

**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE EN POLLOS
DE ENGORDE**

MARÍA FERNANDA VALENCIA BURBANO



UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA
POPAYÁN
2021

**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE EN POLLOS
DE ENGORDE**

MARÍA FERNANDA VALENCIA BURBANO

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

FERNANDO FAVIÁN CASTRO CASTRO PHD

DIRECTOR TRABAJO DE GRADO

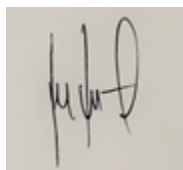


UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA
POPAYÁN
2021

**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE EN POLLOS
DE ENGORDE**

MARÍA FERNANDA VALENCIA BURBANO

Director

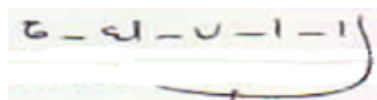


Fernando Favian Castro Castro

TRABAJO APROBADO



Jurado 1



Jurado



UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA
POPAYÁN
2021

“Estoy absolutamente convencido de que la ciencia y la paz triunfan sobre la ignorancia y la guerra, que las naciones se unirán a la larga no para destruir sino para edificar, y que el futuro pertenece a aquellos que han hecho mucho por el bien de la humanidad”

Louis Pasteur

Resumen

La carne de pollo es un alimento nutritivo para los seres humanos, que representa una valiosa fuente de proteína, minerales de alta calidad y vitaminas del complejo B. Esta industria es una parte importante de la economía de Colombia porque es la proteína animal más consumida en el país. Sin embargo, debido al mismo hecho, la posibilidad de que una enfermedad infecciosa aparezca y se propague rápidamente es mayor. Es importante conocer una enfermedad infecciosa de mayor impacto en la industria avícola como es Newcastle, por lo tanto, en este trabajo se hace énfasis en la prevención de esta y conocer su comportamiento dentro de las granjas. La Enfermedad de Newcastle se reporta por primera vez a nivel mundial a inicios del año de 1926 y desde entonces, debido al aumento de la industria avícola y a especies migratorias que transportan el virus, la patología se ha diseminado a muchos países siendo las gallináceas las especies más afectadas.

Palabras clave: Enfermedad de Newcastle, Virulencia, patogénesis, pollos de engorde.

Abstract

Chicken meat is a nutritious food for humans, which represents a valuable source of protein, high-quality minerals and B-complex vitamins. This industry is an important part of the Colombian economy because it is the most consumed animal protein in the country. However, due to the same fact, the possibility that an infectious disease will appear and spread rapidly is higher. It is important to know an infectious disease with the greatest impact on the poultry industry such as Newcastle, therefore, in this work emphasis is placed on preventing it and knowing its behavior within farms. Newcastle disease is reported for the first time worldwide at the beginning of 1926 and since then, due to the increase in the poultry industry and migratory species that carry the virus, the pathology has spread to many countries, chicken being the most affected species.

Keywords: Newcastle disease, Virulence, pathogenesis, broilers

	Tabla de contenido	pág.
Resumen		5
Abstract		6
Introducción		11
Justificación		13
Planteamiento del problema		14
Objetivos		15
Objetivo general		15
Objetivos específicos		15
Marco teórico		16
Historia de la enfermedad		16
Focos de la enfermedad de Newcastle en Colombia.		20
Importancia económica		26
Etiología		26
Patogenia		29
Epidemiología		30
Transmisión		30
Periodo de incubación		31
Gama de anfitriones		31
Animales domésticos y animales salvajes		31
Humanos		31
Morbilidad		31
Mortalidad		32
Signos clínicos		32
Pollos		34
Otras aves		35
Necropsia		36

Lesiones post-mortem	36
Lesiones macroscópicas	36
Microscópico	39
Respuesta inmunitaria	44
Inmunidad celular	44
Inmunidad humoral	44
Infección natural	44
Inmunización	44
Diagnóstico	45
Método clínico	45
Procedimientos de laboratorio	45
Toma y envío de muestras	49
Diagnóstico diferencial	49
Prevención y control	50
Esquema de Vacunación:	50
Metodología	52
Línea de investigación	52
Universo población y muestra	52
Universo y población	52
Muestra	52
Artículos criterios de inclusión	53
Artículos criterios de exclusión	59
Materiales y métodos	61
Materiales	61
Tipos de estudios	62
Localización de estudios	62
Resultados	63
Discusión	64
Conclusión	66
Referencias bibliográficas	67

Lista de tablas	Pág.
Tabla 1. Resumen de las notificaciones inmediatas e informes de seguimiento para el año 2020 de la enfermedad de Newcastle en el mundo.	19
Tabla 2. Boletín epidemiológico del Instituto Colombiano Agropecuario.	21
Tabla 3. Boletín Sanitario Avícola Fenavi-FONAV	23
Tabla 4. Grupos basados en la relación antigénica (test de IH)	27
Tabla 5. Evaluación de la patogenicidad de las cepas del virus de Newcastle	29
Tabla 6. Toma y envío de muestras	49
Tabla 7. Criterios de inclusión	53
Tabla 8. Criterios de exclusión	59

Tabla de ilustración	Pág.
Ilustración 1 Mapa de distribución de la enfermedad en el segundo semestre del año 2019	18
Ilustración 2. Mapas con focos de la enfermedad del 1 de enero del 2020 hasta el 1 de noviembre del 2020	19
Ilustración 3. NOTIFICACIONES 2020 Síndrome Neurológico - Cuadro Respiratorio Semana 53 (del 27 de diciembre al 2 enero 2021)	25
Ilustración 4. Estructura del virus de la enfermedad de Newcastle	26
Ilustración 5. Diarrea	32
Ilustración 6. Diarrea verdosa	33
Ilustración 7. Edema periorbital	33
Ilustración 8. Tortícolis	33
Ilustración 9. Ave, ojo. Hemorragia conjuntival que es más severa en la membrana nictitante.	37
Ilustración 10. Ave, cavidad oral. Numerosos grumos de exudado fibrino-necrótico están adheridos a los focos de necrosis en la mucosa oral, faríngea y esofágica	37
Ilustración 11. Ave, ciegos. A través de la superficie serosa se pueden apreciar las tonsilas cecales que están hiperémicas y necróticas.	38
Ilustración 12. Ave, procentriculo. La mucosa proximal está erosionada y cubierta por una membrana fibrino-necrótica (diftérica)	38
Ilustración 13. Ave, colon. La mucosa contiene múltiples focos de hemorragia y necrosis claramente demarcados.	38
Ilustración 14. Ave, cloaca. La mucosa esta hiperémica y contiene focos de hemorragia	39
Ilustración 15. Caso clínico de un loro que fue inoculado con el virus.	40
Ilustración 16. Necrosis multifocal de la médula ósea	41
Ilustración 17. Necrosis de las células precursoras de los granulocitos y los trombocitos	42
Ilustración 18. Necrosis linfoide de timo	42
Ilustración 19. Necrosis linfoide del bazo	42
Ilustración 20. Necrosis y hemorragia de tonsila cecal.	43
Ilustración 21. Atrofia severa de la bolsa de Fabricio	43
Ilustración 22. Necrosis linfoide de los folículos de la bolsa de Fabricio.	43
Ilustración 23. Microplaca con fondo en V utilizada para la prueba de HA o IH. La primera se usa para determinar el título del virus y la segunda para la detección de anticuerpos en el suero	47

Introducción

La carne del pollo (*Gallus gallus domesticus*) es un alimento nutritivo para los seres humanos, que representa una valiosa fuente de proteína, minerales de alta calidad y vitaminas del complejo B. Todas estas propiedades contribuyen a un adecuado desarrollo y crecimiento físico de las personas. La producción mundial y nacional de pollo muestra un constante crecimiento, donde el consumo per cápita en Colombia al año 2019, reportó que la carne de pollo está en 35,6 kg, una cifra que la posiciona por encima de otras fuentes cárnicas como son: La de res en un 18,6 kg; la de cerdo en 11,1 kg y la del pescado en un 8,47 kg (Fedegán FNG, Fenavi, Porcicol y Fedecua, 2019)

La industria de pollos de engorde y aves de corral es una de las principales actividades pecuarias que realiza el ser humano en todo el mundo, debido al corto ciclo de producción y al manejo adecuado de animales sanos, que pueden lograr una buena conversión alimenticia y obtener una buena alimentación lo que permite obtener carne de buena calidad. (Dimitrov, et al 2016).

Esta industria es una parte importante de la economía de Colombia porque es la proteína animal más consumida en el país. Sin embargo, debido al mismo hecho, la posibilidad de que una enfermedad infecciosa aparezca y se propague rápidamente es mayor.

Es importante conocer una enfermedad infecciosa de mayor impacto en la industria avícola como es Newcastle (ENC), por lo tanto, en este trabajo se hace énfasis en la prevención de esta y conocer su comportamiento dentro de las granjas.

La Enfermedad de Newcastle se reporta por primera vez a nivel mundial a inicios del año de 1926 y desde entonces, debido al aumento de la industria avícola y a especies migratorias que transportan el virus, la patología se ha diseminado a muchos países (Ganar, et al., 2014) siendo las gallináceas las especies más afectadas. Esto ha generado pérdidas monumentales a la economía mundial asociado a diferentes factores, como son: la alta mortalidad, el sacrificio sanitario realizado para evitar la mayor diseminación de la enfermedad y las restricciones en el comercio de aves y sus productos. Desde entonces los casos reportados han sido numerosos (Orsi, et al, 2010)

Uno de los factores que permite una mayor diseminación de la enfermedad tanto nacional como internacionalmente son los grupos de aves de traspatio, estudios realizados en Colombia, (Herrera, 2019) reportan que aproximadamente el 30.7% de las aves de corral encontradas presentaban la enfermedad, datos similares fueron hallados en Australia y Etiopía. (Romero, et al, 2009)

Justificación

Se realizó la presente revisión bibliográfica del virus de la enfermedad de Newcastle que es una de las enfermedades infecciosas más importantes para el sector avícola, esta enfermedad representa mayores costos de producción, ya que la industria de pollo de engorde es una parte importante de la economía de Colombia y es la proteína animal de mayor consumo en el país; por su alta producción, la posibilidad de un brote de esta enfermedad infecciosa tiene una repercusión económica importante para pequeños y medianos productores de esta industria en el país; para que un sistema productivo sea eficiente y genere ganancias importantes, se debe disminuir dichos costos evitando la entrada y la propagación de agentes patógenos por medio de vacunación y control serológico, junto con la implementación de estrictos programas de bioseguridad, protocolos de limpieza y desinfección, control integrado de plagas y aves silvestres, así como la tecnificación de los procesos productivos (Jaimes, et al, 2013).

Planteamiento del problema

El virus de la enfermedad de Newcastle (ENC) es eliminado a través de los tractos respiratorios e intestinal y es transmitido a otras aves por aerosol o por la ingestión de partículas virales presentes en la cama de las aves y en las heces de estas. Así mismo, la diseminación de la enfermedad se ve favorecida por el inadecuado manejo de compostaje en estas producciones de tipo artesanal o traspatio, ya que se ha demostrado que tanto la gallinaza como la pollinaza que ha sido tomada como muestra de estudios, revela que el 99.2% está contaminada con el virus de la Enfermedad de Newcastle (Ganar, et al., 2014)

Lo dicho anteriormente se debe a que el patógeno puede vivir por largos periodos de tiempo en las heces y/o el agua si se encuentra a una temperatura menor a 20°C, además de que las técnicas para la eliminación de los microorganismos patógenos de dicho material son inadecuadas (Romero, et al., 2009)

Por ende, se puede deducir que las fuentes de contaminación para la avicultura tecnificada son muchas y que los métodos de prevención y control deben ser estrictos y adecuados, por lo tanto, es fundamental conocer la situación actual de las granjas frente a estas enfermedades a lo largo del tiempo.

Uno de los retos de las producciones avícolas es desarrollar una inmunidad adecuada en las aves para tener una mayor protección contra alguna infección y así, disminuir la propagación de esta dentro del sistema (Kapczynski, et al 2013)

Objetivos

Objetivo general

- Realizar una revisión bibliográfica de la enfermedad de Newcastle en pollos de engorde.

Objetivos específicos

- Determinar la situación epidemiológica de la enfermedad del virus de Newcastle, en América y en Colombia
- Reconocer el comportamiento de la enfermedad a través del tiempo.
- Revisar los métodos de diagnóstico para la detección del virus de la Enfermedad de Newcastle

Marco teórico

La enfermedad de Newcastle es una infección respiratoria de las aves de corral domésticas y otras especies de aves, producido por un virus de la familia de los paramyxovirus, que además puede ser lentogénica (leve), mesogénica (moderada) o velogénica (muy virulenta). Esta enfermedad es un problema mundial que se presenta principalmente como una enfermedad respiratoria aguda, pero la depresión, las manifestaciones nerviosas o la diarrea pueden ser la forma clínica predominante. (Miller, 2014)

La Enfermedad de Newcastle se define como una entidad infecciosa de origen viral, con alta morbilidad y alta mortalidad, que afectará a las aves de corral (principalmente pollos, gallinas y rara vez pavos), mientras que las aves silvestres incluidos los loros (psitácidas), los gansos y los patos pueden ser portadores del patógeno pero rara vez muestran síntomas clínicos específicos de esta enfermedad. (Machín, Colas, 2019)

Historia de la enfermedad

Según los hechos claves de la Organización Mundial de Sanidad Animal la enfermedad de Newcastle aparece por primera vez en Indonesia en las islas de Java en 1926, y posteriormente en 1927 en el pueblo de Newcastle-on-Tyne, Inglaterra, de donde derivó su nombre, presentándose en estas ocasiones la forma viscerotrópica del virus. Se reporta como una enfermedad altamente contagiosa y mortal de las gallinas. Se le denomina también enfermedad de *ranikhet*, *pseudopeste aviar* y *neumoencefalitis aviar*. (O.I.E). Se han presentado otras panzootias provocadas por cepas de estos virus, pero con características velogénicas-viscerotrópicas, de las cuales los primeros registros datan de 1935, cuando llega a las costas norteamericanas del mar

pacífico, desde donde se extiende, para 1940, por el resto del continente americano, la región africana-oriental y el resto de Europa.

