

2022

Plan de vigilancia de Influenza Aviar y Enfermedad de Newcastle

Departamento de Sanidad Animal
Secretaría de Defensa Agropecuaria
Ministerio de Agricultura, Ganadería
y Abastecimiento

Sumario

LISTA DE ABREVIATURAS	4
AGRADECIMIENTOS	5
1. INTRODUCCIÓN	6
2. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO EPIDEMIOLÓGICO DE LA IA Y LA ENC	7
2.1. Influenza Aviar (IA)	7
2.2. Enfermedad de Newcastle (ENC)	10
3. JUSTIFICACIONES	12
4. OBJETIVOS DEL PLAN DE VIGILANCIA	13
5. RESULTADOS Y PRODUCTOS ESPERADOS	14
6. PARTES INTERESADAS	15
7. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN-OBJETIVO	17
7.1. Avicultura industrial	17
7.1.1. Producción avícola	17
7.1.2. Cría de pollos de engorde	19
7.1.3. Sector avícola de puesta	20
7.1.4. Cría de pavos, codornices y patos	20
7.2. Avicultura de subsistencia	21
8. FUENTES Y USO DE DATOS	22
9. COMPONENTES DEL SISTEMA DE VIGILANCIA	23
9.1. COMPONENTE 1 - VIGILANCIA PASIVA: INVESTIGACIONES DE CASOS CON SOSPECHA DE SRN	24
9.1.1. Investigación de casos con sospecha en aves de producción y de subsistencia	25
9.1.2. Investigación de casos con sospechas en mataderos	25
9.1.3. El papel de las instituciones educativas o de investigación y de los laboratorios de diagnóstico privados	25
9.2. COMPONENTE 2 - VIGILANCIA PASIVA: INVESTIGACIÓN DE MORTALIDAD EXCEPCIONAL DE AVES SILVESTRES	26
9.3. COMPONENTE 3 - VIGILANCIA ACTIVA EN LA AVICULTURA INDUSTRIAL	28
9.4. COMPONENTE 4 - VIGILANCIA ACTIVA DE AVES DE SUBSISTENCIA EN LAS ZONAS DE MAYOR RIESGO DE INTRODUCCIÓN DE INFLUENZA AVIAR	33
9.5. COMPONENTE 5 - VIGILANCIA ACTIVA EN LOS COMPARTIMENTOS LIBRES DE INFLUENZA AVIAR Y ENC	35
10. DIAGNÓSTICO DE LABORATORIO	36
10.1. VIGILANCIA PASIVA:	36
10.2. VIGILANCIA ACTIVA:	37
11. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS COMPONENTES	38

12.	EVALUACIÓN DE LA SENSIBILIDAD DEL SISTEMA DE VIGILANCIA	42
13.	SISTEMAS DE NOTIFICACIÓN Y REGISTROS	42
14.	COMUNICACIÓN DE RESULTADOS	42
15.	RECURSOS Y FINANCIACIÓN DEL PLAN	43
16.	REFERENCIAS	45
	ANEXO 1 - PLAN DE DETECCIÓN DE INFLUENZA AVIAR Y ENC EN EXPLOTACIONES DE SUBSISTENCIA Y ZONAS DE ALTO RIESGO DE INTRODUCCIÓN DE INFLUENZA AVIAR - COMPONENTE 4	
	48	
	ANEXO 2. PROCEDIMIENTOS GENERALES PARA LA VIGILANCIA ACTIVA	53
	ANEXO 3 - Número de establecimientos a muestrear en el componente 3 - VIGILANCIA ACTIVA EN LA AVICULTURA INDUSTRIAL, por Estado y tipo de producción	
	60	
	ANEXO 4 - CARACTERIZACIÓN REGIONAL CON RELACIÓN A LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA	61
	ANEXO 5 - EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL - EPI	63
	ANEXO 6 - FORMULACIÓN DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE Y PREPARACIÓN DE LOS TUBOS PARA LA RECOGIDA	65

LISTA DE ABREVIATURAS

ENC: Enfermedad de Newcastle

DSA: Departamento de Sanidad Animal

ELISA: Ensayo inmunoenzimático

e-Sisbravet Herramienta electrónica del Sistema Brasileño de Vigilancia y Emergencias Veterinarias

IA: Influenza aviar

MAPA: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento

MVO Médico Veterinario Oficial

OESA: Órgano Ejecutor de Sanidad Agropecuaria

OMSA: Organización Mundial de Sanidad Animal

PCR: Reacción en cadena de la polimerasa

PNSA: Programa Nacional de Sanidad Avícola

SDA: Secretaría de Defensa Agropecuaria

SIGEP: Sistema de Gestión de Estudios Epidemiológicos

SVE: Servicio Veterinario Estatal de Sanidad Animal

SVO: Servicio Veterinario Oficial

SRN: Síndrome respiratorio y nervioso

AGID: Inmunodifusión en gel de agar

IAV: Virus de Influenza A

ELISA: Ensayo inmunoenzimático

HI: Inhibición de hemaglutinación

ICPI: Índice de patogenicidad intracerebral

IVPI: Índice de patogenicidad intravenosa

NDV: Virus de la enfermedad de Newcastle

NDV-F: gen F del virus de la enfermedad de Newcastle

NDV-M: gen M del virus de la enfermedad de Newcastle

NI: inhibición de la neuraminidasa

RT-qPCR: Reacción de transcriptasa inversa seguida de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real

AGRADECIMIENTOS

Al Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (Panaftosa) por su valioso apoyo técnico en la elaboración de este Plan de Vigilancia, en particular, al Dr. Manuel Sanchez, Dra. Lia Buzanovsky y Dr. Daniel Magalhães.

Al Instituto Chico Mendes para la Conservación de la Biodiversidad (ICMBio) por la colaboración fundamental en el intercambio de bases de datos, artículos científicos, conocimientos y revisiones relevantes por parte del equipo del Centro Nacional de Investigación y Conservación de las Aves Silvestres (CEMAVE), especialmente a la Dra. Patrícia Serafini.

Al personal del Departamento de Sanidad Animal que coordinó los trabajos de redacción y revisión del Plan de Vigilancia de influenza aviar y enfermedad de Newcastle.

1. INTRODUCCIÓN

La avicultura brasileña comenzó a desarrollarse en la década de 1970, con la entrada en el mercado de empresas especializadas en la producción y el procesamiento de la carne de pollo. Los cambios tecnológicos, las técnicas de producción intensiva y el desarrollo de una genética adaptada han contribuido al gran avance de la actividad. El surgimiento del sistema de integración vertical en el sur del país impulsó un extraordinario crecimiento de la producción de carne, transformando a Brasil en el tercer productor y mayor exportador del mundo. En este modelo de asociación más verticalizado e intensivo, el avicultor integrado pasó a contar con el apoyo de la industria en el suministro de los principales insumos para la actividad, como piensos y medicamentos, así como la asistencia técnica y la reposición de lotes (pollitos). La producción se traslada a la industria, lo que garantiza la remuneración del avicultor y la estabilidad del suministro de materia prima de calidad.

El sector avícola de puesta también ha evolucionado mucho y superará los 50.000 millones de huevos producidos en 2020. El número de aves ponedoras alojadas en el campo ha aumentado en los últimos años, impulsado por el incremento del consumo doméstico per cápita. Las exportaciones de huevos in natura y subproductos transformados, aunque todavía poco representativas, sumaron 11,3 mil toneladas en 2021, con un crecimiento del 81% respecto a 2020.

La condición sanitaria de la industria avícola nacional es muy favorable por estar libre de Influenza Aviar (IA) y de Enfermedad de Newcastle (ENC), enfermedades de gran importancia económica y ampliamente distribuidas en el mundo. El mantenimiento de esta condición en Brasil proporciona una mayor seguridad alimentaria a la población brasileña y una ventaja competitiva para el acceso a los mercados internacionales. El creciente tránsito internacional de personas, el comercio internacional de animales y productos, la intensificación de la producción y la diversidad de aves silvestres presentes en diferentes rutas migratorias contribuyen a aumentar los riesgos de introducción y diseminación de esas enfermedades, cuyas repercusiones sociales, económicas y medioambientales pueden ser muy elevadas. Por ello, las medidas de prevención y la vigilancia son cada vez más importantes. Ante estos riesgos crecientes, es necesario aportar pruebas cada vez más sólidas para certificar la salud de los animales y los productos comercializados y garantizar la capacidad de abastecer la demanda nacional. Estas pruebas se basan en las directrices de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) para la seguridad sanitaria en el comercio internacional.

La influenza aviar tiene un importante potencial zoonótico y pandémico, en caso de que se produzca el *spill over* de la infección de las aves a la población humana y la transmisión entre humanos, lo que justifica los esfuerzos de vigilancia para la detección temprana, que beneficia no sólo al componente animal sino también a la salud pública. Así, además de los procedimientos de bioseguridad, la vigilancia representa uno de los principales componentes de los sistemas de sanidad animal y permite la detección precoz de enfermedades animales emergentes y reemergentes, permitiendo un control y una erradicación eficaces, así como la certificación de la condición de libre de enfermedades, lo que aumenta el acceso de los sistemas de producción al comercio nacional e internacional. Este Plan de Vigilancia de IA y ENC tiene como objetivo mejorar el sistema de vigilancia del país, incorporando los recientes conceptos internacionales en la materia, mediante una vigilancia basada en el riesgo, con el fin de mejorar su eficacia y eficiencia, y contribuir a la protección de la salud pública y animal.

El Plan de Vigilancia de IA y ENC se desarrolló bajo la coordinación de la Dirección de Sanidad Animal (DSA), dependiente de la Secretaría de Defensa Agropecuaria (SDA) del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (MAPA), con la colaboración del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, y en consulta con las Superintendencias Federales de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (SFA), los organismos estatales de sanidad agropecuaria (OESA), los organismos federales de salud (Ministerio de Salud) y del medio ambiente (Instituto Chico Mendes para la Conservación de la Biodiversidad - ICMBio), y representantes de los sectores privados interesados.

2. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO EPIDEMIOLÓGICO DE LA IA Y LA ENC

2.1. Influenza Aviar (IA)

La IA es causada por el virus de influenza A, de la familia Orthomyxoviridae y del género Alphainfluenzavirus, que son los únicos virus de la influenza que afectan naturalmente a las aves.

La enfermedad es altamente contagiosa y afecta a varias especies de aves domésticas y salvajes y, ocasionalmente, a mamíferos como ratones, gatos, perros, caballos, cerdos y seres humanos. Las aves acuáticas son los principales reservorios del virus, y la gran mayoría de los aislados se consideran de baja patogenicidad para gallinas y pavos.

Los subtipos del virus de la Influenza A se identifican en función de las proteínas de superficie, siendo 18 subtipos de hemaglutininas (H) y 11 subtipos de neuraminidasas (N). Según el índice de patogenicidad, se clasifican como Influenza Aviar de Alta Patogenicidad (IAAP) o Influenza Aviar de Baja Patogenicidad (IABP). Sólo unos pocos subtipos H5 y H7 han sido identificados como responsables de las infecciones por IAAP. La mayoría de los aislados H5 y H7 y todos los demás subtipos se caracterizan por ser de baja patogenicidad.

La epidemiología de la IA es compleja, ya que los virus evolucionan constantemente mediante mutaciones y reordenamientos, con la aparición de nuevos subtipos y la posibilidad de adaptación a nuevos huéspedes, lo que provoca un impacto en la salud y la producción animal. Además, algunos subtipos de gripe aviar ya han causado infecciones zoonóticas (H5, H7, H9) en algunas regiones del mundo, y tienen potencial pandémico si las mutaciones permiten mantener la transmisión sostenida entre humanos.

Los signos y las lesiones en las aves pueden ser muy variables, dependiendo de la especie susceptible, la cepa y la patogenicidad del virus, el estado inmunitario de las aves, la presencia de infecciones secundarias y las condiciones ambientales:

- Influenza Aviar de Alta Patogenicidad (IAAP): Mortalidad elevada y repentina, sin manifestación de signos clínicos; o enfermedad grave, con depresión intensa, signos respiratorios y neurológicos; cianosis y focos necróticos en la cresta y la papada, además de disminución de la puesta y producción de huevos deformes, con cáscaras finas o sin pigmentar. En el examen post mortem, se puede observar edema, congestión, hemorragia y necrosis en varios órganos internos y en la piel.
- Influenza Aviar de Baja Patogenicidad (IABP): La gran mayoría de los virus de la IABP se mantienen asintomáticos en las aves silvestres. En las aves domésticas los signos pueden estar ausentes o ser leves, incluyendo signos respiratorios (estornudos, tos, secreción nasal y ocular), diarrea, letargo, edema de cara y una disminución de la producción y el consumo de agua y alimentos. En el examen post mortem, se puede observar rinitis, sinusitis, congestión traqueal, hemorragia en el tracto reproductivo de las ponedoras, aerosaculitis y peritonitis.

En Brasil, cualquier sospecha de IA, tanto de baja patogenicidad como de alta patogenicidad, es de notificación obligatoria e inmediata al Servicio Veterinario Oficial (SVO), tal y como se define en la Instrucción Normativa Mapa nº 50, de 23 de septiembre de 2013. La confirmación de un brote requiere la aplicación de las medidas de contención y erradicación previstas en el Plan de Contingencia de la enfermedad.

La OMSA incluye la IA en su lista de enfermedades y todos los países deben notificar la aparición de la infección por el virus de IAAP en cualquier especie y tipo de aves, incluidas las silvestres, o, también, los casos de IABP en aves domésticas y silvestres cautivas cuando exista la posibilidad de transmisión natural a los seres humanos asociada a consecuencias graves para la salud pública o la sanidad animal.

Es importante destacar que, tal y como establece el Código de Animales Terrestres de la OMSA, la aparición y notificación de la IAAP en aves de subsistencia y silvestres, o la notificación de la IAAP en aves silvestres domésticas o cautivas, incluidas las aves ornamentales, de exposición y de compañía, silvestres, sinantrópicas o de otro tipo, no altera el estatus sanitario de la IAAP del país. Ningún país miembro impondrá prohibiciones al comercio internacional de productos avícolas nacionales en respuesta a dichas notificaciones u otra información sobre la presencia de cualquier virus de la influenza tipo A en aves cuya notificación no sea obligatoria.

Según lo estandarizado en el Manual de Pruebas de Diagnóstico y Vacunas para Animales Terrestres - OMSA, el DSA/Mapa utiliza los siguientes criterios para la confirmación del caso de influenza aviar, según las pruebas de diagnóstico para la detección del agente:

- Influenza Aviar de Alta Patogenicidad (IAAP): infección en aves causada por cualquier virus de Influenza tipo A que se presente: secuencia de aminoácidos del sitio de clivaje HAO similar a la observada en los virus considerados anteriormente como altamente patógenos en gallinas; o índice de patogenicidad intravenosa (IPIV) superior a 1,2 en 10 gallinas (de 4 a 8 semanas de edad) inoculados por vía intravenosa; o mortalidad superior al 75% en 10 días en al menos 8 gallinas (de 4 a 8 semanas de edad) inoculadas por vía intravenosa.
- Influenza Aviar de Baja Patogenicidad (IABP): infección en aves con cualquier virus de Influenza de tipo A que presente: una secuencia de aminoácidos del sitio de clivaje de HAO diferente de la observada en los virus considerados anteriormente como altamente patógenos, o una tasa de mortalidad y una IPIV inferiores a las de la IAAP.

Actualmente, los principales factores que contribuyen a la transmisión de la influenza aviar son los siguientes:

- Aves migratorias/salvajes - La exposición directa a aves silvestres infectadas es el principal factor de riesgo de transmisión de influenza aviar a las aves domésticas, ya sean de producción comercial o de subsistencia. Estas aves actúan como huéspedes y reservorios naturales de los virus de influenza aviar y desempeñan un importante papel en la evolución, el mantenimiento y la difusión de estos virus. Estas aves pueden presentar infección sin enfermarse o pueden recuperarse y seguir siendo infecciosas, lo que les permite transportar el virus a largas distancias a lo largo de rutas migratorias. Las principales especies silvestres afectadas suelen ser aves acuáticas migratorias marinas, principalmente de los órdenes Anseriformes y Charadriiformes.
- Globalización y comercio internacional - El intenso flujo de personas en todo el mundo, así como de mercancías, aumenta enormemente el riesgo de propagación de enfermedades, incluida la influenza aviar.
- Mercados/ferias de venta de aves vivas - Pueden facilitar el contacto estrecho entre diferentes especies de aves y otros animales, así como con los seres humanos, lo que además de favorecer la transmisión, aumenta la posibilidad de recombinación genética entre diferentes subtipos de virus Influenza.

Por lo tanto, la aplicación de medidas de bioseguridad en los establecimientos avícolas con el objetivo de limitar la exposición de las aves domésticas a las aves silvestres, principalmente a las aves acuáticas migratorias marinas, es la principal medida de mitigación de riesgo de introducción del virus de IA en la bandada avícola nacional y, en consecuencia, de disminuir el riesgo de mutación a formas altamente patógenas y de recombinación con componentes de otros virus de influenza para formar virus que no sólo pueden infectar a aves y a seres humanos, sino también transmitirse entre ellos.

Aunque nunca se haya detectado en Brasil, la IAAP es una enfermedad de distribución mundial, con ciclos pandémicos y crecimiento continuo del número de países afectados y subtipos circulantes en los últimos años y con graves consecuencias para el comercio internacional de productos avícolas. Desde 2005 hasta 2022, 76 países han notificado la presencia de IAAP.

La situación mundial de la influenza aviara objeto de un seguimiento continuo por parte de la OMSA (<https://www.WOAH.int/en/disease/avian-influenza/>) y de la FAO (<https://empres-i.apps.fao.org/diseases>)



Figura 1. Áreas del mundo con presencia de influenza aviar de alta patogenicidad (en rojo), desde 2005 hasta 2022, según WAHIS/OMSA.



Figura 2. Distribución mundial de influenza aviar de alta patogenicidad observada del 1 de julio de 2021 al 4 de julio de 2022, según EMPRES/FAO (<https://empres-i.apps.fao.org/diseases>).

2.2. Enfermedad de Newcastle (ENC)

La ENC es una enfermedad altamente contagiosa y a menudo grave causada por cepas virulentas de un virus de la familia de los Paramixovirus aviáres de tipo 1 (APMV-1) que se encuentra en todo el mundo y afecta a más de 200 especies de aves. Puede presentarse con diferentes formas de gravedad, que varían según la cepa del virus y la especie de huésped:

- Velogénica viscerotrópica - altamente patógena con manifestación frecuente de lesiones intestinales hemorrágicas; con enfermedad grave y alta mortalidad en gallinas, con muerte súbita, apatía, inapetencia, hiperemia conjuntival, signos respiratorios, cianosis, diarrea verdosa, caída de la puesta y anomalías en los huevos.
- Velogénica neurotrópica - causa una alta mortalidad y suele estar asociada a signos respiratorios y neurológicos, como: estornudos, secreción nasal, ruido en los pulmones, hinchazón de la cabeza y la cara, debilidad, tortícolis, parálisis de las patas y temblores musculares, alta mortalidad (hasta el 100% de las aves no vacunadas). Las aves con muerte súbita o signos neurológicos muestran pocas o ninguna lesión macroscópica. Características de las lesiones causadas por cepas velogénicas que se producen principalmente en los pollos/gallinas: Edema en la cabeza y región periorbital y cuello; congestión y hemorragias en la mucosa traqueal y la faringe; membranas diféricas en la orofaringe, la tráquea y el esófago; petequias y equimosis en el proventrículo, lesiones hemorrágicas, úlceras y/o necrosis en las amígdalas cecales y en los tejidos linfoides de la pared intestinal (placas de Peyer); bazo agrandado y friable; necrosis pancreática y edema pulmonar; ovarios edematosos o reducidos y hemorrágicos.
- Mesogénica - suele causar una baja mortalidad (<10%); más común en aves jóvenes; se asocia con signos respiratorios leves, caída de la puesta de huevos y ocasionalmente manifestación de signos neurológicos. Los signos son más severos cuando hay coinfecciones.
- Lentogénica o respiratoria - infección respiratoria con signos leves o subclínicos, en aves jóvenes;
- Subclínica o entérica: infección entérica, generalmente subclínica.

Las cepas velogénicas del APMV-1 son endémicas en gran parte de Asia, África, Oriente Medio y algunos países de América Central y del Sur. Los aislamientos lentogénicos se dan en las aves domésticas y silvestres de todo el mundo, pero causan pocos brotes. La mayoría de las aves infectadas muestran pocos signos clínicos o son asintomáticas, lo que contribuye a mantener y liberar el virus en el medio ambiente. Además, estas cepas pueden sufrir mutaciones y volverse altamente virulentas.

Aunque es poco frecuente, puede producirse la infección en humanos, normalmente de forma leve, causando conjuntivitis en personas con contacto directo con aves infectadas. No hay informes de infección por el consumo de productos avícolas.

El APMV-1 tiene una variante, el Pigeon Paramyxovirus - serotipo 1 (PPMV-1), cuyo huésped natural son las palomas, y puede llegar a infectar a aves domésticas y silvestres. En las palomas, el PPMV-1 causa una mortalidad que varía del 10 al 100%, presentando signos clínicos de depresión, diarrea, tortícolis, ataxia y signos neurológicos. Las aves domésticas y silvestres pueden presentar signos clínicos compatibles con la infección por APMV-1.

La infección por el virus de ENC forma parte de la lista de enfermedades de la OMSA y cualquier sospecha de esta enfermedad es de notificación obligatoria inmediata en Brasil, tal y como establece el IN Mapa nº 50/2013. Para la OMSA, se requiere la notificación de brotes de ENC en aves domésticas. La confirmación de un brote en Brasil requiere la aplicación de las medidas de contención y erradicación previstas en el Plan de Contingencia de la enfermedad.

Tal como está estandarizado en el Manual de Pruebas de Diagnóstico y Vacunas para Animales Terrestres - OMSA, el DSA/Mapa considera como criterio de confirmación de un caso de ENC el aislamiento e identificación del agente

o la detección del ARN viral específico del APMV-1 caracterizado como altamente patógeno (índice de patogenicidad intracerebral-IPIC en pollitos de un día, mayor o igual a 0,7 o con patrón característico de múltiples residuos aminoácidos básicos del sitio de clivaje, demostrado por secuenciación molecular) en aves domésticas. La confirmación de la infección por el mismo virus en otros tipos de aves se denomina infección por APMV-1.

La ENC se considera una de las enfermedades avícolas más importantes del mundo. Los brotes pueden tener un impacto considerable en los países en desarrollo, donde estas aves son una fuente importante de proteínas. En los países desarrollados en los que se han erradicado las cepas altamente virulentas del APMV-1, los brotes causan graves pérdidas económicas por embargos y restricciones comerciales, además de los costos de contención y eliminación de los brotes.

En Brasil, la avicultura industrial se considera libre de ENC. Los últimos casos confirmados ocurrieron en 2006 y en aves de corral de subsistencia en los estados de Amazonas, Mato Grosso y Rio Grande do Sul. La vacunación contra la ENC es obligatoria para los establecimientos de cría de aves y de puesta comercial.



