el 13.5% a cuatro serovariedades, el 18.9% a cinco serovariedades, el 10.8% a seis serovariedades y finalmente el 2.7% a siete serovariedades distintas.

**Cuadro V** Frecuencia de serovariedades de *Leptospira* en la población canina.

Serovariedades	Frecuencia n=81	(%)	Serovariedades	Frecuencia n=81	(%)
Palo Alto	32	39.5	Grippotyphosa	7	8.6
Canicola	22	27.1	H89	1	1.2
Portland Vere	22	27.1	Pomona	0	0
Bratislava	16	19.7	Tarassovi	0	0
Icterohaemorrhagiae	10	12.3	Hardjo	0	0
Pyrogenes	9	11.1	Wolffi	0	0

En el Cuadro VI se muestran las frecuencias y porcentajes correspondientes al diagnóstico por AM de la población canina por variables de interés, se realizó la prueba de Chi<sup>2</sup> de Pearson con una p<0.05 para determinar la diferencia estadísticamente significativa entre grupos.

**Cuadro VI** Características de la población canina según variables de interés de acuerdo al resultado de AM.

Variables	Frecuencia n (81)	(%)	Resultado AM Positivo (%)	Valor P*
<b>SEXO</b>				
Hembra	41	50.62	43.90	0.825
Macho	40	49.38	47.50	
<b>GRUPO DE EDAD (AÑOS)</b>				
≤ 1	28	34.57	25.00	0.010
≥ 2	53	65.43	56.60	
<b>TIPO DE CONFINAMIENTO</b>				
Confinado	17	20.99	52.94	0.794
Semi confinado	20	24.67	45.00	
Sin confinamiento	44	54.32	43.18	
<b>CONSUMO DE AGUA</b>				
Consumo específico	63	77.78	42.86	0.424
Consumo no específico	18	22.22	55.50	

\*Valor calculado mediante la prueba Chi<sup>2</sup> de Pearson

Al obtener productos cruzados (RM = Razón de Momios) en las variables de interés de la población canina, se observó disminución del riesgo en el grupo de edad >2 años; las demás variables no mostraron aumento o disminución del riesgo, debido a que no hubo significancia estadística en el intervalo de confianza del 95% al contener el valor nulo (1) y determinar la diferencia estadísticamente significativa entre grupos con un valor de  $p < 0.05$  a través de la prueba de  $\chi^2$  de Pearson (Cuadro VII).

**Cuadro VII Factores asociados a la infección por *Leptospira* en la población canina.**

<b>Variables</b>	<b>RM*</b>	<b>IC 95%**</b>	<b>VALOR P***</b>
<b>SEXO</b>			
Hembra	1.0	--	--
Macho	0.70	0.26 – 1.85	0.43
<b>GRUPO DE EDAD</b>			
≤ 1	1.0	--	--
≥ 2 – 5	0.25	0.07 – 0.77	0.006
<b>TIPO DE CONFINAMIENTO</b>			
Confinado	1.0	--	--
Semi confinado	1.37	0.31 – 6.08	0.63
Sin confinamiento	1.48	0.41 – 5.31	0.49
<b>CONSUMO DE AGUA</b>			
Consumo específico	1.0	--	--
Consumo no específico	0.6	0.18 – 1.95	0.34

\* RM = Razón de Momios sin ajustar

\*\* IC= Intervalo de Confianza

\*\*\*Valor calculado mediante la prueba de  $\chi^2$  de Pearson.

## 10. DISCUSIÓN

El presente trabajo tuvo como propósito describir y analizar los factores de riesgo asociados a la infección por *Leptospira* en una población de personas y una población de perros que cohabitan en los establos del Complejo Agropecuario Industrial Tizayuca. Las variables de estudio fueron consideradas con base en la plausibilidad biológica en la cadena causal de la leptospirosis, así como algunas variables condicionantes de la enfermedad, mismas que fueron seleccionadas a partir de una encuesta enfocada a otra zoonosis realizada en el año 2011.

Los resultados encontrados evidenciaron una frecuencia del 46.8% a la presencia de anticuerpos contra *Leptospira* en humanos, determinada mediante la prueba de AM, siendo esta cifra mayor a la reportada en el estado de Hidalgo (7.5%), del país (2.0%) y algunos países de América (Brasil 40.2%).<sup>(9) (15) (16) (24) (33) (34)</sup> Las serovariedades con mayor frecuencia fueron: Hardjo 39.1%, Tarassovi 5.0% y Pyrogenes 4.2% encontrando también la concomitancia con hasta cuatro serovariedades similar lo que ha sido reportado en otros estudios.<sup>(16) (28) (35)</sup>

Referente al sexo, algunos autores reportan una mayor exposición al riesgo en los hombres comparado con las mujeres, en el presente estudio no existe una diferencia estadísticamente significativa entre sexo, lo cual indica que el sexo no influye en la infección por *Leptospira* en la población de estudio como hacen referencia otros estudios.<sup>(16) (24) (28) (35)</sup>

Con respecto a la edad, la Organización Mundial de la Salud<sup>(11)</sup> considera al grupo de mayor riesgo, al de edad económicamente activa (>15 años) y/o edad mediana, sin embargo a pesar tener una mayor positividad el grupo de edad menor o igual a 40 años en la población de estudio, no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los diferentes grupos de edad.<sup>(24) (26) (36)</sup>

A pesar de la positividad encontrada en las categorías de ocupación, no existe una asociación de mayor riesgo significativa a las personas que tienen contacto con bovinos, sin embargo habrá de considerar que las personas que no tienen contacto con

los animales en esta población son mayoritariamente las esposas de los trabajadores del CAIT. También es importante mencionar que no fueron consideradas otras ocupaciones anteriores y/o diferentes al periodo de estudio. Lo anterior permite reafirmar el riesgo ocupacional que existe al ser una población en contacto continuo con animales por el sitio donde se desarrollan sus actividades, sugiriendo la exposición a los mismos factores ambientales. <sup>(10) (25) (26) (28) (34)</sup>

Características condicionantes como las socioeconómicas, tienen argumentos que conllevan a mayores índices de infección por *Leptospira*, como lo refieren algunos autores. <sup>(8) (24) (37) (34) (35)</sup> En este estudio, se consideraron algunas variables condicionantes como: escolaridad, lengua indígena, ingreso económico, vivienda y servicios públicos como el agua y el drenaje. Se observó que las condiciones de las viviendas donde incluyen los servicios de agua potable y drenaje no son determinantes del riesgo, al igual que la escolaridad, el ingreso económico y lengua indígena. Estas variables fueron consideradas como confusoras, por lo tanto otros factores de tipo ambiental podrían estar influenciando el comportamiento de la infección por *Leptospira* en la población de estudio.