Se considera que esta se ha presentado desde su brote inicial en 1926, hasta cerca de los años 60. Siendo esta la primera panzootia, la segunda se presenta a finales de los años 60. Hasta el año 1973 la difusión de esta enfermedad estuvo influenciada por el crecimiento y desarrollo de la industria avícola que cada vez es más grande, gracias al aumento del comercio internacional. La tercera panzootia se inició en el medio oriente a finales de los años 70 siendo la paloma doméstica la especie de ave inicialmente afectada. Esta especie no había sido considerada importante en la epizootiología de la enfermedad, pero es importante no olvidar que fue gracias a ella que fue posible una propagación del virus por el continente europeo y otras partes del mundo debido a que estas aves conviven con otras aves de corral y de compañía. Como se ha dicho, la diseminación de la enfermedad en Europa en los pollos fue bastante numerosa y hubo demasiados brotes como resultado a la contaminación de la comida por heces de palomas infectadas. (Alexander. et al 1984)

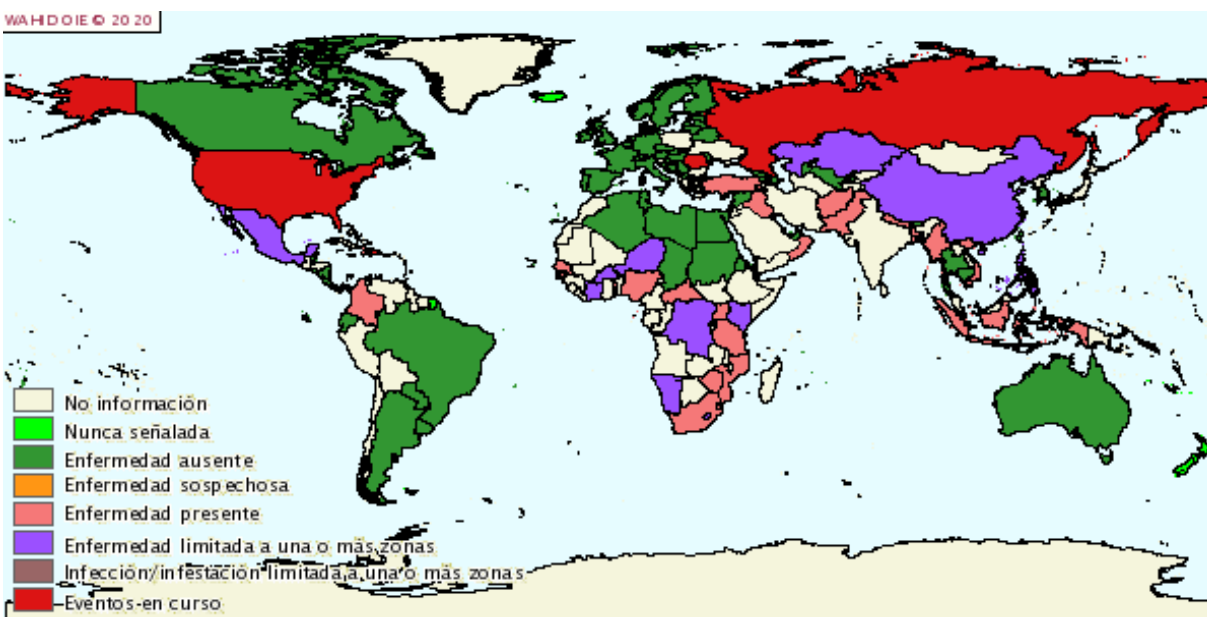
Otro episodio de interés epidemiológico se presentó entre 1990 y 1992: se observó una alta mortalidad de aves acuáticas, primero en Canadá y luego en los Estados Unidos en el área de los Grandes Lagos y en Dakota del Norte y del Sur, Minnesota y Nebraska. Los animales más afectados fueron los cormoranes (*Phalacrocorax auritus*) y los pelícanos (*Pelecanus erythrorhynchos*). (Wobeser et al., 1993; USDA, 1992) Las aves enfermas tenían temblores nerviosos y parálisis parcial. Aproximadamente 50% de los cormoranes jóvenes estaban infectados y 20% murieron en sus nidos. La investigación de laboratorio permitió aislar una cepa del virus de la enfermedad de Newcastle, identificada como velogénica neurotrópica y altamente

patógena para los pollos. También en Dakota del Norte se ubicó un establecimiento de 26.000 pavos con aves enfermas, de las cuales se pudo aislar el mismo tipo del virus. (OPS, 2003)

Para el año 2011 se reportó que en el continente americano durante los últimos 5 años se habían reportado brotes de la enfermedad en la industria avícola comercial en México, Honduras, Colombia, Venezuela, en varios estados de los Estados Unidos y en Canadá. (Cuello et al, 2011)

En el segundo semestre del año 2019 se presenta un mapa dinámico que da a conocer la situación global en el cual reporta la distribución de la enfermedad de Newcastle la presencia o ausencia de la enfermedad a nivel nacional y subnacional

Ilustración 1 Mapa de distribución de la enfermedad en el segundo semestre del año 2019

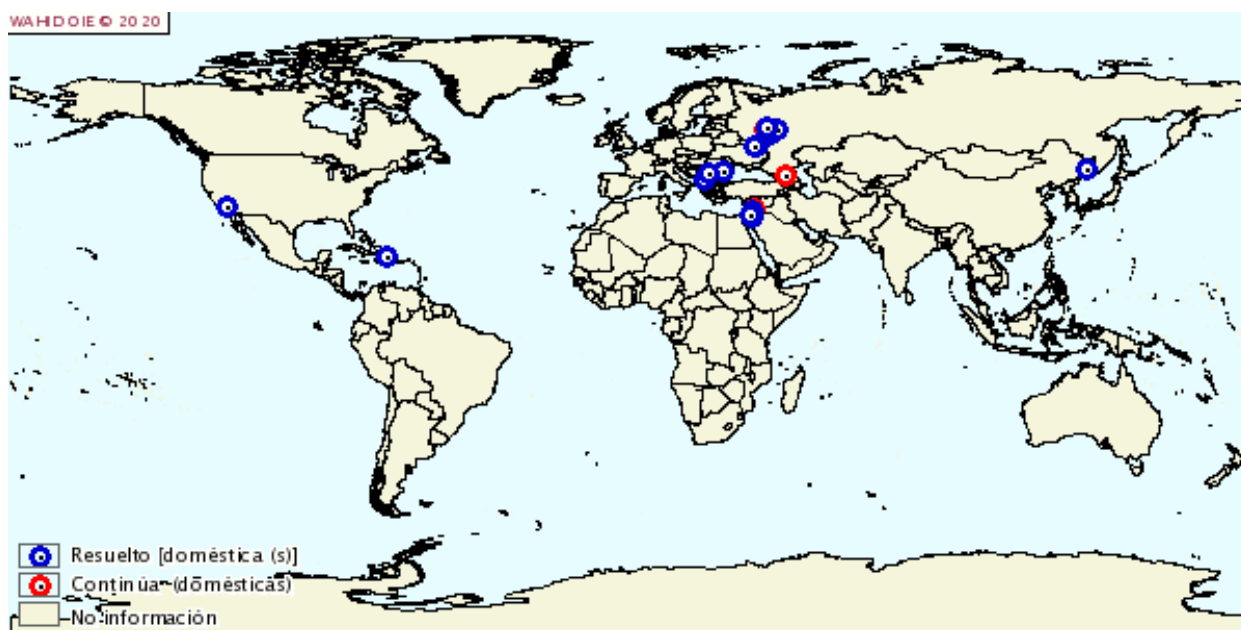


Fuente:

https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Diseasedistributionmap?disease_type_hidden=&disease_id_hidden=&selected_disease_name_hidden=&disease_type=0&disease_id_terrestrial=16&species_t=2&disease_id_aquatic=-999&species_a=0&sta_method=semesterly&selected_start_year=2019&selected_report_period=2&selected_start_month=1&date_submit=OK

Para el 2020 la O.I.E nos presenta una información sanitaria de la enfermedad de Newcastle con los recientes focos domésticos de la enfermedad, en el cual se hace un breve resumen en que indican la localización de los focos de la enfermedad informados en las notificaciones inmediatas e informes de seguimientos de la enfermedad, la cual nos brinda una mayor indagación de como se está presentado esta enfermedad a través del mundo y es representado en la siguiente figura:

Ilustración 2. Mapas con focos de la enfermedad del 1 de enero del 2020 hasta el 1 de noviembre del 2020



Fuente:

https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Diseaseoutbreakmaps?disease_type_hidden=&disease_id_hidden=&selected_disease_name_hidden=&disease_type=0&disease_id_terrestrial=16&disease_id_aquatic=-999&speciesselect%5B%5D=2&selected_start_day=1&selected_start_month=1&selected_start_year=2020&selected_end_day=1&selected_end_month=11&selected_end_year=2020&submit2=OK

Tabla 1. Resumen de las notificaciones inmediatas e informes de seguimiento para el año 2020 de la enfermedad de Newcastle en el mundo.

Nombre del país	Estatus	Animales afectados					
		Especies	susceptibles	casos	Muertos	Eliminados	Sacrificados
Belice	Incidencia a partir del 02/01/2009	Aves	20400	4118	3177	16983	5
Bulgaria	Resuelto 13/07/2020	Aves	161	104	104	57	0
Dominicana (Rep.)	Resuelto 05/02/2020	Aves	20250	2009	1979	0	18171
Estados Unidos de América	Resuelto 23/01/2020	Aves	44		7	37	0
Ex-Rep. Yug. de Macedonia	Resuelto 13/04/2020	Aves	14858	12956	12951	1907	0
	Resuelto 08/05/2020	Aves	61	36	36	25	0
Israel	En curso	Aves	3994340	16053	458	15	44694
Rumania	Resuelto 02/03/2020	Aves	6871	6871	3829	3042	0
Rusia	Resuelto 02/01/2020	Aves	65	35	35	30	0
	Resuelto 04/02/2020	Aves	50	50	50	0	0
	Resuelto 10/02/2020	Aves	116	44	38	78	0
	Resuelto 28/05/2020	Aves	120	2	2	118	0
	En curso	Aves	391	354	354	37	0
	En curso	Aves	15	3	3	12	0
Total		Aves	4057742	42635	23023	22341	62870
Número total de animales afectados		Todas	4057742	42635	23023	22341	62870

Fuente: https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Immsummary

Focos de la enfermedad de Newcastle en Colombia.

En Colombia la enfermedad de Newcastle ingreso en junio de 1950 y según referencias de esa época se estimó que eliminó cerca de 12 millones de aves, respecto a su llegada a Colombia existen varias hipótesis, una de ellas es que el virus llego desde Venezuela a la Guajira en el mes de junio cuando se detectaron los primeros casos en aves de campo y esto se cree que fue por la

importación abundante de pollos vivos y huevos procedentes de dicho país; otra hipótesis fue que se sospechaba que llegó desde Panamá, en aves procesadas congeladas remitidas a un campamento americano existente en Coveñas.

La primera verificación de la presencia de la enfermedad en Colombia se realizó en el Laboratorio de Tipificación y Diagnóstico Anti aftoso, dependiente del Instituto Samper Martínez, por el doctor Erich Traub, mediante pruebas de hemaglutinación y neutralización en huevos. Posteriormente, el doctor Jaime Arenas fue el primero en aislar el virus en aves procedentes de la costa atlántica de Colombia.

Según el boletín epidemiológico del Instituto Colombiano Agropecuario (I.C.A) se hace un reporte de la enfermedad de Newcastle entre el periodo de 2005-2016

Tabla 2. Boletín epidemiológico del Instituto Colombiano Agropecuario.

Año	Notificados	Afectados por	Confirmados mediante la técnica de (rRT-PCR)	Los cuadros clínicos comprometieron áreas	Censados
2005	209 predios afectados	cuadro respiratorio o Síndrome Neurológico aviar	72 predios	Cundinamarca, Santander y Norte de Santander, putumayo	1.288.081 picos, de los cuales enfermó un 22% y murió el 4%
2006	400 predios afectados		139 predios	Cundinamarca, Nariño, Santander y Norte de Santander	2.552.799 picos, de los cuales enfermó 45% y murió 8.2%.
2007	368 predios afectados		87 predios	Atlántico, Cundinamarca, Norte de Santander, Meta	1.199.537 picos, de los cuales enfermó un 47% y murió el 8.2%
2008	280 predios afectados		120 predios	Cundinamarca, Antioquia, Córdoba, Atlántico, Huila y Valle	1.471.744 picos, de los cuales enfermó un 26% y murió el 4.6%.
2009	228 predios afectados	cuadro respiratorio o	55 predios	Tolima, Cundinamarca, Atlántico, Cauca, Meta, Nariño y Valle	292.871 picos, de los cuales enfermó un 26% y murió el 3%
2010	193 predios afectados		56 predios	21 municipios en 14 departamentos	150.357 aves, de las cuales enfermó un 10% y murió el 34%.

