




Artículo Científico

## Frecuencia de casos detectados del virus de la enfermedad de Newcastle Velogenico en Venezuela periodo 2012-2016

### Frequency of detected cases of velogenic Newcastle disease virus in Venezuela period 2012-2016

Carmen G. Pérez<sup>1\*</sup> , Víctor A. Pérez Márquez<sup>2</sup> , Wilisberth Y. Garcés Villa<sup>1</sup> , Zulay C. Gutiérrez Reyes<sup>1</sup>, Keilyn C. García Villarroel<sup>1</sup> , Mariela C. Brett Lugo<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Profesional de Investigación, Unidad de Sanidad Animal - Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA-CENIAP). Av. Las Delicias, diagonal al Central Madeirense. Maracay, Venezuela.

<sup>2</sup>Departamento de Epidemiología y Estadística Vital, Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS). Torres de El Silencio, piso 7, oficina 32. Caracas, Venezuela.

\*Correo electrónico: [carmen980perez@gmail.com](mailto:carmen980perez@gmail.com)

Recibido: 03-12-2021. Aceptado: 12-05-2022

#### Resumen

La enfermedad de Newcastle es una infección altamente contagiosa producida por cepas virulentas pertenecientes a virus de la familia Paramyxoviridae, género *Orthoavaluvirus*. El objetivo de este estudio fue mostrar la frecuencia de casos detectados del virus de la ENC velogénico en Venezuela en el período 2012-2016. Para ello, se recopiló las fichas de 877 muestras de aves recibidas con posibles signos clínicos a dicha patología y se aplicó una encuesta epidemiológica. Se consideraron las siguientes variables: tipo de ave doméstica (aves de traspatio, pollos de engorde, aves de postura comercial y aves silvestres de zoológico y vida libre), mes de ocurrencia de la enfermedad y estado de procedencia de las muestras. La información se resumió utilizando un estudio descriptivo para variables cualitativas. Con respecto al tipo de ave, las ponedoras comerciales obtuvieron una mayor casuística (29,41%) seguido de las aves traspatio (28,24%), pollos de engorde (27,06%) y por último las aves silvestres (15,29%), durante el periodo en estudio. En relación al mes de ocurrencia, se concluye que el vi-

rus estuvo presente todo el año siendo más frecuente en los meses de abril-septiembre. Según los reportes analizados por procedencia, el estado Aragua presentó mayor frecuencia con 24,70%, Bolívar 14,12%, Trujillo 13%, Lara y Carabobo con 11%, mientras que otras entidades estuvieron por debajo del 4%. La proporción de casos detectados confirman el riesgo del virus de la enfermedad de Newcastle en la población de aves susceptibles en los diferentes estados y se infiere la posible deficiencia en los programas de bioseguridad.

**Palabras clave:** Enfermedad respiratoria, Paramixovirus aviar tipo I, aves, cepa.

#### Abstract

Newcastle disease (ND) is a highly contagious infection produced by virulent strains of viruses of the Paramyxoviridae family, genus *Orthoavaluvirus*. The objective of the study was to show the frequency of cases of the velogenic ND virus in Venezuela in the period 2012-2016. For this purpose, we compiled the records of 877 samples of birds received with clinical signs suspicious



to this pathology, and applied an epidemiological survey. The following variables were considered: type of domestic bird (backyard birds, broilers, commercial laying birds and wild birds of zoo and free life), month of occurrence of the disease and state of origin of the samples. The information was summarized using descriptive study for qualitative variables. Regarding the type of bird, commercial layers obtained a higher casuistry (29,41%), followed by backyard birds (28,24%), broilers (27,06%) and finally wild bird (15,29%), during the period study. In relation to the month of occurrence, it is concluded that the virus was present throughout the year, being more frequent in the months of April - September. According to the reports analyzed by origin, the state of Aragua presented the highest frequencies with 24,70%, Bolívar 14,12%, Trujillo 13%, Lara and Carabobo with 11%, while other entities were below 4%. The proportion of detected cases confirm the risk of the Newcastle disease virus in the susceptible poultry population in the different states and infer the possible deficiency in the biosecurity programs.

**Keywords:** Respiratory disease, Avian Paramyxovirus type I, birds, strain.

### Introducción

El virus de la enfermedad de Newcastle (**vENC**) pertenece al serotipo paramixovirus aviar del tipo 1 (**APMV-1**) de la familia Paramyxoviridae, subfamilia Avulavirinae, género orthoavulavirus presentando una infección altamente contagiosa en las aves domésticas. Las cepas virulentas, afecta principalmente al sistema respiratorio, gastrointestinal, nervioso y reproductivo de diferentes especies de aves (Organización Mundial de Sanidad Animal [**OIE**], 2021). La severidad de los signos está relacionada con el tipo de cepa, dosis de infección, estado inmune del ave, ruta de exposición, presencia de otros agentes infecciosos y condiciones ambientales (Afonso *et al.*, 2016; Amarasinghe *et al.*, 2017; Dimitrov *et al.*, 2016; Kang *et al.*, 2014; Susta *et*

*al.*, 2010).

La enfermedad de Newcastle se considera como una de las enfermedades con mayor impacto negativo en la economía de la avicultura mundial, debido principalmente a la alta morbilidad que conlleva a grandes pérdidas en la producción y disponibilidad de proteína animal, además interfiere con el comercio internacional de productos de origen avícola, evitando la exportación de los mismos, y disminuyendo otra posibilidad y oportunidad de crecimiento económico (Courtney *et al.*, 2013; Machín León y Colas Chávez, 2019). La OIE incluye a la enfermedad de Newcastle en la lista A, donde están las enfermedades transmisibles que tienen un potencial patogénico alto y se diseminan rápidamente; siendo de declaración obligatoria ante la Organización Mundial de Salud Animal (**OIE**, 2018).

El virus que produce la enfermedad de Newcastle (vENC) infecta más de 200 especies de aves; pero los pollos de engorde son el hospedador natural más susceptible de desarrollar la enfermedad, también se ven afectadas, ponedoras comerciales y aves de riña (Gowthaman *et al.*, 2011; OIE, 2018). Las aves silvestres, especialmente las acuáticas, se consideran reservorios de virus lentogénico y pudieran evolucionar hasta convertirse en velogénico (Machín León y Colas Chávez, 2019; Servicio de Inspección Sanitaria de Animales y Plantas [**USDA-APHIS**], 2011). Los aislamientos del vENC se clasifican en tres grupos basados en su presentación clínica: los menos virulentos se denominan lentogénicos, los moderadamente virulentos mesogénicos, y los más virulentos velogénicos viscerotrópicos o neurotrópicos (Cattoli *et al.*, 2011; Courtney *et al.*, 2012). El método reconocido internacionalmente para clasificar la virulencia de las cepas de vENC es el índice de patogenicidad intracerebral (IPIC); las cepas patógenas que presentan un IPIC menor a 0,7 se consideran lentogénicas, mientras aquellas con IPIC de 0,7 a 1,5 son mesogénicas; aislados con IPIC de 1,5 a 2 se denominan velogénicas



(Courtney *et al.*, 2013; Seal *et al.*, 2000).

