

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS**



**“Monitoreo en granjas de postura comercial para detección de virus de Newcastle velogénico viscerotrópico en el municipio de Torreón Coahuila del periodo Agosto – Diciembre 2018”**

**POR:**

**IGNACIO HERNÁNDEZ GÓMEZ**

**TESIS**

Presentado como requisito parcial para obtener título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO**

**JUNIO 2019**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS

"Monitoreo en granjas de postura comercial para detección de virus de Newcastle  
velogénico viscerotrópico en el municipio de Torreón, Coahuila del periodo  
Agosto-Diciembre 2018"

Por:


**IGNACIO HERNÁNDEZ GÓMEZ**


TESIS

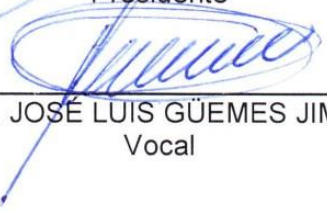
Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito  
parcial para obtener el título de:

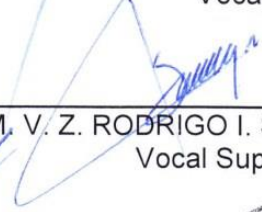
**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Aprobada por:

  
M. C. JOSÉ L. FCO. SANDOVAL ELÍAS  
Presidente

  
M. V. Z. JESÚS A. AMAYA GONZÁLEZ  
Vocal

  
M. V. Z. JOSÉ LUIS GÜEMES JIMÉNEZ  
Vocal

  
M. V. Z. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO  
Vocal Suplente

  
M. C. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ  
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México

Junio 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS

"Monitoreo en granjas de postura comercial para detección de virus de Newcastle  
velogénico viscerotrópico en el municipio de Torreón, Coahuila del período Agosto-  
Diciembre 2018"

Por:


**IGNACIO HERNÁNDEZ GÓMEZ**


TESIS


Presentada como requisito parcial para obtener el título de:


**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Aprobada por el Comité de Asesoría:

  
M.C. JOSÉ LUIS FCO. SANDOVAL ELÍAS  
Asesor Principal

  
M.V.Z. JESÚS A. AMAYA GONZÁLEZ  
Co-asesor

  
M.V.Z. JOSÉ LUIS GÜEMES JIMÉNEZ  
Co-asesor

  
MC. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ  
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México  
Junio 2019



## **AGRADECIMIENTOS**

**A Dios**, por darme salud y permitir que termine una gran etapa de mi vida.

**A mis padres**, por todo el apoyo y sacrificio.

**Agradezco al MVZ José Luís Güemes**, por la gran amistad y todo su apoyo.

**Agradezco al M.C. Jaime Benítez Rivas**, por su gran amistad y todo el apoyo.

**Agradezco a mis amigos**, que estuvieron conmigo en los buenos y malos momentos.

## DEDICATORIA

**A mis padres**, por todo el apoyo y sacrificio.

**A mis amigos**, que siempre estuvieron apoyándome en todo momento.

## RESUMEN

La enfermedad de Newcastle se define como una enfermedad altamente contagiosa de las aves causada por un virus del serotipo 1 del paramixovirus aviar (APMV-1), causando elevada morbilidad y mortalidad en aves, todas las aves domésticas son susceptibles. Los paramixovirus aislados de aves se clasifican en nueve serotipos identificados desde APMV-1 a APMV-9. El virus de Newcastle es el responsable de una de las enfermedades aviares de mayor importancia a nivel mundial. En países donde la presencia de cepas virulentas es endémica, se genera cuantiosas pérdidas económicas y barreras comerciales. El control de la enfermedad requiere de vacunaciones preventivas y fuertes medidas de bioseguridad. En México se confirmó la presencia de la enfermedad de Newcastle en su forma velogénico viscerotrópico en marzo del 2000 en la región lagunera, que comprende municipios del estado de Coahuila y Durango. En total, 92 granjas tecnificadas resultaron infectadas. Las granjas tecnificadas en las que se observaron signos clínicos de la enfermedad o se aisló el virus fueron despoblados. La comarca lagunera cuenta con un gran número de granjas tecnificadas. La explotación avícola es de suma importancia ya que al presentarse un brote de dicha enfermedad podría acabar con toda la producción avícola en la región, lo que resalta la importancia de mantener libre este virus de las granjas mediante una estricta bioseguridad.

**Palabras clave:** Newcastle, Serotipo, Paramixovirus, Bioseguridad.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS .....	i
DEDICATORIA.....	ii
RESUMEN.....	iii
ÍNDICE .....	iv
ÍNDICE DE IMÁGENES, CUADROS Y GRAFICAS .....	v
INTRODUCCIÓN .....	1
Objetivo .....	2
Hipótesis .....	2
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
Antecedentes de la enfermedad.....	3
Sinonimia.....	4
Etiología.....	4
Descripción del virus.....	5
Cepas de virus de Newcastle.....	5
Propiedades biológicas .....	6
Transmisión del virus.....	6
Periodo de incubación.....	7
Inmunidad.....	7
Signos clínicos .....	8
Lesiones.....	8
Patogenia.....	9
Diagnostico .....	10
Aplicación medida de bioseguridad.....	10
MATERIALES Y METODOS .....	12
Ubicación del estudio.....	12
Materiales.....	13
Toma de muestras .....	14
Procedimiento.....	14
RESULTADOS.....	17
CONCLUSIONES .....	19
LITERATURA CITADA .....	20

## ÍNDICE DE IMÁGENES, CUADROS Y GRAFICAS

<b>Fig. 1. Ubicación del municipio de Torreón Coahuila.</b>	<b>12</b>
<b>Fig. 2. Toma de muestra sanguínea por punción cardiaca.</b>	<b>15</b>
<b>Fig. 3. Toma de muestra hisopos cloacales.</b>	<b>15</b>
<b>Fig. 4. Obtención de suero.</b>	<b>15</b>
<b>Fig. 5. Envío de muestras al laboratorio.</b>	<b>16</b>
<b>Fig. 6. Resultado del muestreo en granjas de postura comercial.</b>	<b>17</b>
<b>Fig. 7. Grafica de resultados: muestreo en granjas de postura comercial.</b>	<b>18</b>



## INTRODUCCIÓN

La industria avícola es fuente de producción de alimentos y constituye una de las principales actividades realizadas por el hombre a nivel mundial, cuenta con un ciclo corto de explotación, buena conversión alimenticia, permite disponer de proteína, huevo y carne que son aptos para el consumo humano. Sin embargo, esta producción está seriamente amenazada por la ocurrencia de enfermedades infecciosas que pueden ser muy letales como es el caso de la enfermedad de Newcastle (EN) en su forma virulenta ocasionando graves pérdidas económicas.