		Síndrome Neurológico aviar			
2011	165 predios afectados		50 predios	Nariño, Cundinamarca y Huila	658 aves, de las cuales enfermó un 29% y murió el 24%.
2012	200 predios afectados		46 predios	Atlántico, La Guajira, Norte de Santander, Sucre y Vichada	540 aves, de las cuales enfermó un 67 % y murió el 46 %.
2013	179 predios afectados	cuadro respiratorio o Síndrome Neurológico aviar	51 predios	Departamento de Magdalena	33.339 aves, de las cuales enfermaron 15.615 (47 %) y murieron 7.687, equivalente al 23 %.
2014	396 predios afectados		119 predios	Bolívar, Boyacá, Casanare, Córdoba, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, San Andrés y Providencia, Santander, Tolima y Valle del Cauca	2.018.537 aves, de las cuales enfermaron 792.475 (39 %) y murieron 96.309, equivalente al (5 %).
2015	319 predios afectados	cuadro respiratorio o Síndrome Neurológico aviar	102 predios	Antioquia, Arauca, Atlántico, Boyacá, Cauca, Cesar, Chocó, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Santander, Sucre y Valle del Cauca	1.106.660 aves, de las cuales enfermó el 38 % (419.293) y murió el 5 % (53.277).
2016	299 predios		40 predios	Cundinamarca, Santander y Meta	489.429 aves, de las cuales enfermaron 89.248 (18,23 %) y murieron 13.014, equivalente al 2,6 % de la población
Total	3,236 predios notificados		937 predios confirmados por (rRT_PCR)		

(rRT-PCR): Reacción en Cadena de la Polimerasa en Tiempo Real

Fuente:

<https://www.ica.gov.co/getdoc/5f63bb45-0d6d-42d2-94b4-281a7db4ed9c/boletines-anuales.aspx>

Según el boletín Sanitario Avícola presentada por el Programa Técnico de la Federación Nacional de Avicultores de Colombia (Fenavi – FONAV) se hace un reporte de la enfermedad de Newcastle entre el periodo de 2017-2019

Tabla 3. Boletín Sanitario Avícola Fenavi-FONAV

Año	No. FOCOS	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	FECHA
2017	1	Amazonas	Leticia	14/08/2017
	1	Córdoba	Pueblonuevo	13/09/2017
	1	Cundinamarca	Fusagasugá	30/01/2017
	2	Meta	Uribe	13/09/2017
			San Carlos de Guaroa	28/09/2017
	2	Norte de Santander	Cúcuta	24/07/2017
			Gramalote	24/08/2017
	1	Santander	Lebrija	24/08/2017
2	Vaupés	Mitú	7/09/2017	
		Mitú	7/09/2017	
2018	19	Tolima	San Luis	19/07/2018
				5/08/2018
			Guamo	15/08/2018
				22/08/2018
			Saldaña	28/08/2018
			Guamo	30/08/2018
			San Luis	29/08/2018
		7/09/2018		
		Rovira	12/10/2018	
		Coyaima	01/11/2018	
	1	Bolívar	San Juan de Nepomuceno	31/08/2018
	2	Cundinamarca	Tocancipá	20/09/2018
			Guayabal de Siquima	25/09/2018
	9	Casanare	Yopal	24/09/2018
				23/10/2018
Paz de Ariporo			1/10/2018	
			11/10/2018	
Pore			9/10/2018	
			27/10/2018	
	Maní	9/10/2018		
		27/10/2018		

			San Luis de Palenque	5/11/2018
	2	Antioquia	Vegachí	27/09/2018
				10/10/2018
	2	Boyacá	Sotaquira	4/10/2018
			Ventaquemada	
	3	Vaupés	Mitú	24/10/2018
				8/11/2018
2019	1	Huila	Rivera	21/01/2019
	1	Caquetá	Florencia	21/05/2019
	1	Sucre	Sucre	27/05/2019
	1	Atlántico	Malambo	19/09/2019
	1	Caldas	Manizales	17/10/2019

Fuente: <https://fenavi.org/programa-tecnico/publicaciones/boletin-sanitario/>

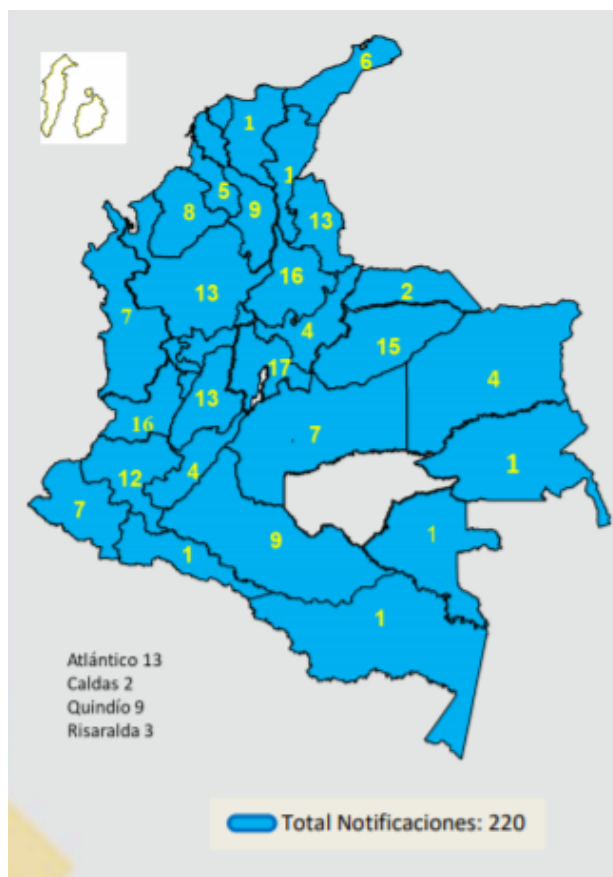
En enero del año 2019 se notificó en el departamento del Huila un foco en aves domésticas en donde hubo 45 aves susceptibles, 19 casos confirmados y 19 animales muertos; en el mes de mayo del mismo año se notificó en el departamento de Caquetá un foco en aves domésticas en las que hubo 8 aves susceptibles, 7 casos confirmados y 7 animales muertos, en ese mismo mes se presentó un foco en el departamento de Sucre en cual se reportó en aves domésticas en las que 23 aves fueron susceptibles, 13 casos confirmados y 8 animales muertos; para el mes de septiembre se presentó un foco en aves domésticas en el municipio del Atlántico en el que hubo 200 aves susceptibles, 184 casos confirmados y 180 animales muertos.

Estos datos nos dan como total 4 casos confirmados en el año 2019, teniendo en cuenta en que los meses de julio, agosto, octubre noviembre y diciembre la enfermedad estuvo ausente (base de datos OIE)

En agosto del año 2020, fue evidente la reducción en la notificación de cuadros clínicos sospechosos de Newcastle, para estas fechas se realizaron reportes de 99 notificaciones en los departamentos de: Arauca, Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare,

Cauca, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guainía, Guajira, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca, Vaupés y Vichada los cuales tuvieron resultado negativo a Newcastle notificable. Es decir que no se ha presentado ningún foco de Newcastle notificable en el territorio nacional. (Fenavi-Fonav, 2020)

Ilustración 3. NOTIFICACIONES 2020 Síndrome Neurológico - Cuadro Respiratorio Semana 53 (del 27 de diciembre al 2 enero 2021)



Fuente: https://fenavi.org/wp-content/uploads/2021/01/Boletin_Sanitario_ed_31.pdf

En enero del año 2021, se interpreta una reducción en el 2020 en la notificación de los cuadros clínicos sospechosos con Newcastle, reportándose 220 notificaciones. Los departamentos Guaviare y San Andrés son los únicos donde no hubo notificaciones. Todos los episodios del año 2020 tuvieron resultado Negativo a Newcastle Notificable e Influenza Aviar. Se recuerda que el

último caso registrado de Enfermedad de Newcastle Notificable fue en septiembre de 2019 en el Departamento de Atlántico en el municipio de Malambo. (Fenavi-Fonav, 2021)

Importancia económica

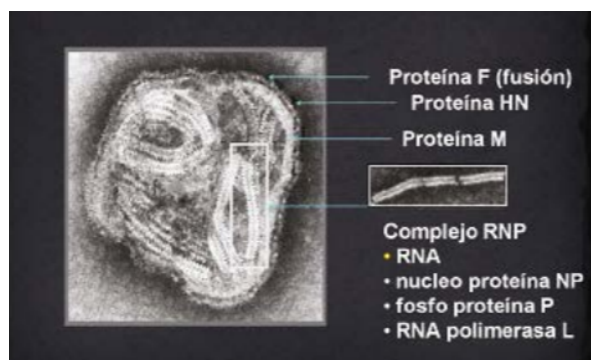
La importancia radica en que la enfermedad de Newcastle en su presentación más patógena es devastadora y afecta a las aves de producción pollo de engorde y postura. A nivel mundial la magnitud de este problema varia debido a la presentación de brotes recurrentes de la enfermedad caracterizados por la alta mortalidad y otros en el que se evidencias infecciones respiratorias o en algunos casos no hay evidencias clínicas de la enfermedad. (Cuello et al, 2011)

Esta enfermedad debido a sus brotes causa una gran afectación en el mercado avícola afectando su comercialización nacional e internacional.

Etiología

El virus de la enfermedad de Newcastle o también conocida como *paramixovirus aviar-1* (APMV-1), pertenece al género *Avulavirus* de la familia *Paramyxoviridae*.

Ilustración 4. Estructura del virus de la enfermedad de Newcastle



Fuente:

http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/enfermedades_aves/119-Newcastle.pdf

Como con otros paramixovirus, el virus causante de la enfermedad de Newcastle posee dos proteínas de superficie que son importantes para la identificación y comportamiento del virus. En este sentido, las cepas APMV-1 mantenidas en poblaciones de palomas, tienen algunas diferencias antigénicas con otras cepas NDV y a veces son nombradas *paramixovirus* de paloma tipo 1 (PPMV-1) (Valladares, 2016).

Tabla 4. Grupos basados en la relación antigénica (test de IH)

GRUPOS	HOSPEDADOR PRIMARIO	OTROS HOSPEDADORES
PMV-1/Virus de la enfermedad de Newcastle	Varios	Varios
PMV-2/Yukaipa	Paseriformes, pavos	Gallinas, psitácidas
PMV-3	Pavos, Psitácidas	Paseriformes
PMV-4	Patos	Ganso
PMV-5/Kunitachi	Periquitos	Ninguno
PMV-6	Patos, Ocas	Pavos
PMV-7	Tórtola Palomas	Ninguno
PMV-8	Gansos, patos	Ninguno
PMV-9	Patos	Ninguno

Fuente: (Catalá, Santamaría, 2014)

El virus pertenece al grupo APMV-1. De acuerdo con su virulencia se reconocen actualmente cinco patotipos.

- **Virus velogénico viscerotrópico** (cepas salvajes de campo, con muy alta morbilidad y mortalidad). De alta patogenicidad y presencia de hemorragias intestinales fácilmente observables; es un virus altamente patógeno, también es conocido como tipo Doyle, y es

una infección letal aguda en aves de cualquier edad, la cual induce lesiones hemorrágicas especialmente en el tracto digestivo por ser un virus panto-trópico y citocida. Se ha identificado la Milano, Hertz 33, NY., Parrot 70181 y ESSEX 70

- **Virus velogénico neurotrópico** (cepas salvajes de campo, con muy alta morbilidad y mortalidad). Con presencia de signos nerviosos y respiratorios; conocido también como tipo Beach, o neumoencefalitis, es una infección aguda, generalmente letal, caracterizada por lesiones en el aparato respiratorio y nervioso. Se ha identificado Texas GB
- **Virus mesogénico** (cepas salvajes de campo y vacunales, mediana morbilidad y mortalidad). Con signos respiratorios de infección aguda y a veces tics nerviosos en los animales más jóvenes, este patotipo del virus es también conocido como Tipo Beaudette. Esta cepa generalmente es de baja mortalidad, pero se recomienda tener cuidado de exponer a los pollos a situaciones o ambientes agravantes. (Valladares, 2016, p. 4)
- **Virus lentogénico** (cepas vacunales). Usualmente presenta una infección entérica subclínica; conocido como tipo Hitchner, ocasiona una infección respiratoria benigna inaparente. Se utiliza como cepas vacunales. Esta cepa está integrada por las cepas Hitchner BI, Clona 30, la Sota y F (Núñez, 2016, p. 23), que han sido usadas ampliamente como cepas vacunales.
- Virus apatógeno y/o asintomático virus que ocasiona una infección entérica inaparente. (Health, 2004)

Se pueden realizar varias pruebas para evaluar la virulencia de una cepa APMV-1 y cada país tiene sus propios criterios para identificar la enfermedad. La OIE define, como una infección causada por un virus APMV-1 altamente virulento, a una cepa que tiene ya sea un índice de patogenicidad intracerebral (IPIC) de por lo menos 0,7 en pollitos de un día de nacidos, o una

secuencia de aminoácido que se asemeja a los observadas en los virus altamente virulentos la cual son, aminoácidos básicos múltiples en el C-terminal de la proteína F2 y fenilalanina en el residuo 117 de la proteína F1. (Núñez, 2016, p. 15)

El agrupamiento de las cepas de virus sigue el criterio del comportamiento del virus en las siguientes pruebas de patogenicidad:

Tabla 5. Evaluación de la patogenicidad de las cepas del virus de Newcastle

Tipo patogénico	TPM	IPIC	IPIV
Velogénica			
-Viscerotrópica	< 60	1.5 – 2.0	2.0 - :3.0
-Neurotrópica	< 60	1.5 – 2.0	2.0 - :3.0
Mesogénica	60-90	1.0 – 1.5	0.0 – 0.5
Lentogénica	> 90	0.2- 0.5	0
Asintomática	>90	0.0 - 0.2	0

TPM: Tiempo promedio de muerte del embrión de pollo, en horas

IPIC: Índice de neuro patogenicidad en pollitos de un día de edad

IPIV: Índice de patogenicidad intravenosa en pollitos de 6 semanas de edad

Fuente: <https://fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol6/CVv6c3.pdf>

Patogenia

El virus que produce la enfermedad de Newcastle ingresa por la nariz o por la conjuntiva ocular.

Debido a que está en el tracto respiratorio, alcanza la circulación sanguínea y una vez en el cuerpo empieza su multiplicación ya sea en la tráquea, laringe o glándula de Harder. Es

importante resaltar que en algunos casos se ha encontrado presencia de este virus en el sistema

nervioso central. Los signos clínicos de la enfermedad y su eliminación del virus al medio ambiente se asocian a la segunda liberación del virus a la sangre y el curso clínico de la enfermedad se determina por los mecanismos de defensa que presente el ave en esta fase.

(Carpio, Lino, 2018)

Epidemiología

Es una enfermedad altamente contagiosa que puede afectar a 236 especies de aves en 27 órdenes, incluidas aves de corral y aves salvajes que pueden servir como anfitriones. Los índices de mortalidad y morbilidad varían según las especies y las cepas de virus. Las gallinas y los pollos son las aves de corral más susceptibles, los patos y los gansos son los menos susceptibles.

(Catalá, Santamaría, 2014)

Transmisión

El reservorio del virus de la ENC en las aves de corral lo constituyen las aves infectadas, la enfermedad inaparente, las aves que no están suficientemente inmunizadas y otras que albergan el virus como los patos. (Alexander, 2010). Este tipo de contagio se produce de forma directa, por contacto de un animal con otro y por vía aerógena que constituye la fuente principal de contagio mediante el aire espirado, unida a las secreciones y las heces. Además, en la puesta de huevos contienen virus en la fase de viremia, así como las canales, desechos de matadero y esperma (Alexander, 2010).