El diagnóstico se realiza en el laboratorio usando técnicas estándares o convencionales tales como: huevos embrionados de 9 a 12 días de edad, cultivo celular para el aislamiento e identificación viral, serología, histopatología; también se realiza identificación genómica mediante el uso de pruebas moleculares como transcriptasa inversa/reacción en cadena de la polimerasa (**RT-PCR**), secuenciación parcial de nucleótidos para la detección del genoma viral y su genoclasificación molecular (OIE, 2016; Villegas, 2015).

La Enfermedad de Newcastle no tiene tratamiento, por lo cual la prevención es fundamental para evitar o minimizar la entrada del virus en la granja. El control debe incluir estrictas medidas de bioseguridad para evitar que el agente etiológico entre en contacto con las aves; así como el uso de vacunas eficaces administradas correctamente en aves sanas, éstas deben ser capaces tanto de prevenir la enfermedad clínica como la mortalidad en pollos ante un desafío de cepas virulentas en campo. En el mismo sentido, los programas de vacunación deben ser evaluados y adecuados periódicamente (Absalón *et al.*, 2019; Miller *et al.*, 2010).

En Perú Ticona Avalos (2018), señala 163 casos detectados al virus de la ENC en aves domésticas, observándose una frecuencia de 36% en las aves de riña y 27% tanto en aves de traspatio como en pollos de engorde. En relación con la estación del año, menciona un 41,9% de reportes de la enfermedad en aves de riña durante el invierno, mientras en verano, señala mayores casuísticas en pollos de engorde (51,7%). Según la procedencia geográfica en la región central del país, los pollos de engorde representaron 45,9% de diagnósticos confirmados; y en la región sur se indicó una frecuencia de reportes de 46,4% en aves de riña.

Un estudio realizado en Venezuela por Rodríguez *et al.* (2014) entre los años 2005-2010 reportó 225 casos detectados a la enfermedad de Newcastle. Los estados Falcón, Aragua y Carabobo presentaron 81 casuísticas correspondiente a 23,41%, 16,04% y 13,58%, respectivamente. Las unidades de producción más afectadas fueron las de pollos de engorde en un 40% en el año 2005, aves de zoológico y silvestres de vida libre en 27% en el 2008, la de traspatio con 80% reportado en 2009 y ponedoras en el 2010 con 40%.

En relación con la problemática expuesta, el presente estudio tuvo como objetivo mostrar la frecuencia de casos detectados del virus de la enfermedad de Newcastle velogénico en muestras de aves colectadas en diferentes estados de Venezuela durante el periodo 2012-2016, de acuerdo con las variables tipo de ave (ponedoras comerciales, pollos de engorde, aves de traspatio y aves silvestres tanto de zoológico como de vida libre), mes de reporte de la enfermedad y estado de procedencia de las muestras.

## Materiales y Métodos

### Recopilación y tabulación de datos

Los datos fueron recopilados en el Departamento de Epidemiología provenientes del Laboratorio de Referencia Nacional de Patología Aviar (**LRNPA**) de la Unidad de Laboratorios de Sanidad Animal, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (**CENIAP**), perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (**INIA**), ubicado en la ciudad de Maracay, estado Aragua, Venezuela.

Este estudio incluyó una muestra conformada por la totalidad de las fichas que corresponden a las planillas de recepción de muestras del LRNPA-INIA y del área de Epidemiología. Se elaboró una encuesta epidemiológica donde se consideraron las siguientes variables: tipo de ave doméstica (ponedoras comerciales, pollos



de engorde, aves de traspatio, aves silvestres tanto de zoológico como de vida libre), mes de ocurrencia de la enfermedad y los estados de procedencia de las muestras; la misma generó una base de datos con la cual se realizó un estudio de tipo descriptivo, observacional y retrospectivo desde el año 2012 hasta el 2016.

En el LRNPA se analizaron 877 muestras de aves con posibles signos clínicos de la enfermedad de Newcastle, procedentes de granjas avícolas de todo el país, procesadas mediante las técnicas de aislamiento viral en huevos embrionados y la prueba de Índice de Patogenicidad Intracerebral (**IPIC**) en pollos susceptibles de un día de edad, para evaluar la patogenicidad de la cepa según la metodología descrita por Dafour-Zavala (2008), OIE (2018) y Williams *et al.* (2016).

### Análisis de datos

Los datos obtenidos fueron ordenados en tablas de frecuencias y gráficos. Se les realizó un análisis descriptivo de acuerdo a las variables cualitativas de tipo de ave, mes de ocurrencia de la enfermedad y estado de procedencia de las muestras, mediante el cálculo de media, mediana, desviación estándar con el programa Microsoft Excel y medida de frecuencia a través de la prevalencia.

## Resultados y Discusión

### Cuadro 1

*Porcentaje de confirmación de casos de la enfermedad de Newcastle velogenico durante el período 2012-2016.*

Año	Casos confirmados	Casos probables	Total de muestras	Porcentaje de confirmación de casos (%)
2012	12	149	161	7,5
2013	10	389	399	2,4
2014	20	95	115	17,4
2015	14	58	72	19,4
2016	29	101	130	22,3
<b>Total</b>	85	792	877	9,7

Del total de 877 muestras de aves con posibles signos compatibles con dicha patología la frecuencia con la cual fue detectado el vENC velogenico, es de 85 casos y en 792 no se aisló el patógeno, así mismo se les realizó la prueba IPIC dando un promedio de 1,8 con una desviación estándar de 0,33 siendo clasificada como cepa velogénica, en concordancia con lo citado en el Manual de aislamiento, Identificación y Caracterización de Patógenos Aviares y el Manual Terrestre de la OIE (Dafour-Zavala, 2008; Counthey *et al.*, 2013; Williams *et al.*, 2016; OIE, 2018), donde se catalogan a las cepas con IPIC mayor a 1,5 como de alta patogenicidad o velogénicas. De los 85 detectados, 25 corresponden a aves ponedoras comerciales, 23 pollos de engorde, 24 aves de traspatio, y 13 aves silvestres tanto de zoológico como de vida libre.

En el cuadro 1 se muestra el comportamiento del vENC velogenico durante el periodo de estudio. Se puede observar que a partir del año 2014 el porcentaje de confirmación de casos aumentó gradualmente hasta el 2016, donde la presentación del virus fue muy variable; se puede inferir que en este lapso las condiciones de humedad, temperatura y otros factores jugaron un papel importante en la presencia del patógeno. Por el contrario, lo reportado por Rodríguez *et al.* (2014) señala un alto número de casos durante los años 2005 al



2007, disminuyendo paulatinamente durante los años 2008 al 2010.