La EN es una enfermedad altamente contagiosa y severa que existe en todo el mundo afectando a gran variedad de aves: aves silvestres, aves de traspatio hasta aves que son criadas en granjas tecnificadas como son aves de postura comercial y pollo de engorda. La EN es causada por un virus de la familia de los Paramyxovirus. La enfermedad aparece en tres formas: lentogénicas, mesogénicas, y velogénica o muy virulenta. La forma usual de la enfermedad es una infección respiratoria, pero los signos clínicos predominantes pueden ser: depresión, manifestaciones nerviosas y diarrea verde. La presentación de la enfermedad está inscrita en la lista del Código Sanitario para los Animales Terrestres de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y es de declaración obligatoria. Es una patología de origen viral que genera grandes pérdidas económicas. El virus de la enfermedad de Newcastle es el responsable de una de las enfermedades aviares de mayor importancia a nivel mundial. En países donde la presencia de cepas virulentas es endémica, se genera cuantiosas pérdidas económicas y barreras comerciales.

**Objetivo**

Determinar la presencia del virus de Newcastle velogénico viscerotrópico en granjas de postura comercial en el municipio de Torreón Coahuila.

**Hipótesis**

El municipio de Torreón Coahuila puede estar libre de la enfermedad de Newcastle velogénico viscerotrópico.

## REVISIÓN DE LITERATURA

### **Antecedentes de la enfermedad**

En 1926, se reporta una enfermedad altamente contagiosa y mortal de las gallinas en dos lugares del mundo, las Islas de Java, Indonesia y en la localidad de Newcastle - on - Tyne, Inglaterra. Aunque se desconocía el agente causal, Doyle pudo establecer la diferenciación con la peste aviar mediante el empleo de pruebas de inmunidad y el virus recibió el nombre de virus de la enfermedad de Newcastle por el lugar donde se aisló. Posteriormente la enfermedad se difundió con rapidez a Filipinas, China, Japón, Corea, Australia, España y parte de África (Alsahami *et al.*, 2018).

En 1935, llega a la costa norteamericana del Pacífico y después de 1940 se difunde al resto de América, Egipto y todos los países de Europa. A partir de este momento se notifica la presencia de brotes de la enfermedad en todos los continentes excepto Oceanía. La primera panzootia abarcó en 1926 hasta cerca de los años 60, y se originó en el sudeste asiático con una lenta diseminación hacia Europa. La segunda panzootia, tuvo una rápida diseminación y comenzó a finales de los años 60 hasta el año 1973 (Bello *et al.*, 2018)

. La difusión de la enfermedad estuvo influenciada por el mayor desarrollo de la industria avícola, con un considerable aumento en el comercio internacional. El virus responsable estuvo asociado con la importación de psitácidas, la cual provocó el desarrollo de vacunas y medidas para la protección de la industria avícola, entre las cuales se incluían nuevas regulaciones para la importación de aves exóticas. La tercera panzootia se inició a finales de los años 70 en el medio oriente. La paloma doméstica permitió la rápida diseminación de la enfermedad a Europa y otras partes del mundo. Desde finales del año 1996 hasta la actualidad se han presentado numerosos brotes de la enfermedad en diversas partes del mundo (Cuello *et al.*, 2011).

El continente americano durante el último lustro se han reportado brotes de la enfermedad en la industria avícola comercial en Honduras, Colombia, Venezuela, en varios estados de los Estados Unidos y en Canadá. En México se confirmó la presencia de la enfermedad de Newcastle en marzo del 2000, en la región lagunera, que comprende municipios del estado de Coahuila y Durango. En total,

92 granjas tecnificadas resultaron infectadas. Las granjas tecnificadas en las que se observaron signos clínicos de la enfermedad o en que se aisló el virus fueron despoblados (OIE, 2019).

### **Sinonimia**

- Neumoencefalitis
- Pseudopeste aviar
- Paramixovirus 1
- Peste atípica
- Enfermedad exótica de Newcastle (Huang *et al.*, 2001).

### **Etiología**

La enfermedad de Newcastle es una infección altamente contagiosa y con frecuencia severa que existe en todo el mundo y afecta a las aves, incluidas las aves de corral domésticas (Cantín *et al.*, 2007).

El virus de la enfermedad de Newcastle (VEN) está situado dentro del género Avulavirus subfamilia Paramyxovirinae, familia Paramyxoviridae, orden Mononegavirales (Jaimes-Olaya *et al.*, 2010).

Los virus que pertenecen a esta familia son envueltos y pleomórficos. Generalmente, son rodeados y miden entre 100-150 nm de diámetro. Presenta alrededor de un 20-25% de lípidos derivados de la célula hospedero y cerca de un 6% de carbohidratos. La cápside tiene simetría helicoidal y el genoma es ácido ribonucleico (ARN), no segmentado, de simple cadena y polaridad negativa. Los Paramyxovirus aislados de las aves (AMPV) han sido clasificados por inhibición de la hemaglutinación (IHA) en 9 serotipos, designados APMV.1 hasta el APMV-9. El VEN, aunque produce una variedad de signos clínicos en las aves, todas las cepas del virus forman un grupo antigénico homogéneo, que ha sido designado como APMV-1 (Kim *et al.*, 2014).