La transmisión se produce por contacto con material infeccioso, incluidas las secreciones y excreciones de aves activamente infectadas, así como de fómites. Una vez introducido en aves de corral, aves de traspatio u otras poblaciones de aves cautivas, el virus se propaga entre instalaciones por el movimiento de aves aparentemente infectadas, y / o en objetos contaminados como botas, sacos, bandejas de huevos y cajas. Encontramos inaparentes portadores en forma de

aves de corral vacunadas pero infectadas o especies susceptibles a con NDV, pero es poco probable que demuestren signos de enfermedad. Según la OIE “Cuando el virus se introduce en una parvada sensible, infectará a casi todas las aves en dos o tres días” (OIE, 2008, p. 2)

Periodo de incubación

“El período de incubación de la enfermedad de Newcastle después de la exposición natural varía de 2 a 15 días (promedio 5-6)” (Escobar, 2001, p. 20). Las variables que determinan estos tiempos son la dosis del virus en el animal, la especie, la edad, el estado del sistema inmunológico y la aparición ya sea de otras infecciones o de condiciones ambientales.

Gama de anfitriones

Animales domésticos y animales salvajes

Más de 250 especies de aves pueden infectarse con NDV. Este virus tiene tal vez el rango de hospedadores más grande de cualquier enfermedad viral, aunque todos los hospedadores registrados fecha (con la excepción de los humanos) son aves. (Health, 2004)

Humanos

La infección humana por el virus de Newcastle se ha registrado varias veces, por lo general aparece como una conjuntivitis transitoria. La recuperación es rápida y el virus ya no está presente en los líquidos oculares después de 4 a 7 días. La infección se observa con mayor frecuencia en trabajadores de galpones de aves de corral, especialmente en circunstancias de administración de vacuna en aerosol en la ausencia de suficiente protección ocular. (Brown C. & Torres A., Eds., 2008)

Morbilidad

La morbilidad con Enfermedad de Newcastle variará con la especie infectada, pero se puede esperar que sea cerca del 100% en pollos totalmente susceptibles u otras especies de Galliformes. (Valladares, 2016, p. 3)

Mortalidad

La mortalidad varía con la cepa del virus y también con la inmunidad específica y el estado del ave. “La mortalidad frecuentemente alcanza un 100% en parvadas de pollos completamente susceptibles”. (Valladares, 2016, p.3)

Signos clínicos

Los signos clínicos de la enfermedad de Newcastle pueden ser respiratorios, nerviosos o generales, dependiendo de una serie de factores como “la virulencia de la cepa, edad del hospedador, estrés ambiental y estado inmunológico, entre otros” (Sialer, et al., 2020, p. 2).

Dependiendo del caso, la infección con las cepas sumamente virulentas del virus puede causar una gran mortalidad en las aves, aunque no muestren signos graves o pocos signos clínicos.

Sumado a lo anterior está el hecho de que “el periodo de incubación de la enfermedad de Newcastle después de la exposición natural varía de 2 a 15 días” (Escobar, 2001, p. 20).

Algunas cepas del virus atacan el sistema nervioso; otras, el sistema respiratorio o digestivo. Los signos clínicos incluyen (Carpio, Lino, 2018, p. 28):

- Signos respiratorios: jadeo, tos, estornudos y ruidos al respirar
- Signos nerviosos: tembladera, parálisis de las alas y las patas, cuello torcido, desplazamiento en círculos, espasmos y parálisis
- Signos digestivos: diarrea



Ilustración 5. Diarrea

Fuente: (Catalá, Santamaría , 2014)



Ilustración 6. Diarrea verdosa

Fuente: (Catalá, Santamaría , 2014)



Ilustración 7. Edema periorbital

Fuente: (Catalá, Santamaría , 2014)



Ilustración 8. Tortícolis

Fuente: (Catalá, Santamaría , 2014)

La forma neumotrópica de la enfermedad se manifiesta clínicamente con ataxia, opistótonos, tortícolis, paresia y parálisis de las piernas. Esta forma se acompaña frecuentemente con síntomas respiratorios. “Histopatológicamente se observa un cuadro de encefalomiелitis linfocítica no purulenta.” (Dinev, I. s.f., p. 1)

Puede haber una interrupción parcial o completa de la producción de huevos. Los huevos pueden presentar anomalías de color, forma o superficie, y pueden tener una albúmina acuosa. (OIE, 2008).

“Las aves afectadas generalmente presentan disnea, cianosis de cresta y barbillas, pérdida del apetito, espasmos musculares, debilidad, indiferencia, sed intensa y somnolencia, afectación del tracto digestivo, que se caracterizan por inflamación del buche, presencia de mucus espumoso y secreción fibrinosa en la faringe y diarrea verde amarilla. Los signos nerviosos pueden ser parálisis de alas y patas, tortícolis, ataxia o movimientos circulares y convulsiones. En ponedoras ocurre una drástica disminución en la producción de huevos junto con despigmentación, pérdida de la cáscara y reducción de la calidad de la albúmina.” (Machin, V. Colas, M. 2019, p. 5)

Pollos

Las introducciones de infecciones virulentas por Newcastle en aves de corral han sido erradicadas por despoblación cuando han ocurrido en los EE. UU. En consecuencia, Las infecciones por Newcastle de las aves de corral se deben a cepas de baja virulencia que típicamente producen signos respiratorios leves y declina la producción. Signos tan leves incluido el consumo reducido de alimento y agua no debe pasarse por alto porque también son típicos de la enfermedad asociada con infecciones virulentas por Newcastle en un rebaño bien vacunado. (Kinde, et al., 2004).

En contraste con los signos clínicos leves observados en aves de corral vacunadas, ENC es una enfermedad devastadora en pollos no vacunados de cualquier edad. El primer inicio de sesión gallinas ponedoras suele ser una caída marcada en la producción de huevos seguida dentro de 24-48 horas por altas pérdidas por muerte. Al inicio, el 10-15% de una parvada se puede perder en 24 horas. Después de 7 a 10 días, las muertes generalmente disminuyen y las aves sobreviven de 12 a 14 días generalmente no muere, pero puede mostrar parálisis permanente y otros trastornos neurológicos. El sistema reproductivo puede verse afectado permanentemente y, por lo tanto, el huevo la producción no vuelve a los niveles anteriores.

En pollos o pollitos vacunados protegido por anticuerpos parentales, los signos clínicos son menos graves y son proporcional al nivel de anticuerpos protectores. Infecciones por cepas viscerotrópicas, las que producen lesiones hemorrágicas típico de la Newcastle viscerotrópica velogénica (VVND), es probable que causen conjuntiva edema y enrojecimiento como el primer signo prominente, que aparece a los 2-3 días; las aves están deprimidos y tienen las plumas erizadas. También puede ser evidente algo de diarrea. (Kinde, et al, 2004)

Los signos neurológicos pueden estar presentes en 5 días, aproximadamente el momento en que las muertes masivas ocurren. “En general los signos son dependientes del virus actuante y pueden variar desde signos respiratorios leves como tos, estornudos y blefaritis hasta signos neurológicos como: Tortícolis, desplazamientos en círculos y parálisis completa. (...) Se pueden presentar signos digestivos como diarrea verde y en la fase de postura disminución o interrupción de la producción de huevos, huevos deformados, de cáscara rugosa y fina y que contiene albumina acuosa” (ICA, 2009, p. 16)

Durante las infecciones con las cepas neurotrópicas de NDV, los signos clínicos pueden no ser tan dramático en las primeras etapas. Hay un breve período de depresión, seguido de signos neurológicos, que generalmente comienzan alrededor de 5-7 días después de la infección y la mortalidad ocurre al mismo tiempo. Estos signos neurológicos incluyen temblores musculares, parálisis de piernas o alas, tortícolis y opistótonos. (Brugh. et al, 1984)

Otras aves

La enfermedad clínica no se observa con frecuencia en patos y gansos infectados con virus virulentos. NDV, pero se ha informado que las especies de psitácidos varían en su susceptibilidad a enfermedad clínica. Los signos nerviosos y la diarrea se observan con frecuencia en las palomas. Infectado con NDV virulento. Los signos nerviosos suelen predominar a medida que la

clínica forma de la enfermedad en especies distintas de Galliformes, incluso cuando esas infecciones son debido a cepas viscerotrópicas de Newcastle. (Brugh. et al, 1984)

Necropsia

En la necropsia es importante observar, hemorragias petequiales en proventrículo, hinchazón de cabeza y zona periorbital, edema de tejidos intersticial y peritraqueal, congestión hemorragia y moco en faringe o tráquea, membranas diftéricas en orofaringe tráquea y esófago, petequias y equimosis especialmente en proventrículo, edema hemorragia necrosis o ulceraciones del tejido linfoide especialmente respiratorio/digestivo incluyendo tonsilas cecales y placas de peyer, hemorragia y degeneración de ovarios, timo y bolsa de fabricio, bazo de color rojo oscuro y moteado, edema pulmonar y necrosis pancreática. (Sialer, et al., 2020)

Lesiones post-mortem

Lesiones macroscópicas

La enfermedad de Newcastle puede adoptar una amplia gama de formas con las cepas viscerotrópicas, la mayoría de los rasgos característicos incluyen un bazo agrandado, friable y moteado (necrosis), y hemorragia en las amígdalas cecales y otros parches linfoides en los intestinos. “Entre las lesiones principales producidas por la cepa velogénica encontramos aerosaculitis (con opacidad o exudativa), neumonía, traqueítis, exceso de producción de moco en el tracto respiratorio superior, hemorragias en ovarios ruptura de la yema” (Escobar, 2001, p. 23).

Las lesiones producidas por la cepa mesogénica varían de leves a moderadas, en las que observamos inflamación de la tráquea acompañada de edema, aerosaculitis y se puede presentar regresión folicular en los ovarios.

La cepa lentogénica no produce ninguna lesión macroscópica de importancias, pero puede llegar a observarse algunas lesiones respiratorias en aislados de la cepa La Sota cuando existe: inmunosupresión, hay técnicas de vacunación deficiente y en condiciones ambientales adversas como cuando encontramos alta cantidad de amoniaco y polvo. ((Escobar, 2001, p. 23-24).

A continuación, se presenta unas imágenes de algunos casos post-mortem de aves que fueron afectadas con la enfermedad de Newcastle.



Ilustración 9. Aves, ojo. Hemorragia conjuntival que es más severa en la membrana nictitante.

Fuente: California Animal Health and Food Safety
Laboratory System

Photo ID: ND_004



Ilustración 10. Aves, cavidad oral. Numerosos grumos de exudado fibrino-necrótico están adheridos a los focos de necrosis en la mucosa oral, faríngea y esofágica

Fuente: California Animal Health and Food Safety
Laboratory System

Photo ID: ND_005



Ilustración 11. Aves, ciegos. A través de la superficie serosa se pueden apreciar las tonsilas cecales que están hiperémicas y necróticas.

Fuente: California Animal Health and Food Safety Laboratory Sistem

Photo ID: ND_008

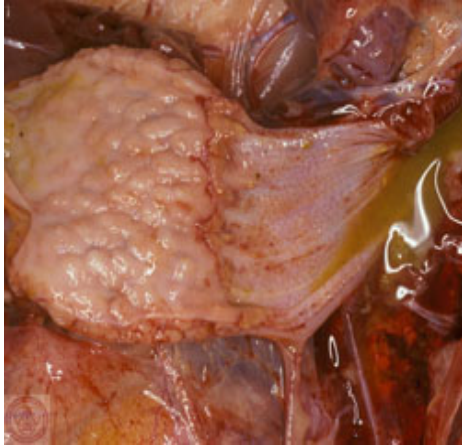


Ilustración 12. Ave, proentriculo. La mucosa proximal está erosionada y cubierta por una membrana fibrino-necrótica (diftérica)

Fuente: California Animal Health and Food Safety
Laboratory Sistem

Photo ID: ND_013

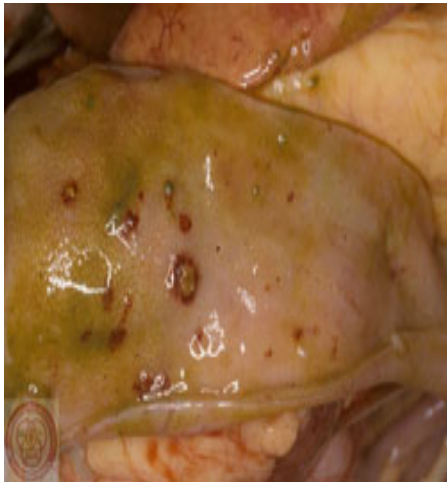


Ilustración 13. Ave, colon. La mucosa contiene múltiples focos de hemorragia y necrosis claramente demarcados.

Fuente: California Animal Health and Food Safety
Laboratory Sistem

Photo ID: ND_012



Ilustración 14. Ave, cloaca. La mucosa esta hiperémica y contiene focos de hemorragia

Fuente: California Animal Health and Food Safety
Laboratory Sistem

Photo ID: ND_011

Microscópico

Las lesiones histológicas prominentes son: Congestión vascular generalizada en la mayoría de los órganos, incluido el cerebro. Focos de necrosis que involucran placas de Peyer, amígdala cecal, tejidos linfoides submucosos y tejidos linfoides primarios y secundarios. (Valladares, 2016, p.5)

Lesiones del sistema nervioso central: Las cepas lentogénicas no producen lesiones del SNC (la replicación se limita a las células endoteliales).

- Velogénico y mesogénico producen lesiones de tipo y distribución similares
- Las lesiones causadas por cepas mesogénicas se retrasan en el tiempo
- Encefalomiелitis no supurativa; necrosis neuronal multifocal y degeneración neuronal (cromatólisis central); focos de células gliales; astrocitos reactivos (gemistocitos); manguito perivascular linfocítico; hipertrofia endotelial; inclusiones intracitoplasmáticas e intranucleares
- Lesiones en cerebelo, médula, mesencéfalo, tronco encefálico, médula espinal; raramente cerebro. (Carpio, Lino, 2018, p. 26).

Lesiones extraneurales:

- Los cambios vasculares pueden incluir degeneración e hialinización medial, trombosis en vasos pequeños y necrosis endotelial
- Depleción linfocítica generalizada en bazo, timo, bursa; necrosis esplénica; hiperplasia de células reticulohistiocíticas en hígado en casos subagudos; hemorragia / necrosis de las amígdalas cecales

- Nefritis tubulointersticial que es más grave en la médula que en la corteza. (Carpio, Lino, 2018, p. 28).