Las aves ponedoras corresponden al tipo de unidad de producción que presentó mayor proporción de casos detectados de vENC velogénico con 29,41%, seguido por las aves de traspatio con 28,24%, pollos de engorde con 27,06% y aves silvestres con 15,29%, siendo consideradas estas últimas como un reservorio de transmisión del virus (Cuadro 2). Estos resultados contrastan con los estudios de Rodríguez *et al.* (2014) en Venezuela, quienes señalaron a las aves traspatio como el tipo de unidad de producción más afectada con un 80%; seguido por las aves ponedoras, pollos de engorde y aves silvestres con 50, 40, 27%; respectivamente. No obstante, coincide con el reporte de Ticona Avalos (2018) en Perú, el cual presenta a las aves de traspatio en segundo lugar con una frecuencia de 27%. Asimismo, se muestra una alta prevalencia

del virus de ENC en aves silvestres y aves de traspatio, siendo menor en pollos de engorde y ponedoras. Lima-Barbero (2014) por su parte, mencionó una prevalencia serológica de 15,7% en aves silvestres; Guamán Paqui (2021) reportó una seroprevalencia del virus de 18,92% en aves traspatio en Ecuador, Zeleket *et al.* (2005) encontraron una prevalencia de anticuerpos de 19,78% en Etiopia, y Villacis Rivas *et al.* (2015), informó sobre una seroprevalencia de 9,85% en gallinas criollas de Ecuador.

Para el período en estudio y debido al alto porcentaje de detección de cepas pertenecientes al vENC obtenido en las unidades de producción de aves ponedoras comerciales, se podría inferir que, aunque generalmente tienen establecido un programa de vacunación para el control de la enfermedad, estas aves se encuentran en un constante estrés durante la curva de

## Cuadro 2

*Prevalencia de la enfermedad de Newcastle velogénico en las diferentes unidades de producción avícola. Periodo 2012-2016.*

Tipo de ave	Casos (n)	Proporción %	Población (n)	Prevalencia %
Ponedoras	25	29,41	1000	2,5
Aves de traspatio	24	28,24	150	16,0
Pollos de engorde	23	27,06	1600	1,4
Aves silvestres	13	15,29	30	43,3
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100</b>	<b>2780</b>	<b>3,0</b>

postura, lo cual afecta negativamente el estatus inmunológico de las mismas. Adicionalmente, el nivel de medidas de bioseguridad en este tipo de unidad, por lo general es menor al requerido para evitar la entrada de patógenos a la granja. Los galpones no se encuentran aislados con mallas protectoras contra los pájaros, quedando expuestas al contacto con aves silvestres las cuales actúan como reservorio del virus.

Con relación a las aves de traspatio, en su gran ma-

yoría no se les aplica vacunación para el control de la enfermedad y no tienen medidas de bioseguridad, lo que las hace vulnerables a la patología con altas mortalidades. Los factores de manejo característicos de estos sistemas, hacen de estas pequeñas unidades de producción posibles puntos de entrada y diseminación de este patógeno (Shekaili, 2015; Kouakou, 2015). Bamberger *et al.* (2018), demostró la presencia del virus de la enfermedad en aves de traspatio en Chile, justificando que podría ser por circulación de cepas





lentogénicas del virus transmitidas por aves silvestres, o bien al contacto con cepas vacunales administradas en la industria privada, cuyas aves vacunadas pueden finalizar en un patio productivo.

Con respecto a los pollos de engorde, se infiere que la manifestación de la enfermedad está relacionada con pocos niveles de bioseguridad en las granjas; así como factores ambientales. El cambio climático es un factor importante en la producción, ya que el estrés generado por las altas temperaturas y fallas en el manejo tienen un impacto en el sistema inmunológico del ave, produciendo una pobre respuesta a la vacunación (Honda *et al.*, 2012). Respecto a las aves silvestres, Hassan Mohammed *et al.* (2020), demostró la presencia del vENC en aves migratorias en Egipto y reportó que son tanto portadoras como diseminadoras del virus de Newcastle por periodos largos sin revelación de signos clínicos, sobre todo las de vida libre; sin embargo, las que se encuentran en cautiverio en zoológicos o zoocriaderos es común la presentación de la enfermedad con signos clínicos y muertes causadas por cepas altamente patógenas.

En cuanto a la prevalencia, estos resultados indican que el virus de ENC tiene grandes posibilidades de permanecer en las unidades avícolas en una propor-

ción de 3; ya que posiblemente las aves de traspatio constituyen una fuente de mantenimiento y difusión del virus, por tanto, representan un factor de riesgo para la enfermedad. En el caso de granjas comerciales, a pesar que el programa de vacunación es total, existen muchos factores como una alta densidad de aves, en ocasiones de diferentes orígenes que facilita la transmisión o aves silvestres portadoras que, aprovechando carencias en bioseguridad, accedan a las instalaciones y contaminen agua o alimento con sus heces facilitando la presentación de casos de la ENC. Por consiguiente, la patología es considerada una enfermedad endémica e importante para las autoridades sanitarias y la avicultura comercial de Venezuela.

El cuadro 3 muestra la frecuencia del vENC velogénico, donde al comparar los diferentes años se observa que dicha patología se mantiene en los tipos de aves a niveles constantes a lo largo del periodo en estudio, esto pudiera atribuirse a un aumento en la densidad de aves en espacios reducidos, un mayor desafío en campo por alta circulación de virus de alta patogenicidad en el ambiente que puede romper la inmunidad de las aves, entre otros componentes ambientales, nutricionales y de manejo. Por consiguiente, los esquemas de inmunización deben evaluarse basados en el riesgo de contagio, esto para mantener un buen

### Cuadro 3

*Frecuencia absoluta y relativa del virus de la enfermedad de Newcastle velogénico distribuido en los tipos de aves en el período 2012– 2016.*

Presentación de los casos detectados de la enfermedad de Newcastle										
Tipo de ave	2012		2013		2014		2015		2016	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Ponedoras comerciales	3	25	4	40	4	21,05	5	33,33	10	34,48
Pollos de engorde	2	16,67	0	0	9	47,37	5	33,33	7	24,14
Aves de traspatio	5	41,66	5	50	5	26,32	2	13,34	7	24,14
Aves silvestres	2	16,67	1	10	1	5,26	3	20	5	17,24
<b>Total</b>	12	100	10	100	19	100	15	100	29	100



nivel de protección del lote. Uno de los factores que contribuye con la diseminación de la enfermedad son las aves traspatio. En Colombia se ha reportado que el 30,7% de las aves encontradas presentaban la patología, datos similares fueron obtenidos en Australia y Etiopia, donde se demostró que la gallinaza utilizada para compostaje estaba contaminada con el vENC en un 99,2% (Romero *et al.*, 2009; Ganar *et al.*, 2014).