### **Descripción del virus**

Organización del genoma viral: el ARN de aproximadamente 15186 nucleótidos tiene 6 genes, NP, P, M, F, HN, L, EN EL ORDEN 3´- 5´, que codifican a su vez para las proteínas estructurales y no estructurales: la nucleoproteína (NP), la proteína fosforilada (P), la ARN polimerasa ARN dependiente (L), la proteína de matriz (M), no glicosilada, que forma la capa interna de la envoltura manteniendo su estructura e integridad, la proteína de fusión (F) y la hemaglutinina-neuraminidasa (HN). La replicación del virus ocurre completamente en el citoplasma. Luego de la unión del virus a la célula por medio de los receptores glicolipídicos, se produce la fusión de las membranas virales y celulares a pH fisiológico y la nucleocápside penetra dentro de la célula (Kim *et al.*, 2012).

Las cepas del VEN se multiplican bien en huevos embrionados de gallina y debido a esta propiedad y a los altos títulos virales que se alcanzaron en ellos, son utilizados para el aislamiento y propagación del mismo. Las cepas virulentas se diseminan rápidamente por el embrión y producen mortalidad en corto tiempo, el tiempo que demora un virus aislado en producir mortalidad en el embrión de pollo está directamente relacionado con su patogenicidad para el pollo (De la Cruz, 2016).

### **Cepas de virus de Newcastle**

Las cepas de virus de Newcastle han sido agrupadas en: lentogénicas, mesogénicas y velogénicas (Dimitrov *et al.*, 2016).

- Cepas lentogénicas: El grupo de las cepas lentogénicas, está integrado por las cepas Hitchner BI, Clona 30, la Sota y F, que han sido ampliamente usadas como cepas vacunales. Además, las cepas ULTER 2C, MCIIO y V4 son estables al calor, se replican en la mucosa intestinal y se consideran cepas asintomáticas.
- Cepas mesogénicas: Las cepas de virulencia media llamadas mesogénicas, son la Roakin, Komarov, Meekteswar y H, que además han sido usadas ocasionalmente como cepas vacunales.
- Cepas velogénicas: Las cepas velogénicas o cepas virulentas de campo que se han identificado son milano, Hertz 33, NY., Parrot 70181 y ESSEX 70, que son viscerotrópicas, y la de Texas GB neurotrópica, que ha sido

utilizado como cepas de desafío. Otras cepas como el Ca 1083 y Largo, son aislamientos considerados como velogénicos viscerotrópicos de Newcastle, que se usan también en condiciones de laboratorio, con sistemas de alta bioseguridad, para hacer pruebas de desafío y comprobar la eficiencia de las vacunas. Las cepas mexicanas de Querétaro e Iztapalapa se consideran en este grupo (De Leeuw y Peeters, 1999).

### **Propiedades biológicas**

En la medula ósea y músculos de pollos la infectividad de las partículas virales puede ser preservada por más de 6 meses en congelación y por más de 134 días a 4°C. En la piel el virus persiste infectivo por un periodo de alrededor de 60 días. En restos de animales muertos a temperatura entre los 40-43°C y con humedad relativa entre 20-30% la infectividad del virus persiste por al menos 4 semanas. La infectividad del virus puede ser eliminada por tratamientos físicos y químicos tales como: calor, radiaciones, procesos de oxidación, efectos de pH, solventes lipídicos y varios compuestos químicos. La velocidad a la cual es destruida la misma depende de la cepa del virus, el tiempo de exposición, concentración viral, la naturaleza del medio de suspensión y las interacciones entre los tratamientos (Chumbe *et al.*, 2017).

### **Transmisión del virus**

La enfermedad de Newcastle se transmite a menudo por contacto directo con aves enfermas portadoras. Las aves infectadas pueden transmitir el virus en sus heces y contaminar el medio ambiente. La transmisión puede ser por contacto directo de las heces y descargas respiratorias o mediante los alimentos, agua, equipo y prendas de vestir contaminadas (Ding *et al.*, 2018).

El VEN puede sobrevivir durante varias semanas, durante el periodo de incubación y por un breve tiempo durante la recuperación en el medio ambiente, especialmente climas fríos. Las aves de la familia de las palomas pueden transmitir el virus de modo intermitente durante un año o más. Otras aves salvajes, como los cormoranes, por ejemplo, han mostrado asimismo que pueden causar brotes en las aves domésticas. El virus está presente en todas las partes del cadáver de un ave infectada. La enfermedad es muy contagiosa. Cuando el virus

se introduce en una parvada sensible, infectará a casi todas las aves en dos o seis días (OIRSA, 2015).

El virus puede penetrar en una granja avícola a través de varias formas:

- Al ingresar un ave silvestre infectada dentro de la caseta.
- Los seres humanos (miembros de la familia o parientes, personal que labora en las granjas, veterinarios y técnicos agropecuarios que atienden a pequeños productores avícolas, intermediarios, personas encargadas de alimentar a los animales, etc.) que llegan a la granja después de haber estado en otra granja, en un mercado de aves vivas, en un matadero, en un laboratorio, etc., que estuviera infectado o contaminado.
- Transporte del virus en ropa, zapatos, botas, vehículos (por ejemplo, en las ruedas), en bandejas y transporte de huevo.
- Cuando se compran aves provenientes de una granja que se encuentran aves infectadas.
- Por perros que traen aves muertas desde granjas infectadas.
- Por la migración de aves silvestres de un área infectada hacia otra libre.
- Por el contacto con heces o gallinas infectadas.
- Un factor que favorece de gran manera la transmisión son los vientos, que propagan la enfermedad de caseta en caseta y de granja en granja.
- Pésimas medidas de bioseguridad de la granja (SENASA, 2004).

### **Periodo de incubación**

El periodo de incubación de la enfermedad después de la exposición natural varía de 2 a 15 días dependiendo de la susceptibilidad de la población. En aves infectadas con cepas Velogénicas presentan un periodo de incubación de 2 a 6 días (González-Acuña *et al.*, 2012).