Con respecto a la población canina, los resultados encontrados evidenciaron una frecuencia del 52.9%, menor a la reportada en un estudio en Veracruz (66%) <sup>(8)</sup>, pero mayor al antecedente en la Ciudad de México (38.5%). <sup>(20)</sup> Las serovariedades con mayor frecuencia fueron: Palo Alto 39.5%, Canicola 27.1%, Portland Vere 27.1%, Bratislava 19.7% encontrando concomitancia hasta con siete serovariedades distintas. <sup>(20)</sup> No existe diferencia estadísticamente significativa respecto al sexo entre hembras y machos, En cuanto a la edad de los caninos, se encontró una prevalencia mayor en los caninos mayores a un año, lo cual concuerda con las investigaciones realizadas en el Estado de Veracruz. <sup>(8) (38) (39)</sup>

En este trabajo se encontró la presencia de la serovariedad Canicola e *Icterohaemorrhagiae* presentes en humanos y perros, sin embargo fueron mínimas comparadas con la serovariedad Hardjo que se encuentra presente en bovinos y humanos. Es decir, la infección por perros no fue tan frecuente como la transmitida por bovinos.

## 11. CONCLUSIONES

El presente estudio permitió establecer la seroprevalencia de infección por *Leptospira* en una población específica como una zona de alta prevalencia de riesgo, además de la tipificación de las leptospiras circulantes en el CAIT como indicadores de fuente de infección y sus reservorios asociados, para la transmisión de la leptospirosis como zoonosis a la población humana.

Es importante considerar las estrategias de prevención y control de esta y otras zoonosis presentes en esta población a través de la vigilancia epidemiológica, partiendo de la generación de la información, el análisis de las mismas y su difusión con los actores involucrados en el tema.

Debido a la presentación clínica de la enfermedad con sintomatología y signología similar a otras enfermedades, es necesario disponer de un diagnóstico en laboratorios cercanos asociado a los antecedentes de exposición con animales para confirmar o descartar la enfermedad con el objeto de realizar tratamientos oportunos para mejorar y restablecer la salud poblacional.

La información presentada permitió generar información, así como nuevas preguntas de investigación para la salud pública que deberán ser exploradas en futuros estudios.

## 12. RECOMENDACIONES

Informar a la población sobre la importancia de la leptospirosis como problema de salud pública, a través de acciones conjuntas con la Secretaria de Salud (SSA) y la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Es necesario el control del agente etiológico en la población animal, siendo estos huéspedes naturales de la enfermedad, lo anterior como medida de prevención para evitar el riesgo en las personas; mejorando el medio ambiente de los establos a través de programas de higiene, medicina preventiva y bioseguridad.

Limitar en el sistema de producción lechero, la crianza de otros animales, tales como caninos y felinos que resulten en un factor de riesgo para la producción lechera, la salud de los bovinos y finalmente la salud humana.

Promover cambio de hábitos higiénicos a través de la educación sanitaria de las personas coadyuvando en el fomento y protección de la salud, no solo de las personas diagnosticadas como positivas a la enfermedad sino también a sus familiares.

Capacitación integral del personal de salud que participa en el área de zoonosis para el seguimiento, implementación y cumplimiento de la norma para el diagnóstico y prevención de la leptospirosis en humanos. Así como la capacitación de la población para mejorar a nivel individual, familiar y colectivo las condiciones sanitarias de la población humana, canina y bovina que cohabitan en el CAIT.

Finalmente, la operación e interpretación oportuna y adecuada de los sistemas para la vigilancia activa de *Leptospira* circulante, en el CAIT, el municipio, el estado y en México acorde a lo propuesto por la OPS y la OMS en la región de las Américas.

### 13. LIMITACIONES

Una limitación importante del presente trabajo es que el estudio base no fue diseñado para conocer la prevalencia de leptospirosis. Se realizó un análisis de una encuesta encaminada a otro objetivo general y no estaba dirigida a la infección por *Leptospira*.

No fue posible contar con muestras serológicas de ganado bovino pertenecientes al mismo sitio en cuanto a espacio y tiempo, de tal manera que de haber sido así, pudiera realizarse un trabajo más completo en cuanto a los huéspedes involucrados en la infección por *Leptospira*.

Otra limitación fue, el no contar con una segunda muestra de suero para realizar una evaluación pareada y evaluar la seroconversión o aumento de anticuerpos para un diagnóstico más preciso de la leptospirosis como sugiere la OMS.

## 14. REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Health topics. Leptospirosis. [Online].; 2016 [cited 2016 Septiembre 23. Available from: <http://www.who.int/topics/leptospirosis/en/#>.
2. Organización Panamericana de la Salud. Leptospirosis. [Online].; 2016 [cited 2016 Septiembre 23. Available from: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_topics&view=article&id=346&Itemid=40934](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&id=346&Itemid=40934).
3. World Health Organization. Report of the Second Meeting of the Leptospirosis Burden Epidemiology Reference Group. Report. Switzerland: World Health Organization, Department of Food Safety and Zoonoses; 2011. Report No.: ISBN 9789241501521.
4. Levett PN. Leptospirosis. *Clinical Microbiology Reviews*. 2001 Abril; 14(2).
5. Utzinger J, Becker SL, Knopp S, Blum J, Neumayr AL, Keiser J, et al. Neglected tropical diseases: diagnosis, clinical management, treatment and control. *Swiss Med Wkly*. 2012 Noviembre; 142(w13727).
6. Adler B, De la Peña Moctezuma A. *Leptospira* and leptospirosis. *Vet Microbiol*. 2010 Enero; 140(3-4).
7. Andre-Fontaine G, Aviat F, Thorin C. Waterborne Leptospirosis: Survival and Preservation of the Virulence of Pathogenic *Leptospira* spp. in Fresh Water. *Curr Microbiol*. 2015 Julio; 71(1).
8. Lugo Chávez L, Velasco Rodriguez LdC, Canales Velasquez G, Velazquez Hernández JF, Herrera Huerta EV. Detección de anticuerpos antileptospira en una población vulnerable del municipio de Ixhuatlancillo, Veracruz. *Rev Med Inst Mes Seguro Soc*. 2015 Octubre; 53(2).
9. Sánchez Montes S, Espinosa Martínez V, Ríos Muñoz CA, Berzunza Cruz M, Becker I. Leptospirosis in México: Epidemiology and Potencial Distribution of Human Cases. *Plos One*. 2015 Julio; 10(7).
10. García González R, Reyes Torres A, Basilio Hernández D, Pérez Ramírez M, Rivas Sánchez B. Leptospirosis; un problema de salud pública. *Latinoamer Patol Clin*. 2013 Enero - Marzo; 60(1): p. 57-70.
11. Organización Mundial de la Salud. Leptospirosis humana: guía para el diagnóstico, vigilancia y control. Serie de Manuales Técnicos. Rio de Janeiro: Organización Mundial de la Salud, Centro Panamericano de Fiebre Aftosa; 2008. Report No.: ISBN 0101-6970.
12. HealthMaps. HealthMaps. Alertas de Fiebre / febriles. Leptospirosis. [Online].; 2017 [cited 2017 julio 07. Available from: <http://www.healthmap.org/es/>.