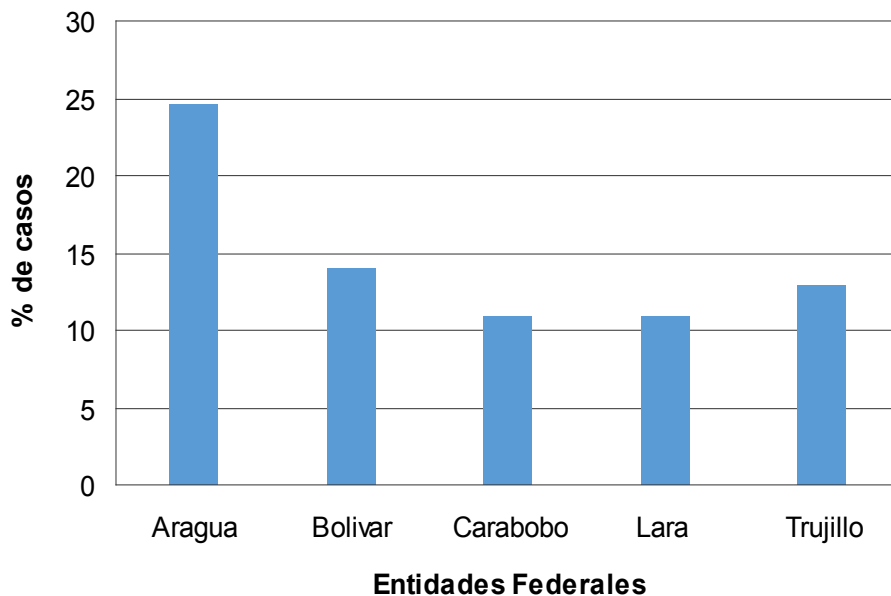
Ahora bien, la distribución de casos del vENC velogénico en el país por entidad federal indica al estado Aragua con el mayor porcentaje de casos detectados (24,70%), seguido por el estado Bolívar (14,12%), Trujillo (13%), Lara y Carabobo (11%). Las otras entidades tuvieron frecuencias por debajo del 4%, por lo cual no se consideraron en la figura 1. Esto coincide con los resultados mostrados por Rodríguez *et al.* (2014) quienes mencionan al estado Aragua como la entidad con mayor detección del virus de la enfermedad de Newcastle en el período analizado, señalando además,

que dicha entidad mantiene un alto desafío en campo por alta circulación del agente altamente patógeno.

Los casos detectados del vENC velogénico por entidad federal, se discriminaron por tipo de unidad de producción, observándose en la figura 2 al estado Bolívar con la mayor frecuencia de casuísticas en las unidades de pollos de engorde (52,17%). En el estado Trujillo las granjas de ponedoras comerciales presentaron 40%, mientras que en el estado Lara se pudo diagnosticar en un 25% a las aves de traspatio. En el estado Aragua se pudo observar un 76,9% de casos detectados en aves silvestres, esto se puede atribuir por la ubicación del zoológico y el paso de las aves migratorias por el portachuelo del Parque Nacional Henry Pittier, específicamente entre los meses de septiembre a octubre, las cuales permanecen en estas tierras cálidas o continúan hacia el sur hasta pasar de regreso a su lugar de origen entre abril - mayo, y durante la época de sequía diciembre-abril con fines de reproducción

**Figura 1**

*Frecuencia relativa del virus de la enfermedad de Newcastle velogenico distribuido por entidad federal. Período 2012 - 2016.*



(Fernández-Badillo et al., 2020).

Es importante destacar, que tanto los estados Bolívar como Trujillo no son territorios con altos índices de producción avícola; sin embargo, se ha observado en los últimos años el desarrollo de proyectos agroproductivos a mediana escala con pequeños y medianos productores, por tanto, se puede inferir que la falta de medidas preventivas, capacitación y buenas prácticas de manejo conllevó a la presencia del virus en las aves producidas en la región. El promedio de reportes de la enfermedad en los tipos de aves en el estado Aragua es de 5,25. El 50% de los casos es mayor o igual a 6 en esa entidad y el número de casuísticas con más frecuencia presentadas es de 6.

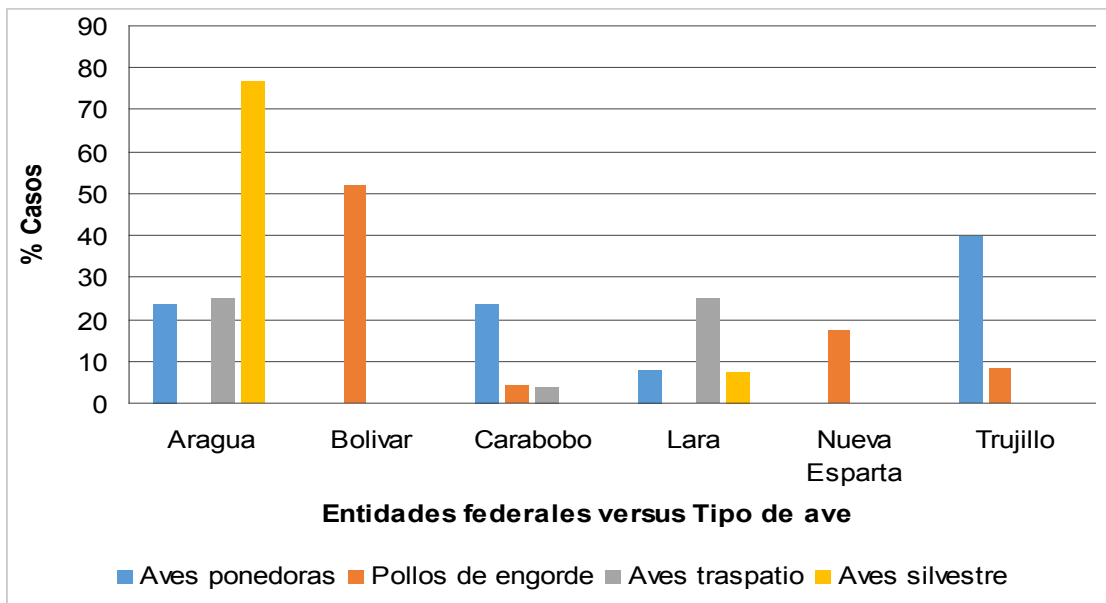
El vENC velogénico se encuentra distribuido en los estados Aragua y Carabobo (Cuadro 4) que son los de mayor producción avícola en la región central, constituida principalmente por industrias privadas integradas

verticalmente, las cuales mantienen sus medidas de inmunización y bioseguridad rigurosas; pero a pesar de estas estrategias de control hay zonas donde el desafío es muy alto y difícil de controlar. En los estados Bolívar y Trujillo la presencia del vENC a partir del año 2014, pudo estar influenciado por la falta de bioseguridad que juega un rol fundamental en evitar la introducción del agente y su diseminación en las granjas, mientras que la vacunación es una herramienta que tiene como objetivo proteger contra los signos clínicos de la enfermedad. Según Brett (2020), en estas entidades federales no hay laboratorios que le den soporte a los productores, hay muchas granjas de cooperativas que no tienen asistencia técnica, al igual que granjeros particulares que han incursionado en este negocio sin ningún conocimiento.