Figura 3. Áreas del mundo con incidencia de Enfermedad de Newcastle (ENC) de 2005 a 2021 según WAHIS/OMSA

3. JUSTIFICACIONES

El objetivo de la vigilancia de la IA y ENC es prevenir la infección y mantener el estatus de libre de enfermedades, tanto para la seguridad de la producción avícola como para garantizar el comercio, así como para proteger la seguridad alimentaria y la salud pública. Los elevados costos de control de los brotes de las enfermedades y, sobre todo, las restricciones comerciales derivadas de la aparición de ambas enfermedades provocan graves pérdidas económicas, tanto a nivel local, con la destrucción de rebaños y la interrupción de las distintas fases de producción, como a nivel nacional, con la pérdida de mercados, ingresos y puestos de trabajo, y un riesgo potencial para la salud humana, en el caso de la influenza aviar.

La rápida detección de los casos de IA o ENC es esencial para el éxito de las acciones de respuesta de emergencia, para controlar y erradicar el brote y para la rápida recuperación de la condición sanitaria, y la demostración del estatus libre de estas enfermedades es un requisito importante para garantizar el acceso y mantener el comercio internacional de productos avícolas.

Además, la IA tiene el potencial de causar enfermedades graves en los seres humanos, y la exposición directa a las aves de domésticas infectadas es la principal vía de transmisión, por lo que la vigilancia de la influenza aviar tiene un papel relevante en el contexto de "Salud Única". En este sentido, la implementación de un sistema de vigilancia eficiente es esencial para apoyar el análisis de riesgo y para evaluar y revisar las estrategias de prevención y erradicación de las enfermedades bajo el control del servicio oficial de salud animal en el país.

La vigilancia pasiva es la estrategia más adecuada para la detección precoz, y debe basarse en la notificación obligatoria e inmediata de casos sospechosos para su investigación por parte del Servicio Oficial de Sanidad Animal, con la adopción de las medidas necesarias para la confirmación del foco y la aplicación de las medidas previstas en el Plan de Contingencia para la contención, erradicación y restablecimiento del estatus de libre de la enfermedad.

La vigilancia activa es una estrategia importante para demostrar la ausencia de circulación viral de IAAP y ENC en aves domésticas de producción, para la certificación para el comercio internacional de productos avícolas y material genético o para la identificación de circulación de IABP, con el objetivo de contener su diseminación y prevenir la evolución a cepas altamente patógenas. Además, la vigilancia activa es importante para supervisar la aparición de infección en aves silvestres migratorias, con el fin de orientar las acciones de mitigación de riesgo y la prevención de la introducción en aves domésticas.

Así, el DSA revisó los componentes actuales del sistema de vigilancia de IA y ENC y elaboró un Plan de Vigilancia destinado a reforzar la prevención y la respuesta a las emergencias por estas enfermedades, así como a optimizar el uso de los recursos comprometidos, con el objetivo principal de proteger la avicultura y a la economía nacional de la aparición de las mencionadas enfermedades y de sus impactos económicos, sociales y de salud pública, y de garantizar la certificación para el acceso al mercado.

Este Plan considera un escenario de ausencia de casos en Brasil y las características de las enfermedades para demostrar el estatus de libre de esas enfermedades. Si se produce algún cambio relevante en la situación epidemiológica de las enfermedades en el país o la región, los componentes y los diseños de muestreo deben adaptarse a la nueva realidad.

4. OBJETIVOS DEL PLAN DE VIGILANCIA

La vigilancia de la IA y ENC en Brasil tiene los siguientes objetivos:

Objetivo 1: la detección precoz de casos de IA y ENC en las poblaciones de aves domésticas y silvestres

Es el principal objetivo de la vigilancia de las enfermedades ausentes (erradicadas o exóticas) en el país, permite la pronta reacción, erradicación y restauración del estatus de libre. La detección precoz de los casos sospechosos de IA y ENC sólo es posible con el refuerzo de la vigilancia pasiva, que se basa en la notificación inmediata obligatoria de casos sospechosos para su rápida investigación por parte del servicio oficial de sanidad animal, que deberá coordinar la aplicación de las medidas de diagnóstico, contención y erradicación previstas en los Planes de Contingencia.

Objetivo 2: demostrar la ausencia de IA y ENC en la avicultura industrial de acuerdo con las directrices internacionales de vigilancia con fines comerciales.

La demostración de la ausencia de IA y ENC a través del sistema de vigilancia activa apoya y permite la certificación de la condición sanitaria de libre de estas enfermedades en las poblaciones objetivo de la vigilancia, ante la OMSA y los socios comerciales.

Este objetivo se cumple principalmente mediante componentes de vigilancia activa, con estudios epidemiológicos realizados en poblaciones objetivo seleccionadas según criterios de riesgo e impactos en la producción y el comercio.

El diseño de muestreo propuesto permite identificar si hubo o no exposición previa a la IABP o transmisión viral de cepas de IABP o ENC lentogénica. Estos datos, junto con los resultados de la investigación de las sospechas, permiten dar garantías de certificación al comercio internacional de aves y productos avícolas.

Objetivo 3: monitorear la aparición de cepas víricas de influenza aviar para apoyar las estrategias de salud pública y animal

La vigilancia dirigida a determinadas poblaciones objetivo de la IA permite la identificación y el monitoreo de la circulación de cepas del virus que pueden introducirse en el país por el movimiento de las aves migratorias, lo que permite la contención de la diseminación entre las aves de producción, la prevención de las mutaciones del virus de IABP a la IAAP y la protección de la salud pública en el actual enfoque de "Salud Única".

5. RESULTADOS Y PRODUCTOS ESPERADOS

El desarrollo de las acciones previstas en este Plan está relacionado con el cumplimiento de los objetivos descritos en el punto 4.

Todos los datos recogidos deben registrarse en los sistemas específicos de vigilancia pasiva y activa (e-SISBRAVET y SIGEP u otro sistema definido por el MAPA).

Los resultados se presentarán en forma de:

- Registros y bases de datos de los respectivos sistemas de información utilizados para la gestión de la vigilancia;
- Informe anual del sistema de vigilancia; y
- Análisis de los componentes del sistema y evaluación de los indicadores de vigilancia.

La información resultante será utilizada por los gestores del sistema para la toma de decisiones y acciones específicas como:

- Asistencia inmediata e investigación en un plazo de 12 horas de la sospecha de SRN notificada al servicio oficial de sanidad animal para descartar o confirmar las enfermedades objetivo;
- Evaluación del desempeño en la realización de la vigilancia pasiva para orientar los procedimientos durante las investigaciones;
- Activación del sistema de respuesta rápida en caso de que se confirme un brote de las enfermedades;
- Adecuación de las capacidades de detección y respuesta en función de los resultados de los indicadores de vigilancia o cuando hay indicios de un aumento potencial del riesgo para la población susceptible;
- Apoyar las garantías de certificación y las negociaciones comerciales que exigen la prueba de la condición de libre de enfermedades; y
- Revisar las estrategias y los procedimientos cuando se detecten.

El Plan de Vigilancia de IA y ENC será evaluado en sus parámetros y estructura después del primer año y una vez cada 3 años a partir de entonces. Las actualizaciones pueden llevarse a cabo a raíz de cambios en las evaluaciones de riesgo, o cuando el DSA lo considere necesario.

Los cambios significativos en los factores de riesgo que aumenten la amenaza de introducción de IA o de ENC en el país, deben llevar a una revisión de este Plan aunque sea fuera de la periodicidad establecida.

6. PARTES INTERESADAS

Todos los implicados en la cría, manipulación, transporte, producción, la vigilancia, inspección, diagnóstico, enseñanza, investigación y cuidado de las aves, entre otras actividades, se consideran partes interesadas en el Plan de Vigilancia de IA y ENC, con responsabilidades en el desempeño de parte de las tareas de vigilancia.

Entre las principales partes interesadas del Plan están los miembros del SVO, que en Brasil está formado por los sectores de las instituciones gubernamentales responsables de la regulación, planificación, coordinación, implementación y evaluación de los procedimientos relacionados con la vigilancia de la salud animal, la inspección de los productos de origen animal, los análisis en los laboratorios federales de defensa agropecuaria y la vigilancia agropecuaria internacional, con el MAPA, que representa la instancia central y superior del Sistema Unificado de Atención a la Sanidad Agropecuaria - SUASA, y los OESA, que representan las instancias intermedias y locales del servicio veterinario oficial en los estados.

Los productores y los miembros de la agroindustria también desempeñan un papel importante, así como los proveedores de servicios e insumos, los profesionales y las instituciones relacionadas con las aves silvestres. La Tabla 1 muestra las responsabilidades de los segmentos implicados o interesados en el Plan.

Tabla 1. Responsabilidades de los segmentos implicados o interesados en el Plan de Vigilancia de IA y ENC.

Partes interesadas	Descripción	Responsabilidad
Servicio Oficial de Sanidad Animal	Veterinarios y personal auxiliar bajo la autoridad del Servicio Oficial de Sanidad Animal del MAPA y SVE.	Normalización, gestión, mantenimiento de bases de datos, análisis y difusión de información, investigación de casos sospechosos, toma de muestras, concienciación, capacitación, educación, comunicación y financiación.
Productores/ Empresas/Coooperativas	Propietarios de granjas avícolas.	Notificación de sospechas; adopción de buenas prácticas de producción, compromiso de tener capacidad para reconocer las enfermedades de interés, medidas de bioseguridad y registros de actividades; financiación.
LFDA	Laboratorios Federales de Defensa Agropecuaria.	Referencia para la realización de pruebas diagnósticas de clasificación y de confirmación.
Embrapa y otras instituciones de investigación	Médicos veterinarios, biólogos, zootécnicos, agrónomos y asistentes que participan en la investigación.	Investigación, notificación de sospechas; difusión de información, capacitación.
Agencias medioambientales	Médicos veterinarios, biólogos y auxiliares relacionados con la gestión y la conservación del medio ambiente.	Investigación; notificación de sospechas; suministro de información; difusión de información; toma de muestras.
Industria	Segmento agroindustrial de productos avícolas y proveedores de insumos ganaderos.	Notificación de sospechas; difusión de información; suministro de información de vigilancia indirecta, financiación, bioseguridad.
Laboratorios acreditados	Laboratorios públicos o privados acreditados por el MAPA para realizar pruebas de detección	Notificación de sospechas; difusión de información; realización de pruebas serológicas de detección.
Laboratorios privados	Laboratorios privados que realizan pruebas de diagnóstico de enfermedades del sistema de producción.	Notificación de sospechas; difusión de información, envío de muestras recibidas de casos sospechosos o probables.
Médicos Veterinarios Habilitados	Médicos veterinarios privados delegados por el Servicio Oficial de Sanidad Animal para llevar a cabo acciones específicas.	Notificación de sospechas; toma de muestras; generación de información de interés (informes); bioseguridad; difusión de información, concienciación-capacitación educación.

Proveedores de servicios	Servicios eventuales o permanentes: consultorías, atención clínica, comerciantes agrícolas, vacunadores, recogida de aves muertas.	Notificación de sospechas; difusión de información, bioseguridad.
Médicos veterinarios y profesionales de servicios del medio ambiente	Médicos veterinarios, biólogos, zootécnicos y otros profesionales relacionados con la conservación del medio ambiente y la gestión de las zonas de preservación.	Notificación de sospechas; toma de muestras; difusión de información, bioseguridad.
ABPA	Asociación Brasileña de Proteína Animal.	Difusión de información; financiación.
CNA	Confederación de Agricultura y Ganadería de Brasil.	Difusión de información.
AVAL	Asociación Brasileña de Avicultura Alternativa.	Difusión de información.
Fondos de defensa de sanidad animal	Fondos privados instituidos con el fin de recaudar fondos para las indemnizaciones destinadas a apoyar acciones de defensa agropecuaria.	Difusión de información; financiación.
Extensión rural	Médicos veterinarios y auxiliares.	Notificación de sospechas; difusión de información, bioseguridad, capacitación en sanidad animal.
Instituciones educativas	Médicos veterinarios, zootécnicos, agrónomos y asistentes.	Notificación de sospechas; difusión de información, investigación y capacitación.
Transportadores de aves	Profesionales que transportan aves entre las propiedades y al matadero.	Notificación de sospechas; difusión de información, bioseguridad.
Vigilancia agrícola internacional	Médicos veterinarios y personal auxiliar que participan en la vigilancia del tránsito internacional de animales y mercaderías.	Notificación de sospechas; difusión de información, bioseguridad.

7. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN-OBJETIVO

El Plan de Vigilancia de IA y ENC abarca las poblaciones de los diferentes sistemas de producción avícola del país, incluidos las silvestres, en los que los impactos de la enfermedad serían más significativos y que presentan mayores riesgos de aparición de las enfermedades objetivo. A continuación se describen las principales categorías o subpoblaciones a las que se dirige el Plan de Vigilancia de IA y ENC.

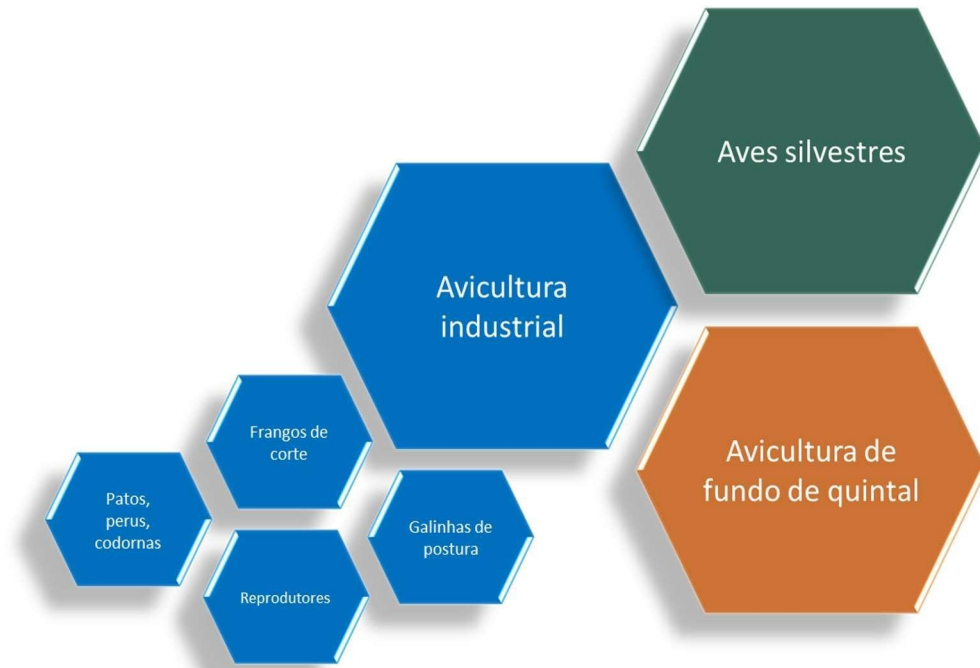


Figura 4. Categorías que componen la población objetivo del Plan de Vigilancia de IA y ENC

7.1. Avicultura industrial

Según los datos del MAPA, en Brasil el 53,7% de los establecimientos avícolas son de pollos de engorde (pollos y pavos), el 39,8% de aves reproductoras, el 3,4% de aves ponedoras comerciales, el 0,1% de aves ornamentales y el 2,9% de otras aves.

7.1.1. Producción avícola

La avicultura de reproducción comprende el material genético de todo el sistema de producción y consiste en aves de líneas puras o cruces para la producción de carne o huevos. El aumento del desempeño de los linajes se ha acentuado en las últimas décadas debido a los programas de mejora genética, que han proporcionado importantes ganancias de productividad.

En estos rebaños se lleva a cabo la selección genética, un proceso altamente tecnológico restringido a unas pocas empresas multinacionales, situadas principalmente en Estados Unidos, Canadá, Francia, Reino Unido, Holanda y Alemania. Estas granjas crían líneas puras y bisabuelas cuyos huevos y pollitos de un día se exportan a Brasil para producir aves bisabuelas y abuelas respectivamente.

Las granjas de aves bisabuelas producen aves abuelas. Las granjas de aves abuelas producen aves reproductoras. Las granjas de reproductoras, a su vez, producen híbridos obtenidos por el cruce de

reproductoras, que se ave bisabuelas venden como pollitos de un día y se convierten en pollos de engorde o gallinas ponedoras. Así, los pollos de engorde y las ponedoras son híbridos producidos por el cruce de tres o cuatro cepas. Por lo tanto, la protección de esta parte de la cadena de producción es estratégica y esencial para la producción nacional. En Brasil, las granjas de cría presentan altos niveles de bioseguridad y vigilancia sanitaria, precisamente para evitar la entrada y la propagación de enfermedades en los sistemas de producción. Actualmente, Brasil es un gran exportador de genética avícola, principalmente debido a los eficientes sistemas de producción establecidos y a la condición sanitaria, especialmente en relación con la IA y la ENC.

Entre los establecimientos de cría de aves registrados, 71 son establecimientos de cría de aves bisabuelas, abuelas, libres de patógenos específicos (SPF) y de producción controlada de huevos, y 1.439 son establecimientos de reproductoras de huevos fértiles. En el año 2020, se alojaron 55,3 millones de criadores de reproductoras de engorde. A pesar de los buenos niveles de bioseguridad, las aves reproductoras se consideran categorías de mayor riesgo de exposición a los virus de IA y ENC porque tienen ciclos de vida y producción largos. Así, el Plan de Vigilancia incluye las granjas de cría entre las categorías de riesgo prioritarias, aunque con un peso que modula su riesgo relativo.

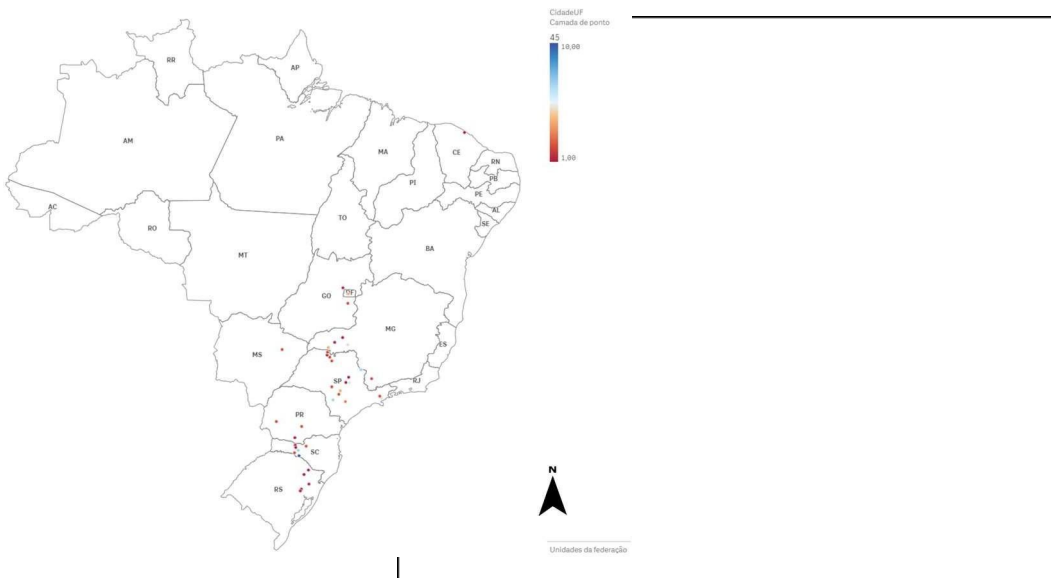


Figura 5. Distribución de los establecimientos avícolas de cría de aves bisabuelas y abuelas.

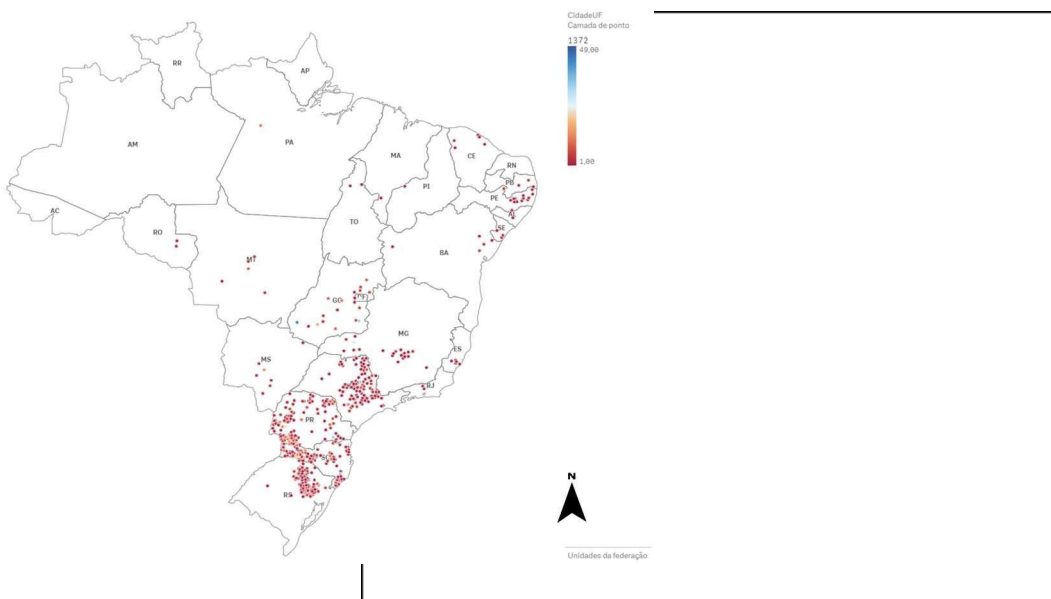


Figura 6. Distribución de los establecimientos avícolas de cría de reproductoras.

7.1.2. Cría de pollos de engorde

La producción brasileña de carne de pollo fue de 14,3 millones de toneladas en 2021, con más de 6.000 millones de aves sacrificadas, lo que convierte a Brasil en el tercer productor mundial de pollos y en el mayor exportador del mundo, con una exportación de 4,6 millones de toneladas.

La producción se distribuye en el país con 35,54% en Paraná; 14,89% en Santa Catarina; 13,65% en Rio Grande do Sul; 8,32% en São Paulo; 8,27% en Goiás; 7,44% en Minas Gerais; 3,76% en Mato Grosso; 2,75% en Mato Grosso do Sul; 1,10% en Pernambuco y el resto en otros estados (ABPA, 2022).

La producción de pollos de engorde en Brasil tiene ventajas competitivas debido a los bajos costos de producción, un ciclo de producción rápido y el predominio de los sistemas de integración, en los que la empresa integradora proporciona los pollitos, los piensos, los productos, apoyo logístico y la asistencia veterinaria, y el avicultor es responsable de las instalaciones y los equipos y de la mano de obra, la gestión zootécnica, la atención sanitaria y el bienestar de las aves. En esta cadena, la agroindustria desempeña varias funciones, siendo la principal responsable de coordinar los eslabones de producción, materia prima, industrialización y distribución de los productos. Este sistema de integración permitió la adopción de modernos sistemas de planificación, organización, coordinación, gestión e incorporación de nuevas tecnologías que se tradujeron en aumentos de producción y productividad, reducción de costos y diversificación de los productos ofrecidos.

Actualmente, además de la calidad genética, la producción de pollos de engorde adopta modernas técnicas de nutrición, ambiente, manejo, controles sanitarios y bioseguridad, permitiendo alcanzar ciclos de producción cada vez más cortos y eficientes, posibilitando alcanzar pesos de sacrificio con tiempos de vida cada vez más cortos.