Ilustración 15. Caso clínico de un loro que fue inoculado con el virus.

Esta imagen corresponde al caso clínico de un loro que fue inoculado con un agente aislado de otro loro, que la causa de su muerte por el virus de la enfermedad de Newcastle serotipo 1, APMV-1

Fuente: <https://revistas.fmvez.unam.mx/index.php/Clinica-Veterinaria/article/view/8/20#figura8>

Cerebelo y tronco encefálico: dentro de la sustancia blanca periventricular hay múltiples focos coalescentes de 2-3 mm de necrosis licuefactiva caracterizados por la pérdida del neuroparenquima normal con reemplazo por un número moderado de células gitter, astrocitos reactivos (gemistocitos) y hemorragia dispersa, fibrina y edema. Las vainas de mielina restantes suelen estar dilatadas y contienen axones inflamados (esferoides). Los espacios perivasculares se expanden multifocalmente de manera variable por un infiltrado linfoplasmocítico (manguito perivascular) y las células endoteliales se hipertrofian (reactivas). Las neuronas dispersas exhiben cromatólisis central caracterizada por la periféricoización de la sustancia Nissl (degeneración neuronal) y rara vez contienen cuerpos de inclusión eosinófilos, citoplasmáticos o nucleares de 2-5 um. (Calderon, et al, 2016)

Encontramos un caso clínico de cinco pollos criollos de tres semanas que provenían de un área rural de la ciudad de México las cuales tenían signos clínicos de depresión profunda, caquéticos y con secreción serosa mucosa, nasal y ocular. Donde el propietario solicito el sacrificio de las

aves. En la necropsia se observaron hemorragias en la tráquea, el proventrículo y las tonsilas cecales. (Calderon, et al, 2016)

El estudio histopatológico reveló necrosis multifocal severa y hemorragias en medula ósea, los timos, el bazo, la bolsa de Fabricio y las tonsilas cecales. Se encontraron hemorragias y necrosis severa del epitelio traqueal y bronquial. En la médula ósea, se advirtió una hipoplasia hematopoyética severa con depósito de material acidofílico multifocal, necrosis celular multifocal y hemorragias multifocales. (Calderon, et al, 2016).

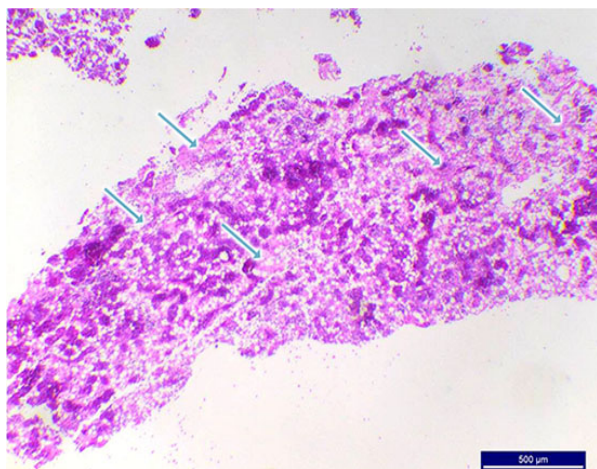


Ilustración 16. Necrosis multifocal de la médula ósea

Fuente: <https://revistas.fmvz.unam.mx/index.php/Clinica-Veterinaria/article/view/8/20#figura8>

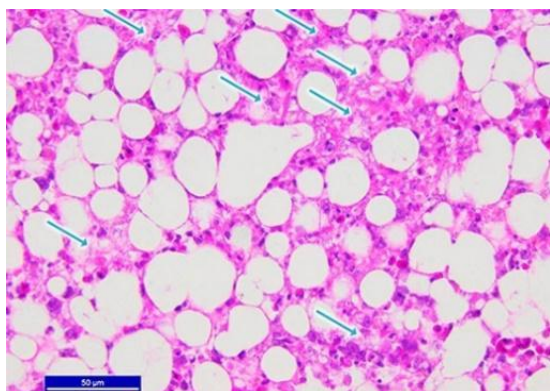


Ilustración 17. Necrosis de las células precursoras de los granulocitos y los trombocitos

Fuente: <https://revistas.fmvz.unam.mx/index.php/Clinica-Veterinaria/article/view/8/20#figura8>

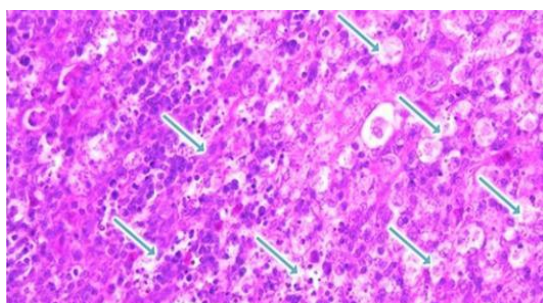


Ilustración 18. Necrosis linfoide de timo

En el timo se halló una depleción severa de linfocitos con necrosis multifocal tanto en la zona medular como cortical.

Fuente: <https://revistas.fmvz.unam.mx/index.php/Clinica-Veterinaria/article/view/8/20#figura8>

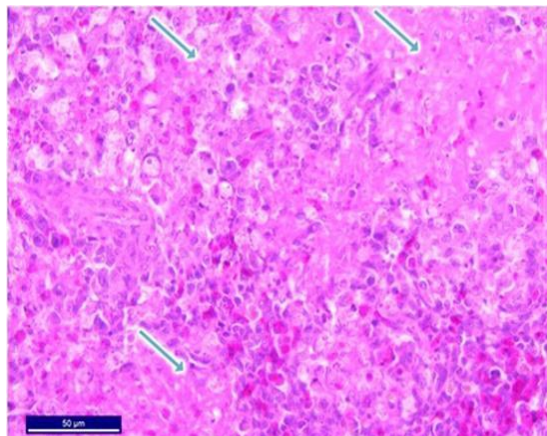


Ilustración 19. Necrosis linfoide del bazo

En el bazo se encontró con depleción linfocitaria severa, necrosis multifocal de linfocitos y zonas con depósito de material acidófilico.

Fuente: <https://revistas.fmvz.unam.mx/index.php/Clinica-Veterinaria/article/view/8/20#figura8>

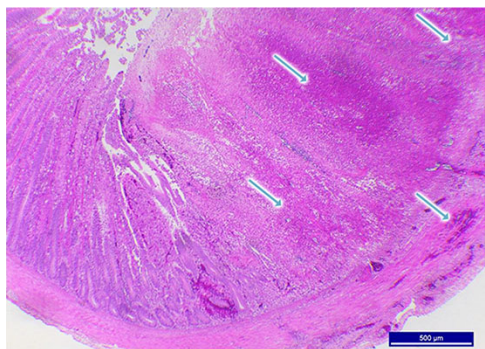


Ilustración 20. Necrosis y hemorragia de tonsila cecal.

Se encontraron las tonsilas cecales con hemorragias multifocales extensas.

Fuente: <https://revistas.fmvz.unam.mx/index.php/Clinica-Veterinaria/article/view/8/20#figura8>

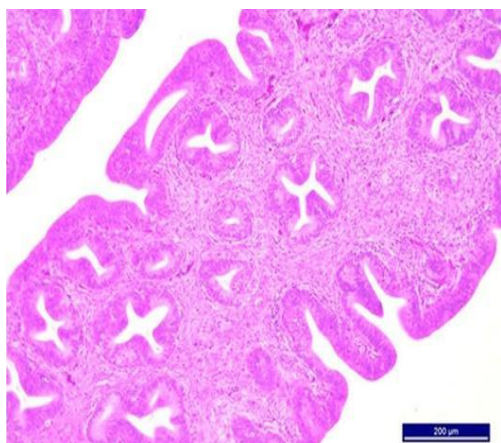


Ilustración 21. Atrofia severa de la bolsa de Fabricio

Se encontró gran depleción linfocitaria y focos de necrosis linfocitaria, mientras que en la bolsa de Fabricio observamos los folículos linfoides muy

atrofiados, y esta Bolsa con aspecto adenoide, proliferación de tejido conectivo fibroso e infiltrado difuso de linfocitos.

Fuente: <https://revistas.fmvz.unam.mx/index.php/Clinica-Veterinaria/article/view/8/20#figura8>

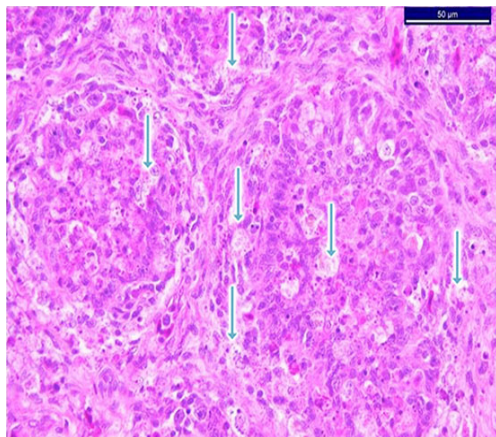


Ilustración 22. Necrosis linfoide de los folículos de la bolsa de Fabricio.

En algunas folias, donde aún se encontraban folículos linfoides, los linfocitos manifestaban una severa necrosis multifocal

Fuente:

<https://revistas.fmvz.unam.mx/index.php/Clinica-Veterinaria/article/view/8/20#figura8>

Respuesta inmunitaria

Inmunidad celular

Después de la infección con el virus de la ENC, la respuesta inmunitaria inicial es celular y es detectada de 2 a 3 días post infección con cepas vacunales vivas. ((Brown, et al, 2008, p.344)

Inmunidad humoral

Se pueden realizar pruebas de neutralización viral para medir los anticuerpos protectores. No obstante, la prueba suele ser paralela a la respuesta de inhibición de la hemoaglutinación que a menudo es usada para medir la respuesta de protección después de la vacunación.

Infección natural

Después de una infección natural con el virus de la ENC que pueden replicarse sistémicamente, las aves desarrollan anticuerpos neutralizantes. (Brown, et al, 2008, p. 345)

Inmunización

Vacunación con vacunas en emulsión de aceite vivas o inactivadas de baja virulencia, o ambas, puede reducir notablemente las pérdidas por Newcastle en las aves de corral. La frecuencia de la vacunación y los tipos de vacuna utilizados están directamente relacionados con la gravedad del problema de Newcastle en cualquier país. Las vacunas de Newcastle disponibles pueden inducir una inmunidad que evitará la enfermedad de una infección de desafío de los vacunados, pero no los protegerá de infectarse con el virus de desafío. (Brown, et al, 2008, p. 347)

Sin embargo, hay pocas dudas de que la vacunación puede hacer que la parvada sea más refractiva para la infección cuando se expone y reduce la cantidad de virus diseminado por las parvadas infectadas. (Brown, et al, 2008, p. 347)

La reducción de la propagación del virus puede reducir así el potencial de transmisión del virus a otras aves. (Brown C. & Torres A., Eds., 2008)

Diagnóstico

En Colombia el diagnóstico se lleva a cabo por el Laboratorio Nacional de Diagnóstico Veterinario del ICA-LNDV el cual recibe y procesa las siguientes muestras:

- Sueros sanguíneos: Prueba solicitada inhibición de la hemaglutinación HI-NDV
- Hisopados (cloacales o traqueales): prueba solicitada RT_PCR, o PCR para NDV, Aislamiento y secuenciación.
- Tejidos frescos (refrigerados): Prueba solicitada RT-PCR, o PCR para NDV, Aislamiento y secuenciación
- Tejidos conservados (en formalina buferada al 10%): Histopatología

Si alguna de las muestras es positiva a la Enfermedad de Newcastle de Alta virulencia el ICA procederá a intervenir la granja o predio según lo estipulado en la Guía para la prevención, control y erradicación de la enfermedad de Newcastle.

Método clínico

En muchas ocasiones un diagnóstico presuntivo se puede realizar en base a la observación física de las lesiones en la necropsia, aunque un diagnóstico definitivo solo se puede dar basándose en los resultados de laboratorio

Procedimientos de laboratorio

Como método confirmativo realizamos las siguientes pruebas:

- *Prueba de hemoaglutinación (HA)*: Esta prueba es importante ya que el virus de la ENC tiene una característica que su capacidad hemoaglutinante, es una habilidad que se debe al enlace que se produce entre los receptores en la superficie de los glóbulos rojos y la proteína HN del virus. Debido a hemoaglutinar los glóbulos rojos permite diagnosticar la presencia del virus de la ENC. (Escobar, 2018, p. 19)
- *Prueba de inhibición de la hemoaglutinación (HI)*: Es una prueba cuantitativa, rápida y confiable, se basa en la propiedad del virus de aglutinar los glóbulos rojos del ave. La presencia de anticuerpos en los sueros que están con el virus va a impedir la hemoaglutinación pues va a ocupar los sitios de unión del virus con los eritrocitos de ave. El título de HI se obtiene multiplicando la más alta dilución del suero que inhibe la hemoaglutinación por el número de unidades hemoaglutinantes del virus. Existe el método alfa, suero constante y antígeno diluido, y el método beta, suero diluido y antígeno constante. Los resultados se expresan generalmente como promedio geométrico

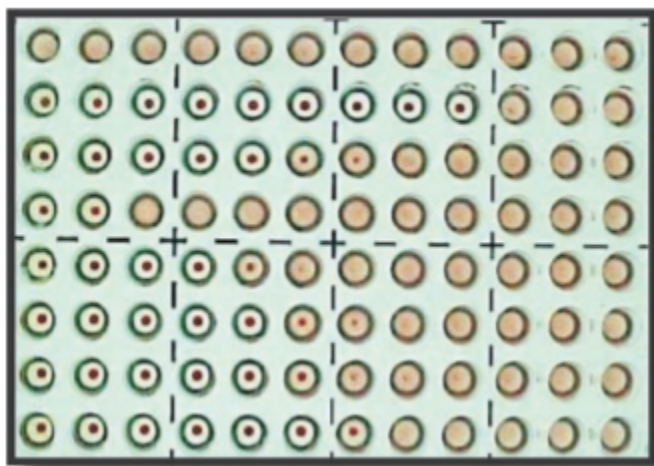
bien sea utilizando diluciones dobles o expresando el resultado en logaritmo de base dos.
(Escobar, 2018, p.19)