13. Organización Mundial de la Salud. Leptospirosis (información detallada). [Online].; 2016 [cited 2016 octubre 13. Available from: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=7377%3A2012-leptospirosis-informacion-detallada&catid=4711%3Aleptospirosis-home&Itemid=39617&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=7377%3A2012-leptospirosis-informacion-detallada&catid=4711%3Aleptospirosis-home&Itemid=39617&lang=es).
14. Asociación de Medicos de Sanidad Exterior. Leptospirosis - Epidemiología y situación mundial. [Online].; 2016 [cited 2016 octubre 13. Available from: [http://www.amse.es/index.php?option=com\\_content&view=article&id=184:leptospirosis-epidemiologia-y-situacion-mundial&catid=42:inf-epidemiologica&Itemid=50](http://www.amse.es/index.php?option=com_content&view=article&id=184:leptospirosis-epidemiologia-y-situacion-mundial&catid=42:inf-epidemiologica&Itemid=50).
15. Schneider MC, Leonel DG, Hamrick PN, Caldas E, Mendigaña Paez A, González Arrebato JC, et al. Leptospirosis in Latin America: exploring the first set of regional data. Pan American Journal of Public Health. 2017 Mayo; 41(e81).
16. Zuñiga Carrasco R, Caro Lozano J. Panorama epidemiológico de la leptospirosis, Estados Unidos Mexicanos 2000-2010. Enfermedades Infecciosas y Microbiología. 2013 abril - junio; 33(2).
17. Secretaria de Salud. NOM- 017-SSA2-1994, para la vigilancia epidemiológica. [Online].; 1999 [cited 2016 octubre 13. Available from: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/017ssa24.html>.
18. Secretaría de Salud. NOM-029-SSA2-1999, para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de la Leptospirosis en el humano. [Online].; 2000 [cited 2016 octubre 13. Available from: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/029ssa29.html>.
19. Secretaria de Salud. Anuarios de Morbilidad. Informes epidemiológicos. Ciudad de México: Secretaria de Saud, Dirección General de Epidemiología; 2015.
20. Rivera Flores A, de la Peña Moctezuma A, Roa Riold MdIA, Ordoñez Badillo L. Seroprevalencia de leptospirosis en perros callejeros del norte de la ciudad de México. Veterinaria México. 1999; 30(1).
21. Camiona R. Leptospirosis Canina. Informe Técnico. Buenos Aires: Intervet, Schering-Plough Animal Health; 2007. Report No.: 1.
22. Berdasquera Corcho D, Fernández Molina C, Margarita A, Galindo Santana B. Leptospirosis humana en la atención primaria de salud: pautas para su prevención y control. Rev Cubana Med Gen Integr. 2007 Marzo; 23(3).
23. Céspedes Z M, Ormaeche M M, Condori P, Balda J L, Glenny A M. Prevalencia de leptospirosis y factores de riesgo en personas con antecedentes de fiebre en la provincia de Manu, Madre de Dios, Perú. REV Peru Med Exp Salud Pública. 2003; 20(4).
24. Nájera S, Alvis N, Babilonia D, Alvarez L, Máttar S. Leptospirosis ocupacional en una región del caribe colombiano. Salud Pública de México. 2005 mayo-junio; 47(3).

25. Perret P C, Abarca V K, Dabanch P J, Solari G V, García C P, Carrasco L S, et al. prevalencia y presencia de factores de riesgo de leptospirosis en una población de riesgo de la Región Metropolitana. Rev Méd Chile. 2005 Enero; 133.
26. Vargas Cuba F, García Apaico V, Céspedes M, Palomino Encino M, Ayala Huaytalla T. Seroprevalencia y factores de riesgo asociados con leptospirosis en pacientes con síndrome febril en Ayacucho, Perú 2005. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2008 Abril; 25(2).
27. García Rodríguez E, Suárez Hernández M, García Pérez P, García Cabrera R, Pedroso Fernández S. Factores de riesgo de le leptospirosis humana en el municipio de ciego de ávila. Cubana Hig Epidemiol. 2001 junio; 3(39).
28. García A, Pérez M, D'Pool G. Factores de riesgo en leptospirosis humana. Revista Científica FCV-LUZ. 1999 mayo; 9(4).
29. Google. Google Maps. [Online].; 2017 [cited 2017 julio 07. Available from: <https://www.google.com.mx/maps/place/Complejo+Agropecuario+Industrial+de+Tizayuca/@19.8244892,-98.962503,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x85d1917c882f3ff3:0x313b03e8fdf87d4c!8m2!3d19.8244892!4d-98.9603143>.
30. Soberanis Ramos O. Factores ocupacionales asociados a infección y tuberculosis por Mycobacterium bovis en trabajadores de establos del Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca, Hdalgo. Tesis de Doctorado. Cuernavaca, Morelos: Instituto Nacional de Salud Pública, Escuela de Salud Publica de México; 2013.
31. National Institutes of Health. Comisión Nacional para la protección de los sujetos humanos de investigación. [Online].; 1979 [cited 2015 noviembre 28. Available from: [http://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatinternacional/10\\_INTL\\_Informe\\_Belmont.pdf](http://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatinternacional/10_INTL_Informe_Belmont.pdf).
32. Secretaria de Salud. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. TITULO SEGUNDO. De los aspectos éticos de la investigación en Seres Humanos. [Online].; 2012 [cited 2017 enero 17. Available from: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rigsmis.html>.
33. Rodriguez Parra E, Bocanegra García V, Acosta Gonzalez RI, Garcia Oropeza M, Bocanegra AA, Flores Gutierrez G. Seropositividad a leptopira en trabajadores de rastros de Tamaulipas. Bioquímica. 2009; 34(1).
34. Pulido Villamarin A, Carreño Beltran G, Mercado Reyes M, Ramirez Bulla P. Situación epidemiologica de la leptospirosis humana en Centroamérica, Suramérica y el Caribe. Universitas Scientiaurum. 2014 mayo; 19(3).