El vENC se presentó durante todo el periodo, con mayor frecuencia en los meses de abril - septiembre (figura 3); coincidiendo con el paso de las aves migrato-

**Figura 2**

*Frecuencia relativa de casos detectados del virus de la enfermedad de Newcastle velogenico distribuidos según la presentación por entidad federal y por tipo de ave. Período 2012-2016.*





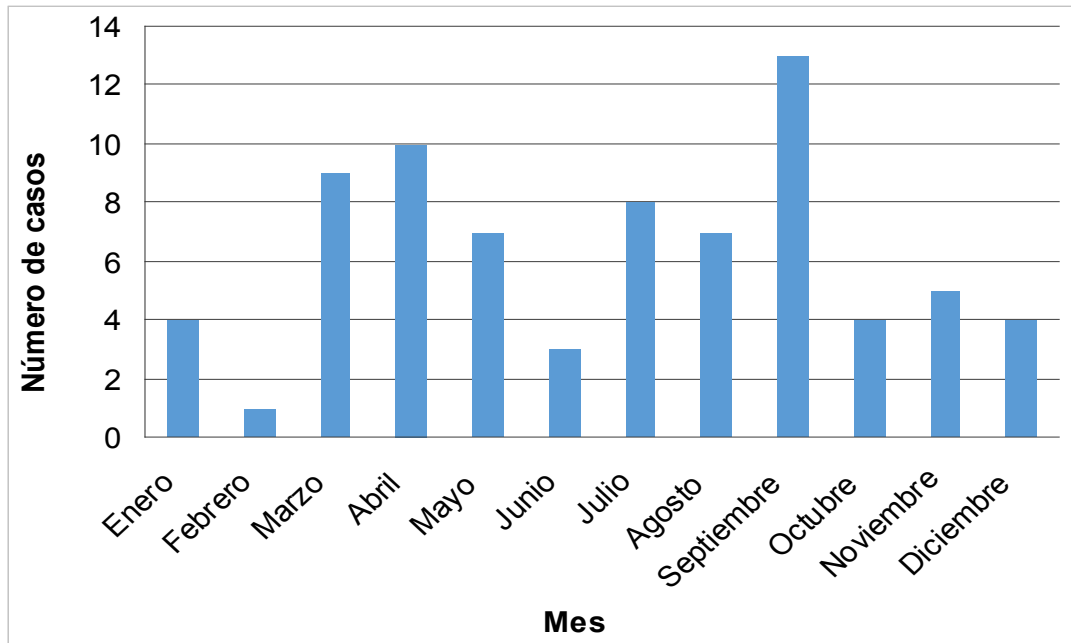
**Cuadro 4**

*Frecuencia absoluta y relativa de casos detectados del virus de la enfermedad de Newcastle velogenico según la procedencia. Período 2012-2016.*

<b>Número de casos detectados de la enfermedad de Newcastle</b>										
<b>Estado de procedencia</b>	<b>2012</b>		<b>2013</b>		<b>2014</b>		<b>2015</b>		<b>2016</b>	
	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Aragua	4	66,67	4	66,67	2	22,22	4	33,33	7	33,33
Carabobo	2	33,33	2	37,13	3	33,33	0	00,00	2	9,52
Bolívar	0	0,00	0	0,00	2	22,22	5	4,66	6	28,57
Trujillo	0	0,00	0	0,00	2	22,22	3	25	6	28,57

**Figura 3**

*Frecuencia del número de casos detectados del virus de la enfermedad de Newcastle velogénico por mes de ocurrencia. Período 2012 - 2016.*



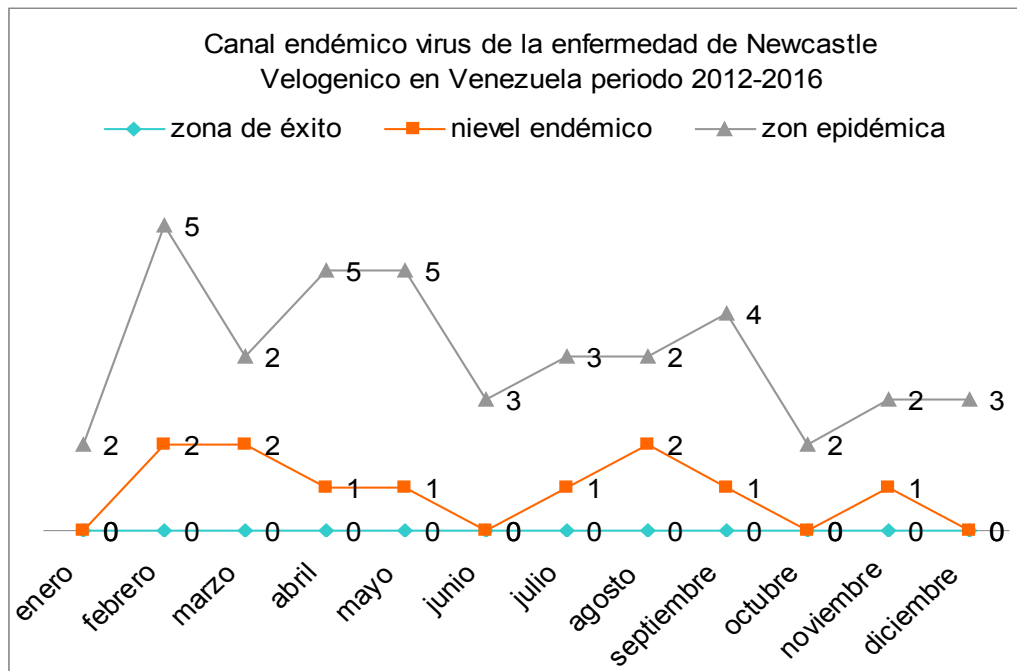
rias por el territorio venezolano como sitio de parada o destino del viaje migratorio. Según Fernández-Badillo et al. (2020), estas especies realizan anualmente tres desplazamientos de larga distancia entre el hemisferio norte y sur, uno denominado migración Norte ocurre en los meses de septiembre – octubre, migración Sur entre marzo-abril y una migración en época de sequía diciembre – abril. Estos datos difieren con los resultados reportados por Ticona Avalos (2018), quien diagnosticó en Perú la presencia de la enfermedad de Newcastle durante los meses de invierno y verano. La presencia de la ENC bajo condiciones medioambientales de altas temperatura es mayor, debido a que los pollos estresados presentan una disminución de la respuesta inmunológica humoral a la vacuna y por lo tanto son más susceptibles al desafío viral; lo anterior refuerza la evidencia que el vENC es resistente a dife-

rentes condiciones ambientales, pudiendo permanecer activo durante lapsos de tiempo de forma endémica.

A través del canal endémico (figura 4) se puede observar los meses de febrero, abril, mayo y septiembre donde el vENC velogénico se presentó con mayor frecuencia en el período de estudio ubicándose en la zona epidémica, ya que en un momento determinado se ubicó por encima de su nivel endémico, esto puede atribuirse a la falla de medidas preventivas en manejo y la supervivencia del virus que es muy variable, en cuanto a condiciones de temperatura, humedad y exposición a la luz características de las zonas climáticas venezolanas, esto conlleva a la presentación del agente fuera de lo normal en un alto desafío de campo cuando se encuentran aves susceptibles, lo que permite una tendencia estacional que será útil en la plani-

**Figura 4**

*Frecuencia de los casos detectados del virus de la enfermedad de Newcastle velogénico distribuido según el mes de ocurrencia en el periodo de estudio 2012-2016.*



ficación de salud animal.