- *Inmunoensayo enzimático (ELISA)*: las principales ventajas de este método serológico es su alta especificidad, reproducibilidad, rapidez y la utilización de tecnologías como programas de computadora para el análisis de los resultados. Este se basa en la visualización de la reacción Antígeno-Anticuerpo gracias a una enzima denominada peroxidasa o fosfatasa que se conjuga a un anticuerpo. Hay algunas variantes en la técnica que permiten determinar la presencia de antígenos o detectar anticuerpos.
(Escobar, 2018, p.20)
- *Aislamiento del virus*: El virus de la enfermedad de Newcastle puede ser aislado en embriones de pollo. La edad ideal para el diagnóstico en estos embriones es de 9 a 11 días. Se recolectan muestras de pulmón, tráquea y bazo se realiza un macerado, de este se inocula 0.1 ml en cavidad alantoidea con solución salina estéril y antibiótico de amplio espectro. Como una parte confirmativa se obtiene líquido alantoideo para realizar prueba de hemoaglutinación. Los embriones mueren presentando encefalitis hemorrágica, hipoplasia del bazo, hiperemia en la tráquea, hemorragias petequiales en tracto respiratorio, bronquitis, epicardio, grasa abdominal y los embriones presentan hemorragias en todo el cuerpo. (Velásquez, Gil, 2016)

Se considera que una serología es sospechosa para la Enfermedad de Newcastle cuando por la técnica de inhibición de la hemaglutinación (IH) se obtienen valores con un promedio geométrico superior a 32, o cuando los títulos individuales son superiores a 128 en pollos de engorde vacunados con virus vivos, o cuando estos son superiores a 256 si han sido aplicadas las

vacunas inactivadas. En aves de postura o reproductoras la serología es sospechosa cuando se encuentran títulos superiores a 1024 (ICA, 2004)

Ilustración 23. Microplaca con fondo en V utilizada para la prueba de HA o IH. La primera se usa para determinar el título del virus y la segunda para la detección de anticuerpos en el suero



Para sueros procesados mediante la técnica de ELISA, se deben considerar como sospechosos títulos superiores a 4000 en pollos de engorde y a 8000 en aves de postura. En todos los casos, cuando se obtengan coeficientes de variación con valores superiores al 30%, con títulos similares a los descritos anteriormente, estos deberán ser considerados como sospechosos de la enfermedad. El análisis de los resultados serológicos siempre deberá relacionarse con el esquema de vacunación, número de vacunas aplicadas, tipo de vacuna y cepa empleada, ruta, dosis, edad al momento del examen y el procedimiento empleado para la vacunación. (ICA, 2004)

En histopatología los resultados de traqueítis de origen viral por Newcastle y neumonía por Newcastle, con o sin presencia de contaminación bacteriana secundaria, deberán ser considerados como sospechosos de Newcastle. El hallazgo de encefalitis viral y de cambios vasculares en los endotelios o paredes de los capilares sanguíneos junto con gliosis y vasculitis, son considerados como característicos de las lesiones encefálicas producidas por el virus de

Newcastle. Es ideal que las muestras para histopatología sean tomadas de animales que se encuentran exhibiendo la fase aguda y presenten los signos o lesiones macroscópicas compatibles con la enfermedad, ya que en varias ocasiones la muestra se toma después de la necropsia y al momento de procesar los tejidos, son seleccionados en promedio tres muestras de cada órgano, lo cual minimiza la probabilidad de examinar las aves que presentan las lesiones. (ICA,2004)

Todo aislamiento del virus debe ser notificado al ICA, quien verificará la presencia del virus de Newcastle; los casos que ingresen al laboratorio solamente para aislamiento, pero donde en la historia se describan eventos similares a los mencionados para signos clínicos, deberán ser notificados al ICA para un estudio posterior. (ICA, 2004)

Toma y envío de muestras

Es importante realizar un proceso correcto de toma y envío de muestras para un diagnóstico oportuno, en el siguiente cuadro se da un ejemplo, del tipo de muestra, modo de envío y la prueba diagnóstica que se puede realizar.

Tabla 6. Toma y envío de muestras

Tipo de muestra	Modo de envío	Prueba diagnóstica sugerida
Suero (2-3 ml)	Tubo de ensayo sin anticoagulante (2ml) o pajillas plásticas, selladas por los extremos (insertados un en el otro)	<ul style="list-style-type: none"> ● H.I ● Elisa
Hisopo traqueal	Hisopo en medio de cultivo (3ml), se pueden mezclar hasta cinco hisopos. No se mezclan con hisopos cloacales. Medio BHI (brain, hearth infusion).	<ul style="list-style-type: none"> ● PCR ● RT-PCR
Hisopo cloacal	Hisopo en medio de cultivo (3ml), se pueden mezclar hasta cinco hisopos. No se mezclan con hisopos	<ul style="list-style-type: none"> ● PCR ● RT-PCR

	traqueales. Medio BHI (brain, hearth infusion)	
Tejidos frescos (2 grs.): hígado, bazo, riñón, pulmones e intestino terminal	Para cada ave: un contenedor con intestino, un contenedor con pulmón, hígado, bazo y riñón, mezclados.	<ul style="list-style-type: none"> ● PCR ● RT-PCR ● Aislamiento viral

Fuente:

https://www.standardsfacility.org/sites/default/files/STDF_PG_358_Manual_Procedimiento_Newcastle.pdf

Diagnóstico diferencial

Si existe una enfermedad aviar sistémica grave con síntomas respiratorios o neurológicos similares a la enfermedad de Newcastle, se deben considerar otras enfermedades que cursan con síntomas similares como:

- Cólera aviar
- Influenza aviar altamente patógena
- Laringotraqueítis
- Viruela aviar (forma diftérica)
- Psitacosis (aves psitácidas)
- Micoplasmosis
- Bronquitis infecciosa
- Aspergilosis

También errores de manejo como privación de agua, falta de alimento o deficiente nutricionalmente y mala ventilación

Prevención y control

La prevención de la introducción de la enfermedad es la forma más confiable de minimizar pérdidas económicas con END. El componente más importante para prevenir la introducción incluye evitar el contacto con aves potencialmente infectadas o la introducción de estas aves en una bandada y la gestión del alojamiento para evitar su entrada, pero también incluye, por ejemplo, el control del tráfico, fuentes de alimentación, estiércol y manejo de basura, y control de moscas y roedores. Una vez introducido en un país o área, el sacrificio sanitario, la vacunación y la mejora de la bioseguridad ayuda en los esfuerzos de erradicación. (Brown C. & Torres A., Eds., 2008).

Esquema de Vacunación:

La vacunación contra la enfermedad de Newcastle se realiza en la mayoría de los países endémicos a esta enfermedad con los tres tipos de vacunas mencionados anteriormente. Las cepas que contienen las vacunas a virus vivo se basan principalmente en las cepas La Sota (con sus respectivos clones) y la cepa B1, lo mismo que algunas otras cepas con características especiales como la cepa VG/GA, Ulster, C2 y Queensland V4 (Villegas, 2015).

Ponedoras y reproductoras: Durante el período de cría, el programa de vacunación implementado en reproductoras y parvadas comerciales generalmente incluye el uso de 3 vacunas con productos de virus vivos. En las reproductoras se practica la vacunación con vacuna oleosa (con varios otros antígenos como E. de Gumboro, bronquitis y reovirus) generalmente se vacunan antes de las 18 a 20 semanas de edad

En los pollos de engorde los planes de vacunación son bastante variados, dependiendo del área y el desafío del virus patógeno presente en un momento dado. En circunstancias normales, los pollos serán vacunados con dos vacunas a virus vivo durante los primeros 15 a 18 días de vida.

En la industria de pollos de engorde, ante la presencia de virus altamente patógenos, la inoculación simultánea de vacunas vivas y vacunas inactivadas es una práctica común que induce anticuerpos humorales a nivel local (inmunoglobulina A) y del sistema circulatorio (inmunoglobulina G), proporcionando así de anticuerpos humorales y suficiente inmunidad, por lo tanto, dando protección contra la cepa patógena de Newcastle. (Villegas, 2015).

Dado a los múltiples brotes de la enfermedad en pollos que están relacionados con el virus de la enfermedad de Newcastle mutado de las palomas, la vacunación en esta especie de aves de corral puede ejercer control de la enfermedad (Cuello *et al.*, 2011).

País, zona o compartimiento libres de enfermedad de Newcastle:

“Podrá considerarse que un país, una zona o un compartimiento están libres de ENC cuando una vigilancia de la enfermedad acorde con los artículos regulatorios haya demostrado la ausencia de infección por el virus de la enfermedad en aves de corral en el país, la zona o el compartimiento durante los 12 últimos meses.” (Machin, Colas, 2019, p.20).

Si se detecta la presencia de infección por el virus de la ENC en aves de corral, el país, la zona y las salas de aislamiento sin epidemias pueden tomar medidas de eliminación (incluida la desinfección de todas las granjas afectadas) para restaurar sus condiciones sanitarias después de tres meses, siempre que la supervisión sanitaria se haya realizado de acuerdo con las regulaciones durante el período de tres meses. (OIE, 2016).

Metodología

Se realiza una búsqueda sistémica y revisión de literatura por medio de buscadores académicos sobre la enfermedad de Newcastle con el fin de recopilar información sobre la etología y el desarrollo de la enfermedad en pollos de engorde.

Línea de investigación

Investigación bibliográfica en medicina veterinaria.

Universo población y muestra

Universo y población

Todas las investigaciones que se ha realizado desde el descubrimiento de la enfermedad hasta la actualidad, en portales web, bases de datos, y portales de difusión científica nacionales y extranjeros.

Muestra

Se buscaron trabajos investigativos publicados desde 1926 que se realizó el primer reporte de la enfermedad hasta la fecha, los cuales han sido publicados en portales web, bases de datos, reportes de la F.A.O y de la O.I.E los cuales nos indican el estado de la enfermedad a través de los tiempos.

Tabla 7. Criterios de inclusión

	Artículos criterios de inclusión	Año
1	Alexander, D.J.; Russell, P.H. y Collins, M.S. Paramyxovirus type 1 infections in racing pigeons. Characterization of isolated viruses. Vet. Rec., 114: 444-446.	1984
2	Engstrom, M. Fevereiro, HJA Fleury, M. Guittet, EF Kaleta, U. Kihm, J. Kusters, B. Lomniczi , J. Meister, G. Meulemans, K. Nerome, M. Petek, S. Pokomunski, B. Polten, M. Prip, R. Richter, E. Saghy, Y. Samberg, L. Spanoghe y B. Tumova. <i>Caracterización antigénica y biológica de</i>	1985

	<i>aislamientos de paramixovirus aviar tipo I de palomas: estudio colaborativo internacional, Patología aviar. Obtenido de 14: 3, 365-376, DOI: 10.1080 / 03079458508436238</i>	
3	To cite this article: D.J. Alexander , P.H. Russell , G. Parsons , E.M.E.Abu Elzein , A. Ballouh , K. Cernik , B. Engstrom , M. Fevereiro , H.J.A. Fleury , M. Guittet , E.F. Kaleta , U. Kihm , J. Kusters , B. Lomniczi , J. Meister , G. Meulemans , K. Nerome , M. Petek , S. Pokomunski , B. Polten , M. Prip , R. Richter , E. Saghy , Y. Samberg , L. Spanoghe & B. Tumova (1985) Antigenic and biological characterisation of avian paramyxovirus type I isolates from pigeons - an international collaborative study, Avian Pathology, 14:3, 365-376, DOI: 10.1080/03079458508436238	1985
4	Wobeser, G., F.A. Leighton, R. Norman et al. Newcastle disease in wild water birds in Western Canada, 1990. Canad Vet J 34:353-359, 1993.	1990
5	Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas (ANECA). Curso sobre diagnóstico de laboratorio para la Campaña contra la enfermedad de Newcastle y Salmonelosis Aviar.	1993
6	BARRIENTOS FLOTES, K.M. 1998. Evaluación de la respuesta inmune a la vacuna de Newcastle cepa La Sota virus vivo liofilizado, en loros (<i>Amazona auropalliata</i>) de viviendas de la ciudad de Guatemala. Tesis Méd. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 4-15; 17-19.	1998

7	Alexander, D.J., 2011. Newcastle disease in the European Union 2000 to 2009. <i>Avian Pathol.</i> 40, 547–558	2000
8	Alexander, D.: Newcastle Disease, others Avian Paramixoviruses and Pneumovirus Infections, Chapter 2, Diseases of Poultry, eleventh edition 2003, editor in Chief Y.M. Saif, Iowa State Press	2003
9	OPS. Organization Panamericana de la salud. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales: clamidiosis rickettsiosis y virosis. Organización Panamericana de la Salud (OPS), II (580),3-375.	2003
10	Zoonoses and Communicable Diseases Common to Man and Animals: Chlamydioses, Rickettsioses and Viroses ISBN 92 75 11991 0 (Obra completa, 3 volúmenes) ISBN 92 75 11992 9 (Volumen II)	2003
11	Janice C. Pedersen , Dennis A. Senne , Peter R. Woolcock , Hailu Kinde , Daniel J. King , Mark G. Wise , Brundaban Panigrahy , Bruce S. (mayo de 2004). <i>Relaciones filogenéticas entre aislados de virus virulentos de la enfermedad de Newcastle del brote de 2002-2003 en California y otros brotes recientes en América del Norte</i> . Obtenido de <i>Seal Journal of Clinical Microbiology</i> , 42 (5) 2329-2334; DOI:10.1128 / JCM.42.5.2329-2334.2004	2004
12	Leonardo Hernández Corredor 1 , Hernando Mateus Ramírez2 , José Eduardo Contreras Salamanca3, Gerson Oriel Nieto Sepúlveda4 . (2005.). <i>PREVALENCIA SEROLÓGICA LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE Y</i>	2005