A pesar de ser la porción más numerosa de la población avícola en Brasil, esta población presenta el menor riesgo en el sistema de vigilancia basado en riesgos de IA y ENC, debido a la buena bioseguridad del sistema y principalmente al ciclo de vida muy corto de las aves, lo que disminuye la posibilidad de infección y la detección de la respuesta inmune a la influenza aviar. Por lo tanto, esta categoría se consideró de menor riesgo en el Plan de Vigilancia de IA y ENC.

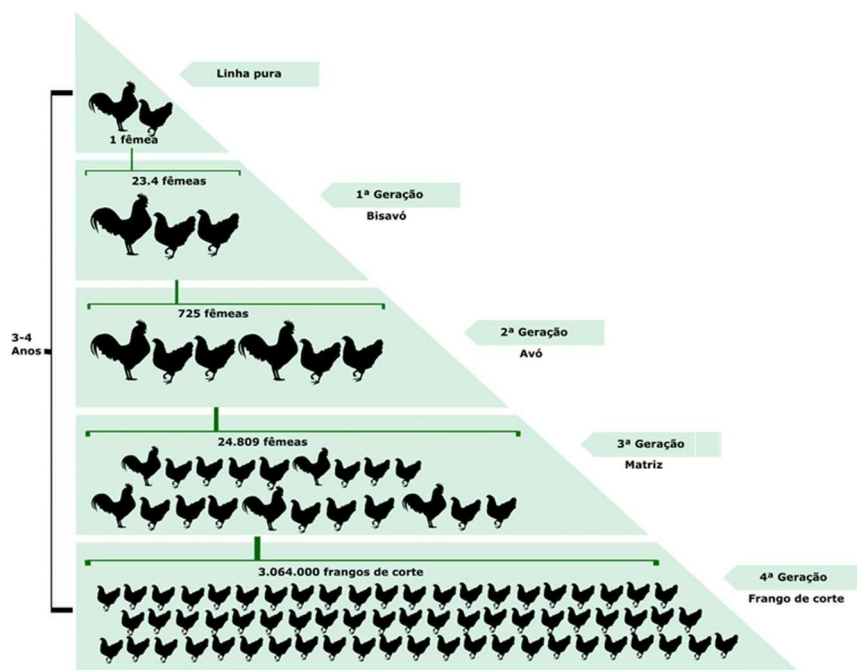


Figura 7. Diagrama de flujo de la producción avícola. Adaptado de Shaoting Li et al., 2021.

7.1.3. Sector avícola de puesta

El alojamiento de ponedoras comerciales fue de 114.637.958 gallinas en 2021, con una producción de 54.900 millones de huevos. La producción se distribuye en el país, siendo 29,63% en São Paulo; 10,54% en Minas Gerais; 9,17% en Espírito Santo; 8,19% en Pernambuco; 5,82% Rio Grande do Sul; 5,59% Mato Grosso; 5,26% en Ceará; 4,75% en Paraná; 4,63% en Goiás; 3,15% en Santa Catarina; 1,71% en Mato Grosso do Sul y 1,67% en Bahía y (ABPA, 2022).

Los sistemas de producción y manejo de ponedoras pueden clasificarse en: intensivos (en jaulas o en el suelo, en galpones abiertos con techo o cerrados), considerándose el sistema convencional como el más común; y extensivos o alternativos (sin jaulas y/o ecológicos), con acceso al aire libre como principal diferencial de riesgo respecto al sistema convencional.

En el sistema convencional, la cría se lleva a cabo en establecimientos con jaulas convencionales, con secciones de jaulas superpuestas. La cría también puede realizarse en alojamientos abiertos, que son menos costosos y utilizan la ventilación natural, con o sin ayuda de ventiladores.

Esta forma de cría es más común en regiones con climas más amenos y presenta una mayor posibilidad de exposición a agentes y a fuentes de infección, ya sea por el viento o por el contacto directo o indirecto con aves silvestres. Debido a los menores niveles de bioseguridad, los mayores riesgos de exposición y el largo ciclo de vida de las aves, estos sistemas se consideran de mayor riesgo y deben ser prioritarios para la vigilancia.

Los sistemas de galpones cerrados, en cambio, requieren ventilación forzada y refrigeración por evaporación, así como una buena estanqueidad. Se trata de instalaciones más complejas y costosas, que ofrecen mejores condiciones de bioseguridad, con menos posibilidades de exposición a agentes infecciosos por viento o aves silvestres, y son menos prioritarias en la vigilancia en comparación con los alojamientos abiertos.

Los sistemas de producción alternativos están en auge para satisfacer la demanda del mercado de mejorar el bienestar de las gallinas. Este tipo de producción se realiza sin jaulas y con las aves en libertad parte del día o a tiempo completo con acceso a los pastos. La cría también prevé una disponibilidad mínima de nidos, gallineros, camas y zona de pastoreo por ave, entre otras especificaciones. Este sistema, sin embargo, es desventajoso desde el punto de vista sanitario en relación con los sistemas de jaulas, ya que aumenta considerablemente la exposición de las aves y los huevos a agentes infecciosos, además de dificultar la limpieza y desinfección de las instalaciones. Por lo tanto, estos sistemas presentan un mayor riesgo de introducción de enfermedades que los sistemas convencionales y deben ser prioritarios para la vigilancia.

7.1.4. Cría de pavos, codornices y patos

Pavos: La producción brasileña de carne de pavo es pequeña y viene disminuyendo en los últimos años, cayendo de 442,2 mil toneladas en 2012, a 157,05 en 2021, concentrándose 56,54% en Rio Grande do Sul, 39,45% en Santa Catarina y 3,99% en Paraná (ABPA, 2022).

En la producción comercial de pavos, las aves de un día se envían desde la incubadora a las granjas para la fase de iniciación, que abarca desde la llegada hasta los 35-38 días. La etapa de terminación de las hembras abarca un periodo de 78-80 días hasta el sacrificio con unos 6,5-6,7 kilos; o hasta 90 días para alcanzar los 8 kilos de peso del ave viva. En el caso los machos, el objetivo es alcanzar los 18-20 kilos a los 128-140 días de edad. Estos largos ciclos de producción aumentan los costos de producción con respecto al pollo y a los riesgos de exposición de estas aves a la IA, ENC y otras enfermedades, por lo que se consideran categorías prioritarias para la vigilancia en este plan.

Codornices: La bandada de codornices en Brasil viene creciendo, alcanzando un total de 16,5 millones de aves, concentradas principalmente en la región Sudeste (IBGE,2021). El sistema de producción es similar al de las gallinas ponedoras, con cría en jaulas en galpones abiertas, techados o cerrados, con el uso de tecnologías y control productivo de las aves. Asimismo, debido a su largo ciclo de vida y a su sistema de producción, las granjas de codornices se consideran relevantes para la vigilancia de IA y ENC.

Patos: La producción brasileña de carne de pato es muy pequeña y fue de 5.083 toneladas en 2021, concentrándose el 99,75% en Santa Catarina; el 0,09% en São Paulo; el 0,05% en Paraná y el 0,03% en Rio Grande do Sul; y, siendo el 68% destinado a la exportación, principalmente a Oriente Medio (ABPA, 2022).

Al ser un ave anseriforme de la familia Anatidae, las granjas de patos se consideran de gran relevancia en la vigilancia de la IA, debido a la característica de la familia de ser especialmente resistente a la enfermedad y las aves pueden convertirse en reservorios del virus.

7.2. Avicultura de subsistencia

En todo Brasil existen sistemas de cría tradicionales para la producción de huevos y carne de gallinas camperas para el consumo de las familias de productores. Según la OMSA, estos establecimientos representan un bajo riesgo de propagación de IA y ENC porque se limitan a un entorno doméstico y no tienen contacto directo o indirecto con las aves de producción o sus establecimientos. Sin embargo, su importancia es evidente cuando se trata de detectar enfermedades que circulan en poblaciones naturales de aves silvestres, teniendo en cuenta la mayor probabilidad de contacto.

El comercio local de excedentes criados de forma no tecnológica para complementar la renta familiar en pequeñas granjas se realiza de forma irregular y, por tanto, requiere acciones de inspección específicas y un eventual muestreo de casos probables. En general, los pollos, las gallinas de Guinea, los pavos y los patos se crían sueltos o en semiconfinamiento, con pastos y restos de alimentos, y pueden complementarse con piensos comerciales o maíz.

8. FUENTES Y USO DE DATOS

La tabla 2 presenta las principales fuentes de datos de interés para el sistema de vigilancia de IA y ENC.

Tabla 2. Principales fuentes de datos de interés para el sistema de vigilancia de IA y ENC.

Tipo de datos	Fuente del dato	Local de registro y acceso	Descripción
Registros de notificaciones e investigaciones de sospecha de enfermedades de notificación obligatoria en aves.	MAPA y OESA	e-Sisbravet	Datos bajo responsabilidad de los OESA y gestionados por OESA y MAPA. El PNSA lo utiliza para supervisar la aparición de probables casos de IA y ENC y para evaluar la vigilancia pasiva.
Registros de establecimientos y rebaños con geolocalización.	OESA	Sistema informático del OESA	Registros de los sistemas informáticos y bases de datos de los OESA, actualizados por los productores rurales y utilizados para planificar la vigilancia.
Registros de movimientos de animales mediante la emisión de la Guía de Tránsito de Animales (GTA)	OESA	Sistema informático del OESA	Datos de los desplazamientos registrados por los productores y veterinarios en los OESA y utilizados por el PNSA para estructurar las acciones de gestión de la sanidad animal.
Registro de mataderos e información sobre aves sacrificadas e inspección oficial.	MAPA y OESA	SIGSIF, SIGPOA y Sistema informático del OESA	Datos consolidados por el MAPA (establecimientos bajo inspección federal o registrados en el SISBI-POA) y por los OESA (establecimientos de sacrificio estatales) utilizados para evaluar la vigilancia en los mataderos.
Registros de inspecciones de establecimientos, vacunaciones e inspecciones utilizados en la gestión del PNSA.	MAPA y OESA	Planillas semestrales de gestión de programas	Datos consolidados por los OESA y enviados al MAPA para evaluar el sistema de vigilancia de las enfermedades que deben ser notificadas en las aves.
Datos sobre los recursos humanos, financieros y estructurales del MAPA, los OESA y los fondos de emergencia.	MAPA y OESA	Planillas de informes anuales	Datos actualizados y consolidados anualmente por los OESA, SFA y DSA sirven de complemento al análisis del PNSA.
Registro de datos de vigilancia internacional.	MAPA/VIGIAGRO	SIGVIG y planillas	Datos obtenidos del Vigiagro en los puntos de ingreso de personas, animales y mercaderías diversas.
Registro de datos de laboratorios oficiales y acreditados.	LFDA y laboratorios acreditados	SIGEP u otro sistema definido por el MAPA y planillas.	Datos de análisis relacionados con la vigilancia y el monitoreo utilizados por el PNSA.
Registros de datos de vigilancia activa de aves domésticas.	MAPA	SIGEP u otro sistema definido por el MAPA	Datos registrados por el OESA y gestionados por el DSA.
Información sobre aves silvestres en libertad, centros de detección y rehabilitación de animales silvestres y criadores de conservación.	IBAMA, ICMBio, agencias medioambientales estatales y municipales	Publicaciones, planillas y mensajes de la agencia	Datos registrados por el IBAMA, ICMBio, agencias medioambientales estatales y municipales, así como por agentes de manejo poblacional.
Información sobre agregaciones o lugares importantes para las aves silvestres migratorias y especies presentes.	ICMBio	Publicaciones y archivos del órgano	Registros y recopilación por parte de ICMBio de diferentes fuentes.

Datos sobre la ocurrencia de eventos epidemiológicos relevantes y la presencia o ausencia de enfermedad.	OMSA y organizaciones internacionales	Sistema WAHIS/OMSA y otros	Datos utilizados por el DSA para la evaluación de riesgos, informes y análisis específicos.
Datos de la Estación de Cuarentena de Cananéa - ECC y de las instalaciones de cuarentena autorizadas para la importación de aves silvestres.	ECC y empresas	Planillas e informes	Datos utilizados por el PNSA para la evaluación de riesgos, informes y análisis específicos.
Registros de datos de pruebas de laboratorio de establecimientos destinados a la certificación para el comercio Internacional.	Empresas y laboratorios acreditados	Planillas e informes	Datos utilizados por el PNSA para la evaluación de riesgos, informes y análisis específicos.

9. COMPONENTES DEL SISTEMA DE VIGILANCIA

Cada componente del sistema de vigilancia comprende una actividad utilizada para investigar uno o más peligros en la población objetivo. El conjunto de componentes o actividades de vigilancia capaces de producir datos sobre la condición particular de una enfermedad, o sobre la condición de una población específica, constituye un sistema de vigilancia.

Este Plan se basa en las directrices propuestas por la OMSA y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en varios de sus documentos, especialmente el "Código Sanitario para los Animales Terrestres y el "Manual de Pruebas de Diagnóstico y Vacunas" de la OMSA, y el "Manual para la Vigilancia de Enfermedades Basada en Riesgos", de la FAO.

Teniendo en cuenta las diversidades regionales y los sistemas de producción, el Plan de Vigilancia de IA y ENC pretende establecer un programa más eficaz y rentable, especialmente en lo que respecta a la existencia de riesgos diferenciados de aparición de enfermedades en los distintos lugares y tipos de establecimientos de producción del país.

Es importante destacar que la ejecución satisfactoria de todos los componentes, tal como se recomienda en este Plan, es esencial para que el sistema de vigilancia alcance los objetivos previstos y la cobertura de la población de aves.

El Plan de Vigilancia de IA y ENC consta de los cinco componentes siguientes, ilustrados en la Figura 8:

- 1. VIGILANCIA PASIVA: INVESTIGACIONES DE CASOS CON SOSPECHA DE SRN.**
- 2. VIGILANCIA PASIVA: INVESTIGACIÓN DE MORTALIDAD EXCEPCIONAL DE AVES SILVESTRES.**
- 3. VIGILANCIA ACTIVA EN AVICULTURA INDUSTRIAL.**
- 4. VIGILANCIA ACTIVA DE AVES DE SUBSISTENCIA EN ZONAS DE MAYOR RIESGO DE INTRODUCCIÓN DE INFLUENZA AVIAR**
- 5. VIGILANCIA ACTIVA EN COMPARTIMENTOS LIBRES DE IA Y ENC**



Figura 8. Componentes del sistema de Vigilancia de IA y ENC.

9.1. COMPONENTE 1 - VIGILANCIA PASIVA: INVESTIGACIONES DE CASOS CON SOSPECHA DE SRN

La vigilancia pasiva es un componente importante para mantener la capacidad del sistema de información zoonosanitaria, el flujo de muestras de diagnóstico, la capacidad de los laboratorios y la gestión de las emergencias, condiciones esenciales para mantener la preparación para una respuesta rápida. Además, los datos resultantes de la vigilancia pasiva contribuyen a probar la ausencia de las enfermedades en el sistema de producción.

La Instrucción Normativa nº 50/2013 del MAPA determina la obligatoriedad de la notificación inmediata de cualquier sospecha de IA y ENC, que son las enfermedades objetivo de la vigilancia del Síndrome Respiratorio y Nervioso Aviar (SRN). Este es el componente de vigilancia más importante para la detección temprana de IAAP y ENC.

Destaca la importancia de la red de unidades veterinarias locales y de las oficinas de servicios comunitarios del país, que permite un fácil acceso de las comunidades y una rápida respuesta a las sospechas notificadas.

La investigación clínica y epidemiológica de los casos sospechosos debe ser realizada en un plazo de 12 horas por el médico veterinario del servicio oficial de sanidad animal, cuya evaluación definirá la necesidad de toma de muestras para el diagnóstico de laboratorio en el laboratorio nacional de referencia LFDA/SP, según las definiciones de caso descritas en las respectivas Fichas Técnicas.

http://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/fichas_tecnicas/ficha-tecnica-INFLUENZA-AVIARIA-maio-2021.pdf ;

http://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/fichas_tecnicas/ficha-tecnica-NEWCASTLE-maio-2021.pdf

9.1.1. Investigación de casos con sospecha en aves de producción y de subsistencia

La mayor parte de los esfuerzos de vigilancia pasiva se dirigen a las aves domésticas, teniendo en cuenta la avicultura de producción y las granjas de subsistencia.

Las personas que tienen contacto diario con las aves, como los cuidadores, los responsables de las granjas o los veterinarios locales, así como el personal que participa en el trabajo de campo, desempeñan un papel fundamental en la detección precoz y deben ser capaces de reconocer los signos de la enfermedad y notificarlos inmediatamente al servicio oficial de sanidad animal, a fin de permitir una contención rápida y eficaz de los brotes.

9.1.2. Investigación de casos con sospechas en mataderos

Los mataderos de aves son una importante fuente de información para el sistema de vigilancia, ya que son un punto de convergencia de un gran número de aves procedentes de diversas granjas y municipios. Sin embargo, las aves que se envían a los mataderos suelen ser jóvenes y sanas, lo que representa un importante sesgo de muestreo. Además, según los datos de los brotes de influenza aviar en Europa, la probabilidad de detectar IAAP en el momento de la inspección es muy baja, ya que la elevada mortalidad de la enfermedad impide que las aves lleguen al matadero.

No obstante, las inspecciones rutinarias ante y post mortem realizadas por los veterinarios de los servicios oficiales de inspección pueden detectar eventualmente la presencia de signos clínicos y lesiones compatibles con IA y ENC. Si se detectan aves con signos clínicos o lesiones compatibles con IA y ENC, o cuando se verifica la presencia de aves moribundas o muertas en la plataforma de recepción, el servicio oficial de inspección debe notificar inmediatamente al servicio oficial de sanidad animal más cercano para que se realice una investigación clínica y epidemiológica, tal y como se establece en el Circular Conjunto nº 3/2021/DSA/DIPOA/SDA/MAPA

https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pnsa/2021_03.DSA.DIPOA.SEI_MAPA15035292OfcioCircularConjunto.pdf

9.1.3. El papel de las instituciones educativas o de investigación y de los laboratorios de diagnóstico privados

La inclusión de las instituciones educativas o de investigación y de los laboratorios de diagnóstico privados en el sistema de notificación a SVO es de especial importancia para la detección temprana de casos sospechosos. En estos laboratorios, los profesionales del área y los profesores universitarios son convocados habitualmente por empresas integradoras, productores y veterinarios responsables de los establecimientos de cría para realizar diagnósticos de enfermedades distintas a las de control oficial.

En caso de aparición de IA o ENC en granjas industriales, es posible que estos laboratorios reciban muestras de casos sospechosos, incluso antes de la notificación o asistencia del SVO. Dado que las muestras proceden de aves clínicamente enfermas, y pueden incluir casos de IA o de ENC, representan un alto valor de vigilancia para la detección temprana. Por lo tanto, en las condiciones que caracterizan a los casos sospechosos de estas enfermedades, estos laboratorios deben notificar inmediatamente al servicio oficial de sanidad animal para que se realicen las investigaciones, tal y como se presenta en las fichas de la enfermedad. Cualquier detección de IA o de ENC en aves domésticas o silvestres, ya sea del subtipo de alta o baja patogenicidad, debe ser comunicada inmediatamente al servicio oficial de sanidad animal para que se tomen las medidas oportunas.

El SVO de cada estado debe mantener actualizados los contactos de los laboratorios de diagnóstico, privados, universidades o instituciones de investigación, y realizar contactos periódicos para intercambiar información, sensibilizar y aclarar las obligaciones en materia de notificación de enfermedades.

9.2.COMPONENTE 2 - VIGILANCIA PASIVA: INVESTIGACIÓN DE MORTALIDAD EXCEPCIONAL DE AVES SILVESTRES

La infección por virus de la Influenza A, tanto de alta como de baja patogenicidad, y la infección por paramixovirus aviar tipo 1 (APMV-1) pueden causar mortalidad en una gran variedad de aves silvestres, especialmente en las aves acuáticas migratorias, que representan el mayor riesgo de introducción de influenza aviar en el país.

La investigación sistemática de eventos excepcionales de mortalidad de estas aves en la naturaleza, especialmente en áreas de concentración de aves acuáticas migratorias, puntos acuáticos de parada y otros cuerpos de agua, para determinar si la IAAP o la ENC es la causa de los sucesos, ofrece una gran oportunidad para detectar el virus en el país, conocer el estado de salud de las poblaciones silvestres e intensificar las medidas de protección de las bandadas de producción, mitigando los riesgos de introducción.

Se entiende por eventos de mortalidad excepcional en aves silvestres aquellas situaciones en las que se encuentran aves muertas o enfermas en mayor número de lo que normalmente se observa y por causas desconocidas, excluyendo, por ejemplo, acciones antrópicas (envenenamiento, accidentes químicos, muerte por armas, bombas, trampas, etc.) y fenómenos naturales (tormentas, terremotos, sequías, inundaciones, huracanes y floraciones de algas nocivas, etc.).

Las aves de interés en este componente de vigilancia son, prioritariamente, las aves acuáticas migratorias, es decir, aquellas que, al menos una parte de su población, realizan movimientos cíclicos y estacionales con alta fidelidad a sus lugares de cría, asociados a medios acuáticos, como los anseriformes (patos, gansos y cercetas) y los charadriiformes (gaviotas, jacanas, zarapitos y charranes).

Los organismos, las agencias y las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que trabajan en la gestión ambiental y la conservación de los recursos naturales son actores esenciales para la detección de casos sospechosos de IA y ENC a partir de eventos de mortalidad excepcionales en aves silvestres de interés. Los eventos de alta mortalidad que involucran a la fauna silvestre son a menudo observados por diferentes actores, sin embargo, la caracterización como casos sospechosos de enfermedades de control oficial requiere la observación precisa de signos clínicos y la verificación de criterios que llevan a considerar una anomalía digna de investigación clínica, epidemiológica y de laboratorio por parte del SVO, bajo pena de sobrecargar los servicios veterinarios y los laboratorios con ocurrencias no subsecuentes y sin relevancia epidemiológica. La capacitación de los agentes de agencias medioambientales de diferentes ámbitos (federal, estatal y municipal) puede minimizar los errores en la interpretación de casos de mortalidad en campo, ya que son los principales actores implicados en estos eventos y tienen, en general, un mejor conocimiento de las especies implicadas y de su ecología.

Así, la definición de los criterios de lo que debe ser investigado por el SVO, a partir de eventos excepcionales de mortalidad en aves silvestres es difícil, pero debe ser buscada y mejorada continuamente por la SVO en conjunto con las instituciones y actores que trabajan en la gestión y conservación del medio ambiente y la sociedad en general.

Para optimizar la vigilancia, aumentando las posibilidades de detección con un uso racional de los recursos, los lugares prioritarios para la investigación de eventos excepcionales, en el marco de la vigilancia de IA y ENC, son las zonas de concentración de aves acuáticas migratorias o los lugares cercanos a ellas, los puntos de acuáticos de parada y otros cuerpos de agua. Estos lugares son los que presentan un mayor riesgo de aparición de infecciones por virus de Influenza A y paramixovirus aviar de tipo 1 en aves silvestres, debido a la presencia de los principales grupos taxonómicos susceptibles, a la aglomeración y al flujo de animales de diferentes orígenes, que pueden ser portadores de los virus. En este sentido, se espera que la observación rutinaria de estos lugares genere el conocimiento de un historial mínimo que ayude a caracterizar la excepcionalidad de la mortalidad observada, tanto por parte de los técnicos medioambientales como de otros miembros de la sociedad, como ornitólogos, turistas, agricultores y comunidades locales.

