



Panorama Nacional de la Brucelosis en los animales



"ESTE PROGRAMA ES PÚBLICO, AJENO A CUALQUIER PARTIDO POLÍTICO. QUEDA PROHIBIDO EL USO PARA FINES DISTINTOS A LOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA"



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SALUD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA



Evento	Tipo de Análisis	Nivel de riesgo	Impacto																
Seguimiento nacional	Panorama Nacional de la Brucelosis en los Animales		<table border="1"> <tr> <td>Alto</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Bajo</td> <td>Medio</td> <td>Alto</td> </tr> </table> Probabilidad	Alto	3	6	9	Medio	2	4	6	Bajo	1	2	3		Bajo	Medio	Alto
Alto	3	6	9																
Medio	2	4	6																
Bajo	1	2	3																
	Bajo	Medio	Alto																

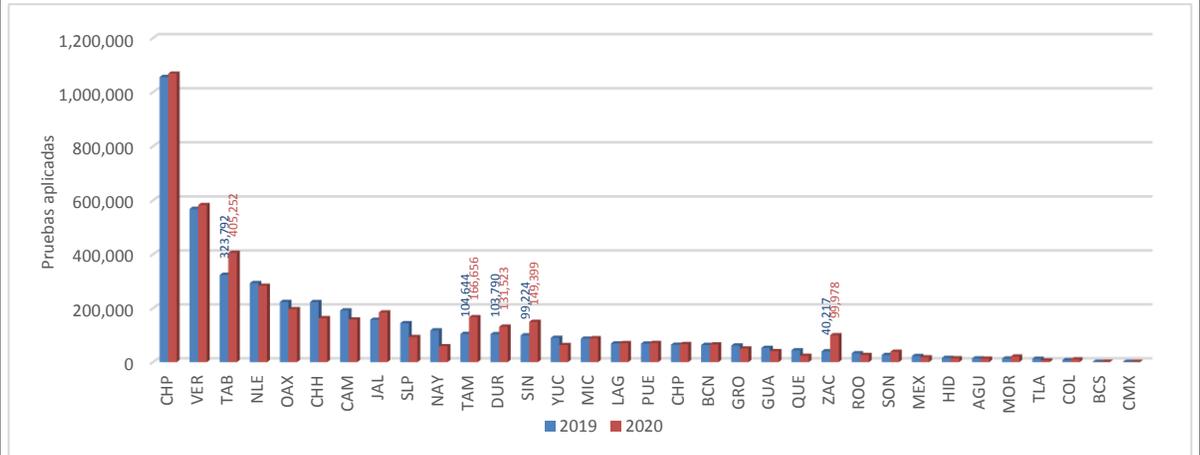
Agente causal / Hospederos	<p>La Brucelosis es una enfermedad bacteriana causada por el género <i>Brucella</i>, considerándose como una importante zoonosis a nivel mundial, pudiendo infectar a animales distintos a sus hospederos principales, cuando están en estrecho contacto. Las especies <i>B. abortus</i> y <i>B. melitensis</i> pueden producir una enfermedad grave en humanos, con curso debilitante y en algunos casos crónica, capaz de afectar diversos órganos, la mayoría de los casos en humanos son provocados por ingestión de productos lácteos contaminados (sin tratamiento térmico adecuado) o por exposición ocupacional con animales infectados.</p>
Estatus	<p>Internacional: Se trata de una enfermedad de notificación obligatoria, por lo que debe declararse cualquier evento en un país, zona o compartimiento incluso en ausencia de signos clínicos, como lo establece la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) en el Artículo 1.1.2, del Capítulo 1.1 del Código Sanitario para los Animales Terrestres (OIE, 2020).</p> <p>Nacional: México cuenta con el estatus ante la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) de “Enfermedad limitada a una o varias zonas”, para <i>B. abortus</i> y <i>B. melitensis</i> en animales de producción.</p> <p>En animales silvestres el estatus es de “Ausente” para <i>B. abortus</i> y <i>B. melitensis</i> desde 2008, y en el caso de <i>B. suis</i> el estatus del país es de “Enfermedad ausente”; estas enfermedades son de Declaración obligatoria ante este organismo internacional (OIE, 2020).</p>
Situación Actual	<p>POBLACIÓN ANIMAL SUSCEPTIBLE EN MÉXICO</p> <p>De acuerdo con información del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) y la información de Inventarios pecuarios en 2019, para el caso del ganado bovino se reportaron un total de 35'224,960 cabezas, siendo el estado de Veracruz el mayor productor con un total de 4'386,162 animales; en el caso del ganado ovino la producción total fue de 8'708,246 cabezas, siendo el Estado de México el mayor productor con un total de 1'379,974 animales; y por último en cuanto a ganado caprino a nivel nacional se reportaron 8'791,894 cabezas y el estado de Oaxaca fue el mayor productor, con un total de 1'197,097 animales (Gráfica 1), las cuales pudieran verse afectadas o mermadas por esta enfermedad, ya que a pesar de presentar morbilidades y mortalidades bajas (IOWA, 2009), representa un riesgo potencial para la población humana y la producción animal.</p> <p style="text-align: center;">Gráfica 1. Población de bovinos, caprinos y ovinos en México (SIACON, 2019)</p>

VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

Con base en la información de cierre del año 2020, emitido por la Dirección de Campañas Zoonosanitarias de la Dirección General de Salud Animal, sobre la vigilancia activa de Brucelosis Bovina por la Prueba de Tarjeta, de enero a diciembre del 2020, se encontraron los siguientes datos:

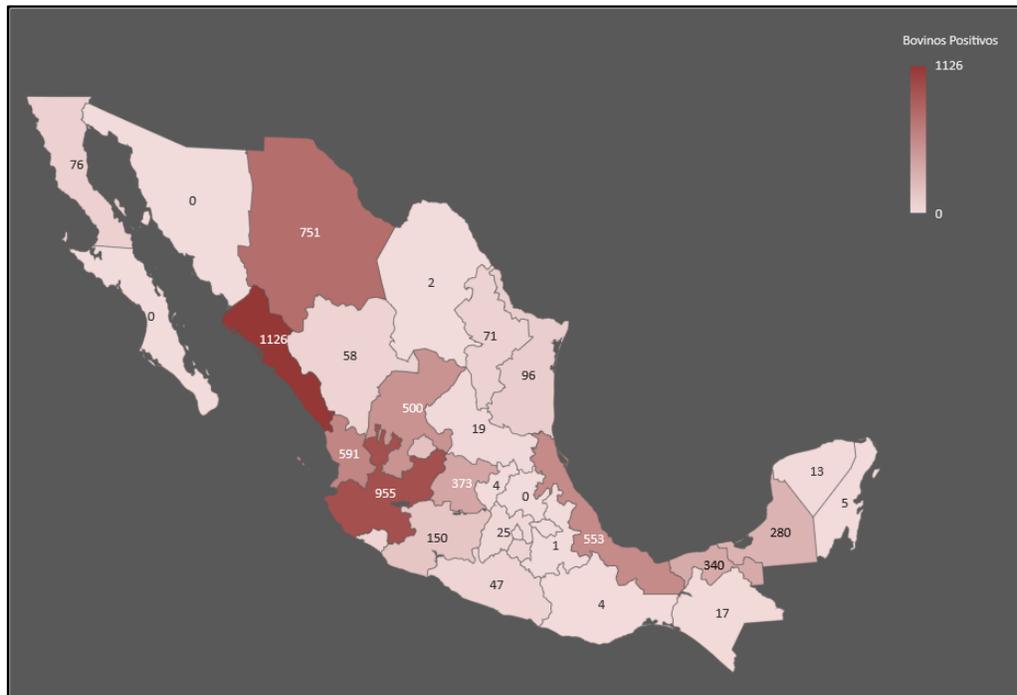
Brucelosis bovina

Se realizaron un total de 4'431,709 pruebas de Tarjeta en 2020, lo que representa un aumento de 0.83% con respecto al año 2019, que tuvo un total de 4'395,154 pruebas realizadas en ganado bovino a nivel nacional. Los estados de Tabasco, Tamaulipas, Durango, Sinaloa y Zacatecas presentaron los mayores incrementos en este rubro (**Gráfica 2**).

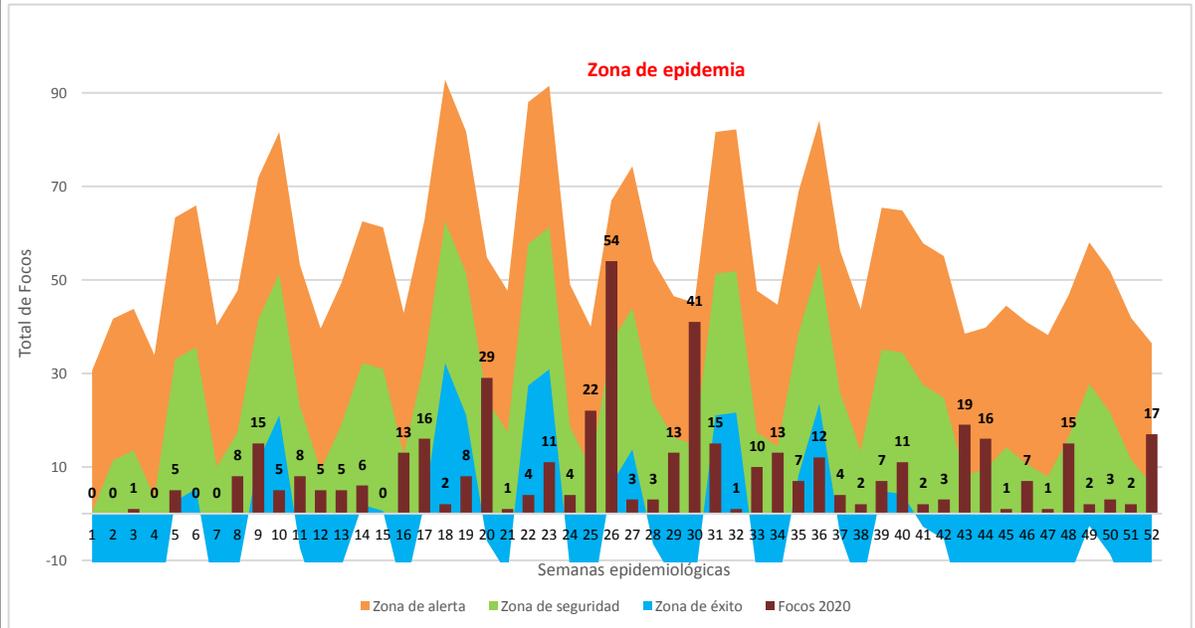


Gráfica 2. Pruebas diagnósticas aplicadas en 2019 y 2020 en ganado bovino en México (2020, DCZ).

En total se detectaron 6,456 bovinos positivos en todo el país en 2020; el estado con mayor número de animales positivos en el año 2020 fue Sinaloa con 1,126, seguido de Jalisco (955) y Chihuahua (751) (**Mapa 1**).



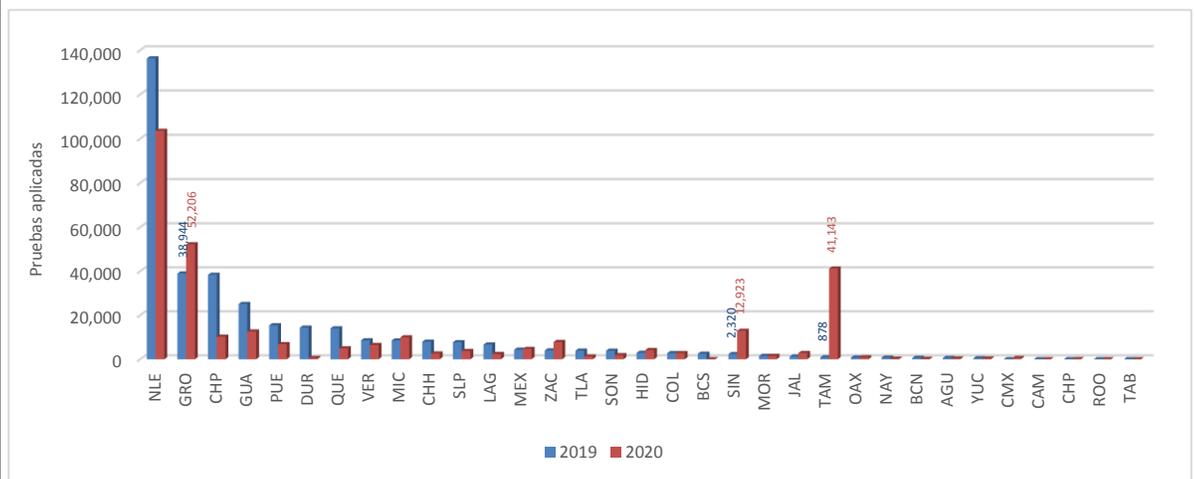
Con respecto a la temporalidad de la presentación de focos de brucelosis en el ganado bovino, el canal endémico de la enfermedad muestra que el mayor número de diagnósticos en 2020, ocurrieron cerca de la mitad del año, con los picos más elevados en los meses de junio y julio, coincidiendo con los meses del verano; durante las semanas 26 (21 a 27 de junio) y semana 30 (19 a 25 de julio), sin alcanzar la zona epidémica. Durante la mayor parte del 2020, el número de focos permaneció en las zonas de éxito y seguridad (**Gráfica 3**); a finales de 2020 en la semana 52 hubo un repunte en la cantidad de focos que llega a la zona de alerta.