### **Inmunidad**

Se ha demostrado que tanto la inmunidad celular como la humoral juegan un papel predominante en la respuesta del ave a la infección con el virus de la

enfermedad, la mayoría de las vacunas lentogénicas son capaces de inducir anticuerpos que se correlacionan positivamente con protección. Sin embargo, la respuesta inmune humoral sistémica no es suficiente para una completa protección. La inmunidad mucosal representada por la producción local de inmunoglobulina A (IgA) en el epitelio respiratorio y digestivo, así como la estimulación de la inmunidad mediada por células (que sólo genera luego de la replicación tisular del virus), son indispensables y sin duda el objetivo de la vacunación con virus vivo en aves jóvenes es presencia de anticuerpos maternos (Talactac *et al.*, 2014).

### **Signos clínicos**

Los signos clínicos varían dependiendo de factores tales como la edad del hospedador (las aves juveniles son las más susceptibles), infección simultánea con otros organismos, estrés ambiental y estatus inmune. En algunos casos con las cepas sumamente virulentas del virus puede causar un gran número de aves muertas, aunque presenten pocos signos clínicos. La enfermedad surge rápidamente con síntomas que aparecen entre dos a doce días después de la exposición y propaga rápidamente a la parvada. El enrojecimiento de la conjuntiva y el edema pueden ser un síntoma temprano. Algunas cepas del virus atacan el sistema nervioso, otras, el sistema respiratorio o digestivo (Steward *et al.*, 1993).

Los signos clínicos incluyen:

- Signos respiratorios: jadeo, tos, estornudos y ruidos al respirar, cianosis.
- Signos nerviosos: temores musculares, parálisis de las extremidades, torticolis, plumas erizadas.
- Signos digestivos: diarrea acuosa verde esmeralda.
- Puede haber una interrupción parcial o completa de la producción de huevos. Los huevos pueden presentar anomalías de color, forma o superficie, cascara delgada y pueden tener una albúmina acuosa.
- La mortalidad es variable, pero pueden alcanzar el 100% (Houriet, 2007).

### **Lesiones**

Las lesiones de gran significancia, normalmente se encuentran sólo en aves infectadas con cepas Velogénicas. La cabeza o región periorbital pueden estar hinchadas, y el tejido intersticial del cuello puede ser edematoso, en especial



cerca de la entrada torácica. Se puede encontrar congestión o hemorragias en la parte caudal de la faringe y en la mucosa traqueal y a veces se producen membranas diftéricas en la orofaringe, tráquea y el esófago. Petequias y pequeñas equimosis pueden observarse en la mucosa del proventrículo (Xu *et al.*, 2016).

Las hemorragias, úlceras, edema y/o necrosis a menudo se producen en las tonsilas cecales y tejidos linfáticos de la pared intestinal (incluyendo las placas de peyer). Las hemorragias del timo y bursales también pueden estar presentes, pero pueden ser difíciles de ver en las aves de más edad. El bazo puede estar agrandado, friable y de color rojo oscuro o moteado. La necrosis pancreática y edema pulmonar se puede encontrar en algunas aves, los ovarios frecuentemente son edematosos o degenerativos y pueden contener hemorragias. Algunas aves que mueren repentinamente, presentan poca o ninguna lesión de significancia (Khattar *et al.*, 2013).

### **Patogenia**

La introducción e implementación primaria del virus en las vías respiratorias, es seguida por la replicación del virus en células del epitelio mucoso del tracto respiratorio, desde donde alcanza la circulación sanguínea, para un segundo ciclo de replicación en los órganos viscerales y una nueva liberación del virus en el torrente sanguíneo, pasando en algunos casos al sistema nervioso central. Los signos clínicos de la enfermedad y la eliminación del virus al medio, se asocian a la segunda liberación del virus a la sangre y el curso clínico de la enfermedad estará determinado por los mecanismos de defensa que puedan desarrollarse en esta fase (Kim *et al.*, 2013).

La patogenicidad de las cepas del virus está determinada también por la cepa de virus, aunque la dosis, vía de inoculación, edad de los pollos y las condiciones ambientales influye en la severidad de la enfermedad. Por lo general los animales más jóvenes sufren la enfermedad más aguda. Las aves infectadas por las vías naturales (nasal, ocular y oral) desarrollan la infección respiratoria, mientras que la infección por las vías intramuscular, intravenosa e intracerebral favorecen la presencia de signos neurológicos (Li *et al.*, 2015).

De acuerdo con los signos clínicos se clasifican en:

- Velogénico viscerotrópico: forma de la enfermedad altamente patógena en la cual predominan las lesiones hemorrágicas intestinales.
- Velogénico neurotrópica: forma de la enfermedad que se presenta con alta mortalidad, en la cual predominan los signos nerviosos y respiratorios.
- Mesogénicas: forma de la enfermedad que se presenta con signos respiratorios, nerviosos ocasionales y baja mortalidad.
- Lentogénicas o respiratoria: forma que se presenta con infección respiratoria media o subclínica.
- Entérica asintomática: forma que se presenta como una infección entérica subclínica (OIE, 2019).

La determinación de la virulencia de los aislados del VEN, se realiza por la secuenciación nucleotídica y deducción de la secuencia de aminoácidos de la región del péptido conectante con la proteína F como pruebas de laboratorio in vivo (Kumar *et al.*, 2011).

### **Diagnostico**

Las muestras son emitidas a los laboratorios aprobados por la secretaria, la prueba diagnóstica oficial para la campaña, es el aislamiento viral e identificación de cepas velogénicas de la ENC, para el aislamiento e identificación del virus de la ENC, las muestras deberán ser:

- Tráquea, pulmón, bazo, encéfalo, tonsilas cecales (Chumbe *et al.*, 2017).

Los órganos y/o heces frescas, se envían en frascos o bolsas estériles, en congelación y en un plazo máximo de 48 horas posteriores a su obtención, los hisopos se envían según lo requerido por el laboratorio aprobado por la secretaria. La técnica para llevar a cabo el aislamiento del virus de la ENC e interpretación de la misma, cuando se trate de órganos, se deberá cortar tejido en trozos pequeños con tijeras estériles y homogenizar con triturador de tejidos tipo Tenbroeck o con un mortero, utilizando caldo triptosa fosfatado a una concentración de peso/volumen (SENASA, 2004).