Este enfoque puede reforzarse mediante acciones de educación y comunicación sobre la sanidad animal que se difundan a través de diferentes canales de comunicación en función de cada público objetivo.

A continuación se enumeran algunos criterios que deben ser utilizados para la caracterización de eventos excepcionales de mortalidad de aves silvestres de relevancia para la investigación oficial, que tienen como objetivo orientar a los actores notificadores y al SVO, considerando el escenario actual de las enfermedades en Brasil. Estos parámetros son muy útiles, sobre todo en situaciones en las que no existe un historial de la ubicación notificada.

- Comprobar si las especies implicadas responden al perfil de mayor interés, es decir, si son aves acuáticas migratorias: con comportamiento gregario (formando bandos o colonias), alimentación, descanso, nidificación o cría asociados a medios acuáticos, anatomía adaptada a los medios acuáticos (membranas interdigitales para nadar o patas finas y alargadas para caminar en medios inundados), picos en forma de espátula para capturar plantas acuáticas o finos y alargados para pescar. La clasificación en el orden Anseriformes (patos, gansos y cercetas) o Charadriiformes (gaviotas, jacanas, zarapitos y charranes) es un buen indicador;
- Compruebe si la ubicación está en un entorno acuático o cerca de él: pantano, lago, laguna, manglar, estuario, río, arroyo, embalse, mar, banco de arena y otros. Debe prestarse especial atención a los lugares reconocidos por las instituciones como sitios de aves acuáticas migratorias o puntos acuáticos de parada;
- Compruebe si al menos un grupo de aves ha muerto o si están moribundas (signos de muerte inminente). Una o unas pocas aves encontradas muertas o moribundas, de forma aislada, no caracterizan un evento de mortalidad excepcional;
- Comprobar, si está disponible, el historial de investigaciones anteriores y la situación epidemiológica de la región para identificar si el informe corresponde a una situación diferente de lo que podría considerarse normal para una localidad determinada o a otra causa que ya se haya producido;
- Descartar, si es posible, las causas antrópicas de mortalidad, como envenenamiento, accidentes químicos y muerte por armas, bombas o trampas, verificando la información detallada proporcionada por el notificador, rumores, noticias publicadas en los medios de comunicación e informes de otras personas de la zona.
- Descartar, si es posible, causas por fenómenos naturales, como tormentas, terremotos, sequías, inundaciones, huracanes y floraciones de algas nocivas, verificando la información proporcionada por el notificador, rumores, noticias en los medios de comunicación e informes de otras personas de la región.

Las agencias y entidades estatales y federales deben desarrollar acciones de cooperación para la implementación efectiva de este componente de la vigilancia, con la participación de todos los actores relevantes, de manera que se caractericen adecuadamente las situaciones de sospecha y se realicen los muestreos y diagnósticos de laboratorio adecuados de manera oportuna y precisa para confirmar los casos o rechazar las sospechas de infección por los virus de Influenza A y APMV-1 en aves silvestres. El monitoreo de los virus de Influenza A también debe llevarse a cabo para determinar si se producen nuevos reordenamientos o mutaciones virales que puedan generar nuevos agentes que afecten a la salud humana o de las aves.

Las instituciones implicadas deben seguir los flujos de información y el Plan de Comunicación establecido por el MAPA y los servicios veterinarios estatales, desde la notificación hasta la confirmación de los casos, para evitar rumores y noticias indebidas que puedan provocar reacciones exageradas de las comunidades y mercados importadores de productos avícolas. En este sentido, se está estructurando la "Red Nacional de Notificación de Enfermedades de Animales Silvestres", en la que se abordan las definiciones de flujos y comunicaciones con las instituciones participantes.

Para que la vigilancia de las enfermedades en las aves silvestres de interés sea realmente efectiva, las instituciones deben facilitar la comunicación y el flujo de muestras entre ellas y las organizaciones estatales y federales implicadas en la vigilancia, así como establecer de antemano acciones a realizar en los casos de infección confirmada por el virus de Influenza A en aves silvestres.

Los registros de las investigaciones de eventos excepcionales de mortalidad de aves silvestres deben formar parte de la evaluación de la sensibilidad de la vigilancia.

Cuando haya casos probables o confirmados en aves silvestres, no se prohibirán los establecimientos cercanos a la zona de ocurrencia ni se tomará ninguna otra medida restrictiva. El SVO realizará investigaciones en los establecimientos cercanos a la zona de ocurrencia y adoptará medidas de contingencia. Deben seguirse los procedimientos y directrices de las Fichas Técnicas y del Manual de toma, almacenamiento y envío de muestras, con la adopción de medidas de refuerzo de bioseguridad en granjas avícolas, para evitar la transmisión a estos establecimientos.

La interacción con las instituciones que trabajan en la gestión ambiental y la conservación de las especies silvestres es un mecanismo clave para el intercambio de información, el envío de muestras para el diagnóstico de laboratorio y el uso compartido de acciones y recursos, con el objetivo de vigilar las enfermedades. En Brasil, el Instituto Brasileño de Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables (Ibama) y el Instituto Chico Mendes para la Conservación de la Biodiversidad (ICMBio) son los principales actores en la gestión y conservación del medio ambiente, siendo de gran relevancia para la vigilancia de enfermedades en especies silvestres.

9.3. COMPONENTE 3 - VIGILANCIA ACTIVA EN LA AVICULTURA INDUSTRIAL

Este componente del sistema de vigilancia tiene como objetivo, a través de un muestreo robusto y representativo, detectar la presencia de ENC y de IA, si están presentes en la industria avícola en Brasil. La no detección de las enfermedades objetivo, mediante este esfuerzo de vigilancia activa, proporciona seguridad a la certificación de su ausencia en la avicultura industrial.

Si los servicios oficiales de sanidad animal de los estados desarrollan conocimientos y proponen estudios más específicos para identificar áreas o propiedades con mayor riesgo de introducción de influenza aviar, diferentes a los propuestos en este plan, podrán presentarlos al DSA para su evaluación y modificación de las estrategias de muestreo en los próximos ciclos de vigilancia.

Se planificó un estudio transversal con una estrategia de muestreo en dos etapas, la primera referida a la selección de las granjas en función de los riesgos asignados a las diferentes actividades realizadas en los establecimientos avícolas (*European Food Safety Authority*, 2012; Stärk et al., 2006) y la segunda dirigida a la definición del número de animales a muestrear dentro de estos establecimientos seleccionados (Cameron y Baldock, 1998; Humphry et al., 2004).

Para cumplir con los objetivos de este estudio, se definió la población avícola industrial como el conjunto de establecimientos que crían gallinas, pavos, patos y codornices con capacidad de alojamiento superior a 1000 aves. El grupo excluye a criadores con fines de subsistencia, ornamentales u otros que no pertenecen a la cadena de producción de alimentos (carne y huevos).

Dado que Brasil alberga varias especies de aves acuáticas migratorias, se incluyó en la primera etapa de muestreo un criterio de selección de propiedades en municipios en los que ya se ha identificado la presencia de aves migratorias de importancia epidemiológica para las enfermedades objetivo de este plan de vigilancia.

El uso de factores de riesgo adicionales para la detección de influenza aviar se debe al hecho de que esta enfermedad nunca se ha detectado en Brasil, a la gran disponibilidad de referencias en la literatura y a su gran relevancia para el país. Teniendo en cuenta las similitudes de los cuadros clínicos agudos de estas enfermedades que forman parte del SRN, la estrategia es ventajosa incluso para la detección de ENC.

Se consultaron varias estrategias de diseño de muestreo para estudios de detección de influenza aviar en aves, incluyendo, entre otros, los programas de los países de la Unión Europea y de Estados Unidos. (Castellan, 2012; EUROPEAN COMMISSION, 2010; USDA APHIS VS, 2013)

La población de referencia, sobre la que se realizará el muestreo, se obtendrá a través de las bases de datos de registros de establecimientos rurales, facilitadas por los Servicios Veterinarios Estatales al MAPA. El diseño de este componente pasó por las fases que se describen a continuación:

- a) Definición de las áreas de muestreo;
- b) Cálculo del tamaño de muestreo;
- c) Definición de las categorías de riesgo en establecimientos avícolas;
- d) Período de muestreo.

a. Definición de las áreas de muestreo

La vigilancia activa está dirigida a todo el territorio nacional y, por lo tanto, la población de aves se dividió en siete subpoblaciones según sus características geográficas, de producción y considerando los aspectos prácticos de gestión y logística de las divisiones administrativas de los estados. Cada una de estas subpoblaciones o zonas de vigilancia es objeto de un muestreo independiente. Las áreas definidas fueron:

- Área 1 (Rio Grande do Sul)
- Área 2 (Santa Catarina)
- Área 3 (Paraná)
- Área 4 (región sureste)
- Área 5 (región noreste)
- Área 6 (región norte) y
- Área 7 (región centro-oeste)

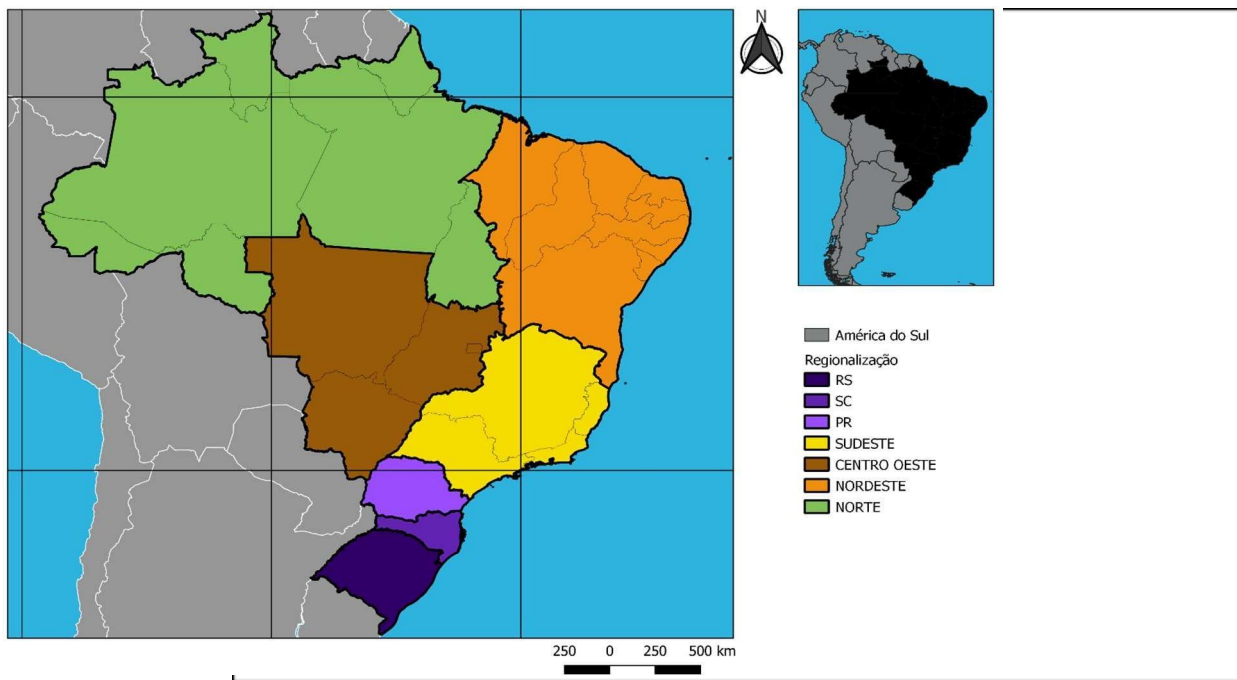


Figura 9. Áreas de muestreo para el componente de vigilancia activa en la avicultura industrial.

b. Cálculo del tamaño de la muestra

La población objetivo considerada para el diseño del muestreo de este componente está formada por establecimientos de cría de gallinas, patos, pavos y codornices cuyo número total de animales supera los 1000. Dentro de cada zona de muestreo, la población de estudio se distribuye según el riesgo relacionado con el tipo de actividad avícola practicada y su proporción en la población.

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó en dos etapas. En la primera etapa (número de granjas), en la que se supone una prevalencia del 1% entre granjas y un nivel de confianza del 95%, se espera que si la IA o la ENC están presentes en estas zonas, al menos el 1% de las granjas estarían infectadas.

Con respecto a la segunda etapa (número de aves por granja), el tamaño de la muestra se determinará basándose en una prevalencia estimada de la granja del 30% y un nivel de confianza del 95%, y se espera que si la IA o la ENC están presentes en una granja, al menos el 30% de las aves estarán infectadas.

Siguiendo estos parámetros, **se muestrearán aleatoriamente 11 aves de cada núcleo de la granja**. Si hay varios alojamientos en un núcleo o granja, las muestras deben distribuirse lo más posible entre los galpones, considerando los supuestos de que en un eventual brote de influenza aviar al menos el 30% de los alojamientos estarán afectados y que no habrá más de 50 galpones por establecimiento (EUROPEAN COMMISSION, 2010; USDA APHIS VS, 2013).

Los parámetros de diagnóstico considerados para la elaboración del diseño presentado son el 95% y el 95% de sensibilidad para las pruebas "ELISA para IA" y "PCR para ENC", respectivamente. La especificidad se consideró del 100% para el protocolo de diagnóstico, asociado a los procedimientos de investigación clínica y epidemiológica y a las pruebas complementarias previstas en este Plan.

Los tipos de establecimientos y sus categorías de riesgo se definieron teniendo en cuenta la ausencia de IA y ENC en Brasil, el historial de ocurrencia en otros países (European Food Safety Authority, 2017; WAHIS, OMSA), planes de vigilancia elaborados por otras entidades de sanidad animal y condiciones ambientales y de producción en el territorio brasileño. Los aspectos más relevantes para esta categorización fueron, en este

orden de importancia: la susceptibilidad de las especies presentes, la duración del ciclo productivo de los animales y el impacto de las prácticas de manejo, sanidad y bioseguridad.

- RIESGO MUY BAJO → Establecimientos de cría de pollos de engorde.
- RIESGO BAJO → Establecimientos de gallinas para reproducción (reproductoras, abuelas, bisabuelas o líneas puras).
- RIESGO MODERADO → Establecimientos de cría de gallinas ponedoras.
- RIESGO ALTO → Establecimientos de cría de patos, pavos y codornices.

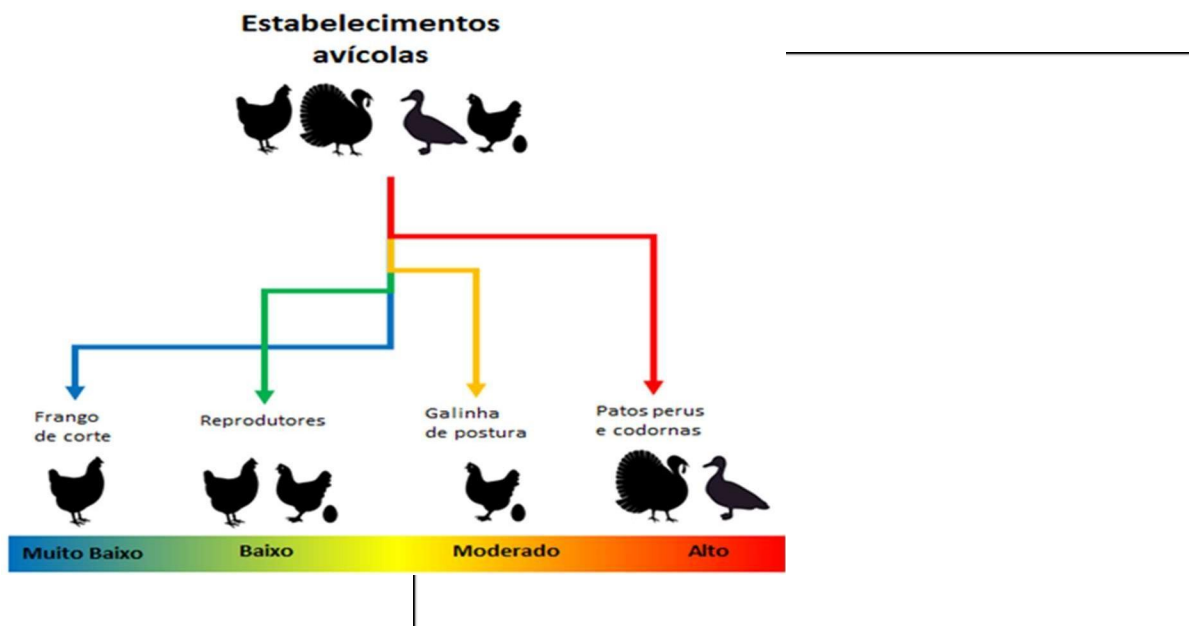


Figura 10. Tipos de establecimientos y categorías de riesgo para la vigilancia activa en la avicultura industrial.

c. Muestreo incremental

El muestreo incremental pretende aumentar la sensibilidad del componente al considerar la presencia de lugares de aves migratorias en los municipios (Stärk et al., 2006). Así, la selección de más establecimientos, equivalente al 10% del muestreo inicial, se llevó a cabo exclusivamente en los municipios en los que se identificaron sitios de aves migratorias neárticas de los grupos de especies Charadriiformes y Anseriformes (Liang et al., 2020; Velkers et al., 2021).

Los demás criterios y estrategias siguen el mismo diseño utilizado para el muestreo inicial (mínimo de 1.000 aves en el establecimiento, categorización por tipo de actividad, nivel de riesgo aplicado y diseño de muestreo).

La lista de municipios y establecimientos a muestrear será elaborada anualmente por el DSA, conjuntamente con el OESA de cada estado. No obstante, al evaluar el establecimiento seleccionado, el técnico del OESA responsable del muestreo deberá certificar si reúne las características necesarias para encuadrarse en la categoría que se le asigna, tal y como se describe en este Plan.

La tabla 3 presenta un ejemplo de la composición del proceso de estratificación de la muestra entre las categorías de granjas según el riesgo de influenza aviar, su frecuencia y la distribución de la muestra en la zona epidemiológica.

Tabla 3. Ejemplo de estratificación del muestreo entre categorías de granjas según el riesgo, la frecuencia y la proporción en la zona epidemiológica.

Ítems	Granjas de pollos de engorde	Granjas de ponedoras comercial	Granjas de reproducción	Granjas de patos, pavos y codornices	Total
1. Riesgo atribuido a las categorías (Peso)	0.04	0.30	0.18	0.47	1
2. Proporción de la categoría en la población del área epidemiológica (ejemplo)	0.4	0.35	0.2	0.05	1
3. Peso combinado (1x2)	0.02	0.11	0.04	0.02	0,19
4. Peso de la categoría en la distribución de muestreo	0.09	0.58	0.20	0.13	1
5. Distribución de granjas en el área epidemiológica	30	182	63	41	315
6. Distribución de granjas en el área de mayor riesgo	33	18	69	45	32
7. Número total de granjas a muestrear en el área epidemiológica	33	200	69	45	347

Todos los cálculos propuestos se simulan en los paquetes "epiR" y "base" del programa R. (Nunes et al., 2020; R Core Team, 2019).

d. Período de muestreo

Teniendo en cuenta la estacionalidad de la migración de las aves neárticas hacia Sudamérica, que históricamente ocurre a partir de los meses de septiembre/octubre y finaliza en los meses de abril/mayo, y que el objetivo de este componente es detectar la presencia de IA y ENC en la avicultura industrial, se deben priorizar **los meses de junio a noviembre** para realizar la toma de muestras.

Este período se produce inmediatamente después de que las aves cercanas a la costa regresen a sus lugares de cría. Por lo tanto, las aves ya han pasado por el período de mayor probabilidad de posible contacto con aves migratorias y hay una mayor probabilidad de detectar la infección si está presente en la población avícola industrial.

9.4. COMPONENTE 4 - VIGILANCIA ACTIVA DE AVES DE SUBSISTENCIA EN LAS ZONAS DE MAYOR RIESGO DE INTRODUCCIÓN DE INFLUENZA AVIAR

Las granjas avícolas de subsistencia pueden ser consideradas centinelas para la vigilancia de enfermedades aviares de interés para la industria avícola nacional, especialmente las situadas en zonas de mayor riesgo de contacto con aves acuáticas migratorias. La priorización del muestreo en las granjas de subsistencia en las que puede haber contacto con aves acuáticas migratorias es una estrategia importante que debe adoptarse para la detección de IA y ENC, ya que la mayoría de los casos de introducción de virus y brotes en otros países tenían esta relación.

Dado que Brasil alberga una vasta población de aves migratorias, que tienen rutas de migración transhemisférica, este componente es fundamental para la búsqueda activa de enfermedades de las aves.

La vigilancia activa de la IA y ENC en las zonas de cría cercanas a los sitios de aves acuáticas migratorias se ha llevado a cabo durante muchos años en Brasil, siguiendo criterios técnicos para la definición del plan de toma de muestras que obtuvieron resultados de detección de anticuerpos contra la influenza aviar.

Además, la presencia del SVO en estos sitios es una gran oportunidad para las acciones de comunicación de riesgo y educación, dirigidas a un mayor compromiso de los productores para notificar sospechas de enfermedades y mortalidad en las aves, teniendo en cuenta que la experiencia de otros países ha demostrado que la introducción de la IAAP en ciertas regiones por las aves silvestres suele ser señalada por la mortalidad de las aves de traspatio, además de la mortalidad de aves silvestres en el medio natural.

Aprovechando las actividades de vigilancia en los establecimientos de traspatio, los equipos del SVO también deberían inspeccionar los sitios de aves migratorias para evaluar la presencia de aves muertas o moribundas. En estos casos, deben tomarse muestras de estas aves. Las muestras de sangre para suero y los hisopos traqueales y cloacales deben tomarse de aves enfermas que aún estén vivas y puedan ser capturadas. En las aves recientemente muertas, deben tomarse muestras de órganos y, cuando sea posible, hisopos traqueales y cloacales.

Este componente se reformuló para dar un mejor diseño, ampliar el alcance, la sensibilidad y la especificidad del muestreo, además de mejorar los criterios de regularidad, calendario y selección de los sitios de interés para la vigilancia.

Cabe destacar que la estrategia de muestreo de este componente tiene como objetivo buscar la detección de IA y ENC en poblaciones de aves de subsistencia ubicadas en zonas de riesgo, debido a la mayor probabilidad de exposición a aves migratorias, y que tienen mayores densidades de aves o establecimientos de producción industrial, con el objetivo no sólo de buscar la ocurrencia de los virus, sino también de proporcionar alertas de ocurrencia en lugares con impacto en los sistemas de producción en el país, lo que permite adoptar medidas para fortalecer la bioseguridad y la protección de la avicultura industrial.

Para ello, utilizamos una amplia base de datos proporcionada por CEMAVE/ICMBio sobre lugares con registros de presencia de aves migratorias, detectados mediante avistamientos e investigaciones de campo. Debido al gran número de especies y lugares de avistamiento existentes en Brasil, se adoptaron cuatro criterios para seleccionar los lugares de vigilancia:

1. **Presencia de aves migratorias** de las familias de mayor importancia epidemiológica para la transmisión de la IAAP, representadas por Anseriformes (Anatidae) y Charadriiformes (Charadriidae);
2. **Especies que tienen como patrón de migración las rutas provenientes del Hemisferio Norte** (neárticas), porque son las que presentan mayor riesgo de introducir la influenza aviar en el país, considerando que Sudamérica permanece libre de IAAP.