Gráfica 3. Canal endémico para la presentación de focos por semana de Brucelosis bovina en México (2015-2019), semanas 1 a 52 de 2020 (SIVE, 2021).

Brucelosis caprina

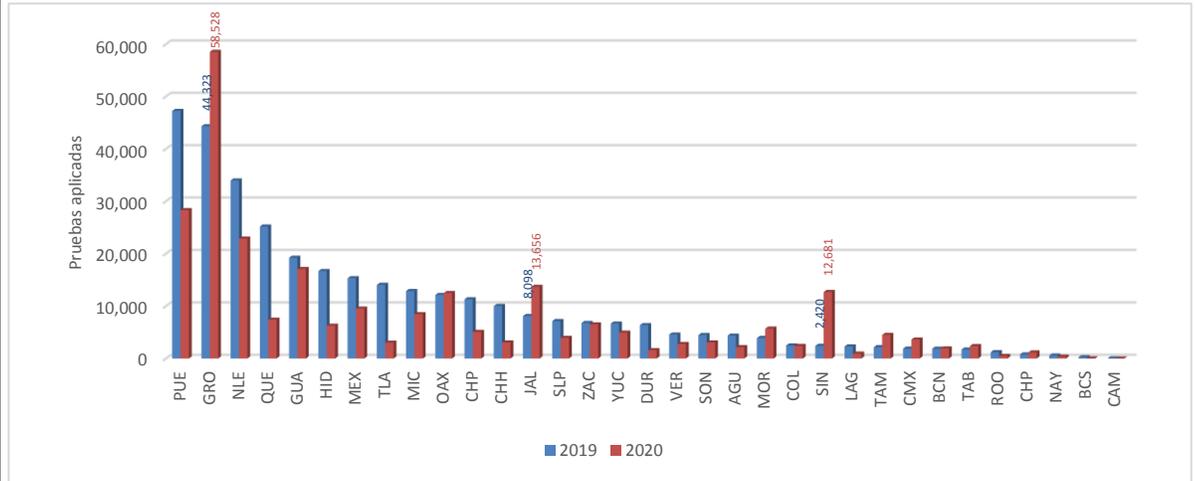
Se realizaron un total de 299,430 pruebas de Tarjeta en 2020, que representó una reducción de 15% comparado con lo logrado en el año 2019, con 355,064 pruebas realizadas en ganado caprino a nivel nacional (**Gráfica 4**). Se puede observar un decremento en la mayoría de los estados en donde se llevaron a cabo las pruebas diagnósticas, pero un incremento notorio en los estados de Tamaulipas, Sinaloa y Guerrero.



Gráfica 4. Pruebas diagnósticas aplicadas en 2019 y 2020 en ganado caprino en México (2020, DCZ)

Brucelosis ovina

Durante el 2020, se realizaron un total de 256,726 pruebas de Tarjeta, representando una reducción de 22.7% en el número de pruebas realizadas, con respecto al año 2019, en el que se realizaron 332,296 pruebas en ganado ovino a nivel nacional (**Gráfica 6**). Para esta especie se puede observar un decremento en la mayoría de los estados en donde se llevaron a cabo las pruebas diagnósticas, pero un incremento notorio en los estados de Guerrero, Sinaloa y Jalisco.



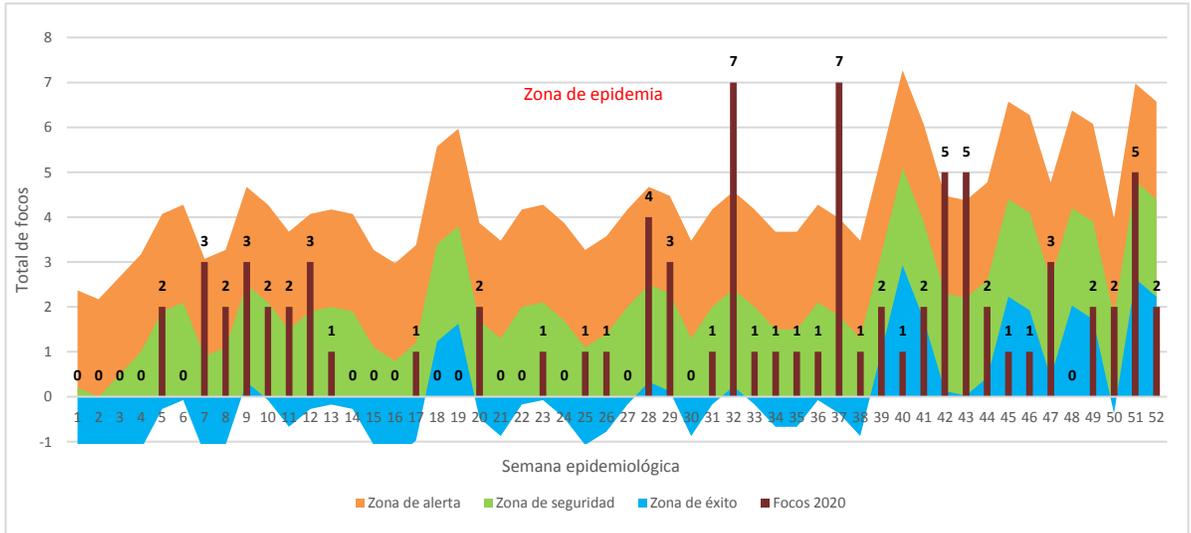
Gráfica 6. Pruebas diagnósticas aplicadas en 2019 y 2020 en ganado ovino en México (2020, DCZ)

En todo el país, durante el 2020 se registraron un total de 1,127 ovinos positivos; el estado con mayor número de positivos fue Nuevo León con 229 animales, seguido de Morelos (128) y Guerrero (127) (**Mapa 3**).