### **Aplicación medida de bioseguridad**

La responsabilidad de operar los programas de la campaña debe compartirse entre el gobierno federal, estatales, propietarios, productores, comerciantes y

transportistas de aves y otros que determine la secretaria. Parvadas o granjas donde se detecte positiva a la prueba diagnóstica oficial, no podrá comercializar ni movilizar a otro destino. La campaña dura hasta que el país declare oficialmente libre de la enfermedad. Los laboratorios aprobados emiten el dictamen sobre resultados de aislamiento e identificación virológica. Fase de campaña: control, control intensivo y libre. Control: control de movilización de animales, productos y subproductos e implementos avícolas, sistema de vigilancia epidemiológica, programa de promoción de la campaña, constancia de aves progenitoras y reproductoras. Control intensivo: Control de la movilización, sistema de vigilancia epidemiológica, infraestructura diagnóstica, programa de promoción de la campaña, constancia de aves progenitoras y reproductoras, constatación progresiva de granjas de postura comercial, engorda, aves de combate, silvestres, de ornato y canoras. Erradicación: control de movilización de animales, productos, subproductos e implementos avícolas, sistema de vigilancia epidemiológica, muestreo epidemiológico que corrobore la ausencia de la enfermedad. Fase libre: contará con 12 meses en fase de erradicación, la zona libre se hará mediante acuerdo del Secretario de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 1995).

## MATERIALES Y METODOS

### Ubicación del estudio

El estudio se realizó en granjas de postura comercial en el municipio de Torreón Coahuila, el cual se encuentra localizado en las coordenadas, entre los paralelos  $25^{\circ} 42'$  y  $24^{\circ} 48'$  de latitud norte, los meridianos  $103^{\circ} 31'$  y  $102^{\circ} 58'$  de longitud oeste, altitud entre 1000 y 2500m. Colinda al norte con el estado de Durango y el municipio de Matamoros. Al este con los municipios de Matamoros y Viesca. Al sur con el municipio de Viesca y el estado de Durango. Con un clima muy seco semicálido y seco templado, las lluvias son muy escasas, se presentan durante el verano. Rango de temperatura, la temperatura media anual es de  $18^{\circ}$  a  $22^{\circ}\text{C}$ . La temperatura más alta, mayor de  $30^{\circ}\text{C}$ , se presenta en los meses mayo – agosto y las más bajas en enero que es alrededor de  $4^{\circ}\text{C}$ . Uso del suelo: agricultura y zona urbana, vegetación: matorral, pastizal. Las zonas urbanas están creciendo sobre suelos y rocas sedimentadas del cuaternario, en llanuras y sierras, sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Phaeozem, Regosol y Leptosol, tienen clima muy seco semicálido, y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y matorrales (INEGI, 2009).

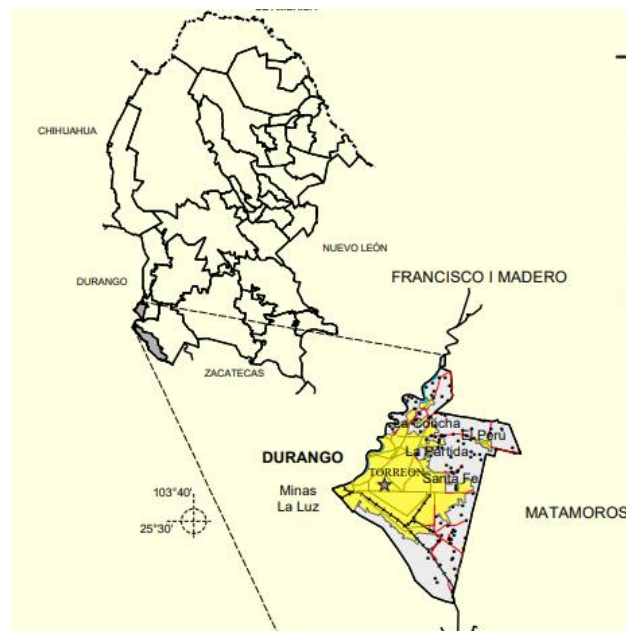


Fig. 1. Ubicación del municipio de Torreón Coahuila (INEGI, 2009).

**Materiales**

- 30 Aves vivas por granja.
- Cofia estéril.
- Guantes estériles.
- Cubre boca estéril.
- Hisopo estéril.
- Jeringas.
- Viales.
- Tubos falcón con solución PBS como conservador.
- Hieleras de unicel.
- Refrigerantes.
- Overol desechable.
- Botas de hule limpio y desinfectado.
- Formato hoja de monitoreo.
- Pluma color azul.
- Marcador permanente color negro.
- Bolsas transparentes ziploc.
- Tijeras.
- Tablas porta hojas.

**Toma de muestras**

El muestreo se realiza 1 vez cada seis meses al ingresar un lote nuevo de aves en la granja tecnificada, a partir de las 20 semanas de vida se obtendrán los 30 sueros y 30 hisopos cloacales por granja.

**Procedimiento**

Obtención de suero:

- se obtiene por punción cardíaca (Fig. 2) se obtiene 2.5 ml de sangre y se dejan reposando con el fin de que la sangre coagule para poder extraer el suero sanguíneo y depositarlo en viales.

Toma de muestras de hisopos cloacales:

- Se sostiene el ave exponiendo la cloaca a una distancia considerable para realizar el muestreo.
- Se introduce un hisopo estéril en la cloaca del ave realizando un frote lento y suave.
- Después de obtener las muestras los hisopos se introducen en un tubo falcón que en su interior contiene 10 ml de solución PBS (Tapón Fosfato Salino o Buffer Fosfato Salino).
- Los tubos falcón son depositados y rotulados en bolsas ziploc, la cual las muestras son puestas en hieleras que en su interior contiene refrigerante.
- Las muestras son enviadas al laboratorio de Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) localizado en la ciudad de Gómez Palacio, Durango.