En el caso de la **Región Sur**, también se consideraron las rutas específicas del continente sudamericano, previendo la inclusión de municipios con presencia de aves migratorias de esta región;

3. Concentración de granjas avícolas en la región; y

4. **Presencia de avicultura industrial** (establecimientos con más de mil aves) en los municipios donde se encuentran las granjas. Con el objetivo de optimizar el uso de los recursos, la asociación entre la detección temprana de la posible introducción de cepas del virus de IAAP en las granjas de traspatio, en los municipios donde podrían impactar en los sistemas industriales, permite la rápida adopción de medidas sanitarias y de bioseguridad para evitar la entrada en estas granjas.

La lista de localidades seleccionadas para el muestreo debe ser evaluada por los OESA, permitiéndole proponer inclusiones o sustituciones de sitios, considerando los siguientes criterios para justificar los cambios:

1. municipios con lugares de asentamiento de aves migratorias de interés; 2. presencia significativa de aves de subsistencia, incluso con deficiencias en los registros; y 3. existencia de una importante relación de tránsito de aves hacia otras regiones con avicultura industrial. Asimismo, los OESA podrán solicitar la exclusión de municipios seleccionados si justifican que la selección realizada no corresponde con los criterios presentados.

Período de muestreo y programación de la vigilancia

Las actividades de vigilancia deben realizarse una vez al año en los lugares de riesgo seleccionados, en el momento en que las aves migratorias se encuentran en grupos más grandes con mezcla de especies y anidación. Como hay diferentes rutas migratorias en el país compuestas por diferentes especies, el mejor momento para la vigilancia es variable según la región. En general, las aves silvestres neárticas migran al principio del invierno en el hemisferio norte y llegan a Brasil de septiembre a diciembre y se quedan hasta marzo-abril. Por lo tanto, la mejor época para el muestreo de este componente es de **diciembre a abril**.

Sin embargo, como hay muchas variaciones dentro del país, la definición de períodos de muestreo más específicos para cada sitio de riesgo seleccionado puede establecerse mejor a través de la interacción entre los SVO y las instituciones y organizaciones de gestión y conservación ambiental presentes en los estados y con las comunidades en las cercanías de los sitios.

El Anexo 1 presenta los detalles del diseño de muestreo de este componente.

9.5.COMPONENTE 5 - VIGILANCIA ACTIVA EN COMPARTIMENTOS LIBRES DE IA Y ENC

La vigilancia activa en los compartimentos libres de IA y ENC es necesaria para mantener la certificación sanitaria al demostrar la ausencia de las enfermedades.

La Instrucción Normativa nº 21, de 21 de octubre de 2014, modificada por la Instrucción Normativa nº 18, de 09 de junio de 2017, establece los principales procedimientos que deben realizarse:

En las **granjas de reproducción** el muestreo debe realizarse **cada seis meses** y, en las **granjas de pollos de engorde**, la vigilancia por muestreo de las granjas debe realizarse cada seis meses.

Las actividades deben incluir evaluaciones clínicas de las aves y la toma de muestras para el diagnóstico de laboratorio de IA y ENC, realizadas por veterinarios responsables técnicos de la empresa o por veterinarios cualificados, bajo la coordinación del SVO. Los costos de toma, envío y tratamiento de las muestras, regulares o aleatorias, corren a cargo de la empresa del compartimento.

Cabe señalar que, además del muestreo regular de vigilancia activa, el SVO puede determinar otros muestreos a su discreción y en cualquier momento. Además, los protocolos pueden ser más intensos de lo que se recomienda en este Plan cuando pretenden satisfacer las demandas de certificación de socios comerciales específicos.

Las pruebas de laboratorio de IA y ENC deben realizarse en laboratorios públicos acreditados por el MAPA y los informes de dichas pruebas deben contener toda la información requerida.

Los informes de las pruebas con resultados negativos serán enviados por el laboratorio a la SFA, al SVE y al responsable del equipo de gestión del compartimento. Los informes de las pruebas con resultados no negativos en cualquiera de ellas serán enviados inmediatamente por el laboratorio sólo al DSA, a la SFA y al SVE.

Los laboratorios acreditados deben remitir las muestras al LFDA en las siguientes situaciones: positividad en la prueba ELISA sin realización del examen IDGA; positividad en la prueba IDGA; o positividad en la prueba RT-PCR para el gen M de IA o ENC.

El plan de muestreo para vigilancia de IA y ENC debe seguir el protocolo que se indica a continuación, aunque los criterios pueden ser redefinidos por el DSA en cualquier momento, teniendo en cuenta las evaluaciones epidemiológicas.

Protocolo de muestreo:

- a) Tomar muestras de **todos los núcleos de la granja** que tengan aves de al menos **30 (treinta) días de alojamiento**;
- b) Los rebaños de cría vacunados con la vacuna viva para ENC no deben ser sometidos a pruebas de detección de esta enfermedad;
- c) **Distribuir el muestreo uniformemente entre los alojamientos** de industrial (cada núcleo recogiendo las siguientes cantidades y muestras:
 - **10 (diez) muestras** de sangre individuales para obtener suero sanguíneo;
 - **10 (diez) hisopos** traqueales divididos en dos grupos, cada uno con cinco hisopos; y
 - **10 (diez) hisopos** cloacales divididos en dos grupos, cada uno con cinco hisopos.

Recoger muestras de hisopos de las mismas **10 (diez) aves** que se tomaron muestras de suero.

Los resultados de la vigilancia y los datos para la emisión del Certificado Zoosanitario Internacional (CZI) para la exportación de huevos fértiles y aves vivas también deben ser computados y compilados, manteniendo un flujo estandarizado de información de vigilancia en estos establecimientos.

10. DIAGNÓSTICO DE LABORATORIO

10.1. VIGILANCIA PASIVA:

En los casos de sospecha de Síndrome Respiratorio y Nervioso Aviar (SRVA), identificados en la vigilancia pasiva, se debe proceder como se recomienda en las respectivas fichas técnicas de IA y ENC.

La identificación de un caso probable de IA o de ENC, por parte del servicio oficial de sanidad animal, requiere la toma de muestras para pruebas de diagnóstico en laboratorios oficiales del MAPA - los Laboratorios Federales de Defensa Agropecuaria (LFDA). Actualmente, las muestras de vigilancia pasiva son enviadas y analizadas en el LFDA/SP, en Campinas-SP.

El LFDA/SP, con sede en Campinas, cuenta con un laboratorio de seguridad biológica NB3 y es reconocido por la OMSA como referencia para el diagnóstico de IA y ENC.

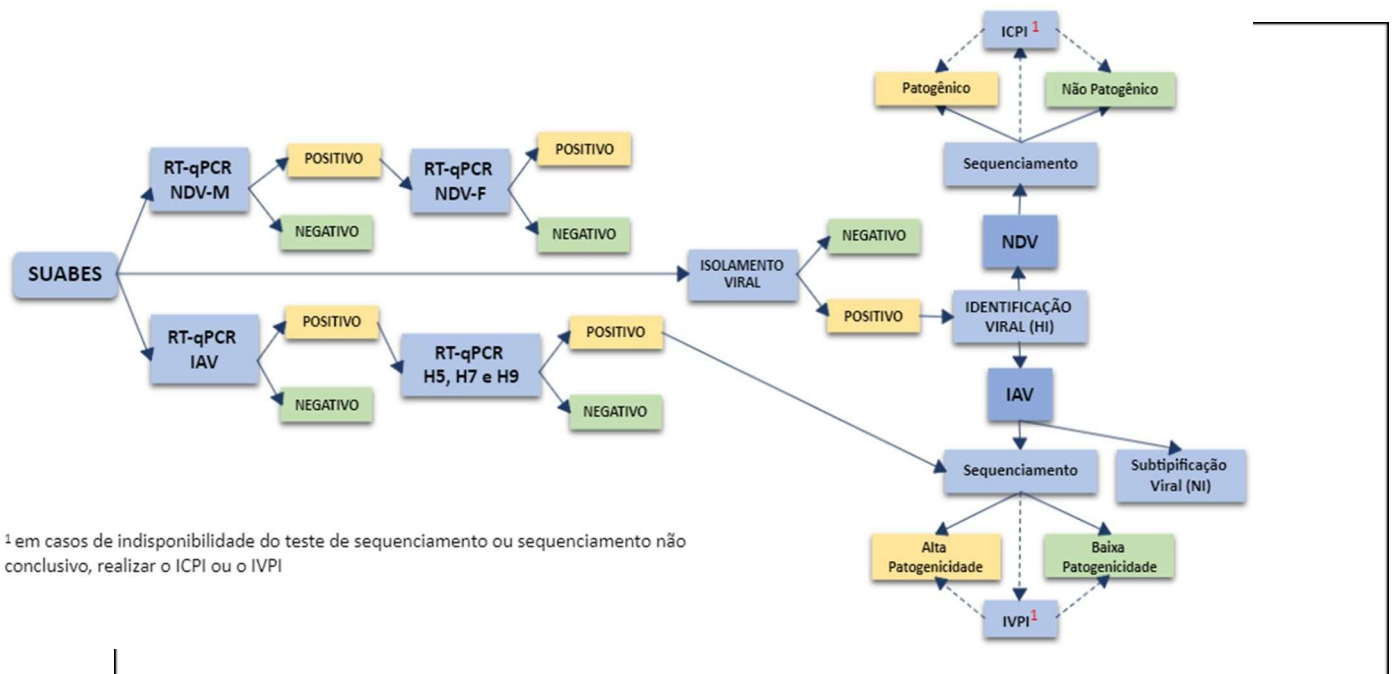


Figura 11. Flujo de diagnóstico de laboratorio para las muestras de casos probables de SRN.

Nota:

- IAV: virus de influenza A
- HI: inhibición de hemaglutinación
- ICPI: índice de patogenicidad intracerebral
- IVPI: índice de patogenicidad intravenosa
- NDV: virus de la enfermedad de Newcastle
- NDV-F: gen F del virus de la enfermedad de Newcastle
- NDV-M: gen M del virus de la enfermedad de Newcastle
- NI: inhibición de la neuraminidasa
- RT-qPCR: reacción de transcriptasa inversa seguida de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real

10.2. VIGILANCIA ACTIVA:

En este primer ciclo, se utilizará el Laboratorio Federal de Defensa Agropecuaria - LFDA, en Campinas-SP, para probar la vigilancia activa de IA y ENC.

Con el fin de ampliar la red de diagnósticos de detección para la vigilancia activa, se podrán incluir laboratorios oficiales del Estado debidamente acreditados ante el MAPA para las pruebas definidas en los protocolos de diagnóstico.

El flujo simplificado y las pruebas de laboratorio para la vigilancia activa pueden verse en las siguientes figuras.

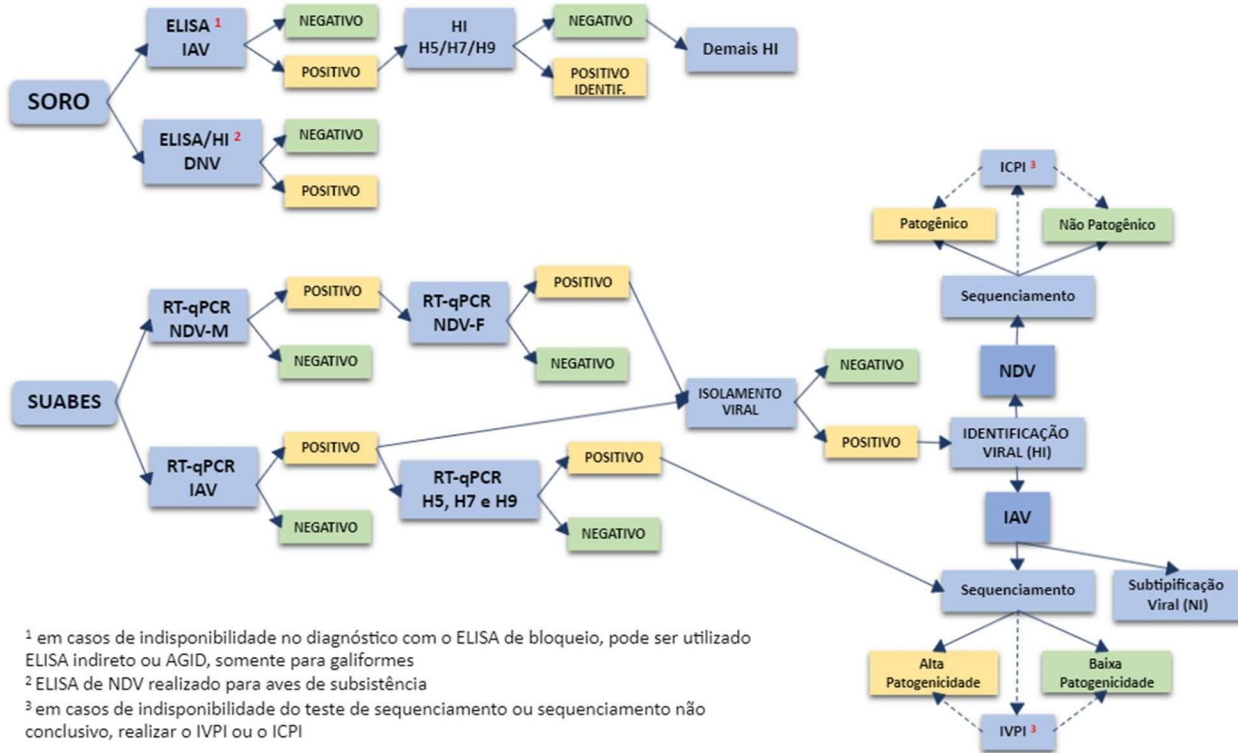


Figura 12. Flujo de diagnóstico de laboratorio de IA y ENC para las muestras de vigilancia activa.

Nota:

- AGID: inmunodifusión en gel de agar
- ELISA: ensayo inmunoenzimático
- IAV: virus de influenza A
- HI: inhibición de hemaglutinación
- ICPI: índice de patogenicidad intracerebral
- IVPI: índice de patogenicidad intravenosa
- NDV: virus de la enfermedad de Newcastle
- NDV-F: gen F del virus de la enfermedad de Newcastle
- NDV-M: gen M del virus de la enfermedad de Newcastle
- NI: inhibición de la neuraminidasa
- RT-qPCR: reacción de transcriptasa inversa seguida de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real

Tabla 4. Responsables, tipos de muestras, laboratorios, sistemas de registro de vigilancia y periodicidad.

Tipo de muestreo	Responsable de la toma	Tipo de muestra	Laboratorio	Sistema de registro de datos	Entrada de datos
Investigación de casos sospechosos de SRN en aves de producción.	OESA	Hisopos traqueales y cloacales y órganos de elección.	LFDA/SP	e-Sisbravet	Inmediato y continuo
Investigación de sucesos de mortalidad de aves silvestres.	Agencias medioambientales en colaboración con la OESA	Hisopos traqueales y cloacales y órganos de elección.	LFDA/SP	e-Sisbravet	Inmediato y continuo
Vigilancia activa en la avicultura industrial.	OESA	Suero sanguíneo, hisopos traqueales y cloacales.	LFDA/SP	SIGEP u otro	Según el progreso de las actividades
Vigilancia activa de aves de subsistencia en zonas de mayor riesgo.	OESA	Suero sanguíneo, hisopos traqueales y cloacales.	LFDA/SP	SIGEP u otro	Según el progreso de las actividades
Vigilancia activa en compartimentos libres de IA y ENC.	Médico veterinario RT de la empresa	Suero sanguíneo, hisopos traqueales y cloacales.	Laboratorio público acreditado o LFDA/SP	Informes de las empresas enviados al SFA	Según el progreso de las actividades

11. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS COMPONENTES

El Plan de Vigilancia de IA y ENC incluye indicadores y metas objetivas que permiten evaluar el desempeño del sistema, con miras al adecuado monitoreo y corrección de desviaciones y deficiencias en relación con las investigaciones y la eventual aplicación de medidas.

La evaluación de los indicadores de desempeño del Plan de Vigilancia debe ser parte de la compilación y análisis de los resultados obtenidos en cada uno de los componentes y será realizada por la coordinación del PNSA, con el apoyo de los puntos focales en las SFA y OESA de cada estado. Se insertarán en los Informes Semestrales de cada estado implicado, para evaluar el cumplimiento de los objetivos de vigilancia y se remitirán al Departamento de Sanidad Animal. Estos datos serán recopilados por el SDA y servirán de apoyo para la elaboración del informe anual, tal y como se describe en el punto 15.

Para este plan, se han propuesto indicadores para evaluar los siguientes aspectos de desempeño, descritos en las siguientes tablas:

- A. Representatividad geográfica;
- B. Representatividad de los tipos de producción/grupo de edad;
- C. Representatividad temporal;
- D. Coherencia de los resultados con respecto a las definiciones de los casos;
- E. Oportunidad de la vigilancia.

Tabla 5. Componentes e indicadores para evaluar la representatividad geográfica de muestreo

Componente	Características evaluadas	Indicador	Meta
Investigación de casos sospechosos de SRN en aves de producción.	La distribución geográfica de las notificaciones e investigaciones de casos sospechosos debe reflejar la distribución de la población de aves.	NA	NA
Investigación de sucesos de mortalidad de aves silvestres.	La distribución geográfica de las notificaciones e investigaciones de casos sospechosos debe reflejar la distribución de la población de aves acuáticas migratorias.	NA	NA
Vigilancia activa en la avicultura industrial.	El muestreo en las unidades federales y los municipios debe aproximarse a la distribución de las unidades de producción seleccionadas, con un menor grado de sustitución.	% de establecimientos seleccionados con recolección realizada.	95%
Vigilancia activa de aves de subsistencia en zonas de mayor riesgo.	El muestreo de aves de subsistencia debe realizarse en todas las zonas de alto riesgo descritas en este Plan de Vigilancia.	% de las zonas de mayor riesgo seleccionadas con el muestreo.	95%
Vigilancia activa en compartimentos libres de IA y ENC.	El muestreo incluirá todos los compartimentos.	% de compartimentos con muestreo.	100%

Tabla 6. Componentes e indicadores para evaluar la representatividad de la muestra por tipo de producción/grupo de edad

Componente	Características evaluadas	Indicador	Meta
Investigación de casos sospechosos de SRN en aves de producción.	La distribución de las notificaciones e investigaciones de casos sospechosos debe reflejar los tipos de producción en el Área de Vigilancia respectiva.	NA	NA
Investigación de sucesos de mortalidad de aves silvestres.	No se aplica.	NA	NA
Vigilancia activa en la avicultura industrial.	El número de establecimientos muestreados en cada estado debe reflejar la proporción de establecimientos por tipo de producción en el Área de Vigilancia respectiva. La distribución de las muestras recogidas debe aproximarse a la distribución de los diferentes tipos de establecimientos seleccionados. El muestreo debe realizarse en aves adultas.	Nº de estab. muestreados correctamente / Nº de estab. seleccionados % de muestras tomadas de aves adultas.	95% 100%
Vigilancia activa de aves de subsistencia en zonas de mayor riesgo.	Los establecimientos muestreados en cada estado deben corresponder al tipo de agricultura de subsistencia que cumpla los criterios definidos para la selección de los establecimientos a muestrear. El muestreo debe realizarse en aves adultas.	Nº de estab. muestreados correctamente / Nº de estab. seleccionados % de muestras tomadas de aves adultas.	95% 100%
Vigilancia activa en compartimentos libres de IA y ENC.	Las unidades muestreadas dentro del compartimento deben ser representativas de todos los núcleos del compartimento.	Porcentaje de unidades muestreadas que cumplen los criterios definidos / total de unidades muestreadas.	90%

Tabla 7. Componentes e indicadores para evaluar la representatividad temporal geográfica de muestreo

Componente	Características evaluadas	Indicador	Meta
Investigación de casos sospechosos de SRN en aves de producción.	La distribución de las notificaciones e investigaciones de casos sospechosos debe repartirse a lo largo del año, y pueden producirse variaciones estacionales.	NA	NA
Investigación de sucesos de mortalidad de aves silvestres.	La distribución de las investigaciones de eventos excepcionales de mortalidad de aves silvestres debe tener una mayor concentración en los meses de migraciones de aves cercanas a la costa en Brasil.	Nº de investigaciones en el período definido / total investigado.	70%
Vigilancia activa en la avicultura industrial.	El muestreo en la avicultura industrial debe distribuirse de acuerdo con los meses definidos en el Manual, pudiendo sufrir pequeñas variaciones, pero no distribuirse en todos los meses.	Nº de estab. muestreados en el período definido / total a muestrear.	90%
Vigilancia activa de aves de subsistencia en zonas de mayor riesgo.	El muestreo de aves de subsistencia en zonas de mayor riesgo debe distribuirse en los meses definidos en este Plan, con pequeñas variaciones, pero no distribuirse en todos los meses.	Nº de estab. muestreados en el período definido / total a muestrear.	90%
Vigilancia activa en compartimentos libres de IA y ENC.	Los muestreos en los compartimentos libres deben realizarse cada seis meses, y pueden variar ligeramente.	Número de centros muestreados cada 6 meses / número total de centros existentes.	100%

Tabla 8. Componentes e indicadores para evaluar la coherencia de los resultados con las definiciones de casos

Componente	Característica	Indicador	Meta
Investigación de casos sospechosos de SRN en aves de producción.	Las notificaciones recibidas deben ser clasificadas por el SVO según la definición de caso sospechoso. La asistencia y la caracterización de los casos probables y confirmados debe seguir lo establecido en las Fichas Técnicas.	Número de investigaciones correctamente clasificadas como casos probables / número total de casos probables.	100%
Investigación de eventos de mortalidad excepcional de aves silvestres.	Las notificaciones recibidas de eventos excepcionales de mortalidad de aves silvestres serán clasificadas por el SVO según la definición de caso probable y las anomalías descritas en este Plan. La asistencia debe seguir los procedimientos previstos, y la caracterización de los casos probables y confirmados debe seguir lo establecido en las Fichas Técnicas.	Número de investigaciones correctamente clasificadas como casos probables / número total de casos probables.	100%
Vigilancia activa en la avicultura industrial.	Los procedimientos de recopilación de información sobre la caracterización de los establecimientos de avicultura industrial seleccionados, el muestreo y las investigaciones complementarias deben seguir las disposiciones establecidas en el Manual. El flujo y las interpretaciones de los diagnósticos de laboratorio deben seguir lo descrito en el manual y estar en conformidad a los parámetros establecidos por la OMSA.	% de establecimientos muestreados de acuerdo con lo previsto en el manual	95%
Vigilancia activa de aves de subsistencia en zonas de mayor riesgo.	Los procedimientos de recopilación de información sobre las granjas avícolas en las zonas de mayor riesgo, el muestreo y las investigaciones complementarias para la vigilancia deben seguir lo dispuesto en el Manual. El flujo y las interpretaciones de los diagnósticos de laboratorio deben seguir lo descrito en el manual y se ajustarán a los parámetros establecidos por la OMSA.	% de establecimientos muestreados de acuerdo con lo previsto en el manual	100%
Vigilancia activa en compartimentos libres de IA y ENC.	Los procedimientos de recopilación de información sobre las unidades de toma de muestras, la toma de muestras y las investigaciones complementarias para la vigilancia, el flujo y la interpretación de los diagnósticos de laboratorio deben seguir las disposiciones del presente Plan.	% de muestras de acuerdo con lo previsto.	100%