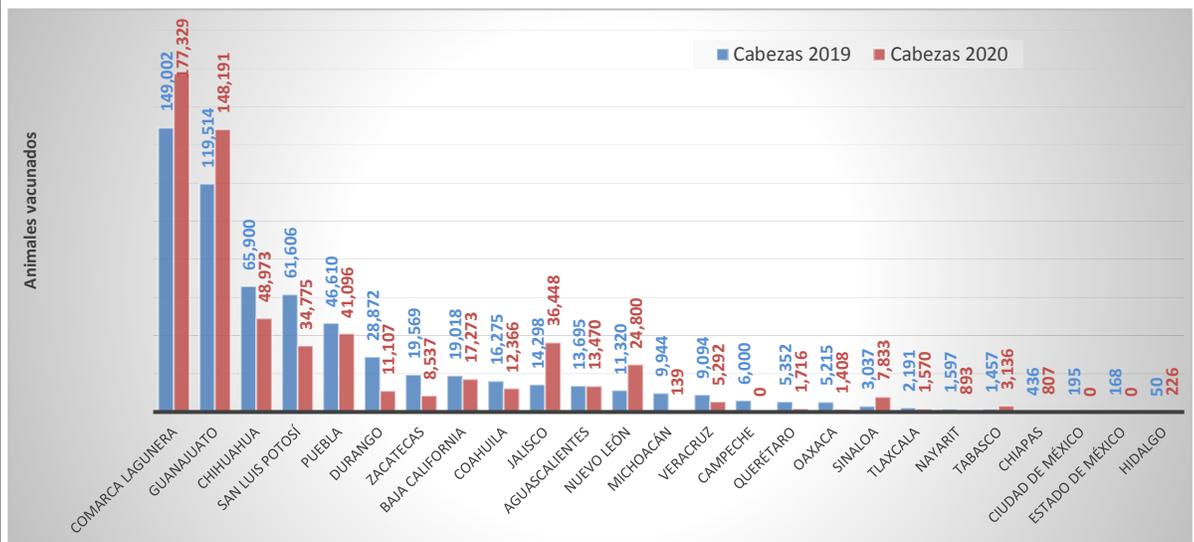
Mapa 3. Resultados positivos en 2020 en ganado ovino por entidad federativa (2020, DCZ)

El canal endémico de la enfermedad muestra que, los focos semanales brucelosis ovina presentaron tres focos epidémicos en las semanas 32 (2 al 8 de agosto), 37 (6 al 12 de septiembre) y 42-43 (11 a 24 de octubre). Para las semanas 7 a 12 (9 de febrero - 3 de abril) y 28 a 29 (5 a 18 de julio) hubo un aumento importante de los casos, aunque sin llegar a la zona epidémica. Durante las semanas 14 a 27 (29 de abril al 7 de julio), el reporte de focos presentó niveles inusualmente bajos, posiblemente relacionado con la reducción de la vigilancia epidemiológica debida al confinamiento por la pandemia de Covid-19 aplicado a nivel nacional (**Gráfica 7**); en la semana 51, cerca del final de año hay un repunte de focos que llega a la zona de alerta, pero sin pasar a la zona epidémica.



Gráfica 7. Canal endémico para la presentación de focos por semana de Brucelosis ovina en México (2015-2019), semanas 1 a 52 de 2020 (SIVE, 2021).

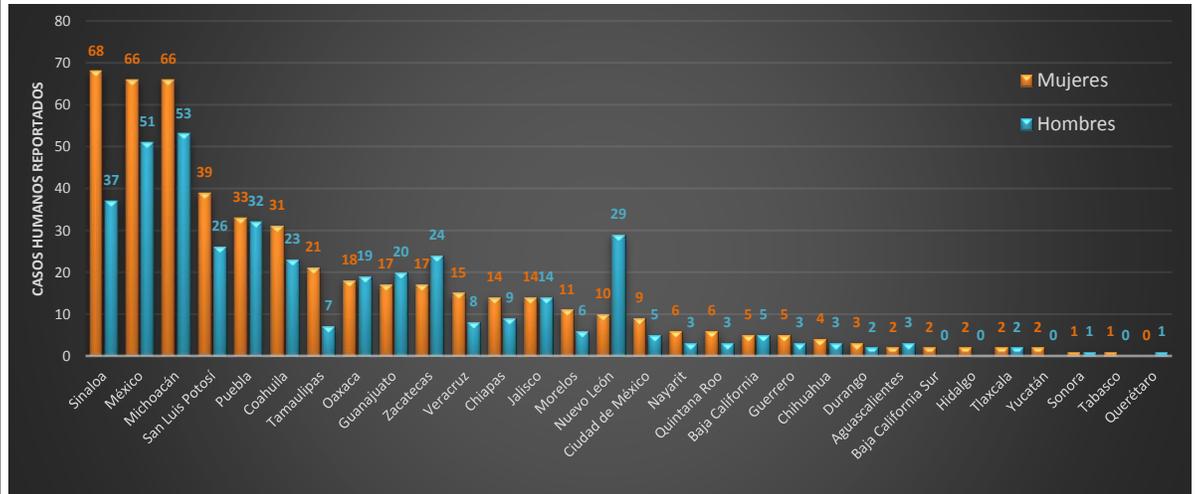
Dentro de las acciones coordinadas por la Dirección de Campañas Zoonositarias, se encuentra la vacunación contra la Brucelosis, en el año 2020, se registró la vacunación de 16,336 hatos y rebaños, con un total de 597,385 cabezas de rumiantes vacunados, esto representa una reducción de 36% en el total de hatos protegidos, con respecto a los 25,440 alcanzados en 2019, y de 2% en el total de animales vacunados que, durante 2019 alcanzó la cifra de 610,415 cabezas (**Gráfica 8**).