El cuadro 5 señala la presencia del vENC velogenico en relación a los tipos de aves con el mes de ocurrencia, se puede observar el mes de septiembre con un promedio de reportes de 3,75; el 50% de los casos fue mayor de 4 casuísticas; el número de detectados que se presentó con más frecuencia es de 5, con una desviación estándar de 1,82 lo que indica la uniformidad de los datos.

En este mismo orden de ideas, se observa la interacción entre el tipo de ave y la procedencia de las muestras, que arroja a las aves silvestres como la unidad de producción más afectada en el estado Aragua a pesar que es una entidad con mayor producción de pollos comerciales, aquí ocurre una relación entre estas dos variables, pero de manera controlada ya que ocurren casos esporádicos. En los estados Bolívar y Trujillo debería existir una relación entre factores de riesgo y

### Cuadro 5

*Frecuencia absoluta y relativa de los casos detectado del virus de la enfermedad de Newcastle velogénico de los tipos de ave y el mes de ocurrencia. Periodo 2012-2016.*

Tipo de ave	Febrero		Abril		Mayo		Septiembre	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
A .Ponedoras	6	54,55	2	20	1	12,5	5	33,33
P. engorde	3	27,27	2	20	2	25	2	13,33
A. traspatio	1	9,09	6	60	5	62,50	3	20
A. silvestres	1	9,09	0	0	0	0	5	33,33
Total	11		10	100	8	100	15	100
$\bar{x}$	2,75		2,5		2		3,75	
<b>Me</b>	2		2		1,5		4	
<b>Mo</b>	1		2				5	
<b>DE</b>	2,16		1,73		1,63		1,82	

*Nota.*  $\bar{x}$  = Promedio, **Me**= mediana, **Mo** = moda, **DE**= Desviación Estándar.

la presentación de casos en pollos de engorde y ponedoras por el alto número de casos presentados en estas entidades Federales (Cuadro 6).

Al describir el reporte del vENC velogénico en el año 2016 por presentar mayor porcentaje de casos, se encuentra la patología presente en todas las unidades de producción, distribuida en ocho estados y todos los meses del año (Cuadro 7). Se puede observar una oscilación regular del número de casos dentro del mismo año, dicha estacionalidad se encuentra vinculada a un determinado periodo anual (estación) y se repite cada

año, y está relacionado principalmente con la presencia del agente etiológico y reservorios que rompe el nivel de la inmunidad de las aves. El promedio es de 7,25 reportes en los tipos de aves, donde el 50 % fue mayor a 7 casos y una desviación estándar de 1,91 que expresa la poca variabilidad en los datos.

El cuadro 8 señala que el promedio más alto se observó en el tipo de ave pollos de engorde y el menor en aves silvestres, con una variabilidad mayor en pollos de engorde. Así mismo, muestra la descripción de los estados que más presentaron casos de la ENC en el



**Cuadro 6**

*Frecuencia absoluta de los casos detectados del virus de la enfermedad de Newcastle de los tipos de aves y procedencia de las muestras de aves. Periodo 2012-2016.*

Tipo de ave	Aragua	Bolívar	Carabobo	Lara	Trujillo
Ponedoras	6	0	6	3	10
Engorde	0	13	1	0	1
Traspatio	6	0	1	6	0
Silvestres	9	0	1	0	0

**Cuadro 7**

*Casos detectados del virus de la enfermedad de Newcastle velogenico según la unidad de producción, estado de procedencia y mes de reporte en el año 2016.*

Tipo de ave	N°	%	Estados	N°	%	Mes de ocurrencia	N°	%
Ponedoras comerciales	10	34,48	Aragua	7	24,14	Febrero	5	17,24
Pollos de engorde	7	24,14	Bolívar	6	20,69	Marzo	2	6,90
Aves de traspatio	7	24,14	Carabobo	2	6,90	Abril	5	17,24
Aves silvestres	5	17,24	Cojedes	1	3,45	Mayo	5	6,90
			Dtto. Capital	1	3,45	Junio	3	10,34
			Lara	5	17,24	Julio	1	3,45
			Miranda	1	3,45	Agosto	2	6,90
			Trujillo	6	20,68	Septiembre	4	13,79
						Octubre	1	3,45
						Noviembre	1	3,45
<b>Total</b>	29			29			29	
<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>7,25</b>			<b>3,62</b>			<b>2,9</b>	
<b>Me</b>	7			3,5			2,5	
<b>Mo</b>	7			1			1	
<b>DE</b>	1,91			2,32			1,82	

*Nota.  $\bar{x}$  = Promedio, Me = Mediana, Mo = moda, DE = Desviación Estándar.*



periodo analizado, donde el estado Aragua obtuvo un alto promedio coincidiendo con un territorio productor de aves y zoológicos, ocurriendo una mayor variabilidad en Trujillo y Bolívar, esto último podría relacionarse con la poca experiencia en la producción avícola. En base a estos datos, se infiere la presencia de factores de riesgo como las condiciones adecuadas de permanencia del agente en el ambiente por periodos largos, aves susceptibles por fallas en la vacunación y bioseguridad tal como lo menciona Yune y Abdela (2017).

En relación al mes de ocurrencia, se puede observar que el mayor promedio se presentó en el mes de septiembre con un 50 % de casuísticas por encima o por debajo de 4 casos en el periodo de estudio y el menor en el mes de mayo. En cuanto a la dispersión de

los datos se presenta mayor variabilidad en el mes de mayo y menor en el mes de septiembre.

De acuerdo a estos resultados se puede inferir, que los productores deberían aumentar las medidas de bioseguridad para evitar el contacto con aves silvestres como posibles reservorios del agente para disminuir la presencia del virus, ya que este periodo coincide con el paso de las aves migratorias al territorio venezolano. Dada la repercusión de esta posible vía de transmisión del virus de ENC se hace necesario realizar un análisis de riesgo, esto permitirá ofrecer una información más precisa para la mejora de los planes de vigilancia epidemiológica, en la posibilidad de optimizar los esfuerzos en disminuir la presentación de la misma.