Tabla 9. Componentes e indicadores para evaluar la oportunidad del plan de vigilancia

Componente	Característica	Indicador	Meta
Investigación de casos sospechosos de SRN en aves de producción.	La asistencia a las notificaciones de casos sospechosos deben llevarse a cabo en las 12 horas siguientes a su recepción. Las muestras recogidas de casos probables deben llegar lo antes posible al LFDA, a más tardar 48 horas después de su toma. A su llegada al laboratorio, las muestras deben procesarse urgentemente y los resultados deben estar disponibles en las 24 horas siguientes.	1. Tiempo de reacción; 2. Tiempo entre la toma y la llegada al LFDA; 3. Tiempo entre la recepción de la muestra y el resultado.	1. 12h 2. 48h 3. 24h
Investigación de eventos de mortalidad excepcional de aves silvestres.	La asistencia a las notificaciones de casos sospechosos de mortalidad excepcional de aves silvestres deben llevarse a cabo en las 12 horas siguientes a su notificación. Las muestras recogidas de los casos probables deben llegar lo antes posible al LFDA, a más tardar 48 horas después de su recogida. A su llegada al laboratorio, las muestras deben procesarse urgentemente y los resultados deben estar disponibles en las 24 horas siguientes.	1. Tiempo de reacción; 2. Tiempo entre la toma y la llegada al LFDA; 3. Tiempo entre la recepción de la muestra y el resultado parcial.	1. 12h 2. 48h 3. 24h
Vigilancia activa en la avicultura industrial.	Las muestras procedentes de la vigilancia activa en las granjas avícolas industriales deben enviarse en los 15 (quince) días siguientes a su toma. Deben almacenarse en ultracongelador a -80°C hasta su envío. En el laboratorio, las muestras deben procesarse en los 7 (siete) días siguientes a su recepción y los resultados deben estar disponibles inmediatamente. Las muestras positivas en las pruebas de detección deben ser procesadas en las pruebas de confirmación dentro de las 48 horas siguientes a los resultados.	1. Tiempo entre la recogida y el envío de las muestras; 2. Tiempo entre la recepción en el laboratorio y el resultado; 3. Tiempo transcurrido entre el resultado positivo de la prueba de detección y el inicio de las pruebas de confirmación.	1. 15 días 2. 7 días 3. 2 días
Vigilancia activa de aves de subsistencia en zonas de mayor riesgo.	Las muestras procedentes de la vigilancia de las aves de subsistencia deben enviarse en un plazo de 15 (quince) días a partir de su toma. Las muestras deben almacenarse en un ultracongelador a -80°C hasta su envío En el laboratorio, las muestras deben procesarse en los 7 (siete) días siguientes a su recepción y los resultados de las pruebas deben estar disponibles inmediatamente. Las muestras positivas en las pruebas de detección deben ser procesadas en las pruebas de confirmación dentro de las 48 horas siguientes a los resultados.	1. Tiempo entre la recogida y el envío de las muestras; 2. Tiempo entre la recepción en el laboratorio y el resultado; 3. Tiempo transcurrido entre el resultado positivo de la prueba de detección y el inicio de las pruebas de confirmación.	1. 15 días 2. 7 días 3. 3 días
Vigilancia activa en compartimentos libres de IA y ENC.	Las muestras recogidas para la vigilancia en compartimentos libres deben enviarse lo antes posible al laboratorio oficial acreditado, sin exceder diez (10) días desde su recogida. A su llegada al laboratorio, las muestras deben procesarse rápidamente, en un plazo de 7 (siete) días a partir de su recepción, y los resultados de las pruebas de laboratorio deben estar disponibles rápidamente tras su obtención. Las muestras positivas en las pruebas de detección deben enviarse inmediatamente al LFDA/SP para su procesamiento en pruebas de confirmación dentro de las 48 horas siguientes a los resultados.	1. Tiempo entre la recogida y el envío de las muestras; 2. Tiempo entre la recepción en el laboratorio y el resultado de detección; 3. Tiempo transcurrido entre el resultado positivo de la prueba de detección y el inicio	1. 10 días 2. 7 días 3. 3 días

		de las pruebas de confirmación.	
--	--	---------------------------------	--

12. EVALUACIÓN DE LA SENSIBILIDAD DEL SISTEMA DE VIGILANCIA

La sensibilidad del sistema de vigilancia se calculará al final del período de 12 meses desde la implementación del plan. La realización de las actividades recomendadas, como la investigación de casos sospechosos y el cumplimiento del muestreo planificado, son los factores determinantes para que la sensibilidad alcance niveles satisfactorios. Los cálculos se realizarán de forma independiente para cada una de las siete áreas definidas, y se evaluará la contribución relativa de cada estado.

13. SISTEMAS DE NOTIFICACIÓN Y REGISTROS

El registro de notificación de sospecha de IA y ENC puede realizarse a través de Internet, por cualquier tipo de usuario, en la dirección e-Sisbravet (<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/SISBRAVET.html>).

Todas las notificaciones registradas se dirigirán a la UVL responsable del municipio donde se haya registrado la sospecha. También deben fomentarse otras formas de notificación (presencial, por teléfono, por correo electrónico, etc.), y seguir haciéndolo para que, igualmente, se lleve a cabo la rápida respuesta por parte del servicio oficial de sanidad animal y se registre en e-Sisbravet.

Todas las asistencias realizadas dentro del "Componente 1 - Vigilancia Pasiva - Investigaciones de Sospechas de SRN" y del "Componente 2 - Vigilancia Pasiva - Investigación de Mortalidad Excepcional de Aves Silvestres" deben ser registradas INMEDIATAMENTE en e-Sisbravet, cuya finalidad es la gestión de los procedimientos y datos de las investigaciones oficiales realizadas por los niveles local, intermedio y superior, relacionadas con la vigilancia pasiva.

Todas las actividades realizadas para el cumplimiento del "Componente 3 - Vigilancia activa en avicultura industrial" y del "Componente 4 - Vigilancia activa en aves de subsistencia en zonas de mayor riesgo de introducción de IA deben registrarse en el Sistema de Gestión de Estudios Epidemiológicos (SIGEP) u otro sistema definido por el MAPA, cuyo objetivo es facilitar el seguimiento de los estudios epidemiológicos y la gestión de los datos de vigilancia activa realizados por el servicio oficial de sanidad animal.

En el caso del "Componente 5 - Vigilancia activa en los compartimentos libres de IA y ENC", los datos sobre la toma de muestras y los resultados de laboratorio deben registrarse en los sistemas de las empresas y de los laboratorios acreditados y enviados a las SFA de los estados donde se encuentran las granjas para su recopilación, análisis y envío de alertas e informes anuales a la coordinación del PNSA.

14. COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

La recopilación y el análisis de los resultados obtenidos en cada uno de los componentes de este Plan serán llevados a cabo por la coordinación del PNSA, con el apoyo de los puntos focales en las SFA y OESA de cada estado. Deben elaborarse Informes Semestrales de cada estado implicado, para evaluar el cumplimiento de los objetivos de vigilancia, que deben remitirse al Departamento de Sanidad Animal. Esta información será recopilada por el DSA y servirá de apoyo para elaborar el informe anual de las acciones de vigilancia de IA y ENC.

Las partes interesadas deben recibir informes o comunicados con los análisis y las acciones realizadas a partir de los datos del Plan de Vigilancia, y es de suma importancia que lleguen al nivel local, a través de todos los eslabones de este sistema. El DSA/MAPA pondrá los informes a disposición de la SFA y la OESA a través del Sistema de Información Electrónica (SEI) y del público en la página web del Mapa.

La retroalimentación de la información es una de las características del sistema de vigilancia y es importante para mantener activa la cadena de comunicación entre las partes interesadas, informándolas adecuadamente y estimulando la cooperación mediante la percepción de su contribución al proceso. De este modo, se garantiza su inserción efectiva y la calidad de los datos obtenidos.

15. RECURSOS Y FINANCIACIÓN DEL PLAN

El Plan de Vigilancia de IA y ENC debe ser financiado de forma compartida por las diferentes partes interesadas en los beneficios generados. Debe establecerse un acuerdo de colaboración entre las partes implicadas en la cadena de avicultura del país, de forma que se garantice la financiación, con complementación de los sectores privados o por parte del MAPA, para sostener cada componente del sistema de vigilancia en todos los estados implicados.

Los costos implican recursos humanos, físicos y financieros, públicos y privados, esenciales para el éxito de cada uno de los componentes del Plan. En cada UF, los actores implicados deben organizar reuniones para definir la distribución de los costos del sistema de vigilancia y evaluar la aplicación de los recursos y la realización de las actividades previstas.

La Tabla 10 ilustra un ejemplo de distribución de los costos entre los principales actores involucrados, sin embargo, como se expresó anteriormente, el arreglo que se establezca entre los actores públicos y privados debe construirse observando la organización de la cadena productiva en cada UF.

Es importante destacar que el sistema de vigilancia presentado tiene como objetivo la detección precoz de enfermedades, mitigar los impactos económicos y sociales de eventuales ocurrencias y generar datos para comprobar la ausencia de enfermedades en la avicultura industrial, ofreciendo seguridad para mantener y abrir nuevos mercados a los productos y materia genético avícola de Brasil.

Así, se puede observar que los costos del sistema de vigilancia son muy inferiores a los beneficios generados a la cadena productiva, siendo, por tanto, imprescindible la financiación compartida entre los sectores público y privado en la aplicación de recursos humanos, físicos y financieros. Aun así, deberán realizarse futuros análisis de costo-beneficio del Plan de Vigilancia de IA y ENC para identificar las acciones más eficientes y rendir cuentas a la sociedad.

Tabla 10. Propuesta de distribución de los costos en recursos humanos, físicos y financieros para la vigilancia entre las partes interesadas

Componente	Actividad de campo y toma de muestras			Envío de muestras	Realización de pruebas de laboratorio			Sistemas, análisis e informes
	Humanos	Materiales	Financieros		Humanos	Materiales	Financieros	
Investigación de casos sospechosos de SRN en aves de producción.	OESA	OESA con el apoyo de fondos y asociaciones	OESA con el apoyo de fondos y asociaciones	OESA con el apoyo de fondos y asociaciones	LFDA/ MAPA	LFDA/ MAPA	LFDA/ MAPA	DSA/ MAPA
Investigación de sucesos de mortalidad excepcional de aves silvestres.	Agencias medioambientales u OESA	OESA con el apoyo de fondos y asociaciones	OESA con el apoyo de fondos y asociaciones	OESA u organismos o fondos/ asociaciones medioambientales	LFDA/ MAPA	LFDA/ MAPA	LFDA/ MAPA	DSA/ MAPA
Vigilancia activa en la avicultura industrial.	OESA	OESA con el apoyo de fondos y asociaciones /Empresa	OESA con el apoyo de fondos y asociaciones /Empresa	Fondos/ asociaciones	LFDA/ MAPA*	LFDA/ MAPA*	Fondos / asociaciones LFDA/ MAPA*	DSA/ MAPA
Vigilancia activa de aves de subsistencia en zonas de mayor riesgo.	OESA	OESA con el apoyo de fondos y asociaciones	OESA con el apoyo de fondos y asociaciones	Fondos/ asociaciones	LFDA/ MAPA	LFDA/ MAPA	LFDA/ MAPA	DSA/ MAPA
Vigilancia activa en compartimentos libres de IA y ENC.	Responsables técnicos de la Empresa	Empresa	Empresa	Empresa	Lab. Acreditado o LFDA/ MAPA**	Lab. Acreditado o LFDA/ MAPA*	Fondos / asociaciones LFDA/ MAPA*	DSA/ MAPA

Nota: * Envío de muestras y realización de pruebas sólo en casos probables

** El LFDA/MAPA realizará las pruebas de confirmación.

16. REFERENCIAS

1. ABPA. Asociación Brasileña de Proteína Animal. Informe Anual 2022 Disponible en <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2022/05/Relatorio-Anual-ABPA-2022-1.pdf>
2. Antas, P., Antas, Z..1983. Migration of Nearctic Shorebirds (Charadriidae and Scolopacidae) in Brasil-Flyways and Their Different Seasonal Use. New World Section Editors. The Wader Study Group Bulletin. 39. 52 - 56.
3. APHIS. Animal and Plant Health Inspection Service and United States Geological Survey, Early Detection and Monitoring for Avian Influenzas of Significance in Wild Birds - A U.S. Interagency Strategic Plan, 2015. https://www.aphis.usda.gov/animal_health/downloads/animal_diseases/ai/wild-bird-strategic-plan.pdf
4. APHIS. Animal and Plant Health Inspection Service and United States Geological Survey. Surveillance Plan for High Pathogenic Avian Influenza in Wild Migratory Birds in the United States, 2017. https://www.aphis.usda.gov/animal_health/downloads/animal_diseases/ai/2017-hpai-surveillance-plan.pdf
5. APHIS. Animal and Plant Health Inspection Service. National H5/H7 Avian Influenza Surveillance Plan, United States Department of Agriculture, Animal Plant Health Inspection Service, October 2013. https://www.aphis.usda.gov/animal_health/downloads/animal_diseases/ai/surveillance-plan.pdf
6. APHIS. Animal and Plant Health Inspection Service. Guidelines for Developing an Animal Health Surveillance Plan, USDA – APHIS – VS – Centers for Epidemiology and Animal Health - National Surveillance Unit. https://www.aphis.usda.gov/vs/nahss/docs/Guidelines_for_Developing_Animal_Health_Surveillance_Plan_September_14_2006.pdf
7. Armstrong MP, Xiao N, Bennett DA. Using genetic algorithms to create multicriteria class intervals for choropleth maps. Annals, Association of American Geographers. 2003; 93 (3): 595±623.
8. Bailey, T.C., Gatrell, A.C., 1995. Interactive Spatial Data Analysis. Longman Group, Harlow.
9. Bourscheid, C. L. P. R. Vigilância de doenças virais em aves de subsistência criadas próximas a sítios de aves migratórias no estado de Mato Grosso. Dissertação (mestrado) da Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Mato Grosso – Cuiabá – MT, 2019. https://ri.ufmt.br/bitstream/1/3095/1/DISS_2019_Caroline%20Lemes%20Pereira%20Rego%20Bourscheid.pdf
10. BRASIL. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento. Secretaría de Defensa Agropecuaria. Departamento de Sanidad Animal. Manuales técnicos y publicaciones. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pnsa/manuais-tecnicos>
11. BRASIL. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento. Secretaría de Defensa Agropecuaria. Departamento de Sanidad Animal. Legislaciones. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pnsa/legislacoes>
12. Busani L. et al. Risk factors for highly pathogenic H7N1 avian influenza virus infection in poultry during the 1999–2000 epidemic in Italy/ The Veterinary Journal 181 (2009) 171–177
13. Cameron, A.R., Baldock, F.C., 1998. Two-stage sampling in surveys to substantiate freedom from disease. Prev. Vet. Med. 34, 19–30. [https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(97\)00081-0](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(97)00081-0)
14. Cameron, A. Manual of Basic Animal Disease Surveillance, African Union Interafrican Bureau For Animal Resources, 2012 https://www.ausvet.com.au/wp-content/uploads/Documents/tmt_20130131_manual_of_basic_animal_disease_surveillance_en.pdf
15. Castellan, D.M., 2012. Official control of poultry diseases: appropriate epidemiological and diagnostic requirements in relation to flock size and export strategy, in: XXIV World’s Poultry Congress. pp. 1–9. http://www.facta.org.br/wpc2012-cd/pdfs/plenary/David_M._Castellan.pdf
16. Central Veterinary Institute, Wageningen University, 2017. Risk factors of primary introduction of highly pathogenic and low pathogenic avian influenza virus into European poultry holdings, considering at least material contaminated by wild birds and contact with wild birds. EFSA supporting publication 2017:EN-1282. 24 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2017.EN-1282
17. Embrapa. Central de inteligência de aves e suínos. Disponible en <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/mapas>

18. EUROPEAN COMMISSION, 2010. 2010/367/EU Commission decision on the implementation by Member States of surveillance programs for avian influenza in poultry and wild birds, Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010D0367&from=EN>
19. European Food Safety Authority, 2012. A framework to substantiate absence of disease : the risk based estimate of system sensitivity tool (RiBESS) using data collated according to the EFSA 1–44. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/sp.efsa.2012.EN-366>
20. FAO. 2014. Risk-based disease surveillance – A manual for veterinarian son the design and analysis of surveillance for demonstration of freedom from disease. FAO Animal Production and Health Manual No. 17. Rome, Italy. <https://www.ausvet.com.au/wp-content/uploads/Documents/Risk-based-surveillance-FAO.pdf>
21. Gonzales et al.(2013) Rate of introduction of a low pathogenic avian influenza virus infection in different poultry production sectors in the Netherlands. Influenza and Other Respiratory Viruses 7(1), 6–10. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5780726/>
22. Humphry, R.W., Cameron, A., Gunn, G.J., 2004. A practical approach to calculate sample size for herd prevalence surveys. Prev. Vet. Med. 65, 173-188. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2004.07.003>
23. ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 2016. Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB: CEMAVE/ ICMBio. 2016. ISSN: 2446-9750
24. ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 2019. Relatório de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil, Cabedelo, PB: CEMAVE/ ICMBio. 2019. ISSN: 2446-9750, 3a Edição, 2019/2020. https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/relatorios/relatorio_de_rotas_e_areas_de_concentracao_de_aves_migratorias_brasil_3edicao.pdf
25. Lázaro, E., Parnell, S., Vicent Civera, A., Schans, J., Schenk, M., Schrader, G., Abrahantes, J.C., Zancanaro, G., Vos, S., 2020. Guidelines for statistically sound and risk-based surveys of *Phyllosticta citricarpa*. EFSA Support. Publ. 17. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2020.en-1893>
26. Ledur, M.C., Peixoto, J.O. Material genético- Avicultura de reprodução. https://www.agencia.cnpia.embrapa.br/gestor/frango_de_corte/arvore/CONT000fc66uyih02wx5eo0a2ndxyampko73.html
27. Li, S., He, Y., Mann, D. A., Deng, X., 2021. Global spread of *Salmonella* Enteritidis via centralized sourcing and international trade of poultry breeding stocks. Nature communications, v. 12, n. 1, p.1-12. doi: 10.1038/s41467-021-25319-7. <https://www.nature.com/articles/s41467-021-25319-7>
28. Liang, W.S., He, Y.C., Wu, H.D., Li, Y.T., Shih, T.H., Kao, G.S., Guo, H.Y., Chao, D.Y., 2020. Ecological factors associated with persistent circulation of multiple highly pathogenic avian influenza viruses among poultry farms in Taiwan during 2015-17. PLoS One 15, 1–24. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236581>
29. Nunes, T., Heuer, C., Marshall, J., Sanchez, J., Thornton, R., Re-, J., Robison-cox, J., Sebastiani, P., Solymos, P., Yoshida, K., Firestone, S., Stevenson, M.M., 2020. Package ‘epiR’. Mark Stevenson <mark.stevenson1@unimelb.edu.au> with Contrib. from Telmo Nunes, Cord Heuer, Jonathon Marshall, Javier Sanchez, Ron Thornton, Jenő Reiczigel, Jim Robison-Cox, Paola Sebastiani, Peter Solymos, Kazuki Yoshida, Geoff Jones, Sarah Pirikahu. R Core Team, 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. [https://www.scirp.org/\(S\(lz5mqp453edsnp55rrgjt55\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2631126](https://www.scirp.org/(S(lz5mqp453edsnp55rrgjt55))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2631126)
30. Nunes, T., Heuer, C., Marshall, J., Sanchez, J., Thornton, R., Re-, J., Robison-cox, J., Sebastiani, P., Solymos, P., Yoshida, K., Firestone, S., Stevenson, M.M., 2020. Package ‘epiR’. Mark Stevenson <mark.stevenson1@unimelb.edu.au> with Contrib. from Telmo Nunes, Cord Heuer, Jonathon Marshall, Javier Sanchez, Ron Thornton, Jenő Reiczigel, Jim Robison-Cox, Paola Sebastiani, Peter Solymos, Kazuki Yoshida, Geoff Jones, Sarah Pirikahu.
31. OMSA - World Organisation for Animal Health. Terrestrial Animal Health Code, Chapter 1.4. Animal Health Surveillance. 2021.. https://www.WOAH.int/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/?id=169&L=1&htmlfile=chapitre_surveillance_general.htm
32. OMSA - World Organisation for Animal Health. Animal health surveillance. Terrestrial Animal Health Code, CHAPTER 10.4. Avian Influenza viruses 2021. . https://www.WOAH.int/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/?id=169&L=1&htmlfile=chapitre_avian_influenza_viruses.htm

33. OMSA - World Organisation for Animal Health. Terrestrial Animal Health Code, CHAPTER 10.9. Infection with Newcastle Disease Virus 2021. https://www.WOAH.int/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/?id=169&L=1&htmfile=chapitre_nd.htm
34. R Core Team, 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing,.
35. Reischak, D., Vírus da Influenza Aviária: monitoramento em aves de subsistência criadas no entorno de sítios de aves migratórias no Brasil. Universidade de São Paulo. 2016. https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10134/tde-12012017-084736/publico/DILMARA_REISCHAK_Original.pdf
36. Schmidt, N.S., Silva, C.L. Pesquisa e Desenvolvimento na Cadeia Produtiva de Frangos de Corte no Brasil: Rev. Econ. Sociol. Rural 56 (3) • Jul-Sep 2018 • <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790560307>
37. Somenzari, M.; Amaral, P.P., Cueto, V.R.; Guaraldo, A.C.; Jahn, A.E.; Lima, D.M.; Lima, P.C.; Lugarini, C.; Machado, C.G.; Martinez, J.; Nascimento, J.L.X.; Pacheco, J.F.; Paludo, D.; Prestes, N.P.; Serafini, P.P.; Silveira, L.F.; Sousa, A.E.A.; Sousa, N.A.; Souza, M.A.; Telino-Júnior, W.R. & Whitney, B.M. 2018. An overview of migratory birds in Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia 58: e20185803. <https://www.scielo.br/j/paz/a/Xy5ds9JJYwiX6K4TSVr6CBj/?lang=en&format=html>
38. Stärk, K.D.C., Regula, G., Hernandez, J., Knopf, L., Fuchs, K., Morris, R.S., Davies, P., 2006. Concepts for risk-based surveillance in the field of veterinary medicine and veterinary public health: Review of current approaches. BMC Health Serv. Res. 6, 1-8. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-6-20>
39. The RISKSUR Consortium. Best practices for risk-based and cost-effective animal health surveillance in the European Union, Risksur. https://www.fp7-risksur.eu/sites/default/files/documents/publications/riskbasedsurv_BPdoc_FINAL_formatted_03.pdf
40. Thomas M.E. et al. Risk factors for the introduction of high pathogenicity Avian Influenza virus into poultry farms during the epidemic in the Netherlands in 2003/ Preventive Veterinary Medicine 69 (2005) 1–11
41. Velkers, F.C., Manders, T.T.M., Vernooij, J.C.M., Stahl, J., Slaterus, R., Stegeman, J.A., 2021. Association of wild bird densities around poultry farms with the risk of highly pathogenic avian influenza virus subtype H5N8 outbreaks in the Netherlands, 2016. Transbound. Emerg. Dis. 68, 76-87. <https://doi.org/10.1111/tbed.13595>
42. Ward, M.P. et al. Environmental and anthropogenic risk factors for highly pathogenic avian influenza subtype H5N1 outbreaks in Romania, 2005–2006. Vet Res Commun (2008) 32:627–634
43. Zuqulm Antas, P.T, Migration of nearctic shorebirds (Charadriidae and, Scolopacidae) in Brasil flyways and their different seasonal use. B.S. Centro de Estudos de Migrações de Aves, January 1983. https://www.researchgate.net/publication/258340967_NEW_WORLD_SECTION_Editors_MIGRATION_OF_NEARCTIC_SHOREBIRDS_CHARADRIIDAE_AND_SCOLOPACIDAE_i-N_BRASIL-FLYWAYS_AND_THEIR_DIFFERENT_SEASONAL_USE/link/0a85e534efd947a927000000/download

ANEXO 1 - PLAN DE DETECCIÓN DE IA Y ENC EN EXPLOTACIONES DE SUBSISTENCIA Y ZONAS DE ALTO RIESGO DE INTRODUCCIÓN DE INFLUENZA AVIAR - COMPONENTE 4

1. OBJETIVO

Este documento describe las actividades de vigilancia activa para detectar los virus de IA y ENC desde la perspectiva de la vigilancia basada en el riesgo, de modo que su no detección ayuda a demostrar la ausencia de exposición a los virus en la población de aves de producción comercial a pequeña escala (con capacidad de hasta 1000 aves) en Brasil.