Gráfica 8. Comparativo 2019-2020 de animales vacunados por estado contra Brucelosis (DCZ, 2020).

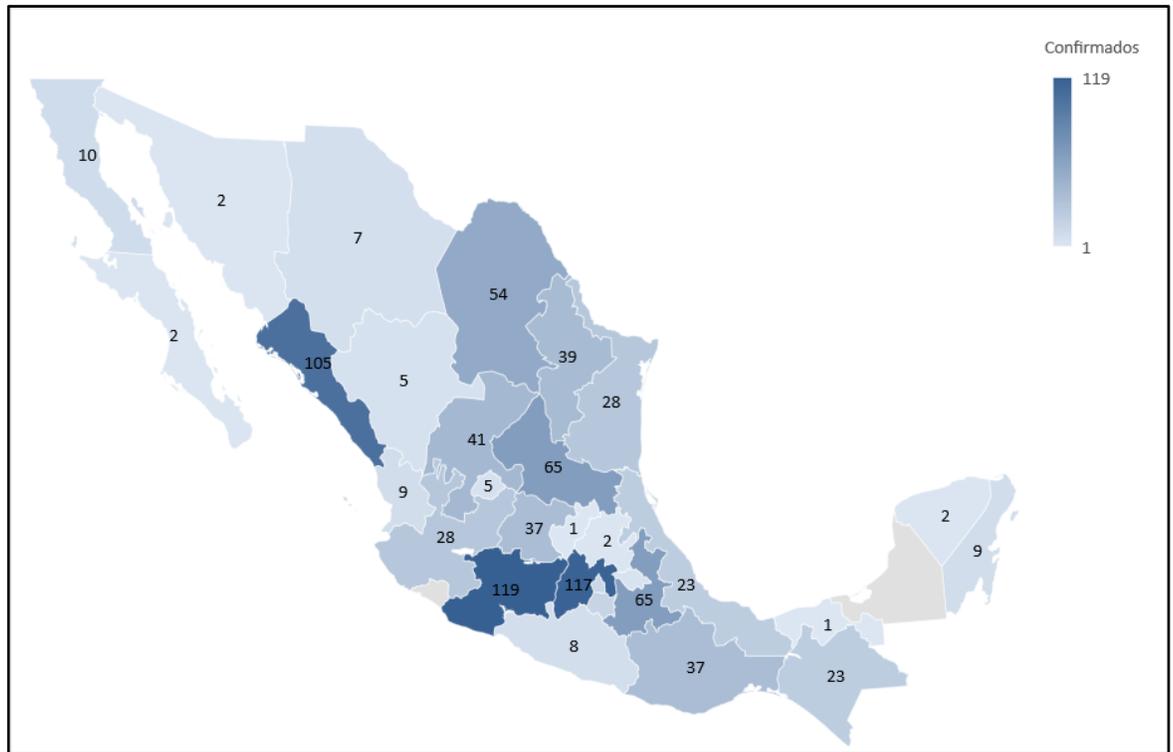
Brucelosis en humanos

De acuerdo con información del Boletín Epidemiológico del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, emitido por la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud (SSA) en 2020, en México se diagnosticaron un total de 490 casos en mujeres, siendo el grupo con la mayor presentación de la enfermedad, mientras que 389 correspondieron a hombres (**Gráfica 9**).



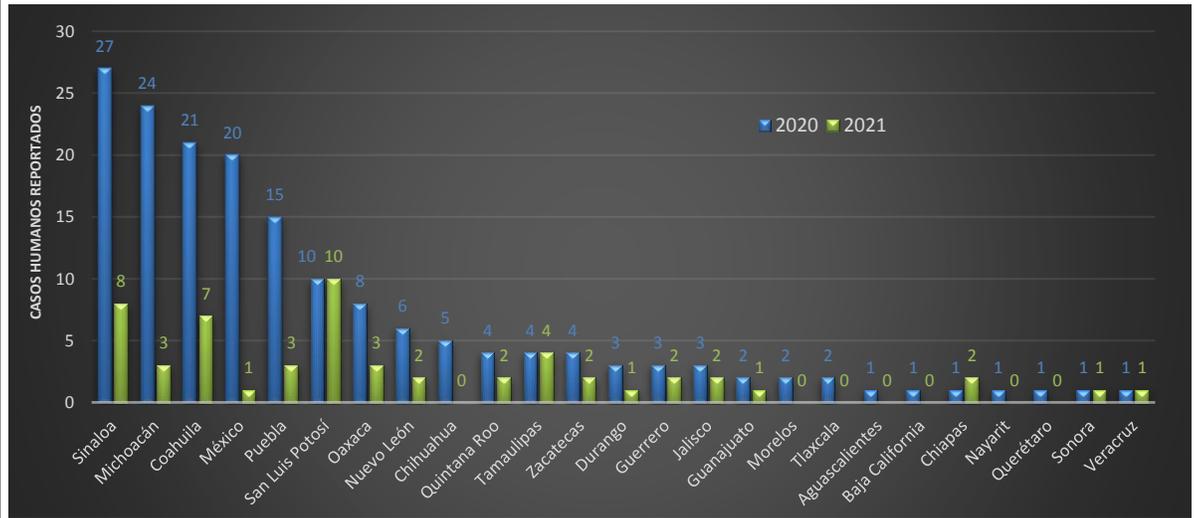
Gráfica 9. Casos diagnosticados con Brucelosis en personas por entidad y sexo en 2020 (SSA, 2021).

Para el 2020, con corte a la semana epidemiológica 53, la SSA registró un total de 879 casos de brucelosis en personas, disminuyendo en un 47%, con respecto a los 1,654 casos reportados en 2019; para 2020 los estados con mayor número de positivos fueron Michoacán con 119 casos, Estado de México con 117 casos y Sinaloa con 105 casos (**Mapa 4**).



Mapa 4. Casos de Brucelosis en personas por entidad en México en 2020 (SSA, 2021).

Con respecto a los 170 casos de brucelosis en personas reportados en 2020 hasta la semana 8, se observó una reducción de 68% en el reporte para 2021; las únicas entidades en las que el reporte fue mayor o igual en 2021 fueron San Luis Potosí, Tamaulipas, Chiapas, Sonora y Veracruz (**Gráfica 10**).