	<i>BRONQUITIS EN CODORNICES (Coturnix coturnix) EN EL ÁREA METROPOLITANA DE CÚCUTA Y MUNICIPIOS ALEDAÑOS.</i>	
13	FAO Manual de Producción y Sanidad Animal SSN 1810-1143	2007
14	OIE Manual of Diagnostic Test and Vaccines for terrestrial Animal, 6th Edition, 2008: Part 2, Section 2.1, Chapter 2.1.15. Newcastle Disease	2008
15	Brown C. & Torres A., Eds. (2008). Committee of Foreign and Emerging Diseases of the US Animal Health Association. Boca Publications Group, Inc. <i>USAHA Foreign Animal Diseases, Seventh Edition.</i> , 343-349.	2008
16	OIE. OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES (2008). Report of the meeting of the OIE Standards Commission, 2008. OIE, Paris, France. 579 p.	2008
17	Romero, M., Narvaez, W., & Sánchez, J. Enfermedad de Newcastle en aves de traspatio del eje cafetero colombiano. <i>Rev.MVZ Córdoba</i> , 1705-1711.	2009
18	Orsi, M., Doretto, L., Camillo, S., Reischak, D., Ribeiro, S., Ramazzoti, A., . . . Arns, C. Prevalence of Newcastle disease virus in broiler chickens. <i>Brazilian Journal of Microbiology</i> . 349-357	2010
19	Cuello, Sandra y Vega, Armando y Noda, Julia. Actualización sobre la enfermedad de Newcastle. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 12 (6), 1-30. [Fecha de Consulta 14 de noviembre de 2020]. ISSN:	2011
20	Jaimes, J., Gómez, A., Álvarez, D., Soler, D., Romero, J., & Villamil, L. Las enfermedades infecciosas y su importancia en el sector avícola. <i>Revista de Medicina Veterinaria</i> .	2013

21	Kapczynski, D., Afonso, C., & Miller, P. Immune responses of poultry to Newcastle disease virus. <i>Developmental and Comparative Immunology</i> .	2013
22	Ganar, K., Das, M., Sinha, S., & Kumar, S. . <i>Newcastle disease virus: Current status and our understanding. Virus Research</i>	2014
23	<i>Patti J. Miller, Enfermedad de Newcastle en aves de corral (Neumoencefalitis aviar, enfermedad de Newcastle exótica o velogénica. DVM, PhD, USDA / Servicio de Investigación Agrícola. Revisión completa enero de 2014.</i>	2014
24	Pablo Catalá Gregori, Diana Mateo Santamaría . (2014). PATOLOGÍA BÁSICA DEL BROILER. <i>cecav</i> , 34.	2014
25	Endara, B. y Aly, R. (2015). Detección del virus de la enfermedad de Newcastle en patos criollos (<i>Cairina moschata</i>) de traspatio.	2015
26	Villegas, P. Enfermedad de Newcastle epidemiología y estrategias de control [en línea]. University of Georgia, College of Veterinary Medicine Athens, Georgia, EE.UU.	2015
27	Dimitrov, K., Ramey, A., Qiu, X., Bahl, J., & Afonso, C. . <i>Temporal, geographic, and host distribution of avian paramyxovirus 1 (Newcastle disease virus). Infection, Genetics and Evolution.</i>	2016
28	Norma L. Calderón Apodaca ¹ * Fernando Chávez Maya ¹ . Gary García Espinosa ¹ . (13 de diciembre de 2016). <i>Enfermedad de Newcastle en pollitos criollos: Estudio patológico y filogenético.</i> . Obtenido de Departamento de Medicina y Zootecnia de Aves, Facultad de Medicina	2016

	Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. CDMX, 04510.	
29	MVZ. MC. Carlos Valladares de la Cruz*. 2016. Los Avicultores y su Entorno 84, BM Editores. *Consultor. Sheesley Enterprises/Asesoría Avícola independiente Convento de Santa Brígida 30, Jardines de Santa Mónica, Tlalnepantla, Estado de México, México. Tel. (55) 53-97-44-68. drjcvalladares@hotmail.com	2016
30	María victoria carpio ordoñez, juan fernando lino rivera. (2018). “comparación de anticuerpos para newcastle en pollos vacunados y no vacunados a los 7 días”. Universidad de guayaquil facultad de medicina veterinaria y zootecnia,	2018
31	Vladimir Machín León· Manuel Colas Chavez <i>Update on the epidemiology of Newcastle disease. Ciencia Universitaria vol. 17, revision corta, enero-diciembre 2019.</i>	2019
32	Fedegán FNG, Fenavi, Porcicol y Fedecua. <i>Consumo de proteína animal corresponde al consumo acumulado de carne de res, pollo y cerdo.</i>	2020
33	O.I.E, enfermedad de newcastle, hechos clave. Código Sanitario para los Animales Terrestres.	2020
34	Base de datos del Sistema mundial de información zoonosológica (WAHIS Interface) – Versión 1	2020

35	Fernández, K. M. (2020). <i>Evaluación de la administración de un inmunomodulador para mejorar la respuesta a la vacuna de Newcastle en pollo de engorde</i> . universidad cooperativa de colombia, bucaramanga	2020
36	Mercedes Sialer G.1,3, Eliana Icochea D'A.1, Armando E. González Z.2. (2020). <i>Efficacy of a vectorized vaccine for the control of Newcastle Disease applied</i> . Laboratorio de Patología Aviar, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Perú: Rev Inv Vet	2020
37	USDA-APHIS (2021). "Epidemiologic Analyses of Virulent Newcastle Disease in Poultry in California, March 2021." USDA:APHIS:VS:Center for Epidemiology and Animal Health. Fort Collins, CO. March 2021. 101 pgs.	2021

Tabla 8. Criterios de exclusión

	Artículos criterios de exclusión	Año
1	Travers, Arthur. (1996). <i>Concomitant Ornithobacterium rhinotracheale and Newcastle Disease Infection in Broilers in South Africa</i> . American association of avian pathologists. https://www.jstor.org/stable/1592252	1996
2	Arenas, M. (2003). <i>Determinación de anticuerpos séricos contra las enfermedades de Newcastle e influenza aviar en aves de traspatio circundantes a una granja avícola tecnificada en Cuilapa, Santa Rosa, y la relación de ambas</i> . Universidad de San Carlos de	2003

	Guatemala. Facultad de Medicina veterinaria y zootecnia. Guatemala.	
3	Perozo, F. Nava, J. Rivera, S. Echeto, V. Arrieta, O. (2004). <i>Evaluación de dos planes de vacunación contra a enfermedad de Newcastle en pollos de engorde de línea ross criados bajo condiciones de campo en el estado de Zulia, Venezuela.</i> Revista científica, vol XIV, núm 5, octubre 2004, pp. 387-394. Zulia, Venezuela. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95914502	2004
4	Caballero, F. Alba, M. Icochea, E. Perales, R. Rosadio, R. (2005). <i>Susceptibilidad de la paloma silvestre (Columba livia) a un virus velogénico viscerotrópico de la enfermedad de Newcastle en condiciones experimentales.</i> Rev Inv Vet Perú 2005; 16 (1):41-48. Lima, Perú.	2005
5	Vejarano, M. Alba, M. Reyna, P. Casas, E. (2008). <i>Comparación productiva de pollos de carne criados en camas nuevas vs cama reutilizada por cinco campañas.</i> Revista Inv Vet, Perú 19 (2) 126-133. Lima, Perú.	2008
6	Paredes, C. Alba, M. Manchego, A. Perales, R. Reyna, P. (2009) <i>Evaluación de la vacuna complejo virus-anticuerpo administrada in ovo versus un programa tradicional contra la enfermedad infecciosa de la Bursa bajo condiciones de campo en pollos de engorde.</i> Rev Inv Vet Perú 2009; 20 (1): 72-80. Lima, Perú	2009

7	Tambini, A. Alba, M. Perales, R. Falcón, N. (2010). Evaluación anatómico-histopatológica de bursa, timo y bazo de pollos de carne criados sobre cama reutilizada vs cama nueva. <i>Rev Inv Vet Perú</i> 2010; 21 (2): 180-186. Lima, Perú.	2010
8	Palomino, V. Icochea, E. Guzman, J. Sam, R. Manchego, A. (2011). <i>Interferencia de la vacunación simultánea contra metapneumovirus aviar, bonquitis infecciosa y enfermedad de Newcastle en pollos de carne</i> . <i>Rev Inv Vet Perú</i> . Lima, Perú.	2011
9	Castillo, A. Ortega, J. (2012). <i>Evaluación del efecto expectorante de tres diferentes dosis de Mucosol en pollos de engorde</i> . Departamento de Ciencia y producción agropecuaria. Zamorano, Honduras.	2012
10	Gustavo, V. Sanchez, E. Castillo, C. Neira, L. (2015). <i>La prevalencia del virus de Newcastle en pollos nativos de las comunidades rurales en el sur de Ecuador</i> . Universidad Nacional de Loja, Ecuador.	2015
11	Sialer, M. (2017). <i>Evaluación de la eficacia de una vacuna vectorizada para el control de Newcastle aplicada a pollos bb en planta</i> . Universidad Mayor de San Carlos. Lima, Perú.	2017
12	Becerra, I. (2020). <i>Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en pollos de engorde hembras (Gallus domesticus) en condiciones de altitud</i> . Universidad Politécnica salesiana, sede Cuenca. Cuenca, Ecuador.	2020

Materiales y métodos

Materiales

- Artículos de Revistas científicas
- Revistas de divulgación.
- Libros de Medicina Veterinaria
- Bases de datos científicas
- Buscadores específicos en internet: Google scholar, scielo, etc.
- Estudios universitarios (monografías, tesis, etc.)

Tipos de estudios

Estudios observacionales descriptivos, estudios experimentales, monografías, trabajos de investigación y experimentales (tesis) sobre estudios en la enfermedad de Newcastle sea prevalencia etología o desarrollo de la enfermedad.

Localización de estudios

Revisión de trabajos de grado de las universidades nacionales e internacionales. Búsqueda manual y electrónica (internet) de artículos en revistas, reportes del instituto colombiano agropecuario (ICA), investigaciones de la organización mundial de sanidad animal (OIE).

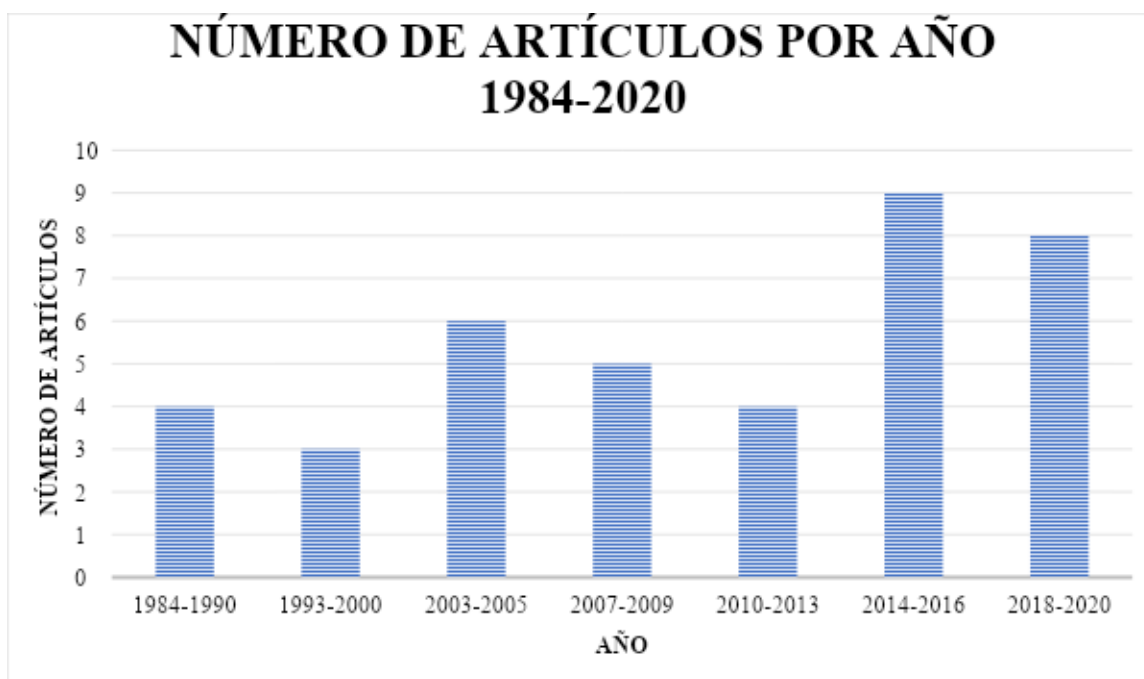
Resultados



Fuente: Propia del autor

En la figura anterior se evidencia que, según esta investigación se encontró a nivel internacional un 17% de estudios realizados de la enfermedad de Newcastle en los Estados Unidos, en ellos encontramos información desde los primeros años de reporte de la enfermedad que apareció por primera vez en Indonesia en 1926 y así mismo fue avanzando a través de la historia esparciéndose como panzootia llegando a la costa norteamericana del pacífico, luego se difundió al resto de América, Egipto y todos los países de Europa; así a través de los años fue llegando a Canadá luego a Estados Unidos, para el año 2011 se reportó la presencia del virus en el continente americano llegando a México, Honduras, Venezuela y Colombia; según esta revisión

encontramos que en Colombia hay un 26% de investigaciones de reporte y de estudio de la enfermedad de Newcastle teniendo en cuenta que en esta se habla que en Colombia la enfermedad de Newcastle ingresó en junio de 1950 y para el año 2009 se reportaron alrededor de 35 casos de Newcastle distribuidos en los departamentos de: Antioquia, Arauca, Atlántico, Casanare, Cauca entre otros.



Fuente: Propia del autor

En esta revisión bibliográfica se realizó una investigación en la que se encontraron 4 artículos en el periodo de los años de 1984-1990, 3 artículos en el periodo de los años 1993-2000, 6 artículos en el periodo de los años de 2003-2005, 5 artículos en el periodo de 2007-2009, 9 artículos en el periodo de 2014-2016, 8 artículos en el periodo de 2018-2020; para un total de 39 artículos incluidos en esta revisión sistemática.

Discusión

Es importante considerar que la enfermedad de Newcastle está dentro de las de mayor impacto económico en las crianzas de las aves de corral, reconociéndola, así como una amenaza principal para la avicultura internacional y de notificación obligatoria ante la O.I.E; ya que la avicultura nacional e internacional está enfrentada a ciertas enfermedades las cuales impiden su libre distribución y producción libre, por este motivo es importante realizar este tipo de revisiones bibliográficas para poder tener en cuenta a qué tipo de enfermedad se está afrontando y de qué manera se puede luchar contra esta, conociendo así el tipo de virus y su forma de presentación para así mismo poder llegar a erradicarlo o en consecuencia controlarlo. Dado que esta enfermedad se presenta con frecuencia a nivel internacional, es de suma importancia que médicos veterinarios dedicados a la clínica de aves como las personas involucradas en el sector avícola posean los conocimientos necesarios sobre la enfermedad de Newcastle para que así puedan detectar rápidamente la presentación clínica de esta e implementar un adecuado control y profilaxis. No se debe olvidar que esta enfermedad se puede presentar de manera inespecífica y se debe considerar que hay que reportar ante las autoridades competentes antes de recolectar o enviar las muestras al laboratorio ya que estas se deben enviar bajo condiciones seguras a los laboratorios autorizados para evitar así la proliferación.