2. DISEÑO DEL ESTUDIO

2.1. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

El diseño del estudio incorpora el concepto de vigilancia basada en el riesgo, en el que las muestras se dirigirán a las granjas y a las aves con mayores posibilidades de exposición a influenza aviar, en las diferentes áreas de muestreo en Brasil. Se trata de un estudio transversal realizado en dos etapas, la primera de las cuales es la selección de las granjas que se van a muestrear y la segunda el número de animales dentro de las mismas. Es importante tener en cuenta que cada área de muestreo representa un estudio independiente.

2.2. METODOLOGÍA

El diseño del estudio consta de cinco etapas, que se enumeran a continuación:

- I. Selección de los municipios de mayor riesgo teniendo en cuenta la densidad de los establecimientos avícolas industriales y la densidad de los principales lugares y rutas de aves acuáticas migratorias
- II. Cálculo del tamaño de la muestra de unidades epidemiológicas
- III. Definición de unidad epidemiológica
- IV. Cálculo del número de animales a muestrear y del número de grupos de muestras a analizar por unidad epidemiológica
- V. Estructuración para el muestreo mediante la división de los municipios en cuadrantes

I. Selección de los municipios de mayor riesgo

Los estudios de vigilancia activa están planeados para representar todo el territorio de Brasil, con aves de granjas de subsistencia o para el comercio local como población objetivo. Sin embargo, si se utiliza una estrategia basada en el riesgo, el muestreo se dirigirá a zonas específicas del país.

Para seleccionar los municipios de mayor riesgo, se consideraron las cinco principales rutas de aves migratorias neárticas descritas en Brasil (Figura 1) (Antas & Antas, 1983; ICMBio, 2016, 2019), teniendo como referencia el mapeo de avistamientos de estos animales (Figura 2), proporcionado por el ICMBio, además de la distribución y localización de los establecimientos comerciales de cría de aves en el país proporcionados por el MAPA. A continuación se presentan los pasos seguidos. En el caso de la **Región Sur**, los OESA podrán incluir municipios con presencia de aves migratorias de rutas específicas del continente sudamericano, según los criterios descritos en este plan.

a. Identificación y categorización de las principales rutas de aves migratorias

En primer lugar, se dividió el país en tres grandes regiones relacionadas con las principales rutas de aves migratorias del hemisferio norte, definiéndose una región de influencia como la "Ruta Amazónica", otra como la "Ruta Brasil Central" y la tercera como "Ruta Noreste Atlántica" (Figura 1). Cabe destacar que, en general, estas rutas siguen algunos de los principales cursos de agua de Brasil.

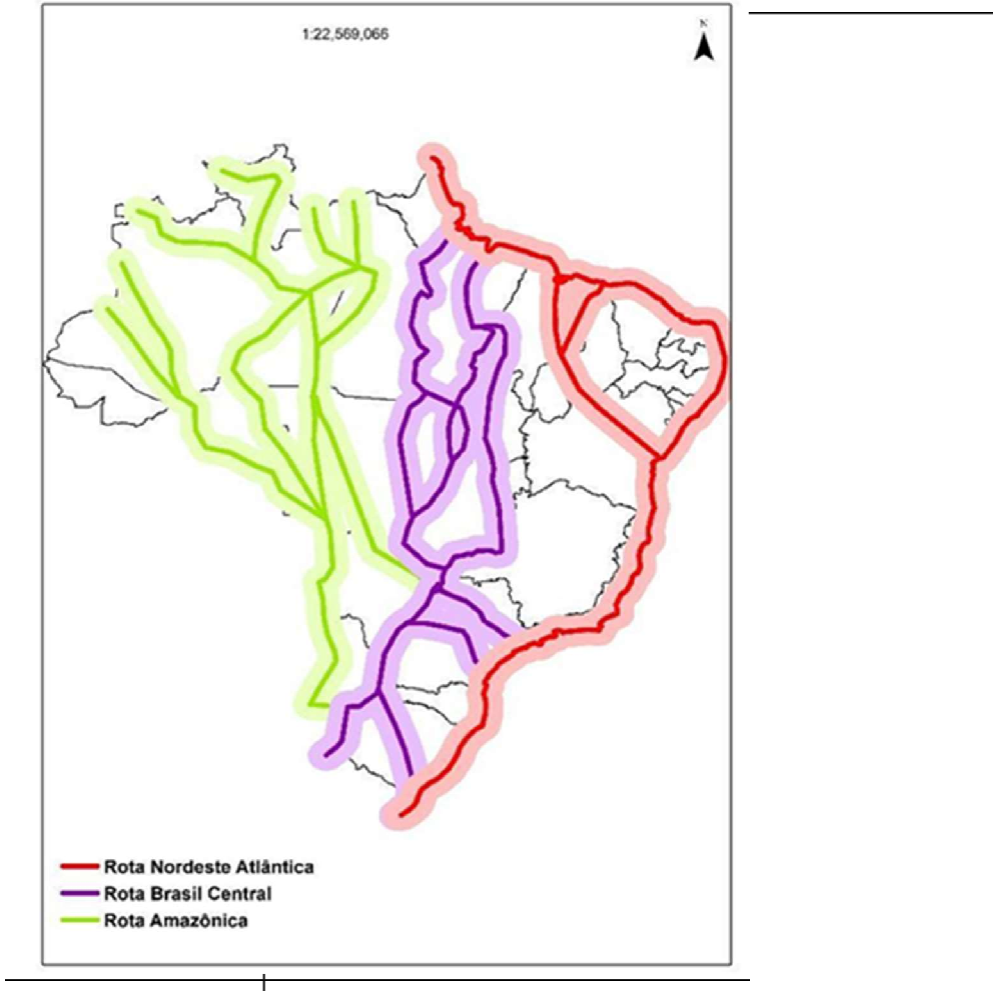


Figura 1: Principales rutas de las aves migratorias en Brasil y las tres regiones seleccionadas para la vigilancia de las aves de subsistencia.

b. Criterios de selección de municipios

La selección de los municipios de mayor riesgo en cada una de las tres regiones se realizó siguiendo los siguientes criterios:

- 1) Municipios situados en el rango de cien (100) kilómetros alrededor de las rutas migratorias, que contienen **sitios de aves migratorias avistadas** y que poseen **establecimientos comerciales de cría de aves de corral**.
- 2) Municipios situados en la franja de 100 (cien) kilómetros alrededor de las rutas migratorias, que **contienen lugares de aves migratorias avistadas** y situados en zonas de **mayor densidad de granjas avícolas**.

Los OESA podrán proponer la inclusión o sustitución de municipios con lugares de asentamiento de aves migratorias de interés, o con presencia significativa de aves de subsistencia, incluso con deficiencias en los registros, **o con comercio de aves de exposición y/u ornamentales**, pero con una importante relación de tránsito de aves hacia otras regiones con producción avícola industrial.

Con la evolución del registro de propiedades de subsistencia y el conocimiento de los lugares donde se asientan las aves migratorias, la lista de municipios seleccionados podrá actualizarse.

Desarrollo metodológico

Criterio 1 – Selección de las rutas y establecimientos de las granjas avícolas comerciales. Se trazó una barrera (buffer) de 100 kilómetros alrededor y a lo largo de las rutas (Figura 2).

Criterio 2 - A continuación, se seleccionaron los municipios que contienen sitios de aves migratorias avistadas, que poseen granjas avícolas comerciales (a partir de 1000 animales) y que se encuentran en esta zona de influencia de las rutas de aves migratorias.

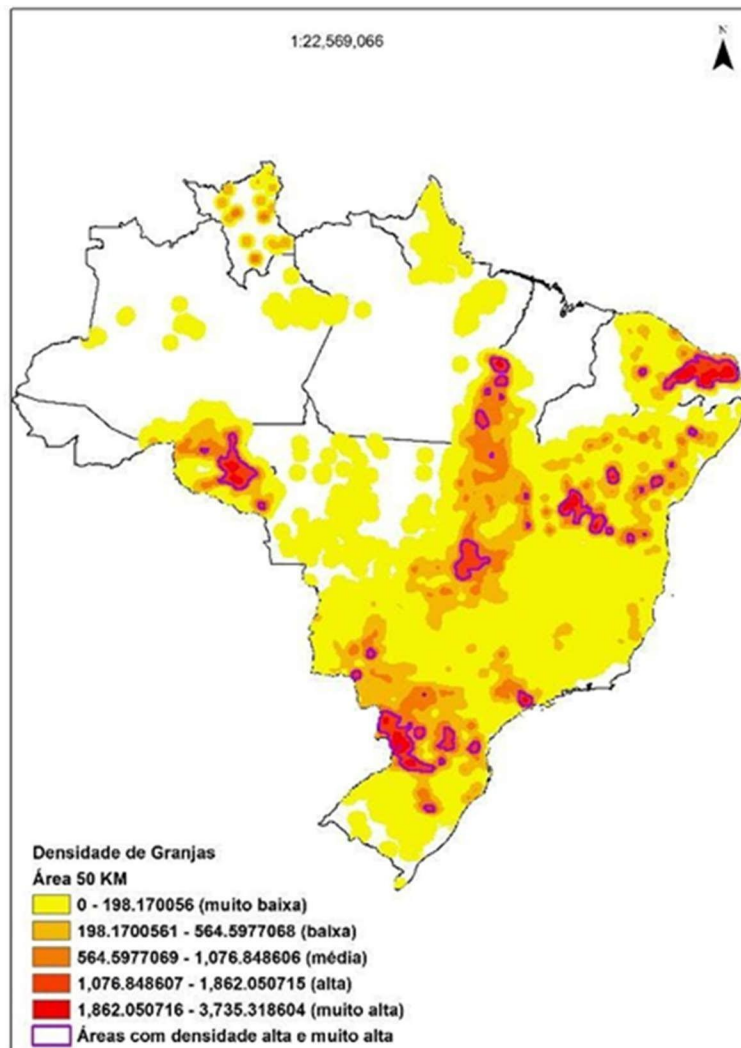


Figura 2: Criterios de selección de municipios por áreas de influencia de 100 km de las rutas de aves migratorias (criterio 1) y por la densidad de establecimientos (criterio 2).

Se generó un mapa de densidad (kernel) utilizando 50 km como radio a partir del registro de granjas y criadores de aves en Brasil. La estimación de la densidad de kernel es una técnica de suavización de la distancia ponderada en la que se aplica una función de densidad de probabilidad bivariada para determinar la intensidad de un proceso espacial puntual (Bailey y Gatrell, 1995). La intensidad calculada en este caso fue la concentración de granjas avícolas. La densidad de las granjas generadas se clasificó en 4 categorías agrupadas por rupturas naturales (Armstrong et al, 2003): "Muy alta", "alto", "media" y "baja".

Las zonas con clasificación de densidad "muy alta" y "alta" se eligieron para representar las zonas de mayor concentración de establecimientos avícolas (Figura 2). Estas zonas de mayor densidad, junto con los criterios de riesgo indicados (rango de 100 km alrededor de las rutas migratorias y que contiene lugares de avistamiento de aves migratorias), se añadieron a las zonas identificadas como de riesgo.

II. Cálculo del tamaño de la muestra de unidades epidemiológicas

La estimación de la muestra se realizó a partir de una estrategia probabilística aplicada a toda la población de la producción avícola a pequeña escala en la zona de riesgo.

a. Parámetros utilizados para la encuesta probabilística

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó considerando una estrategia en dos etapas. Para estos cálculos, asumimos una prevalencia del 1% entre las unidades epidemiológicas y un nivel de confianza del 95%. Por lo tanto, se espera que si la IA está presente en estas subpoblaciones, afecte al 1% de las granjas.

La sensibilidad intra-rebaño se calcula teniendo en cuenta la prueba de laboratorio utilizada (ELISA). Se consideraron estimaciones del 95% de sensibilidad y del 100% de especificidad.

b. Número de unidades epidemiológicas a muestrear por región de influencia de las rutas de aves migratorias

Para cada región de influencia es necesario muestrear 322 unidades epidemiológicas con producción avícola comercial y/o de subsistencia a pequeña escala. Este cálculo tiene en cuenta la existencia de un gran número de granjas avícolas comerciales, por lo que la población se consideró infinita.

III. Definición de unidad epidemiológica

En esta primera etapa de muestreo, se debe adoptar una perspectiva amplia para la definición de la unidad epidemiológica, ya que debemos adaptarnos a la realidad de la población avícola transnacional y, por lo tanto, las unidades epidemiológicas se definieron por dos tipos de propiedades avícolas:

- En algunos casos, la unidad epidemiológica es una granja avícola con un comercio local limitado (por ejemplo, pequeñas granjas de hasta 1.000 aves). En estos casos, es probable que estos lugares estén bien identificados y tengan una buena demarcación, siendo considerados una unidad epidemiológica adecuada.
- En otros casos, las unidades epidemiológicas serán granjas de subsistencia con un número muy reducido de aves. En estos casos, es probable que no haya un buen registro de la granja ni una delimitación clara de la zona. Por lo tanto, se sugiere utilizar la agrupación local de este tipo de granja, es decir, considerarla como una agrupación definida por un punto geográfico y las granjas que están a su alrededor.

IV. Estimación del número de animales a muestrear por unidad epidemiológica

a. Parámetros utilizados

El número de aves que se muestrearán por granja o grupo se determinará sobre la base de una prevalencia estimada dentro del rebaño del 30% con un nivel de confianza del 95%. Es decir, se supone que si la IA está presente en una granja, el 30% de las aves estarán infectadas. Además, se supone que la sensibilidad de la prueba diagnóstica de laboratorio es del 95% y la especificidad del 100%.

Cuando la propiedad posee gallinas, pavos o codornices y anseriformes, las aves que se muestrean deben ser preferentemente las anseriformes y las adultas, sobre todo, si están muertas o moribundas. Las aves con signos clínicos sugestivos de IA y ENC también serán prioritarias para el muestreo.

b. Número de aves a muestrear por unidad epidemiológica

El número de aves a muestrear por granja o grupo **debe ser igual a 11 aves**, independientemente del tamaño de la unidad epidemiológica. Para cada ave seleccionada para el muestreo de sangre, se recogerán también hisopos traqueales y cloacales.

Todos los cálculos propuestos se realizaron con los paquetes "epiR", y "base" del programa R. (Nunes et al., 2020; R Core Team, 2019).

V. Estructuración para el muestreo mediante la división de los municipios en cuadrantes

En este muestreo se propone dar flexibilidad a los médicos veterinarios locales a la hora de elegir las unidades epidemiológicas que se van a muestrear.

Los municipios seleccionados en cada región se dividirán en cuadrantes de 10x10 km, sobre los que se podrá realizar un sorteo aleatorio de cuadrantes para facilitar el muestreo de las unidades epidemiológicas de las granjas avícolas comerciales a pequeña escala. Así, el sorteo indicará una ubicación geográfica (como el centro de un cuadrado de 10 km) y luego los servicios locales podrán elegir las unidades epidemiológicas más cercanas a esa ubicación utilizando los criterios que se indican a continuación.

Criterios en la selección de los establecimientos a muestrear: a partir de una evaluación de riesgo, la selección de las unidades epidemiológicas debe priorizar aquellas en las que se den las siguientes situaciones:

- a) Existencia de puntos de atracción de aves silvestres (como lagos, represas, etc.)
- b) Existencia de aves anseriformes;
- c) Pruebas del estrecho contacto entre las aves migratorias y aves domésticas de producción comercial;
- d) Aves en libertad (no atrapadas en gallineros);
- e) Utilización de aguas superficiales para servir de agua potable a las aves; y
- f) Presencia de más de una especie de ave en la misma granja.

En los casos en que no se encuentren unidades epidemiológicas que cumplan uno o varios de los criterios anteriores, el muestreo deberá realizarse en el cuadrante vecino que cumpla las condiciones.

Programación del estudio: Antes de enviar las muestras, se debe informar al laboratorio del lugar de recogida, la fecha prevista de las actividades, el número previsto de muestras a recoger y la llegada prevista de las muestras al laboratorio, **con al menos 15 días de antelación**, para que se pueda autorizar el envío, de acuerdo con los requisitos del Laboratorio Oficial.

ANEXO 2. PROCEDIMIENTOS GENERALES PARA LA VIGILANCIA ACTIVA

1. Planificación y organización de los estudios a nivel estatal

Coordinador estatal → Cada estado estará dirigido por un coordinador estatal del estudio, que constituirá su equipo de trabajo con equipos de campo y, si es necesario, podrá instituir coordinadores regionales. Los equipos de campo estarán bajo la responsabilidad de un médico veterinario oficial. El número total de equipos deberá ser definido por el servicio veterinario de cada estado, en función del número y la distribución geográfica de las granjas seleccionadas y del calendario de realización del estudio.

Planificación de tomas → El DSA proporcionará una lista con las granjas y lugares seleccionados para la toma de muestras. Los veterinarios responsables de los equipos de campo, en posesión de esta lista, deberán, junto con los coordinadores, indicar para cada región seleccionada la estructura mínima para la ejecución de las actividades de campo, dentro del plazo establecido. Entre las actividades iniciales, los coordinadores estatales deben distribuir a los equipos de campo los formularios de toma de muestras. La planificación incluye la distribución de los materiales necesarios para registrar la información, tomar muestras y realizar procedimientos de bioseguridad, así como capacitar a todos los profesionales implicados.

Actividades de los equipos de campo → El médico veterinario responsable del equipo de campo velará por la correcta utilización de los formularios y la solicitud de registro de las actividades, incluyendo su legibilidad, así como por la correcta identificación, almacenamiento y conservación de las muestras recogidas, hasta su recepción por la unidad central del SVE o la Coordinación Regional, cuando se utilicen. El mismo profesional es también responsable de garantizar la disponibilidad de los equipos de protección individual (EPI) y la aplicación de los procedimientos de seguridad para todo el equipo.

Unidad central de recepción → Cada SVE definirá una unidad central de recepción y control de los formularios y muestras, asegurando su conservación hasta su envío a la red de laboratorios del MAPA.

Equipo central de introducción de datos → Cada SVE tendrá un equipo central para introducir los datos y la información en el SIGEP, utilizado para controlar la base de datos del estudio. El LFDA que recibirá las muestras de cada estado será informado por la coordinación estatal del estudio, con el conocimiento del equipo DISAV/DSA.

Identificación de los establecimientos → Cada establecimiento muestreado tendrá una identificación única, que será el Código MAPA, manteniendo la correlación con el código del establecimiento en el registro del OESA. Este código se generará en función del número de establecimientos de cría a muestrear, facilitado por el DSA.

2. Criterios de selección de núcleos y alojamientos en las granjas muestreadas de avicultura industrial

Granjas de pollos de engorde: debido al corto ciclo de vida, que resulta en un período muy corto de posibilidad de detección de anticuerpos contra influenza aviar, los núcleos y galpones muestreados deben ser aquellos que tengan animales próximos a ser enviados al matadero, **por encima de los 30 (treinta) días de vida**.

Granjas de ponedoras comerciales: muestrear alojamientos.

Granjas de ponedoras comerciales: el muestreo debe dar prioridad a las granjas de ponedoras criadas en **sistemas de alojamientos abiertos** o en **sistemas comerciales alternativos (sin jaulas)**, que presentan mayores riesgos de exposición a IA y ENC.

Granjas de aves de reproducción: el muestreo debe dar prioridad a las **granjas de reproductoras**.

Establecimientos de cría de patos, pavos y codornices (otros): el muestreo debe dar prioridad a estos establecimientos, ya que se consideran los de mayor riesgo entre las granjas industriales. Por lo tanto, debe evitarse su sustitución por establecimientos de otra categoría.

El número de establecimientos de avicultura industrial a efectos de muestreo en cada estado se clasifica de acuerdo con el **Anexo 3**

Para la vigilancia activa en las granjas de subsistencia, las directrices están disponibles en el **Anexo 1**.

3. Criterios de selección de las aves

3.1. **Edad de las aves**: en el momento de la toma, debe tenerse en cuenta el período de alojamiento de las aves para garantizar una mayor probabilidad de detección del agente, considerando el período de incubación de los virus de IA y ENC. Por lo tanto, es conveniente comprobar con el productor la edad de las aves antes de ir a la granja.

Las aves a ser muestreadas deben tener por lo menos **30 (treinta) días** de edad en el núcleo, observando las siguientes posibilidades en el momento de la programación:

3.1.1. establecimientos con un solo núcleo:

- 3.1.1.1. núcleo con treinta (30) días o más de alojamiento: realizar la investigación y realizar la toma de muestras;
- 3.1.1.2. núcleo con menos de 30 (treinta) días de alojamiento: esperar un período mínimo de 30 (treinta) días y reprogramar la investigación para la toma de muestras; y
- 3.1.1.3. núcleo en vacío sanitario: sustituir la granja por otra perteneciente a la misma subpoblación que la granja seleccionada.

3.1.2. establecimientos con más de un núcleo:

Al menos un núcleo debe haber sido alojado durante 30 (treinta) días o más.

- 3.1.2.1. En este caso, tomar muestras de los núcleos con más de 30 días de alojamiento;
- 3.1.2.2. núcleos con vacío sanitario y núcleos con aves de menos de 30 (treinta) días de edad no deben ser muestreados; y
- 3.1.2.3. si no hubiera núcleos con al menos 30 (treinta) días o más de alojamiento, se debe reprogramar la investigación para cumplir el período mínimo en al menos un núcleo.

Notas:

- a. En el caso concreto de las codornices, considerar un periodo mínimo de alojamiento de **15 (quince) días**.
- b. Si una o varias granjas sorteadas en la muestra están inactivas, despobladas o la especie de ave es diferente de la esperada, debe elegirse una nueva granja para sustituir a la sorteada. Deben seguirse los siguientes criterios: granjas de la misma categoría de riesgo; granjas con aves de la misma especie que la granja seleccionada; y preferiblemente situadas en el mismo municipio o, en su caso, en un municipio vecino.