35. Agudelo Flores P, Restrepo Jaramillo N, Arboleda Naranjo M. Situación de la leptospirosis en el Urabá antioqueño colombiano: estudio seroepidemiológico y factores de riesgo de la población general urbana. *Cad. Saude Publica*. 2007 septiembre; 23(9).
36. Secretaria de Salud. Dirección General de Epidemiología. Manual de procedimientos estandarizados para la vigilancia epidemiologica de la leptospirosis. [Online].; 2012 [cited 2017 abril 30. Available from: [http://187.191.75.115/gobmx/salud/documentos/manuales/14\\_Manual\\_Leptospirosis.pdf](http://187.191.75.115/gobmx/salud/documentos/manuales/14_Manual_Leptospirosis.pdf).
37. Pereira M, Andrade J. Human leptospirosis in a slum area in the city of Rio de Janeiro, Brazil. A serological and epidemiological study. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. 1990; 85(1).
38. Jimenez M, Vado I, Cárdenas M, Rodriguez J, Ortega A. Serological survey of canine leptospirosis in the tropics of Yucatan Mexico using two different test. *Acta tropica*. 2008; 106.
39. Sánchez A, Balluta J, Calderón A, Rodríguez V. Leptospirosis: enfermedad endemica en caninos de áreas rurales en Monteria (Cordiba).. *Orinoquia*. 2010; 14(2).

## 15. ANEXOS

### Anexo 1. Carta de aprobación previa de la base de datos por comité de ética



Instituto Nacional de Salud Pública  
Comisión de Ética

Cuernavaca, Morelos, a 6 de julio de 2012.

CI Tesís: 464

**Orbelin Soberanis Ramos**  
Alumno de Doctorado en Ciencias de la Salud Pública  
Área de concentración en Epidemiología  
Presente

En relación a su protocolo de tesis titulado *"Factores ocupacionales asociados a infección y tuberculosis por Mycobacterium bovis en trabajadores de establos del Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca, Hidalgo"*, me permito informarle que los miembros de esta Comisión han acordado otorgarle el dictamen de:

#### **Exento de Revisión**

Lo anterior debido a que su investigación no incluye sujetos humanos y/o la base secundaria que está utilizando ya ha sido revisada y aprobada por esta u otra Comisión de ética.

Le solicito atentamente que en caso de ocurrir algún cambio o actualización de datos que afecten el planteamiento actual de su protocolo de tesis, lo comuniqué oportunamente para someterlo a consideración de esta Comisión.

Atentamente

**Dra. Julieta Ivone Castro Romero**  
Presidenta Comisión de Ética

cop. Dra. Gabriela Torres Mejía- Coordinadora Doctorado-Ciencias en Salud Pública-Epidemiología  
Mtro. Miguel Ángel Reyes Castañeda – Depto. De Servicios Escolares.

Av. Universidad 655  
Cuernavaca, Morelos, México  
Tel: 01771 231 300  
Tel: 0186 904 1160

[www.insp.mx](http://www.insp.mx)

## Anexo 2. Carta de autorización para el uso de la base de datos y sueros



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA



OFICIO No. FMVZ/DMPSP/0106/2016  
ASUNTO: Autorización de uso de base de datos y banco de sueros

**MVZ. MIGUEL GALARDE LÓPEZ**  
**ALUMNO DE LA MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA**  
**INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA**  
**P R E S E N T E**

Como responsable del proyecto "Factores ocupacionales asociados a infección y tuberculosis por *Mycobacterium bovis* en trabajadores de establos del Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca, Hidalgo", autorizó a usted el uso de la base de datos y de los sueros colectados, a fin de que pueda usted realizar el tema de titulación:

Factores de riesgo asociados a Leptospirosis en trabajadores de establos y población canina que cohabitan en el Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca, Hidalgo; México.

El cual servirá para cumplir con sus estudios en el Programa de Maestría en Salud Pública con área de concentración en Epidemiología, en la Escuela de Salud Pública de México.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo y de antemano agradecerle su apoyo.

**Atentamente**  
**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**  
Ciudad Universitaria, Cd. Mx., a 19 de octubre de 2016.  
**EL JEFE DEL DEPARTAMENTO**

  
**DR. ORBELÍN SOBERANIS RAMOS**  
DEPARTAMENTO DE  
MEDICINA PREVENTIVA

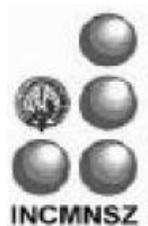
c.c.p. Expediente

### Anexo 3. Serovariedades de referencia para la prueba AM.

#### CEPARIO DE REFERENCIA

	ESPECIE	SEROGRUPO	SEROVARIEDAD	CEPA
1	<i>L. interrogans</i>	Australis	Bratislava	Jes-Bratislava
2	<i>L. interrogans</i>	Canicola	Canicola	Hond Utrecht IV
3	<i>L. interrogans</i>	Canicola	Portland vere	Sinaloa ACR
4	<i>L. kirachneri</i>	Grippotyphosa	Grippotyphosa	Moskva V
5	<i>L. interrogans</i>	Icterohaemorrhagiae	Icterohaemorrhagiae	RGA
6	<i>L. interrogans</i>	Icterohaemorrhagiae	Icterohaemorrhagiae	Palo Alto
7	<i>L. interrogans</i>	Pomona	Pomona	Pomona
8	<i>L. interrogans</i>	Pyrogenes	Pyrogenes	Salinem
9	<i>L. borgpetersenii</i>	Sejröe	Hardjo	Hardjobovis LT1085
10	<i>L. interrogans</i>	Sejröe	Hardjo	Hardjoprajitno
11	<i>L. interrogans</i>	Sejröe	Hardjo	Hardjoprajitno H89
12	<i>L. interrogans</i>	Sejröe	Wolffi	3707
13	<i>L. borgpetersenii</i>	Tarassovi	Tarassovi	Perepelitsin

## Anexo 4. Encuesta aplicada a trabajadores de los establos del CAIT



inifap



INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN "SALVADOR ZUBIRÁN"  
 FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA-UNAM  
 INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA  
 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRICOLAS Y PECUARIAS  
 INSTITUTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS-UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

**Nota:** En letras cursivas se señalan las instrucciones para el entrevistador, llenar con letra legible

**Presentación:** Me llamo (nombre del entrevistador) y estamos trabajando en un proyecto de Investigación para varios Institutos y Universidades del país. Actualmente estamos realizando un estudio sobre la tuberculosis en el CAIT y solicitamos su colaboración para contestar un cuestionario. Toda la información que nos proporcione será de carácter confidencial y será usada para fines de investigación con el fin de lograr el control de la enfermedad. A continuación solicitamos sus datos personales.