Conclusión

Al analizar la revisión bibliográfica sobre la enfermedad de Newcastle en aves, se puede apreciar la relevancia de esta información, debido a que gracias a ella se puede hacer una recopilación del sistema de conocimientos y de los aspectos epidemiológicos de la enfermedad desde sus orígenes hasta la actualidad. Es importante que se recuerde que la enfermedad de Newcastle desde el principio fue considerada de notificación obligatoria por la OIE, pues al ser causada por un paramixovirus tiene altas tasas de propagación y mortalidad. Por lo tanto, conocer su etiología, las vías de transmisión del virus, su comportamiento clínico y su gran impacto epidemiológico, garantiza que se hagan adecuados diagnósticos y control de la enfermedad.

Es fundamental fortalecer los programas de inspección, vigilancia y control de la Enfermedad de Newcastle, al realizar esta investigación se determina que en todos los estudios se ha recomendado dar continuidad a los programas de vigilancia epidemiológica activa, dando un riguroso seguimiento a los casos sospechosos para establecer la prevalencia, el modo de transmisión y así poder identificar las poblaciones en riesgo; también es de vital importancia implementar capacitaciones e incentivar a las producciones avícolas para que realicen la notificación de brotes de enfermedades que se presenten en su producción e implementar la vacunación masiva de todas las aves en su territorio, acorde con las políticas del Instituto Colombiano Agropecuario.

Referencias bibliográficas

Alexander, D.J.; Russell, P.H. y Collins, M.S. (1984). Paramyxovirus type 1 infections in racing pigeons. Characterization of isolated viruses. Vet. Rec., 114: 444-446.

<https://europepmc.org/article/med/6730266>

Alexander, D.J., 2011. Newcastle disease in the European Union 2000 to 2009. Avian Pathol. 40, 547–558 <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03079457.2011.618823>

Alexander, D.: Newcastle Disease, others Avian Paramixoviruses and Pneumovirus Infections, Chapter 2, Diseases of Poultry, eleventh edition 2003, editor in Chief Y.M. Saif, Iowa State Press

<https://doc.oie.int/seam/resource/directMedia/vbjdMnEMIW6-kBXQPnHN689IGjAiZCEQ;jsessionid=19d037ba0c6cce57be821942bde7?binaryFileId=9037&cid=12733>

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10935273/>

Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas (ANECA). Curso sobre diagnóstico de laboratorio para la Campaña contra la enfermedad de Newcastle y Salmonelosis Aviar. Enero 1993. http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=733644

BARRIENTOS FLOTES, K.M. 1998. Evaluación de la respuesta inmune a la vacuna de Newcastle cepa La Sota virus vivo liofilizado, en loros (*Amazona auropalliata*) de viviendas de la ciudad de Guatemala. Tesis Méd. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 4-15; 17-19.

http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_0749.pdf

Base de datos del Sistema mundial de información zoonosanitaria (WAHIS Interface) – Versión 1

[Copyright © Organización Mundial de Sanidad Animal \(OIE\)](#)

Brown C. & Torres A., Eds. (2008). Committee of Foreign and Emerging Diseases of the US Animal Health Association. Boca Publications Group, Inc. *USAHA Foreign Animal Diseases, Seventh Edition.*,

343-349. https://www.aphis.usda.gov/emergency_response/downloads/nahems/fad.pdf

Cuello, Sandra y Vega, Armando y Noda, Julia (2011). Actualización sobre la enfermedad de Newcastle. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 12 (6), 1-30. [Fecha de Consulta 14 de noviembre de 2020]. ISSN: Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=636/63622160010>

Dimitrov, K., Ramey, A., Qiu, X., Bahl, J., & Afonso, C. . (2016). *Temporal, geographic, and host distribution of avian paramyxovirus 1 (Newcastle disease virus). Infection, Genetics and Evolution.*

https://www.researchgate.net/publication/290210988_Temporal_geographic_and_host_distribution_of_avian_paramyxovirus_1_Newcastle_disease_virus/link/5aea036a45851588dd827d7b/download

Dinev, Iván. (S.f.) *Enfermedades de las aves, Enfermedad de Newcastle*. El sitio avícola.

Recuperado de:

<https://www.elsitioavicola.com/publications/6/enfermedades-de-las-aves/275/enfermedad-de-newcastle-nd/>

Endara, B. y Aly, R. (2015). Detección del virus de la enfermedad de Newcastle en patos criollos (*Cairina moschata*) de traspatio.

<https://www.semanticscholar.org/paper/Detecci%C3%B3n-del-virus-de-la-enfermedad-de-Newcastle-Endara-Aly/8245240d23b18a117c1663fd20df675dfe861796?p2df>

Engstrom, M. Fevereiro, HJA Fleury, M. Guittet, EF Kaleta, U. Kihm, J. Kusters, B. Lomniczi , J. Meister, G. Meulemans, K. Nerome, M. Petek, S. Pokomunski, B. Polten, M. Prip, R. Richter, E. Saghy, Y. Samberg, L. Spanoghe y B. Tumova . (1985). *Caracterización antigénica y biológica de aislamientos de paramixovirus aviar tipo I de palomas: estudio colaborativo internacional, Patología aviar*. Obtenido de 14: 3, 365-376, DOI: 10.1080 / 03079458508436238 : <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/03079458508436238?needAccess=true>

Escobar, Mauro. (2001). *Utilización de una vacuna emulsionada vía intramuscular para inducir inmunidad contra la enfermedad de Newcastle en pollo de engorde durante las primeras seis semanas de vida*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/5684/>

FAO Manual de Producción y Sanidad Animal SSN 1810-1143 (2007)
<http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/a0632s/a0632s.pdf>

Fedegan FNG, Fenavi, Porcicol y Fedeacua. (2020). *Consumo de proteína animal corresponde al consumo acumulado de carne de res, pollo y cerdo*.
<https://www.fedegan.org.co/estadisticas/consumo-0>

Fenavi-Fonav. (2021). *Fenavi Fondo Nacional Avicola*. Obtenido de:
<https://fenavi.org/programa-tecnico/publicaciones/boletin-sanitario/>

Fernández, K. M. (2020). *Evaluación de la administración de un inmunomodulador para mejorar la respuesta a la vacuna de Newcastle en pollo de engorde*. universidad cooperativa de colombia , bucaramanga . Obtenido de

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/20358/2/2020_evaluacion_administracion_inmunomodulador.pdf

Ganar, K., Das, M., Sinha, S., & Kumar, S. . (2014). *Newcastle disease virus: Current status and our understanding*. *Virus Research*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24589707/>

ICA, I. C. (2004). GUIA METODOLOGICA PARA LA DEFINICION Y ATENCION DE FOCOS DE LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE. *ICA*, 49.

<https://www.ica.gov.co/getattachment/53914567-3536-4737-9824-ed14e9d015dd/publicacion-1.aspx>

Icochea, E. (2016). *Comportamiento de la enfermedad de Newcastle en países tropicales*. Lima, Perú: Laboratorio de Patología Aviar. Obtenido de

<https://www.anaviguatemala.org/wp-content/uploads/2016/11/Dra-Eliana-Icochea.pdf>

Jaimes, J., Gómez, A., Álvarez, D., Soler, D., Romero, J., & Villamil, L. (2013). Las enfermedades infecciosas y su importancia en el sector avícola. . *Revista de Medicina Veterinaria*. <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n20/n20a05.pdf>

Janice C. Pedersen, Dennis A. Senne , Peter R. Woolcock , Hailu Kinde , Daniel J. King , Mark G. Wise , Brundaban Panigrahy , Bruce S. (mayo de 2004). *Relaciones filogenéticas entre aislados de virus virulentos de la enfermedad de Newcastle del brote de 2002-2003 en California y otros brotes recientes en América del Norte* . Obtenido de *Seal Journal of Clinical Microbiology*, 42 (5) 2329-2334; DOI:10.1128 / JCM.42.5.2329-2334.2004:

<https://jcm.asm.org/content/42/5/2329>

Kapczynski, D., Afonso, C., & Miller, P. (2013). Immune responses of poultry to Newcastle disease virus. *Developmental and Comparative Immunology*.

https://www.researchgate.net/publication/236459155_Immune_Responses_of_Poultry_to_Newcastle_Disease_Virus/link/5684057908ae051f9af03b2b/download

Leonardo Hernández Corredor 1 , Hernando Mateus Ramírez2 , José Eduardo Contreras Salamanca3, Gerson Oriel Nieto Sepúlveda4 . (2005). *prevalencia serológica la enfermedad de newcastle y bronquitis en codornices (coturnix coturnix) en el área metropolitana de cúcuta y municipios aledaños*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5529262.pdf>.

María victoria carpio ordoñez, juan fernando lino rivera. (2018). “*comparación de anticuerpos para newcastle en pollos vacunados y no vacunados a los 7 días*”. universidad de guayaquil facultad de medicina veterinaria y zootecnia, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/32852/1/2018-%20307%20Carpio%20Ordo%c3%b1ez%2c%20Maria%3b%20%20Lino%20Rivera%2c%20Juan.pdf>

MVZ. MC. Carlos Valladares de la Cruz*. 2016. Los Avicultores y su Entorno 84, BM Editores. *La enfermedad de Newcastle. Presentaciones clínicas, diagnóstico diferencial*. *Consultor.

Sheesley Enterprises/Asesoría Avícola independiente Convento de Santa Brígida 30, Jardines de Santa Mónica, Tlalnepantla, Estado de México, México. Tel. (55) 53-97-44-68.

drjcvalladares@hotmail.com www.produccion-animal.com.ar

http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/enfermedades_aves/119-Newcastle.pdf

Norma L. Calderón Apodaca1* Fernando Chávez Maya1. Gary García Espinosa1 . (13 de diciembre de 2016). *Enfermedad de Newcastle en pollitos criollos: Estudio patológico y filogenético*. Obtenido de Departamento de Medicina y Zootecnia de Aves, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. CDMX, 04510.

<https://revistas.fm vz.unam.mx/index.php/Clinica-Veterinaria/article/view/8/20#figura8>.

OIE Manual of Diagnostic Test and Vaccines for terrestrial Animal, 6th Edition, 2008: Part 2, Section 2.1, Chapter 2.1.15. Newcastle Disease <https://www.oie.int/doc/ged/D7710.PDF>

O.I.E, enfermedad de newcastle, hechos clave. Codigo Sanitario para los Animales Terrestres.

<https://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/enfermedades-de-los-animales/enfermedad-d-e-newcastle/>

OIE. OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES (2008). Report of the meeting of the OIE Standards Commission, 2008. OIE, Paris, France. 579 p. <https://www.oie.int/doc/ged/D7710.PDF>

OPS. Organization Panamericana de la salud (2003). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales: clamidiosis rickettsiosis y virosis. Organización Panamericana de la Salud (OPS), II (580), 3-375.

<https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/710/9275319928.pdf>

(OIRSA), O. I. (2015). *manual de procedimientos del programa nacional de control y erradicación de la enfermedad de newcastle*. Obtenido de:

https://www.standardsfacility.org/sites/default/files/STDF_PG_358_Manual_Procedimiento_Newcastle.pdf

Orsi, M., Doretto, L., Camillo, S., Reischak, D., Ribeiro, S., Ramazzoti, A., . . . Arns, C. (2010). Prevalence of Newcastle disease virus in broiler chickens. *Brazilian Journal of Microbiology*. 349-357 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3768679/>

Pablo Catalá Gregori, Diana Mateo Santamaría (2014). *patología básica del broiler. cecav*, 34. Disponible en:

<https://www.asav.es/wp-content/uploads/2016/05/Curso-Patologia-Basica-Broiler-CECAV.pdf>

Patti J. Miller, Enfermedad de Newcastle en aves de corral (Neumoencefalitis aviar, enfermedad de Newcastle exótica o velogénica. *DVM, PhD, USDA / Servicio de Investigación Agrícola*.

Revisión completa enero de 2014.

<https://www.merckvetmanual.com/poultry/newcastle-disease-and-other-paramyxovirus-infections/newcastle-disease-in-poultry?query=newcastle%20disease>

Romero, M., Narvaez, W., & Sánchez, J. (2009). Enfermedad de Newcastle en aves de traspatio del eje cafetero colombiano. *Rev.MVZ Córdoba*, 1705-1711.

<http://www.scielo.org.co/pdf/mvz/v14n2/v14n2a07.pdf>

USDA-APHIS (2021). “Epidemiologic Analyses of Virulent Newcastle Disease in Poultry in California, March 2021.” USDA:APHIS:VS:Center for Epidemiology and Animal Health. Fort Collins, CO. March 2021. 101 pgs.

https://www.aphis.usda.gov/animal_health/downloads/animal_diseases/ai/epi-analy-vnd-poultry-calif.pdf

Vladimir Machín León· Manuel Colas Chavez *Update on the epidemiology of Newcastle disease. Ciencia Universitaria vol. 17, revision corta, enero-diciembre 2019.*

<https://revistas.unah.edu.cu/index.php/ACUNAH/article/view/1146/1837>

Villegas, P. (2015). Enfermedad de Newcastle epidemiología y estrategias de control [en línea].

University of Georgia, College of Veterinary Medicine Athens, Georgia, EE.UU.

https://avicultura.info/newcastle_epidemiologia_estrategias_de_control

Wobeser, G., F.A. Leighton, R. Norman et al. Newcastle disease in wild water birds in Western Canada, 1990. *Canad Vet J* 34:353-359, 1993.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1686568/pdf/canvetj00367-0035.pdf>

Zoonoses and Communicable Diseases Common to Man and Animals: Chlamydioses,
Rickettsioses and Viroses (2003) ISBN 92 75 11991 0 (Obra completa, 3 volúmenes) ISBN 92
75 11992 9 (Volumen II) <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/710/9275319928.pdf>