Gráfica 10. Comparativo 2020-2021 por estado con casos positivos de Brucelosis en humanos a la semana epidemiológica 8 (SSA, 2021)

La mayoría de los casos en humanos en lo que va del 2021 son del sexo femenino, con un total de 29 casos, mientras que el sexo masculino conjuntó 26 casos; esto es concordante con los datos de investigaciones recientes en donde se describe que, esta enfermedad se ha asociado con las condiciones socio económicas desfavorables de las poblaciones y reportada principalmente en mujeres (Guzmán, 2016).

Importancia económica

Al cierre del año 2020, la DCZ reportó un total de 13,543 rumiantes positivos a brucelosis con un valor estimado a los 111.83 millones de pesos, ocupando los bovinos el mayor número de casos con un 46% de positivos, seguido de los caprinos con un 44% y los ovinos con un 8% de animales positivos, estos resultados se derivaron de las pruebas de tarjeta que se realizan en los animales que se encuentran en campaña, movilización, exportaciones y hatos libres.

Los estados con mayor número de positivos en bovinos son Sinaloa con el 17%, Jalisco con el 14% y chihuahua con el 11% que sumados representan el 44% del total de bovinos positivos a nivel nacional con un valor estimado de 45,334.61 miles de pesos; de estos estados que fueron principalmente afectados, el estado de Jalisco tiene mayor riesgo económico ya que es el segundo productor de carne a nivel nacional el cual aporta el 12% de la producción de carne nacional, así como también es el primer productor de leche de bovinos, el cual aporta un 20% del total de la producción láctea bovina en México.

En el caso del ganado caprino se registró el mayor número de positivos en los estado Nuevo León con el 44%, Guanajuato con el 12% y Sinaloa con el 10% que sumados ocupan el 63% de positivos a nivel nacional, con un valor estimado de 4,336 miles de pesos, dentro de este rubro el estado de Guanajuato es el según productor de leche caprina en el país aportando un 26% de la producción nacional.

Respecto a los ovinos los principales estados afectados fueron Nuevo León con el 20%, Morelos con el 11% y Guerrero con el 11% sumando estos tres estados un 42% del total de las afectaciones, con un valor estimado de 707,121.97 pesos, estos estado no son los principales productores, sin embargo, si representan un riesgo económico para la producción ovina nacional.

Estados	Bovinos Positivos	Valor estimado	Caprinos Positivos	Valor estimado	Ovinos Positivos	Valor estimado
AGUASCALIENTES	178	2,849,420.90	-	-	-	-
BAJA CALIFORNIA	76	1,216,606.68	1	-	1	-
CAMPECHE	280	4,482,235.13	-	-	-	-

COAHUILA	2	32,015.97	210	242,187.79	33	48,212.86
COLIMA	51	816,407.11	3	3,459.83	-	-
COMARCA LAGUNERA	106	1,696,846.16	347	400,186.49	-	-
CHIAPAS	17	272,135.70	-	-	-	-
CHIHUAHUA	751	12,021,994.93	327	377,120.99	16	23,375.93
CIUDAD DE MÉXICO	7	112,055.88	-	-	-	-
DURANGO	58	928,462.99	-	-	1	1,461.00
ESTADO DE MÉXICO	25	400,199.57	117	134,933.20	52	75,971.78
GUANAJUATO	373	5,970,977.51	739	852,270.37	81	118,340.66
GUERRERO	47	752,375.18	82	94,568.57	127	185,546.47
HIDALGO	-	-	1	-	16	23,375.93
JALISCO	955	15,287,623.38	162	186,830.58	57	83,276.76
MICHOACÁN	150	2,401,197.39	381	439,397.85	36	52,595.85
MORELOS	57	912,455.01	25	28,831.88	128	187,007.46
NAYARIT	591	9,460,717.72	1	1,153.28	17	-
NUEVO LEÓN	71	1,136,566.76	2,423	2,794,385.81	229	334,568.04
OAXACA	4	64,031.93	23	26,525.33	34	49,673.86
PUEBLA	1	16,007.98	5	5,766.38	-	-
QUERÉTARO	4	64,031.93	-	-	12	17,531.95
QUINTANA ROO	5	80,039.91	-	-	1	1,461.00
SAN LUIS POTOSÍ	19	304,151.67	281	324,070.33	60	87,659.75
SINALOA	1,126	18,024,988.41	598	689,658.57	113	165,092.53
SONORA	-	-	-	-	17	24,836.93
TABASCO	340	5,442,714.08	-	-	10	14,609.96
TAMAULIPAS	96	1,536,766.33	-	-	-	-
VERACRUZ	553	8,852,414.38	128	147,619.23	8	11,687.97
YUCATÁN	13	208,103.77	-	-	60	87,659.75
ZACATECAS	500	8,003,991.30	106	122,247.17	18	26,297.92
TOTALES	6,456	103,347,536	5,960	6,871,214	1,127	1,620,244

Cuadro 1.- Concentrado de rumiantes positivos a brucelosis de enero-diciembre 2020 y su estimación de valor económico.

Producción de bovinos, caprino y ovinos susceptibles a brucelosis.

Producción en riesgo por la presencia de brucelosis en México	Cabezas/Carne/Leche/Lana	Valor de producción
Inventario de cabezas susceptibles a brucelosis (bovinos, caprino y ovinos)	52,725,100 Cabezas	586,742.73 Millones de pesos
Producción de Carne (bovinos, caprino y ovinos)	2,131.60 millones de toneladas	147,111.67 Millones de pesos
Producción de Leche (bovinos y caprinos)	12,437.77 Millones de litros	80,584.62 Millones de pesos
Producción de Lana (Ovinos)	4,015.2 toneladas de lana	20,600.15 Miles de pesos

Cuadro 2.- Resumen de producción bovinos, caprinos y ovinos, SIAP-SIACON 2019.

Riesgos de Producción.

Se estima que, las vacas lecheras infectadas con brucelosis, durante un ciclo productivo, tienen una pérdida de 217 litros promedio por vaca (Martínez, 2013; Xolalpa et al., 2010). La producción de leche que estaría en riesgo es de alrededor de 2,455.17 millones de litros, con un valor estimado de 15.91 millones de pesos.