### CUESTIONARIO DE FACTORES DE RIESGO

#### O. IDENTIFICACION DEL CUESTIONARIO

0.1 Folio del cuestionario	Número de folio: _____
0.2 Fecha de la entrevista	Fecha: /__/__/__/__/__/_____ Día      Mes      Año
0.3 Número del establo donde se realiza la entrevista	Número de establo: /__/__/__/

#### 1. DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

1.1 ¿Cómo se llama?	_____
1.2 ¿Cuál es su fecha de nacimiento?	/__/__/__/__/__/_____ Año      Mes      Día
1.3 Identificación (ID) para el entrevistado	_____ RFC (primeras dos letras del apellido paterno, primera letra del apellido materno y primera letra del nombre, fecha de nacimiento empezando por dos dígitos para el año, dos dígitos para el mes y dos dígitos para el día)



<b>Entrevistador: Encierra en un círculo la opción que corresponde o llena los espacios según la respuesta del entrevistado.</b>	
<b>2.1</b> Circular el sexo del entrevistado	1. Hombre 2. Mujer
<b>2.2</b> ¿Cuántos años cumplidos tiene usted?	/__/__/ años cumplidos
<b>2.3</b> ¿Dónde nació?	2.3.1 Estado _____ 2.3.2 País _____
<b>2.4</b> ¿Cuál es su estado civil?	1. Soltero(a)                      4. Divorciado(a) 2. Casado(a)                      5. Viudo(a) 3. Unión libre                      6. Separado(a) 99. No contestó
<b>2.5</b> ¿Usted sabe leer y escribir un recado?	1. Sí 2. No (pase a la pregunta 2.7)
<b>2.6</b> ¿Hasta qué año o grado estuvo en la escuela?  <i>Entrevistador: circule el código de nivel y anote con número el último grado aprobado</i>	2.6.1 Nivel                      2.6.2 Grado  1. Preescolar o kínder                      _____ 2. Primaria 3. Secundaria 4. Preparatoria o bachillerato 5. Escuela Normal Superior 6. Carrera técnica o comercial 7. Profesional 8. Maestría o doctorado 9. Otro _____ Especifique 99. No contestó
<b>2.7</b> ¿Habla un dialecto indígena?	1. Sí 2. No (pase a la pregunta 2.9)
<b>2.8</b> ¿Qué dialecto indígena es el que habla?  <i>Entrevistador: lea las opciones y circule la opción que corresponda</i>	1. Náhuatl                      5. Tzotzil 2. Maya                      6. Tzeltal 3. Mixteco                      7. Otomí 4. Zapoteco                      8. Totonaca 9. Otro _____                      Especificar
<b>2.9</b> ¿Tiene derecho a servicio médico en...?  <i>Entrevistador: lea las opciones y circule la opción que corresponda</i>	1. Secretaría de Salud (Centros de Salud) 2. IMSS 3. ISSSTE 4. Médico particular 5. DIF

	6. PEMEX 7. SEDENA 8. MARINA 9. Seguro popular 10. Oportunidades 11. Otra _____ Especificar 12. Ninguno 99. No Sabe
<b>2.10</b> Considerando a todos los miembros de su familia que trabajan ¿De cuánto es el ingreso total aproximado mensual?	\$ / ___/___/___, / ___/___/___ . / ___/___
<b>2.11</b> En total ¿Cuántas personas dependen económicamente (viven) del ingreso familiar?	Número de personas: / ___/___/

### 3. CARACTERÍSTICAS LABORALES Y ANTECEDENTES MIGRATORIOS

<i>Ahora le voy hacer algunas preguntas relacionadas con sus actividades en el trabajo</i>				
<i>Entrevistador: Encierra en un círculo la opción que corresponde o llena los espacios según la respuesta</i>				
<b>3.1</b> Antes de trabajar en algún establo de Tizayuca, trabajo en alguna Industria no relacionada con actividades agropecuarias?	1. Sí 2. No(pase a la pregunta 3.3)			
<b>3.2</b> A continuación le preguntaré si ha laborado en alguno de estos sectores de la industria ( <b>mencione las industrias</b> ), el tiempo y actividad	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>años</b>	<b>Actividad</b>
3.2.1 Conductor de camiones				
3.2.2 Fabricación de baterías y electroplateado				
3.2.3 Fabricación de pastillas para frenos				
3.2.4 Fundición (cobre, ferro-cromo, oro, plomo, etc)				
3.2.5 Industria electrónica				
3.2.6 Industria de la construcción				
3.2.7 Industria de pinturas				
3.2.8 Industria del acero y aluminio				
3.2.9 Industria del vidrio				
3.2.10 Industria farmacéutica				
3.2.11 Industria llantera				
3.2.12 Industria petrolera y del asbesto				
3.2.13 Industria química (insecticidas, herbicidas, cromatos, cloro-metil éter, resinas, plástico, pesticidas, etc)				
3.2.14 Industria textil y alfombras				