Fig. 2. Toma de muestra sanguínea por punción cardiaca.



Fig. 3. Toma de muestra hisopos cloacales.



Fig. 4. Obtención de suero.



Fig. 5. Envío de muestras al laboratorio.

Para el diagnóstico del virus de Newcastle se pueden realizar las siguientes técnicas:

- Inhibición - Hemaglutinación.
- Aislamiento viral
- Identificación de cepas velogénicas de la ENC
- PCR tiempo real (Reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real)

La capacidad de hemoaglutinación de los glóbulos rojos de pollo y la respectiva inhibición de la hemoaglutinación con antisuero específico contra Newcastle permite la identificación inicial del virus. Todas las pruebas oficiales de diagnóstico deberán realizarse en los laboratorios oficiales de la CPA. Con forme a los resultados obtenidos de la investigación epidemiológica correspondiente se podrá muestrear nuevamente.



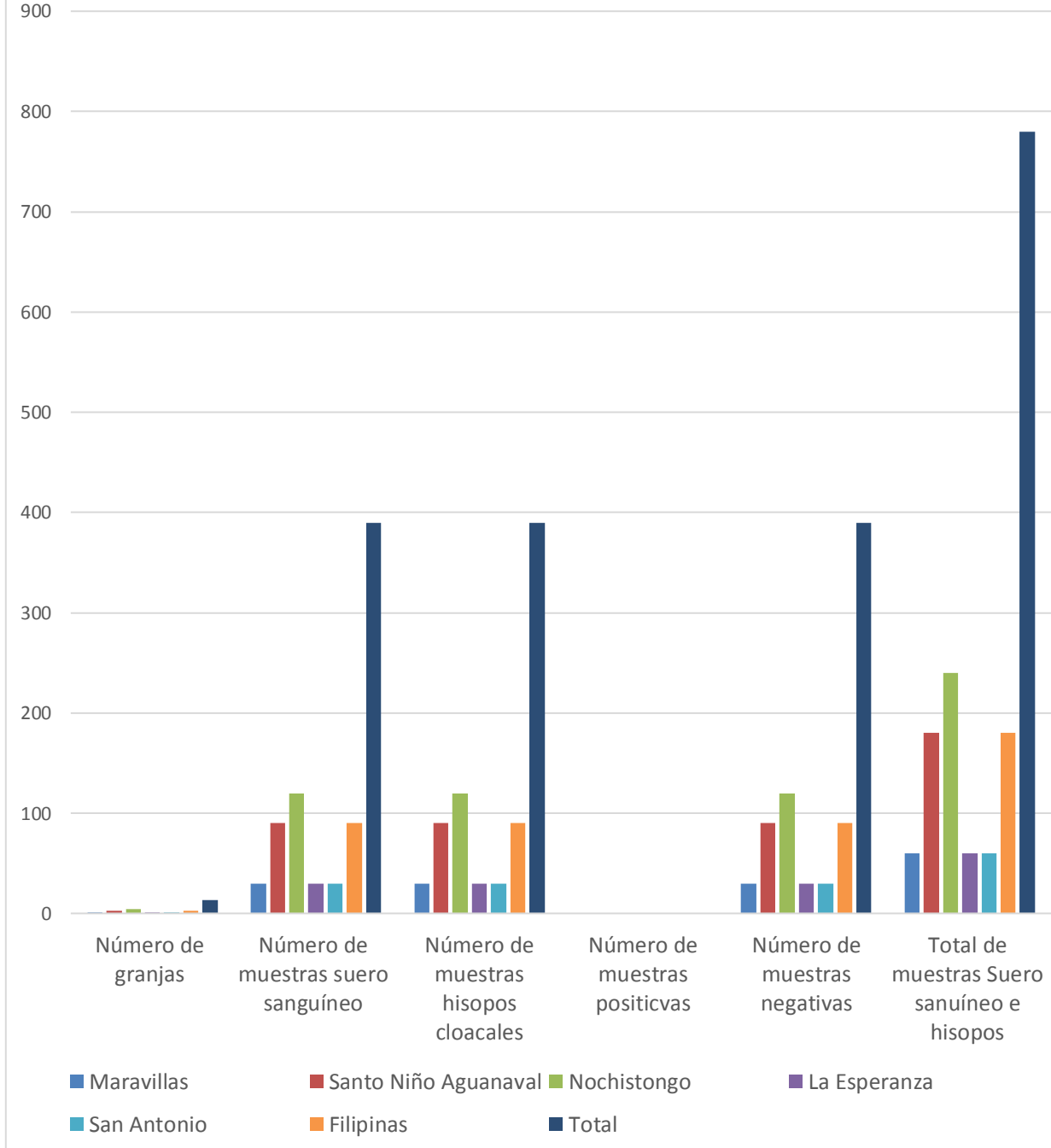
## RESULTADOS

De las 13 granjas que se muestrearon se recolectaron 390 muestras de hisopos cloacales y 390 sueros sanguíneos tomadas en el periodo agosto – diciembre de 2018, las muestras presentaron resultados negativos a la prueba correspondiente.

Fig. 6. Resultado del muestreo en granjas de postura comercial.

Torreón Coahuila (Ejido)	Número de granjas	Número de muestras suero sanguíneo	Número de muestras hisopos cloacales	Número de muestras positivas	Número de muestras negativas	Total de muestras suero e hisopo.
Maravillas	1	30	30	0	30	60
Santo Niño Aguanaval	3	90	90	0	90	180
Nochistongo	4	120	120	0	120	240
La Esperanza	1	30	30	0	30	60
San Antonio	1	30	30	0	30	60
Filipinas	3	90	90	0	90	180
Total:	13	390	390	0	390	780

Fig. 7. Grafica de resultados: muestreo en granjas de postura comercial.