## Cuadro 8

*Estadística descriptiva de las variables en estudio en el periodo 2012-2016.*

Tipo de ave	$\bar{x}$	Me	DE
Ponedoras	5	4	2,60
Engorde	5,75	6	3,65
Traspatio	4	5	1,79
Aves silvestres	2,6	2	1,52
<b>Procedencia de las muestras</b>			
Aragua	4,2	4	1,78
Bolívar	2,6	2	2,79
Carabobo	1,8	2	1,10
Lara	1,8	1	2,17
Trujillo	2,2	2	2,49
<b>Mes de ocurrencia</b>			
Febrero	2,2	2	1,92
Abril	2	1	2
Mayo	1,6	1	2,07
Julio	1,6	1	1,34
Septiembre	2,6	4	1,94

*Nota.*  $\bar{x}$  = Promedio, **Me** = Mediana, **DE**= Desviación estándar



Los resultados obtenidos aportan información significativa acerca de los estados y los meses de presentación, donde se presenta mayor frecuencia de casos positivos al virus de la ENC, esto es importante debido a que, podría permitir elaborar un plan dirigido a las áreas de mayor riesgo para la diseminación de esta enfermedad, así como reforzar tanto el control como la vigilancia en aves traspatio y aves silvestres de zoológico y vida libre.

### Conclusiones

1. En este estudio las unidades de producción de ponedoras comerciales de huevo de consumo, fue el tipo de ave que resultó con mayor frecuencia al vENC velogénico.
2. El virus de la enfermedad de Newcastle velogénico, se presentó durante todo el año teniendo una mayor frecuencia en el mes de abril y septiembre.
3. Las entidades federales de Venezuela con más casos detectados de vENC velogénico fueron Aragua, Trujillo y Bolívar de los 19 estados que presentaron muestras de aves con sintomatología compatible con la patología.

### Recomendaciones

Se recomienda implementar estrategias de vigilancia epidemiológica basada en el riesgo de infección, sobre todo, cuando se desee aumentar el desarrollo avícola en una región, muestreando poblaciones que estén bajo presión con altos desafíos de campo.

### Agradecimiento

Al Dr. Emir Espinoza por su dedicación y conocimiento en apoyar a la culminación del manuscrito. Al Dr. Gilberto Zambrano por su asesoría en la parte epidemiológica.

### Conflicto de interés

Los autores declaran que no presentan conflicto de interés en la publicación de este artículo y los aportes al mismo fueron de manera equitativa.

### Literatura Citada

- Absalón, A.E., Cortés-Espinosa, D., Lucio, E., Miller, P.J. y Afonso, C.L. (2019). Epidemiology, control and prevention of Newcastle disease in endemic regions: Latin America. *Tropical Animal Health and Production*, 51, 1033-1048. <https://doi.org/10.1007/s11250-019-01843-z>
- Afonso, C.L., Amarasinghe, G.K., Banyai, K., Bao, Y., Basler, C.F., Bavari, S., Bejerman, N., Blasdell, K.R., Briand, F.X., Brieese, T., Bukreyev, A., Calisher, C.H., Chandran, K., Chéng, J., Clawson, A.N., Collins, P.L., Dietzgen, R.G., Dolnik, O., Domier, L.L., ... Kuhn, J.H. (2016). Taxonomy of the order Mononegavirales: update 2016. *Archives of Virology*, 161(8), 2351-2360. <https://doi.org/10.1007/s00705-016-2880-1>
- Amarasinghe, G.K., Bao, Y., Basler, C.F., Bavari, S., Beer, M., Bejerman, N., Blasdell, B., Bochnowski, A., Brieese, T., Bukreyev, A., Calisher, C.H., Chandran, K., Collins, P.L., Dietzgen, R.G., Dolnik, O., Dürrwald, R., Dye, J.M., Easton, A.J., Ebihara, H., ...Khun, J. (2017). Taxonomy of the order Mononegavirales: update 2017. *Archives of Virology*, 162, 2493-2504. <https://doi.org/10.1007/s00705-017-3311-7>
- Baumberger, C., Lazo, A., Jiménez-Bluhm, P., Di Pillo, F., Bravo-Vásquez, N. y Hamilton-West, C. (2018). Detección del virus de la enfermedad de Newcastle en aves de traspatio en Chile. *Revista Medicina Veterinaria y Zootecnia, Córdoba*, 23(S): 6942-6950. <https://doi.org/10.21897/>





rmvz.1414

of Avian Pathologists.

- Brett L, MC. (2011). Situación actual de la sanidad avícola en Venezuela. *Revista Medicina Veterinaria al Día*, 1(1):36-40.
- Cattoli, G., Susta, L., Terregino, C. y Brown, C. (2011). Newcastle disease: a review of field recognition and current methods of laboratory detection. *Journal Veterinary Diagnostic Investigation*, 23 (4), 637-656. <https://doi.org/10.1177/1040638711407887>
- Courtney, S.C., Gomez, D., Susta, L., Hines, N., Pedersen, J.C., Miller, P.J. y Afonso, C.L. (2012). Complete genome sequencing of a novel Newcastle disease virus isolate circulating in layer chickens in the Dominican Republic. *Journal Virology*, 86, 9550. <https://doi.org/10.1128/JVI.01491-12>
- Courtney, S.C., Susta, L., Gomez, D., Hines, N.L., Pedersen, J.C., Brown, C.C., Miller, P.J. y Afonso, C.L. (2013). Highly divergent virulent isolates of Newcastle disease virus from the Dominican Republic are members of a new genotype that may have evolved unnoticed for over 2 decades. *Journal Clinical Microbiology*, 51(2), 508-517. <https://doi.org/10.1128/JCM.02393-12>
- Dimitrov, K.M., Lee, D., Williams-Coplin, D., Olivier Timothy, L.M., Patti, J. y Afonso, C.L. (2016). Newcastle disease viruses causing recent outbreaks show unexpectedly high genetic similarity with historical virulent isolates from the 1940's. *Journal Clinical Microbiology*, 54 (5), 1228-1235. <https://doi.org/10.1128/JCM.03044-15>
- Dufour-Zavala, L. (2008). *A Laboratory manual for the isolation identification and characterization of avian pathogens* (4° ed). American Association
- Fernández-Badillo, A., Ulloa Mota, G. y Fernández Badillo, E. (2020). Caracterización del paso Portachuelo de Rancho Grande como ruta migratoria de aves en el Parque Nacional Henri Pittier, Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*, 54 (2), 96-124. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/boletin/article/view/35707>
- Ganar, K., Das, M., Sinha, S. Y Kumar, S. (2014). Newcastle disease virus: Current status and our understanding. *Virus Research*, 184, 71-81. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2014.02.016>
- Gowthaman, V., Singh, S.D., Dhama, K., Barathidasan, R., Anjaneya, A. y Ramakrishnan, M. (2011). Pathology and molecular diagnosis of Newcastle disease virus infection in broiler breeders. *Indian Journal Veterinary Pathology*, 35(2), 168-170.
- Guamán Paqui, L.E. (2021). *Diagnostico serológico de la prevalencia del virus de Newcastle en aves de traspatio en la parroquia Tundayme del cantón El Pangui, provincia de Zamora Chinchipe* [Tesis de grado, Universidad nacional de Loja]. <https://dspace.uni.edu.ec/jspui/handle/123456789/23968>
- Hasan Mohammed, M., Kandeil, A., Alkhazindar, M., Tarek AbdElSalam, E. y Ahmed Ali, M. 2020. Isolation of Newcastle Disease Virus from Wild Migratory Birds in Egypt. *Journal of World's Poultry Research*, 10(3),520–526. <https://doi.org/10.36380/JWPR.2020.60>
- Honda, B., Sersun, A., Costola-de-Souza, C., Quinteiro-Filho, W., Da Silva, J., Ferraz de Paula, V., Palermo-Neto, J. (2015). Effects of heat stress