3.2.15 Minería (asbesto, carbón, cobre, níquel, oro, plata, uranio)				
3.2.16 Planta de asfalto				
3.2.17 Fabricación de tabiques o ladrillos				
3.2.18 Otro (especificar) _____				
<b>3.3</b> ¿Cuánto tiempo tiene trabajando en el CAIT?	3.3.1 Número de meses: /__/__/			
	3.3.2 Número de años: /__/__/			
<b>3.4</b> ¿Antes de trabajar en este establo, en que otros establos ha trabajado, dentro del CAIT? .	3.4.0 En ningún otro (pase a la pregunta 3.6)			
	3.4.1 Sí, en otros establos (pase a la pregunta 3.5)			
<b>3.5</b> ¿Qué actividades ha realizado en los otros establos del CAIT y durante cuánto tiempo ha trabajado en ellos?  <i>Entrevistador: escriba el número de establo, años de trabajar y la actividad con base en el número que corresponda al listado.</i>	Número de establo:	Años:	Actividad:	
	3.5.1 /__/__/	3.5.1 /__/__/	3.5.1 /__/__/	
	3.5.2 /__/__/	3.5.2 /__/__/	3.5.2 /__/__/	
	3.5.3 /__/__/	3.5.3 /__/__/	3.5.3 /__/__/	
	3.5.4 /__/__/	3.5.4 /__/__/	3.5.4 /__/__/	
	3.5.5 /__/__/	3.5.5 /__/__/	3.5.5 /__/__/	
	1. Administrador 2. Chofer 3. Encargado 4. Jornalero 5. Mantenimiento de eq/maq 6. Médico Veterinario 7. Ordeñador 8. Pasturero 9. Técnico en salud animal 10. Tractorista 11. Otro _____ (especifique)			
<b>3.6</b> ¿Cuánto tiempo tiene trabajando en este establo?	Número de meses: /__/__/			
	Número de años: /__/__/			
<b>3.7</b> ¿Antes de trabajar en el CAIT, ha trabajado en otros establos o ranchos fuera de la Cuenca?	1. Sí			
	2. No (pase a la pregunta 3.10)			
<b>3.8</b> ¿Cuántos tiempo trabajó en otros establos o ranchos fuera del CAIT?	Número de meses: /__/__/			
	Número de años: /__/__/			
<b>3.9</b> ¿Qué actividad realizó en esos establos fuera del CAIT?	_____			
	Especificar			
<b>3.10</b> Dentro de su jornada laboral actual ¿Cuantas horas aproximadamente al día está en contacto con los animales del establo?	Número de horas: /__/__/			
<b>3.11</b> ¿Qué actividades realiza principalmente en el establo donde labora actualmente?	1. Administrador 2. Chofer 3. Encargado 4. Jornalero 5. Mantenimiento de equipo/maquinaria 6. Médico Veterinario 7. Ordeñador 8. Pasturero			

	9. Propietario 10. Técnico en salud animal 11. Tractorista 12. Otro _____ (especifique) 99. No contestó	
<b>3.12</b> Durante su estancia en el establo ha llegado a consumir leche bronca (sin hervir)	1. Sí 2. No (pase a la pregunta 3.14 )	
<b>3.13</b> Podría estimar el consumo de leche bronca (sin hervir) por día (semana o mes) durante el tiempo que la ha tomado?  Entrevistador: considera para consumo: vaso pequeño (50 mL), mediano (100 mL), grande (250 mL) o litros	Cantidad de leche consumida:	Frecuencia*
	*(D)=Diario (S)=Semanal (M)=Mensual (E)=Esporádica	
<b>3.14</b> ¿Alguna vez ha vivido en Estados Unidos por más de tres meses?	1. Sí 2. No (pase a la pregunta 4.1)	
<b>3.15</b> Me pude decir, ¿en qué lugares (estados) vivió usted?	_____ Especificar	
<b>3.16</b> ¿Cuál fue la actividad principal a la que se dedicó mientras vivió en Estados Unidos?	_____ Especificar	

#### 4. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

<b>Ahora le voy hacer algunas preguntas relacionadas con su vivienda</b>	
<i>Entrevistador: Llena los espacios según la respuesta, cuando hay varias opciones deben de leerse al entrevistado y encerrar con un círculo la que corresponda</i>	
<b>4.1</b> ¿Cuántas personas viven normalmente en su casa, contando a los niños pequeños y a los ancianos?	Número de personas: /__/_/
<b>4.2</b> ¿Cuántos cuartos se usan para dormir sin contar pasillos?	Número de cuartos: /__/_/
<b>4.3</b> ¿De qué material son la mayor parte de los pisos de su casa?  <i>Entrevistador: lea las opciones</i>	1. Cemento firme 2. Madera, mosaico u otros recubrimientos 3. Tierra 4. Otro _____ Especificar 99. No sabe
<b>4.4</b> ¿De qué material están hechos la mayor parte de las paredes o muros de su casa?  <i>Entrevistador: lea las opciones</i>	1. Adobe 2. Carrizo, bambú o palma 3. Embarro o bajareque 4. Lámina de cartón 5. Lámina de asbesto o metálica 6. Madera 7. Material de desecho 8. Tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto 9. Otro _____ (especifique)

	99. No sabe		
<p><b>4.5</b> ¿De qué material están hechos la mayor parte de los techos de su casa?</p> <p><i>Entrevistador: lea las opciones</i></p>	<p>1. Adobe</p> <p>2. Carrizo, bambú o palma</p> <p>3. Embarro o bajareque</p> <p>4. Lámina de cartón</p> <p>5. Lámina de asbesto o metálica</p> <p>6. Madera</p> <p>7. Material de desecho</p> <p>8. Tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto</p> <p>9. Otro _____ (especifique)</p> <p>99. No sabe</p>		
<p><b>4.6</b> ¿Su casa dispone de agua entubada?</p> <p><i>Entrevistador: lea las opciones</i></p>	<p>1. No (pase a la pregunta 4.7)</p> <p>2. Sí, dentro de la vivienda</p> <p>3. Sí, pero fuera de la vivienda pero dentro del edificio, vecindad o terreno</p> <p>4. Sí, pero de la llave pública en la calle</p> <p>99. No sabe</p>		
<p><b>4.7</b> ¿Su casa tiene drenaje?</p> <p><i>Entrevistador: lea las opciones</i></p>	<p>1. No (pase a la pregunta 4.8)</p> <p>2. Si, conectado al drenaje de la calle</p> <p>3. Si, conectado a una fosa séptica</p> <p>4. Sí, pero desagua al suelo, río o lago</p> <p>99. No sabe</p>		
<p><b>4.8</b> ¿En su casa cuenta con servicio sanitario (excusado)?</p> <p><i>Entrevistador: lea las opciones</i></p>	<p>1. No (pase a la pregunta 4.9)</p> <p>2. Si, dentro de la casa</p> <p>3. Si, afuera de la casa</p> <p>99. No sabe</p>		
<p><b>4.9</b> La casa donde usted vive es:</p> <p><i>Entrevistador: lea las opciones</i></p>	<p>1. Propia</p> <p>2. Rentada</p> <p>3. Prestada</p> <p>4. Vive con familiares</p> <p>99. No sabe</p>		
<p><b>4.10</b> ¿En su casa tienen?</p> <p><i>Entrevistador: encierra con un círculo la opción Si o No, según corresponda.</i></p>	1. Televisión	Si	No
	2. Video casetera o DVD	Si	No
	3. Refrigerador	Si	No
	4. Estufa de gas	Si	No
	5. Boiler o Calentador de agua	Si	No
	6. Bicicleta	Si	No
	7. Motocicleta	Si	No