## **CONCLUSIONES**

Bajo las condiciones en las cuales se desarrolló el presente trabajo permite concluir que las granjas de postura comercial tecnificadas del municipio de Torreón Coahuila se encuentran libres de la enfermedad de Newcastle de alta patogenicidad.

En cuanto al objetivo de determinar la presencia del virus de Newcastle velogénico viscerotrópico en granjas de postura comercial en el municipio de Torreón Coahuila, éste se cumplió ya que los resultados fueron negativos.

Se sugiere en el próximo estudio abarque los distintos municipios que conforma la comarca lagunera ya que son diversas empresas las que conforma la región.

### LITERATURA CITADA

- Alsaahami, A. Ideris, A. Omar, A. Ramanoon, Z. S. Sadiq, B. M. 2018. Seroprevalencia del virus de la enfermedad de Newcastle en pollos de traspatio y factores de riesgo a nivel de rebaño de la enfermedad Newcastle en granjas avícolas de Omán. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*. 6 (2): 1-2.
- Bello, B. M. Yusoff, K. Ideris, A. Hair-Bejo, M. Peeters, P. B. Omar, R. A. 2018. Enfoques de diagnóstico y vacunación para el virus de la enfermedad de Newcastle en aves de corral: las perspectivas actuales y emergentes. *Biomed Res Int*. 2018:7278459.
  - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6098882/>
- Cuello, S. Vega, A. Noda, J. 2011. Actualización sobre la enfermedad de Newcastle. *Revista electrónica de Veterinaria* 1695-7504. 12(6): 2-21.
- Cantín, C. Holguera, J. Ferreira, L. Villar, E. Muñoz-Barroso, I. 2007. Newcastle disease virus may enter cells by caveolae-mediated endocytosis. *Journal of General Virology*. 88:560-562.
- Chumbe, A. Lara-izquierdo, R. Calderón, K. Díaz-Fernández, M. Vakharia, N. V. 2017. Desarrollo de una nueva prueba de neutralización del virus de la enfermedad de Newcastle (NDV) basada en NDV recombinante que expresa una proteína fluorescente verde mejorada. *Virology Journal*. 14:232.
  - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5701357/>
- De Leeuw, S. O. Koch, G. Hartog, L. Ravenshorst, N. Peeters, P. H. B. 2005. Virulence of Newcastle disease virus is determined by the cleavage site of the fusion protein and by both the stem region and globular head of the haemagglutinin-neuraminidase protein. *Journal of General Virology*. 86: 1759-1767.
- De Leeuw, O. Peeters, B. 1999. Secuencia de nucleótidos completa del virus de la enfermedad de Newcastle: Evidencia de la existencia de un nuevo género dentro de la subfamilia Paramyxovirinae. *Journal of General Virology*. 80: 131-132.

- De la Cruz, V. C. 2016. La enfermedad de Newcastle. Presentaciones clínicas, diagnóstico diferencial. Los avicultores y su entorno. 84: 2-3. (Consultado 20 de marzo del 2019).
- Dimitrov, M. K. Afonso, L. C. Yu, Q. Miller, J. P. 2016. Newcastle disease vaccines-A solved problem or a continuous challenge. Veterinary Microbiology. 206: 126-134. (Consultado 29 de marzo del 2019).  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28024856>
- Ding, K. Shang, K. Yu, C. Jia, Y. Y. Lei, É. Liao, C. S. Zhang, C. J. Li, Y. J. Wu, T.C. Cheng, X.C. 2018. La cepa de Salmonella Pollorum atenuada recombinante que expresa la proteína hemaglutinina-neuraminidasa del virus de la enfermedad de Newcastle (VEN) protege a los pollos contra VEN y el desafío de Salmonella Pollorum. Journal Of Veterinary Science. 19(2): 232-240.
  - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5879071/>
- González-Acuña, D. Gaete, Á. D. Moreno, L. Ardiles, K. Cerda-Leal, F. Mathieu, C. Ortega, R. 2012. Anticuerpos Séricos contra la enfermedad de Newcastle e Influenza Aviar en aves rapaces de Chile. Rev. MVZ Córdoba. 17(3): 3118-3124.
- Heng, Z. Peeters, B. P. H. 2003. Recombinant Newcastle disease virus as a viral vector: effect of genomic location of foreign gene on gene expression and virus replication. Journal of general virology. 84(4): 781-787. (Consultado 28 de marzo de 2019).
  - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12655078>
- Houriet, J. L. 2007. Guía práctica de enfermedades más comunes en aves de corral (ponedoras y pollos). Sitio argentino de Producción Animal. 5: 6-13.
  - <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=AR2008000096>
- Huang, Z. Krishnamurthy, S. Panda, A. Samal, S. K. 2001. High-level expression of a foreign gene from the most 3'- proximal locus of a

recombinant Newcastle disease virus. *Journal of General Virology*. 82: 1729-1734.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (INEGI). 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Torreón Coahuila. (Consultado 20 de marzo).
  - [http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/05/05035.pdf](http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/05/05035.pdf)
- Jaimes-Olaya, J. A. Gómez, R. A. P. Álvarez, E. D. C. M. Soler, T. D. Prada, R. J. R. Jiménez, V. L. C. 2010. Las enfermedades infecciosas y su importancia en el sector avícola. *Revista de Medicina Veterinaria*. 20: 50-55.
- Khattar, K. S. Nayak, B. Kim, S-H. Xiao, S. Samal, S. Paldurai, A. Buchholz, J. U. Collins, L. P. Samal, K. S. 2013. Evaluación de la replicación, patogenicidad e inmunogenicidad de los paramixovirus aviares (APMV) Serotipos 2, 3, 4, 5, 7 y 9 en macacos Rhesus. *Journal Pone*. 8(10): 75456.
  - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3794941/>
- Kim, S-H. Xiao, S. Paldurai, A. Collins, L. P. 2014. Role of C596 in the C-terminal extension of the haemagglutinin-neuraminidase protein in replication and pathogenicity of a highly virulent Indonesian strain of Newcastle disease virus. *Journal of General Virology*. 95:331-334.
- Kim, S-H. Xiao, S. Shive, H. Collins, L. P. Samal, K. S. 2012. Replicación, neurotropismo y patogenicidad de los serotipos de paramixovirus aviar 1-9 en pollos y patos. *Journal pone*. 7(4): 34927.
  - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3340391/>
- Kim, S-H. Wanasen, N. Paldurai, A. Xiao, S. Collins, K. S. Samal, K. S. 2013. La proteína de fusión del virus de la enfermedad de Newcastle es el principal contribuyente a la inmunidad protectora de una vacuna adaptada al genotipo. *Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU*. 8(8): 1-8.
  - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3755997/pdf/pone.0074022.pdf>
- Kumar, S. Nayak, B. Collins, L. P. Samal, K. S. 2011. Evaluación del virus de la enfermedad de Newcastle F y HN de proteínas en la inmunidad