En caprinos, se tiene registro de producción de leche con un volumen de 161,901.26 miles de litros, con un valor de 987.35 millones de pesos, las pérdidas por brucelosis van del 20% al 25% de la producción de leche por interrupción del periodo de lactación debido al aborto, con esto en la producción estaría en riesgo alrededor de 40,475.32 miles de litros con un valor estimado de 246.90 millones de pesos.

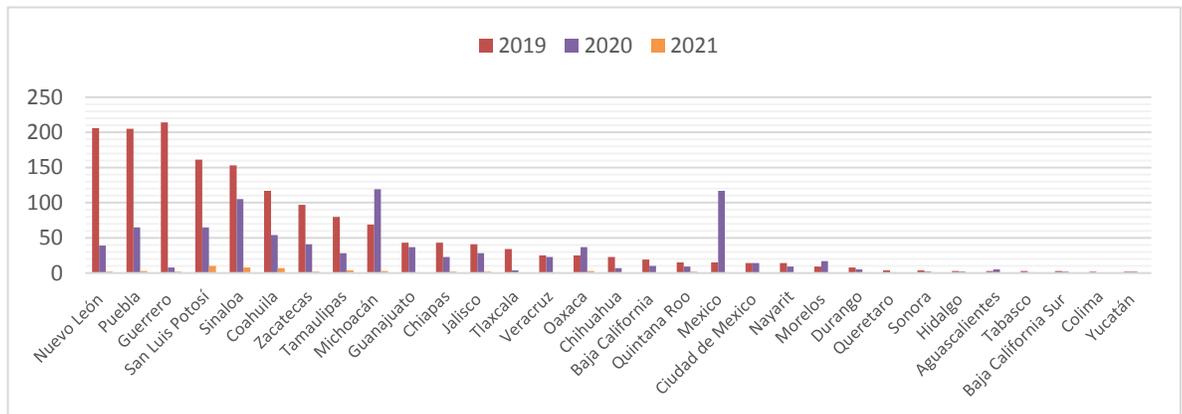
En el Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado (SINIIGA) al 31 de enero del 2020, se tiene un registro de 21,368,823 vientres con un valor estimado de 342,071.75 millones de pesos, ocupando el 53 % de la población de bovinos en México, siendo estas las principales afectadas por brucelosis, se estima que, las vacas infectadas con brucelosis tiene un índice de fertilidad del 65 % al 70 % por vaca (Martínez, 2013; Xolalpa et al., 2010), por lo cual un 30 % y hasta un 40 % de los vientres pueden estar infectados, por lo que alrededor de 8,547,529 vientres con un valor estimado de 136,828.70 millones de pesos, pudiesen no ser fértiles o tener aborto.

Así mismo, alrededor del 5 % de las hijas de vacas infectadas permanecen como portadoras latentes hasta el primer parto o aborto. En sistemas de producción muy grandes puede afectar hasta un 50% de la producción de terneros, por lo que alrededor de 1,068,441,150 vientres pueden no tener crías o abortar, esto retardando la multiplicación del hato y perdiendo, en cada caso, un cuarto del valor por vaca; también está la disminución del celo de las vacas infectadas entre un 40 % y 50 %, por otra parte las pérdidas económicas indirectas por el mantenimiento improductivo de vacas que no producen terneros durante el lapso de un año, esterilidad total y pérdida de machos y hembras de alto valor genético (Aguilar et al., 2011).

Brucelosis en Humanos.

La presencia de la brucelosis en los rumiantes domésticos y el nivel de control de la enfermedad en ellos, afecta la presencia de la enfermedad en humanos, la alta incidencia de brucelosis bovina aumenta 15% la incidencia de brucelosis humana, la alta incidencia en caprinos aumenta 33% la incidencia de brucelosis humana y la presencia de casos nuevos de brucelosis ovina aumenta 13% la incidencia de brucelosis humana.

Aunque la brucelosis ocasiona mortalidad en humanos menor al 5%, el impacto es principalmente económico y social debido a los costos de su diagnóstico, tratamiento y las incapacidades provocadas. En promedio, el costo por tratamiento en clínicas o médicos particulares es de \$380.00/semana, durando en promedio de 4 a 6 semanas el tratamiento (J.E Hernández, H et al., 2016).



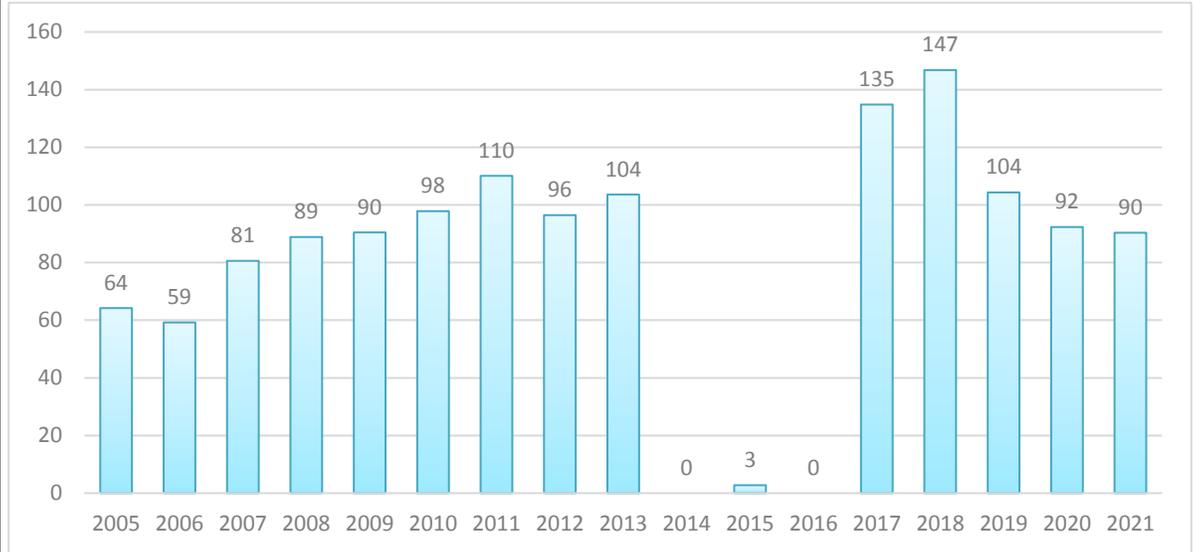
Gráfica 12.- Casos positivos de brucelosis en Humanos.
Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Salud 2020.