	8. Automóvil o camioneta	Si	No
	9. Computadora	Si	No
4.11 Alguna vez utilizó o actualmente utiliza en su casa para cocinar o calentar:	1. Leña	Si	No
	2. Carbón	Si	No
		Tiempo en años /__/__/	
		Tiempo en años /__/__/	

## 5. ESTILOS DE VIDA

<b>Ahora le voy hacer algunas preguntas relacionadas con su forma de vivir</b>		
<i>Entrevistador: Encierra en un círculo la opción que corresponde o llena los espacios según la respuesta</i>		
<b>Consumo de bebidas alcohólicas</b>		
5.1 ¿A que edad comenzó a tomar bebidas que contienen alcohol? Entrevistador mencione: cerveza, mezcal, aguardiente, tequila, pulque, vino, brandy, ron, vodka, rompope.	5.1.0 Nunca ha tomado (Pase a la pregunta 5.4) 5.1.1 Edad en años _____	
5.2 ¿Actualmente toma bebidas alcohólicas? Entrevistador mencione: cerveza, mezcal, aguardiente, tequila, pulque, vino, brandy, ron, vodka, rompope.	1. Sí 2. No (pase a la pregunta 5.4)	
5.3 Por favor, podríamos intentar estimar el consumo de alcohol durante los periodos que usted ha tomado?	Regularmente usted tomaba:	Frecuencia*
	5.2.1 un vaso pequeño ( 50 mL)	
	5.2.2 un vaso mediano (100 mL)	
	5.2.3 un vaso grande (250 mL)	
	5.2.4 ½ botella o una pequeña (330 mL)	
	5.2.5 una botella (700-750 mL)	
	*(D)=Diario (S)=Semanal (M)=Mensual (E)=Esporádica	
<b>Hábito tabáquico</b>		
5.4 ¿Fuma o ha fumado alguna vez en su vida?	1. Sí 2. No (pase a la pregunta 5.7)	
5.5 ¿Cuántos cigarros fuma o fumaba usted al día?	1. menos de 10 cigarros 2. de 11 a 20 cigarros 3. de 21 a 30 cigarros 4. más de 30 cigarros	
5.6 ¿Hace cuanto tiempo dejó usted de fumar definitivamente?	5.6.1 meses /__/__/ 5.6.2 años /__/__/ 5.6.3. 99 No recuerda	
5.7 ¿Cuántas personas que viven en su casa, fuman? Contando a usted si fuma actualmente	Número de personas /__/__/	
5.8 En su trabajo ¿Alguna persona fumaba o fuma?	1. Sí 2. No	
<b>Consumo de drogas</b>		
5.9 ¿Alguna vez en su vida ha usado o probado algún tipo de droga como:	1. Sí 2. No (Pase a la pregunta 5.12)	

solventes, marihuana, cocaína, heroína, etc....?	
5.10 ¿Me podría decir durante cuánto tiempo usó algún tipo de droga?	5.10.1 meses /_/_/_/
	5.10.2 años /_/_/_/
	5.10.3. 99 No recuerda
5.11 ¿Hace cuanto tiempo dejo de utilizar algún tipo de droga?	5.11.1 meses /_/_/_/
	5.11.2 años /_/_/_/
	5.11.3. 99 No recuerda
<b>Medidas antropométricas</b>	
5.12 Peso	/_/_/_/._/_/_/Kg
5.13 Estatura	/_/_/_/._/_/cm
5.14 Circunferencia de la cintura	/_/_/_/._/_/ cm
5.15 Diámetro de la cadera	/_/_/_/._/_/ cm

#### 6. ANTECEDENTES PATOLÓGICOS –REFERIDOS POR EL ENTREVISTADO-

**Entrevistador:** Mediante interrogatorio directo debe obtener información del estado actual y de padecimientos pulmonares anteriores del paciente, buscando intencionadamente historia de tuberculosis pulmonar y su tratamiento. Encierra en un círculo la opción que corresponde o llena los espacios según la respuesta

<b>Ahora le voy a hacer unas preguntas sobre su estado actual de salud, de las medicinas que ha tomado y de los estudios de laboratorio que le han hecho.</b>				
6.1 ¿Hace cuánto tiempo el médico le dijo por primera vez que tenía...?	Nunca = 00	Meses	Años	No Sabe = 99
6.1.1 Azúcar en la sangre (Diabetes)?	/_/_/	/_/_/	/_/_/	/_/_/
6.1.2 Cáncer en la sangre (Leucemia, linfoma o mieloma)?	/_/_/	/_/_/	/_/_/	/_/_/
6.1.3 Que no le funcionan los riñones (Insuficiencia renal)?	/_/_/	/_/_/	/_/_/	/_/_/
6.1.4 Daño en los pulmones (enfisema o bronquitis crónica)?	/_/_/	/_/_/	/_/_/	/_/_/
6.1.5 Daño en el hígado (cirrosis hepática)?	/_/_/	/_/_/	/_/_/	/_/_/
6.2 ¿Usted ha tenido tuberculosis (enfermedad en los pulmones)?				1. Sí 2. No
6.3 ¿Anteriormente ha tomado o le han inyectado algún medicamento contra la tuberculosis?	1. Sí 2. No (Pase a la pregunta 6.5)			
6.4 ¿Qué medicamento le suministraron? y ¿Por cuánto tiempo?	1. Isoniacida 2. Rifampicina 3. Pirazinamida 4. Estreptomocina 5. Etambutol 99. No sabe			Meses  _____