protectora utilizando un recombinante paramixovirus aviar tipo 3 del vector en pollos. *Journal of Virology*. 85(13): 6521-6533.

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3126493/>
- Li, T. Wang, G. Shi, B. Liu, P. Si, W. Wang, B. Jiang, L. Xhou, L. Xiu, J. Liu, H. 2015. Análisis y caracterización completos de dominios antigénicos lineales en la proteína HN del virus de la enfermedad de Newcastle del genotipo VII mediante el sistema de visualización de la superficie de levadura. *Journal Pone*. 10(6): 131723.
  - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4488241/>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 1995. Norma Oficial Mexicana, Campaña Nacional Contra la Enfermedad de Newcastle Presentación velogénico. Normas oficiales mexicanas ZOO.
  - <http://legismex.mty.itesm.mx/normas/zoo/zoo013.pdf>
- Organismos Internacional Regional de Sanidad Animal (OIRSA). 2015. Manual de procedimientos del programa nacional de control y erradicación de la enfermedad de Newcastle. (Consultado 20 de marzo del 2019).
  - [https://www.standardsfacility.org/sites/default/files/STDF\\_PG\\_358\\_M anual\\_Procedimiento\\_Newcastle.pdf](https://www.standardsfacility.org/sites/default/files/STDF_PG_358_M anual_Procedimiento_Newcastle.pdf)
- Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). 2019. Enfermedad de Newcastle. (Consultado 20 de marzo del 2019).
  - <http://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/enfermedades-de-los-animales/enfermedad-de-newcastle/>
- Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). 2019. Notificación de la enfermedad de Newcastle en México. (Consultado 20 de marzo del 2019).
  - [http://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page\\_refer=MapFullEventReport&reportid=29542&newlang=es](http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page_refer=MapFullEventReport&reportid=29542&newlang=es)
- Park, J-K. Lee, D-H. Yuk, S-S. Ochir-Tseren, E-O. Kwon, H-J. Noh, Y-J. Kim, Y-B. Choi, S-W. Kang, S-M. Lee, J-B. Choi, I-S. Song, C-S. 2014. Vacuna contra partículas parecidas a virus confiere protección contra el desafío del virus de la enfermedad letal de Newcastle en pollos y permite

una estrategia para diferenciar a los infectados de los animales vacunados. *Clinical and Vaccine Immunology*. 21(3):360-364.

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3957659/>
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). 2004. Manual de procedimientos Enfermedad de Newcastle. (Consultado 20 de marzo del 2019).
  - ([http://www.intranet.senasa.gov.ar/intranet/imagenes/archivos/dnsa/manuales\\_de\\_procedimiento/06%20Newcastle.pdf](http://www.intranet.senasa.gov.ar/intranet/imagenes/archivos/dnsa/manuales_de_procedimiento/06%20Newcastle.pdf))
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). 2004. Manual de procedimientos para la enfermedad de Newcastle. (Consultado 15 de mayo del 2019).
  - <file:///E:/Tesis/newcastle/06%20Newcastle.pdf>
- Smietanka, K. Minta, Z. Domańska-Blichardz, K. Majer-Dziedzic, B. Pochodyla, A. 2006. Characterization of pigeon paramixovirus type 1 strains isolated in Poland in 1988-2005. *Bull Vet Inst Pulawy*. 50: 283-284.
- Samar, S. E. Ahmed, A. Sabry, M. T. Hanafy, M. M. 2017. Molecular characterization of Newcastle disease virus (genotype VII) from broiler chickens in Egypt. *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*. 6: 232-235.
- Saadat, Y. Ghafouri, A. S. Tehrani, F. Ghalyanchi, L. A. 2014. An active serological survey of antibodies to Newcastle disease and avian influenza (H9N2) viruses in the unvaccinated backyard poultry in Bushehr province, Iran, 2012-2013. *Asia Pac J Trop*. 4(1): 213-215.
- Steward, M. Barry, V. I. Millar, S. N. Emmerson, T. P. 1993. RNA editing in Newcastle disease virus. *Journal of General Virology*. 74: 2539-2545.
- Talactac, M. Lee, J-S. Moon, H. Chowdhury, Y. M. Kim, J. C. 2014. El efecto antiviral del poliamazma-glutamato de alto peso molecular contra el virus de la enfermedad de Newcastle en células de macrófagos murinos. *Advances in Virology*. 2014: 301386.
  - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4293867/>



- Wu, X. Zhai, X. Lai, Y. Zou, L. Zhang, Y. Mei, X. Xiang, R. Kang, Z. Zhou, L. Wang, H. 2019. Construcción e inmunogenicidad de nuevas partículas similares a virus quiméricas que contienen antígenos del virus de la bronquitis infecciosa y el virus de la enfermedad de Newcastle. 11(3): 254.
  - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6465995/>
- Xu, Q. Chen, Y. Zhao, W. Zhang, T. Liu, C. Qi, T. Han, Z. Shao, Y. Ma, D. Liu, S. 2016. La infección del ganso con el virus de la enfermedad de Newcastle del genotipo Vlld de origen del ganso provoca fuertes respuestas inmunitarias en la etapa temprana. Fronteras en microbiología. 7:1587.
  - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5047883/>