- on peripheral T and B lymphocyte profiles and IgG and IgM serum levels in broilerchickens vaccinated for Newcastle disease virus. *Journal Poultry Science*, 94, 2375-2381.
- Kang, Y., Li, Y., Yuan, R., Li, X., Sun, M., Wang, Z., Feng, M., Jiao, P. y Ren, T. (2014). Phylogenetic relationships and pathogenicity variation of two Newcastle disease viruses isolated from domestic ducks in Southern China. *Virology Journal*, 12(11),147. <https://doi.org/10.1186/1743-422X-11-147>
- Kouakou, A.V., Kouakou, V., Kouakou, C., Godji, P., Kouass, A.L., Krou, H.A., Langeois, Q., Webby, R.J., Ducatez, M. F., y Couacy-Hymann, E. (2015). Prevalence of Newcastle disease virus and infectious bronchitis virus in avian influenza negative birds from live bird markets and backyard and commercial farms in Ivory-Coast. *Research in Veterinary Science*, 102, 83–88. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2015.07.015>
- Lima-Barbero, J.F. (2014). *Factores que determinan la presencia de paramixovirus aviar-1 en aves silvestres y cinegéticas* [Tesis de Maestría, Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos]. <http://hdl.handle.net/10261/147377>
- Machín León, V y Colas Chávez, M. 2019. Actualización de la epidemiología de la enfermedad de Newcastle. *Revista Ciencia Veterinaria. Anuario Ciencia en la Universidad Agraria de la Habana*, 17 (1), 21. <https://revistas.unah.edu.cu/index.php/ACUNAH/article/view/1146>.
- Miller, P.J., Decanini, E.L. y Afonso, C.L. (2010). Newcastle disease: evolution of genotypes and the related diagnostic challenges. *Infection Genetics and Evolution*, 10(1), 26–35. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2009.09.012>
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2016). *Código Sanitario para los Animales Terrestres* [Archivo PDF]. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/600271/codigo\\_sanitario\\_animales\\_terrestres.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/600271/codigo_sanitario_animales_terrestres.pdf)
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2018). *Infección por el virus de la enfermedad de Newcastle. Recomendaciones aplicadas a las enfermedades de la lista de la OIE y a otras enfermedades para el Comercio Internacional*. Paris. Francia. Pp 1-12.
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2021). *Infección por el virus de la enfermedad de Newcastle*. Paris Francia. Pp 1-24. [https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health\\_standars/tahm/3.03.14\\_Enfermedad\\_Newcastle.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standars/tahm/3.03.14_Enfermedad_Newcastle.pdf)
- Rodríguez, K., Soto, R., Molina, M. y Rodríguez, K. (2014). Epidemiología de la Enfermedad de Newcastle en Venezuela Período 2005-2010. *Revista Medicina al día*, 4 (5), 32-34. <https://www.medicinaveterinariaaldiaweb.com/epidemiologia-de-la-enfermedad-de-newcastle-en-venezuela-periodo-2005-2010-2/>
- Romero, M., Narváez, W. y Sánchez, J. (2009). Enfermedad de Newcastle en aves de traspatio del eje cafetero colombiano. *Revista Medicina Veterinaria y Zootecnia, Córdoba*, 14 (2), 1705-1711. [http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-02682009000200007#:~:text=La%20enfermedad%20de%20Newcastle%20\(ENC\)%20es%20una%20de%20las%20enfermedades,y%20familia%20Paramyxoviridae%20\(2\).](http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682009000200007#:~:text=La%20enfermedad%20de%20Newcastle%20(ENC)%20es%20una%20de%20las%20enfermedades,y%20familia%20Paramyxoviridae%20(2).)
- Seal, B.S., King, D.J. y Sellers, H.S. (2000). The avian response to Newcastle disease virus. *Dev. Com-*



- penduim. *Immunology*, 24 (2-3), 257–268. [https://doi.org/10.1016/S0145-305X\(99\)00077-4](https://doi.org/10.1016/S0145-305X(99)00077-4)
- Servicio de Inspección Sanitaria de Animales y Plantas. (2011). Programa nacional de acreditación veterinaria. Influenza Aviar y Enfermedad Exótica de Newcastle. Iowa. Estados Unidos. 1-38p. <https://www.aphis.usda.gov/resourses/pese-disease>.
- Shekaili, T. A., Clough, H., Ganapathy, K. y Baylis, M. (2015). Sero-surveillance and risk factors for avian influenza and Newcastle disease virus in backyard poultry in Oman. *Revista Preventive Veterinary Medicine*, 122 (1–2), 145–53. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2015.09.011>
- Susta, L., Miller, P.J., Afonso, C.L., Estevez, C., Yu, Q., Zhang, J., Brown, C.C. (2010). Pathogenicity evaluation of different Newcastle disease virus chimeras in 4-week-old chickens. *Tropical Animal Health Production*, 42 (8), 1785-1795. <https://doi.org/10.1007/s11250-010-9638-7>
- Ticona Avalos, P.D. (2018). *Descripción de casos positivos a la enfermedad de Newcastle en aves domésticas de Perú reportados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria y a un laboratorio privado los años 2015 al 2017* [Tesis Medico Veterinario y Zootecnista, Universidad Peruana Cayetano Heredia. <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/3709>
- Villacis Rivas, G., Escudero Sánchez, G., Cueva Castillo, F., Luzuriaga Neira, A. (2015). La prevalencia del virus de Newcastle en pollos nativos de las comunidades rurales en el sur de Ecuador. *Revista CEDAMAZ*, 5 (1), 109-113. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/51>
- Villegas, P. (2015). Enfermedad de Newcastle epidemiología y estrategias de control. *Patología & Salud Animal. AviNews*, 15, 66-82. <https://avicultura.info/estrategias-para-el-control-de-newcastle-epidemiologia/>
- Williams, S.M., Dufour-Zavala, L., Jackwood, M.W., Lee, M.D., Lupiani, B., Reed, W.M., Spackman, E., Peter, R. y Woolcock, P.R. (2016). *A Laboratory manual for the isolation identification and characterization of avian pathogens* (6° ed). American Association of Avian Pathologists.
- Yune, N. & Abdela, N. 2017. Update On Epidemiology, Diagnosis and Control Technique of Newcastle Disease. *Journal of Veterinary Science & Technology*, 8, 1-6.
- Zelege, A., Sorri, T., Gelaye, E y Ayelet, G. (2005). Newcastle disease in village chickens in the southern and rift valley district in Ethiopia. *International Journal of Poultry Science*, 4(7), 507. <https://dx.doi.org/10.3923/ijps.2005.507.510>