<b>6.5</b> El médico o la enfermera que lo atendieron le dijeron que se había curado?	1. Sí 2. No 3. 99. No sabe
<b>6.6</b> Hace cuanto tiempo se curó o dejó de tomar la medicina contra la tuberculosis	Meses _____ Años _____
<b>6.7</b> Alguna vez en su vida, ¿Le han tomado radiografías por enfermedad de los pulmones?	1. Sí 2. No
<b>6.8</b> Alguna vez ¿le han hecho el examen de la flema (gargajo)?	1. Sí 2. No
<b>6.9</b> ¿Me puede mostrar la cicatriz en forma de anillo que tiene en el hombro? <i>(lo puede tener en el derecho o izquierdo)</i>	1. Sí, la tenía 2. Sí, no la tenía 3. No permitió
<b>6.10</b> ¿Sabe si fue vacunado contra la tuberculosis de niño o BCG?	1. Sí 2. No 99. No sabe
<b>6.11</b> ¿Ha convivido con alguien que tenga tuberculosis?	1. Sí 2. No 99. No sabe
<b>6.12</b> ¿Ha convivido con alguien que tenga tos por más de dos meses?	1. Sí 2. No
<i>Entrevistador: encierra con un círculo la opción correspondiente y anote el número de días o semanas</i>	
<b>6.13.1</b> ¿Sólo tos?	1. No recientemente 2. Si, durante _____ días 3. Sí, durante _____ semanas
<b>6.13.2</b> ¿Tos con flema?	1. No recientemente 2. Si, durante _____ días 3. Sí, durante _____ semanas
<b>6.13.3</b> ¿Flema c/sangre (hemoptisis)?	1. No recientemente 2. Si, durante _____ días 3. Sí, durante _____ semanas
<b>6.13.4</b> ¿Tos con dolor de pecho?	1. No recientemente 2. Si, durante _____ días 3. Sí, durante _____ semanas
<b>6.13.5</b> ¿Sólo dolor de pecho?	1. No recientemente 2. Si, durante _____ días

		3. Sí, durante _____ semanas
<b>6.13.6</b> ¿Fiebre?		1. No recientemente 2. Si, durante _____ días 3. Sí, durante _____ semanas
<b>6.13.7</b> ¿Otro síntoma respiratorio?  _____		1. No recientemente 2. Si, durante _____ días 3. Sí, durante _____ semanas
Especificar		
<b>6.14</b> ¿Le han realizado la prueba de PPD, de tuberculina o de Mantoux?		1. Sí 2. No (pase a la preg. 6.16) 99. No sabe
<b>6.15</b> ¿Recuerda hace cuanto tiempo y el resultado?		1. Positivo 2. Negativo 99. No sabe
		6.15.1/___/___/ meses 6.15.2/___/___/ años
<b>6.16</b> ¿Ha vivido en albergues de Alcohólicos Anónimos?		1. Sí 2. No 99. No contestó
<b>6.17</b> ¿Ha vivido en albergues para Drogadictos Anónimos?		1. Sí 2. No 99. No contestó
<b>6.18</b> ¿Dónde asiste regularmente cuando se siente enfermo o a consulta médica?	6.18.1 Nombre: _____ 6.18.2 Localidad: _____ 6.18.3 Municipio: _____ 6.18.4 Estado: _____	

8. Observaciones del entrevistador: \_\_\_\_\_

9. Nombre del entrevistador: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

## Anexo 5. Oficio de bioseguridad



# INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA COMISION DE BIOSEGURIDAD



CB12-266.

Cuernavaca, Mor., a 08 de Agosto del 2012.

CB: 41

**C. Soberanis Ramos Orbelin**  
Tesista Doctorado en Epidemiología  
Instituto Nacional de Salud Pública  
**Presente**

Por medio del presente informo a usted que después de haber incluido las cartas responsivas por el manejo, procesamiento y/o disposición final de las muestras biológicas, y/o los RPBI's generados en las actividades a desarrollar en cada una de las instituciones participantes:

- Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.
- Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias.
- Instituto de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Laboratorio de Diagnóstico en Salud Animal del Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca, Hidalgo.
- Laboratorio de Análisis Clínicos que será contratado en Tizayuca Hidalgo.

tal como fue solicitado para el proyecto titulado: "**Factores ocupacionales asociados a infección y tuberculosis por Mycobacterium bovis en trabajadores de establos del Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca, Hidalgo**", el dictamen de la Comisión de Bioseguridad es: **APROBADO**

Atentamente,

  
**Dr. Salvador F. Villalpando Hernández**  
Presidente de la Comisión  
de Bioseguridad-INSP

Cal. Santa María Ahucatlán  
62508 Cuernavaca, Morelos  
México

e-mail: [svillalp@insp.mx](mailto:svillalp@insp.mx)

Tel-Fax:01 (777) 3093000 ext 7204  
Secretaría: 7204

## Anexo 6. Operacionalización de las variables de estudio

### Variables independientes

VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN	CATEGORIZACIÓN
<b>Actividad Laboral Actual</b>	Cualitativa	Se refiere a las principales funciones que realiza el entrevistado dentro del establo	1= Contacto directo 2= Contacto indirecto 3= Sin contacto
<b>Antigüedad Laboral en el CAIT</b>	Cuantitativa	Se refiere a los años que tiene de estar trabajando en el CAIT	Expresada en número de años laborados 1= <10 años 2= 11 – 20 años 3= 21 – 30 años 4= >31 años
<b>Leptospirosis Canina</b>	Cuantitativa	Se refiere al resultado positivo de en perros a la prueba de MAT	0 = Negativo Títulos <1:100 en MAT 1= Positivo Título $\geq$ 1:100 en MAT
<b>Sexo</b>	Cualitativa	Se define como condición biológica que distingue a los sujetos en hombres y mujeres	1= hombre 2= mujer
<b>Edad</b>	Cuantitativa	Se define como el periodo de años entre la fecha de nacimiento y la fecha del último cumpleaños del sujeto	Expresada en número de años cumplidos 1= <20 2= 20 – 40 3= > 40
<b>Ingreso Familiar Mensual</b>	Cualitativa	Es la percepción económica o ingresos que tiene el jefe de la familia y de los demás miembros económicamente activos en caso de que los hubiera	1= <6779 2 = $\geq$ 6800
<b>Nivel de Escolaridad</b>	Cualitativa	Se refiere a los años de estudio terminados y comprende hasta el último año de escolaridad cursado	1= $\leq$ Primaria 2= $\geq$ Secundaria
<b>Drenaje</b>	Cualitativa	Mecanismo mediante el cual la familia se deshace de sus excretas (heces)	1= Conectado al servicio 2= Sin servicio 3= Fosa séptica
<b>Agua Potable</b>	Cualitativa	Sitio de donde obtiene la familia el agua que utiliza para beber, cocinar y aseo personal	1= Dentro de la vivienda 2= Fuera de la vivienda 3= No tiene agua