Las afectaciones para el año 2019 alcanzaron las 1,654 personas positivas a brucelosis con un valor estimado del tratamiento de 3.7 millones de pesos, para el año 2020, hubo una disminución del 53% en el número de personas positivas con 879 personas, con un valor estimado de 2.0 millones de pesos. Para este último año los estados con mayor número de positivos fueron: Michoacán con un 14% casos, el Estado de México con 13% de casos y Sinaloa con 12% de casos, acumulando el 39% del total de positivos en el país. Para la semana 8 del 2021 se ha registrado 55 casos de personas positivas con un valor estimado de 125.40 miles de pesos, alcanzando un 6% de afectaciones comparado con el año inmediato anterior.

Aportación del SENASICA para el control y erradicación de brucelosis en México.

Para el control y erradicación de la brucelosis, se han destinado 1,362 millones de pesos, distribuidos desde el año 2005 al año 2021 en los diferentes Estados de Pías. Para el año 2014 y 2016 no hubo

asignación de recursos, tal como se muestra en la gráfica (Gráfica 13). En el 2018, fue el año que más aportación realizó el SENASICA con 147 millones de pesos, para el año 2021 las aportaciones decrecieron en un 32% comparado con el año de mayor inversión. Respecto al programa de vigilancia de brucelosis, se destinaron 8.03 millones de pesos, estos distribuidos en los años del 2011 al 2014 para el estado de Sonora, en esos años se realizó un apartado de presupuesto específico para la vigilancia, sin embargo se realiza a través de la vigilancia para zonas libres a través de la Dirección de Epidemiología.



Gráfica 13.- Recursos invertidos por el SENASICA al control de Brucelosis en México del 2005 al 2021.
Fuente: elaboración propia datos DGSA, 2021.

Conclusiones

De acuerdo con la presentación temporal de focos visualizada en el canal endémico para la especie bovina, en el año 2020, durante la mayor parte del año, los focos a nivel nacional se encontraron en las zonas de éxito y de seguridad, sin embargo, con respecto a la presentación observada en los años 2016 y 2017, se observa un reporte de focos anormalmente bajo. Para el año 2019 la presentación de animales positivos ocurrió con mayor frecuencia en los estados de Sinaloa, Jalisco y Chihuahua, mientras que en 2020 fue en los estados de Sinaloa, Veracruz y Jalisco.

Para el año 2020, la mayor proporción de animales positivos a brucelosis animal se registró en la especie caprina, con el 1.99% de positividad de los animales probados (299,430), siendo menor a la observada en el año inmediato anterior (2.59% de positividad en 355,064 caprinos probados); la frecuencia de brucelosis la ovina en el año 2020 fue de 0.43% en 256,726 probados, resultando menor a la observada en 2019 (0.52% de positividad en 332,296 ovinos probados); la frecuencia observada en bovinos en 2020 fue del 0.14% en 4'431,709 de animales probados, resultando mayor a la registrada en 2019, que fue del 0.12% en 4'395,154 bovinos probados. Se concluye que la brucelosis en pequeños rumiantes tiene una distribución más amplia encontrándose en todo el territorio nacional, con la mayor incidencia en entidades con una importante concentración de cabras como lo son: Nuevo León, Guanajuato, Sinaloa, Michoacán y Coahuila; y la mayor incidencia de brucelosis bovina se observa en el ganado estabulado y en áreas de alta densidad animal, incluyendo las zonas centro, sureste y norte del país.

Para el año 2020, se diagnosticaron un total de 879 casos de brucelosis en humanos, disminuyendo en un 46.86% los 1,654 casos reportados en el año 2019, siendo los estados de Michoacán con 119, Estado de México con 117 y Sinaloa con 105, los que cuentan con un mayor número de casos; en comparación con los datos del año inmediato anterior, los estados con mayor incidencia de brucelosis fueron Nuevo León con 206, Puebla con 205 y San Luis Potosí con 161 casos confirmados.

En 2020, la presencia de Brucelosis en México ocasiono pérdidas en producción ganadera así como económica, las afectaciones económicas alcanzaron un estimado de 111.83 millones de pesos con 13,543 animales positivos (bovinos, caprinos y ovinos). Los principales estado afectados por esta enfermedad fueron Sinaloa, Jalisco, Chihuahua, Nuevo León, Guanajuato, Morelos y Guerrero.

Por otro lado, pone en riesgo el inventario de 52,725,100 bovinos, caprinos y ovinos con un valor aproximado de 586,742.73 millones de pesos, de igual manera, los 12,437.77 millones de litros de leche

con un valor aproximado de 80,584.62 millones de pesos; así mismo, alrededor de 8,547,529 vientres con un valor estimado de 136,828.70 millones de pesos, las cuales pudieran no ser fértiles o tener abortos, por otro lado alrededor del 5 % de las hijas de vacas infectadas permanecen como portadoras latentes hasta el primer parto o aborto.

Referencias bibliográficas

1. OIE, 2019. Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), Código Sanitario para los Animales Terrestres. "Capítulo 8.4 - infección por *Brucella abortus*, *B. melitensis* y *B. suis*. En línea: https://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre_bovine_brucellosis.htm
2. OIE, 2019. Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), Código Sanitario para los Animales Terrestres. "Capítulo 14.6 - Epididimitis ovina (*Brucella ovis*). En línea: https://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre_ovine_epididymitis.htm
3. OIE, 2019. Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres. "Capítulo 3.1.4. Brucelosis (*Brucella abortus*, *B. melitensis* y *B. suis*). En línea: https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.01.04_BRUCELL.pdf
4. OIE, 2019. Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres. "Capítulo 3.7.7. Epididimitis ovina (*Brucella ovis*). En línea: https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.07.07_OVINE_EPID.pdf
5. SIAP, 2019. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Panorama Agroalimentario 2019. En línea: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-pecuaria>
6. Secretaría de Salud. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, diciembre 2019. En línea: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/522437/BSEMANAL_52.pdf
7. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2019. En línea: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-pecuaria>
8. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIACON Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta 2020 En línea: <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>