3.2. Muestras a tomar en cada núcleo:

Todos los núcleos con aves de la edad mínima en la granja seleccionada, hasta **un máximo de 5 (cinco) núcleos**.

3.2.1. Tipo y número de muestras por núcleo

- **11 (once)** muestras de sangre individuales para obtener suero sanguíneo;

- **11 (once)** hisopos traqueales divididos en dos grupos, uno con 5 hisopos y otro con 6 hisopos traqueales;
- **11 (once)** hisopos cloacales divididos en dos grupos, uno con 5 hisopos y otro con 6 hisopos cloacales;

Notas:

- a. Recoger hisopos de las mismas aves de las que se tomarán muestras de sangre.
- b. El médico veterinario responsable del muestreo debe realizar una inspección general y un examen clínico de las aves de la granja, reportando sus observaciones en el respectivo formulario de muestreo.

4. Controles previos a la toma de muestras para la vigilancia activa

- Material de recogida recibido;
- Formularios de identificación de las granjas seleccionadas, así como formularios en blanco en caso de sustitución de granjas
- Edad de las aves de las granjas seleccionadas;
- Llenado de los formularios con la identificación de cada granja seleccionada;
- Información de las etiquetas de identificación;
- Programación de la investigación con un responsable de la granja; y
- Atención a los procedimientos de bioseguridad aplicados a cada tipo de producción avícola, asignando preferentemente equipos diferentes para cada tipo de categoría.

5. Toma y embalaje de muestras para la vigilancia activa

La recogida de material se realizará durante la actividad de vigilancia en los establecimientos avícolas seleccionados. Al tomar muestras en la granja, el médico veterinario debe realizar una evaluación clínica de las aves, de los índices zootécnicos y de los parámetros de consumo de agua y pienso, y si se encuentran signos clínicos o evidencias de casos probables de IA y ENC, se deben activar los procedimientos previstos para la vigilancia pasiva, como por ejemplo, la interdicción de la granja, la toma de muestras y la apertura del FORM-IN.

Además de adoptar los procedimientos recomendados para el tratamiento de casos sospechosos, tal y como lo establece el PNSA, se debe rellenar el presente formulario de estudio (que debe introducirse en el SIGEP u otro sistema definido por el MAPA), registrando en el campo "Observaciones": Sospecha de IA y ENC, según el número de FORM-IN XXXXXXXXXX. Las muestras recogidas deben seguir el protocolo establecido para la vigilancia pasiva y deben registrarse en e-Sisbravet.

5.1. Lista de los materiales mínimos necesarios para las actividades de campo de la vigilancia activa:

Toma de muestras de sangre para la obtención de sueros:

- a) Jeringas estériles desechables de 5 (cinco) mL;
- b) Aguja de 25x7 o 25x8 mm; y
- c) Microtubos (tipo Eppendorf), con una capacidad de 2 (dos) mL.

Recogida con hisopos:

- a) Hisopos con varillas de plástico de nylon flocado o espuma de poliuretano o varilla de poliéster no flocado;
- b) Tubos (tipo Falcon) de 15 (quince) mL; y
- c) Medio de transporte para la conservación del virus, según las opciones especificadas en el Anexo 7 de este manual. La cantidad de medio sigue la proporción de un hisopo/mL de medio de transporte, por lo tanto, para cada vial con un conjunto de 5 (cinco) o 6 (seis) hisopos, se deben utilizar 5 (cinco) o 6 (seis) mL de medio.

- d) Tijeras para cortar las varillas de los hisopos.

Notas:

- No se recomienda utilizar hisopos con varillas de madera y que tengan punta de algodón;
- Para la congelación de los hisopos a -80°C , se dará preferencia a los tubos de polipropileno (tipo Falcon), ya que los de poliestireno pueden romperse a esta temperatura;
- Verificar las opciones de medios de conservación descritas en el Anexo 7 de este manual, prestando atención a que las formulaciones se componen de un medio de cultivo celular añadido a una solución antibiótica y, en el caso del medio de cultivo MEM, la formulación también incluye suero bovino o suero bovino fetal o BSA (albúmina de suero bovino); y
- El medio de transporte para conservar las muestras debe mantenerse congelado en un freezer a -20°C hasta antes de la preparación para la recogida.

Identificación del material:

- a) Formularios de toma de muestras en blanco, según el modelo definido por el DSA;
- b) Etiquetas de identificación de muestras (como se describe en este manual);
- c) Bolígrafo de tinta indeleble para rellenar la información de las etiquetas; y
- d) Material de acondicionamiento de las muestras: cinta adhesiva; hielo reciclable; caja isotérmica; soporte para organizar las muestras verticalmente, y bolsas de plástico para agrupar las muestras por núcleos.

5.2. Procedimiento de toma de muestras para la vigilancia activa

Para minimizar los posibles riesgos sanitarios, se recomienda que las labores de vigilancia en los establecimientos y la toma de muestras sigan los procedimientos habituales de bioseguridad. La adopción de buenas prácticas en el proceso de recogida, conservación y envío de muestras constituye uno de los principales factores de éxito en la obtención de material para el diagnóstico de laboratorio.

5.2.1. Toma de muestras de sangre para la obtención de suero sanguíneo: se realizará de forma que se evite su contaminación, que puede hacer inviable la realización e interpretación de las pruebas de laboratorio. Por esta razón, debe utilizarse material estéril y desechable.

La toma de muestras de sangre en aves adultas se realizará mediante la punción de una de las venas del ala, la vena braquial (situada en la superficie interna del ala), como se indica a continuación, o incluso a través de la vena yugular:

- a) Colocar el ave en un soporte lateral, conteniéndola por las extremidades inferiores y el cogote;
- b) Levante el ala y localice la vena braquial, que es muy superficial;
- c) Introduzca la aguja con el bisel hacia arriba y tire del émbolo suavemente para evitar la aparición de hemólisis;
- d) Con la jeringa de 5 mL, extraiga aproximadamente 2,5 mL de sangre, lo que garantizará al menos 1 mL de suero (este es el suero mínimo que debe enviarse al laboratorio);
- e) Tire completamente del émbolo de la jeringa y colóquela ligeramente inclinada sobre una superficie plana, protegida de la luz y a temperatura ambiente, hasta la completa coagulación y liberación del suero (generalmente de 2 a 3 horas);
- f) Tras la desorción, retire el émbolo de la jeringa y vierta el suero en el microtubo Eppendorf debidamente identificado;
- g) La cantidad mínima de suero a enviar al laboratorio debe ser de 1,0 ml, respetando el llenado máximo de 2/3 (dos tercios) del tubo Eppendorf, ya que al congelar, habrá un aumento de volumen con riesgo de extravasación del contenido.
- h) Coloque la etiqueta de identificación en el microtubo individualmente;
- i) Fije el microtubo en una espuma de poliestireno o en un soporte adecuado para que se mantenga en posición vertical (con la tapa hacia arriba); y
- j) refrigere inmediatamente.

Notas:

- En el caso de las codornices, la extracción de sangre puede realizarse por la vena yugular derecha o por el ala (cubital), y también del corazón o del seno venoso occipital, aunque existe el riesgo de que el ave muera.
- En los pavos y patos, la sangre puede extraerse a través de la vena cubital, de la vena metatarsal medial, o del seno venoso occipital.
- Los tubos que contienen las muestras de suero deben ser congelados en posición vertical y preferiblemente conservados a -20°C (menos veinte grados centígrados), evitando su descongelación. No congelar nunca las muestras de suero con presencia de coágulos, ya que se producirá una hemólisis que perjudicará las pruebas de laboratorio.
- Si no se dispone de medios para congelar las muestras, deben conservarse en refrigeración y llegar al laboratorio en un plazo máximo de tres días.
- Las muestras de suero deben estar en condiciones adecuadas, es decir, claras, congeladas/refrigeradas, identificadas de forma legible y bien envasadas.

5.2.2. Recogida de hisopos traqueales:

- k) Utilice un hispo adecuado al tamaño del ave. Los hisopos metálicos son más finos y, por tanto, adecuados para las aves más delicadas.
- l) Abra el pico del ave e introduzca el hisopo;
- m) Raspe a lo largo de las paredes de la laringe y la tráquea para retirar el mayor número posible de células, teniendo cuidado de no herir al ave;
- n) Asegúrese de que no queden restos de alimento en el hisopo que puedan indicar que fue introducido en el esófago;
- o) Coloque el hisopo en un tubo Falcon que contenga medio de transporte para la conservación del virus;
- p) Rompa o corte la varilla del hisopo a la altura de la boca del tubo y ciérrelo;
- q) Agítelo, con movimientos giratorios, para liberar las células;
- r) Añada los hisopos restantes (un total de cinco o seis) en el tubo para formar el grupo;
- s) Coloque una etiqueta de identificación en el tubo que contiene el grupo;
- t) Fije el tubo en una espuma de poliestireno o en un soporte adecuado para que se mantengan en posición vertical; y
- u) refrigere inmediatamente.

5.2.3. Recogida de hisopos cloacales:

- a) Utilice un hispo adecuado al tamaño del ave. Los hisopos metálicos son más finos y, por tanto, adecuados para las aves más delicadas.
- b) Levante las plumas de la cola e introduzca el hisopo raspando a lo largo de sus paredes;
- c) Coloque el hisopo en un tubo Falcon que contenga medio de transporte para la conservación del virus;
- d) Rompa o corte la varilla del hisopo a la altura de la boca del tubo y ciérrelo;
- e) Agítelo, con movimientos giratorios, para liberar las células;
- f) Añada los hisopos restantes (un total de cinco o seis) en el tubo para formar el grupo;
- g) Coloque una etiqueta de identificación en el tubo que contiene el grupo;
- h) Fije el tubo en una espuma de poliestireno o en un soporte adecuado para que se mantengan en posición vertical; y
- i) refrigere inmediatamente.

6. Identificación de las muestras

Las muestras se identificarán con códigos generados por el SIGEP o de acuerdo con las directrices previamente definidas por el MAPA. La identificación de la muestra deberá constar en el formulario de recogida y en el tubo Eppendorf.

Tras las tomas de muestras, todo el material utilizado debe ser recogido de la propiedad.

7. Llenado del formulario

El formulario de toma de muestras de aves debe rellenarse en una aplicación que el MAPA pondrá a su disposición o en papel, con letra legible y bolígrafo, y ser firmado por el MVO responsable de la recogida. Este formulario estará disponible en el SIGEP u otro sistema puesto a disposición por el MAPA y se proporcionará una guía específica para su cumplimentación. Si se rellena en la aplicación, el formulario debe imprimirse posteriormente y enviarse a la LFDA acompañando a la muestra.

El original del formulario de toma de muestras debe archivar en la UVL responsable del establecimiento seleccionado. La información del formulario debe estar registrada en el SIGEP.

Para el muestreo en la granja, se ha definido un formulario y se dispondrá de un modelo por adelantado. El uso correcto de estos formularios representa un punto fundamental para la calidad y el progreso del trabajo, destacando el hecho de que todo el proceso puede perderse si la información no se registra correctamente.

8. Embalaje y envío de muestras al laboratorio;

Antes de enviarlas al Laboratorio Público Acreditado o al centro estatal de recepción y control, el MVO responsable de la toma de muestras y del llenado del formulario debe realizar un último control para verificar si toda la información y las identificaciones adecuadas se corresponden con las muestras tomadas en el respectivo establecimiento.

El embalaje y el transporte de las muestras son muy importantes para mantener la calidad del material recogido y deben cumplir las normas de bioseguridad.

El material recogido debe enviarse a un centro de detección, como un laboratorio estatal, donde las muestras podrán almacenarse adecuadamente y enviarse juntas al LFDA. O pueden enviarse inmediatamente al laboratorio oficial a medida que se recogen.

8.1. Embalaje de las muestras:

Colocar las muestras en una caja de espuma de poliestireno con hielo reciclado en el fondo, los lados y la parte superior. Se recomienda utilizar nueve partes de hielo reciclado por cada parte de muestra envasada en las cajas de espuma de poliestireno. Rellenar las muestras para que queden bien dentro de la caja de espuma de poliestireno (los espacios vacíos pueden rellenarse con espuma de poliestireno, papel o similar) y enviarlas al laboratorio oficial, junto con el formulario de toma de muestras.

El LFDA que recibirá las muestras de cada estado será definido y comunicado por el DSA, junto con el CGAL/DTEC.

Si las muestras no pueden enviarse inmediatamente, los frascos que contienen los hisopos (traqueales y cloacales) y los sueros deben refrigerarse hasta el momento de enviarlos al laboratorio oficial.

Las muestras pueden mantenerse refrigeradas hasta 96 horas (teniendo en cuenta el período de tránsito hasta el laboratorio) o congeladas a - 80°C si se requieren períodos de almacenamiento más largos.

Los congeladores de los frigoríficos domésticos no deben utilizarse nunca para almacenar los materiales. Es preferible mantener el material bajo refrigeración o en hielo seco.

Evite los ciclos sucesivos de congelación y descongelación.

Cuando la distancia a recorrer para transportar el material es grande y se puede mantener congelado, dé preferencia al uso de hielo seco. En este caso, se debe tener cuidado de utilizar un doble embalaje para que el hielo seco no entre en contacto directo con las muestras. Recordamos que el transporte de hielo seco tiene una normativa específica que debe ser respetada.

8.2. Envío de las muestras

Cada formulario de toma de muestras relleno debe presentarse en tres (3) ejemplares:

- a) Uno acompaña la muestra al Laboratorio Oficial;
- b) Uno es destinado al Coordinador Estatal; y
- c) Uno archivado en la Unidad Veterinaria local.

Evite, salvo en caso de emergencia, enviar material al laboratorio durante los fines de semana y los días festivos, ya que el tiempo de tránsito en estos casos puede ser aún mayor. Las muestras deben enviarse preferentemente al LFDA entre un lunes y un miércoles.

9. Utilizar el SIGEP u otro sistema puesto a disposición por el MAPA para gestionar el estudio

Para gestionar y acompañar los datos de los establecimientos y de las muestras de la "Avicultura industrial" se utilizará el SIGEP u otro sistema definido por el MAPA. La inserción de los datos contenidos en los formularios de toma de muestras en el SIGEP será responsabilidad del OESA.

10. Laboratorios

Las muestras serán analizadas por el Laboratorio Federal de Defensa Agropecuaria en Campinas - SP.

11. Pruebas de diagnóstico

Se utilizarán los protocolos de diagnóstico descritos en el Plan de Vigilancia de IA y ENC. Por lo tanto, al identificar una muestra positiva o no concluyente en el ELISA, el laboratorio debe notificar al DSA para que investigue la sospecha.

12. Resultado de laboratorio

Todos los resultados de laboratorio deben introducirse en el SIGEP o en otro sistema definido por el MAPA. No será necesario emitir y enviar informes de pruebas. Los resultados positivos, además de ser ingresados en el sistema, deben ser enviados al DSA, a la Unidad Central del OESA y al Servicio de Sanidad Animal de la Superintendencia Federal de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (SISA/SFA). Sólo se informará oportunamente de los casos positivos.

13. Pago de los costos de adquisición de materiales y envío de muestras al LFDA

Los costos relacionados con la compra de materiales y el envío de muestras a los laboratorios, para el Plan de Vigilancia de IA y ENC, serán acordados, preferentemente, entre el OESA y la iniciativa privada.

ANEXO 3 – Número de establecimientos a muestrear en el componente 3 – VIGILANCIA ACTIVA EN AVICULTURA INDUSTRIAL, por estado y tipo de producción

Áreas de vigila	Número de establecimientos a muestrear				T o ta
	Granjas de pollos de engorde	Granjas de puesta comercial	Granjas de reproducción	Otr os	
ÁREA 1					
RS					
ÁREA 2					
SC					
ÁREA 3					
PR					
ÁREA 4					
ES					
MG					
RJ					
SP					
ÁREA 5					
BA					
SE					
AL					
PE					
PB					
RN					
CE					
PI					
MA					
ÁREA 6					
AC					
AM					
AP					
PA					
TO					
ÁREA 7					
DF					
GO					
M					
S					
M	Total				

T

ANEXO 4 - CARACTERIZACIÓN REGIONAL CON RELACIÓN A LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA

1.1 Región Sur

La región sur representa el 64% de la producción de pollos de engorde. Paraná es el líder nacional de producción (35,54%), seguido de Santa Catarina (14,89%) y Rio Grande do Sul (13,65%). Con altos niveles de bioseguridad, el 62,5% de las granjas de reproductoras de huevos fértiles se encuentran en la región Sur (13,9% en PR; 4,5% en SC; y 3,2% en RS).

Los estados de la región son responsables del 99,8% de la producción nacional de patos (99,75% en SC, y 0,03% en RS y 0,05% en PR) y del 99,9% de la producción nacional de pavos (56,54% en RS, 39,45% en SC y 3,99% en PR). En la región sur, todavía hay un 15% de establecimientos productores de avestruces.

La avicultura comercial de puesta en el Sur representa el 13% del total nacional y Rio Grande do Sul lidera la producción de huevos para consumo.

En la región sur de Brasil, se encuentran cuatro sitios de aves migratorias (Estação Ecológica do Taim - RS, Parque Nacional da Lagoa do Peixe - RS, Foz do Rio Araranguá- SC y Foz do Rio Tijucas - SC), reconocidos por el Departamento de Salud Animal para la vigilancia activa de los virus de influenza aviar y ENC. En estos lugares, los subtipos H1, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H10, H11, H12, H13, H14, H15 y H16 del virus de influenza aviar ya han sido identificados en ensayos serológicos, y no ha habido detección molecular ni aislamiento del virus.

1.2 Sudeste

La región Sudeste de Brasil (São Paulo, Río de Janeiro, Espírito Santo y Minas Gerais) se destaca en la producción de puesta comercial, representando casi la mitad de la producción nacional de huevos para consumo, siendo el estado de São Paulo el mayor productor, con 29,63%; seguido por Minas Gerais, con 10,54%; y Espírito Santo, con 9,17%.

La producción de pollos de engorde en la región Sudeste representa cerca del 17% del total nacional, con 8,32% en São Paulo; 7,44% en Minas Gerais y 0,68% en Espírito Santo (ABPA,2022). La región también cuenta con un 29,5% de granjas de huevos fértiles del país y, además, São Paulo y Minas Gerais concentran el 64% de los establecimientos productores de avestruces.

En el estado de São Paulo se encuentran los sitios de aves migratorias (Ilha do Cardoso - SP e Ilha Comprida - SP), reconocido por el Departamento de Sanidad Animal para la vigilancia activa de los virus de influenza aviar y enfermedad de Newcastle. En estos lugares se identificaron los subtipos H3, H6, H8, H12 y H16 del virus de influenza aviar en las pruebas serológicas, pero no hubo detección molecular ni aislamiento del virus.

1.3 Región Centro-Oeste

La región Centro-Oeste de Brasil (Goiás, Mato Grosso y Mato Grosso do Sul) presenta, por la abundancia de granos, un escenario favorable para el crecimiento de la avicultura. La avicultura en los estados de la región está creciendo y actualmente representa el 15% de la producción nacional de pollos de engorde, con un 8,272% en Goiás; un 3,76% en Mato Grosso y un 2,75% en Mato Grosso do Sul.

La producción de huevos para consumo corresponde al 11,5% de la producción nacional de huevos, con 5,59% en Mato Grosso; 4,63% en Goiás y 1,71% en Mato Grosso do Sul (ABPA,2022).

Mato Grosso do Sul todavía tiene un 2,4% de granjas de reproductoras de huevos fértiles. Además, el 6% de los establecimientos productores de avestruces están presentes en la región.

En la región Centro Oeste se encuentran tres sitios de aves migratorias (Playas del Río Paraguay - MT, Playas del Río Araguaia - MT y Pantanal - MS), reconocidos por el Departamento de Sanidad Animal para la vigilancia activa de los virus de influenza aviar y enfermedad de Newcastle. En estos lugares se han

identificado, en ensayos serológicos, pero sin detección molecular ni aislamiento del virus, los subtipos H1, H3, H4, H6 y H14 de influenza aviar.

1.4 Región Noreste

La región Nordeste de Brasil (Bahía, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí y Maranhão) representa el 2,5% de la producción nacional de pollos de engorde, principalmente Pernambuco.

La avicultura de puesta comercial es muy expresiva en la región, siendo los estados de Pernambuco (8,19%); Ceará (5,26%) y Bahía (1,67%) los que representan cerca del 15% de la producción nacional de huevos (ABPA,2022).

Siete sitios de aves migratorias (Mangue Seco - BA, Cacha Pregos - BA, Coroa Vermelha - BA, Cetrel - BA, Coroa do Avião - PE, Fernando de Noronha - PE y Galinhos - RN, Panaquatira - MA, Guará - MA) reconocidos por el Departamento de Sanidad Animal para la vigilancia activa de los virus de influenza aviar y enfermedad de Newcastle. En estos lugares, se identificaron los subtipos H5, H8, H10 y H16 del virus de influenza aviar en ensayos serológicos, pero no hubo detección molecular ni aislamiento del virus.

1.5 Región Norte

La región norte de Brasil (Tocantins, Pará, Amapá, Roraima, Amazonas, Acre y Rondônia) tiene la avicultura más expresiva en el estado de Pará, seguido de Rondônia y Tocantins y. la avicultura en la región representa el 1,5% de la producción nacional de pollos de engorde y huevos. Aproximadamente el 1,5% de la producción nacional de huevos para el consumo corresponde a la región Norte.

En la región norte, se encuentran cinco sitios de aves migratorias (Ilha de Marajó - PA, Bahia de Marajó - PA y Salinópolis - PA), reconocidos por el Departamento de Sanidad Animal para la vigilancia activa de los virus de influenza aviar y enfermedad de Newcastle. En estos lugares, no se identificaron subtipos H del virus de influenza aviar en las pruebas serológicas.

ANEXO 5 - EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL - EPI

Orientación sobre el equipo de protección personal (EPP) para la investigación de casos sospechosos de SRN y mortalidad excepcional de aves silvestres

Teniendo en cuenta el papel del Servicio Veterinario Oficial (SVO) en la **asistencia a las sospechas y posibles focos de influenza aviar (IA)**, el DSA orienta el uso de los equipos de protección individual (EPI) que puede utilizar este servicio en estas actuaciones.

Se sugiere que la lista mínima de EPI a utilizar durante estas actividades esté compuesta por mono, delantal, mascarilla/respirador, botas, gafas y guantes desechables, de acuerdo con las siguientes características:

- I. Mono para la protección de todo el cuerpo en operaciones con riesgo de contaminación por agentes químicos, fabricado con fibras de polietileno de alta densidad 100% no tejidas, con apertura frontal y cierre de cremallera, puños y tobillos elásticos, sin bota y con capucha, costura simple;
- II. Delantal para protección contra productos químicos y microbiológicos, fabricado en 100% polietileno de alta densidad no tejido con una cubierta de polietileno sobre el tejido, peso de 71 gramos por metro cuadrado, modelo frontal, con una cintura de aproximadamente 115 centímetros, correa de cuello de aproximadamente 55 centímetros, longitud mínima de 120 centímetros;
- III. Mascarilla PFF2 o superior - respirador semifacial filtrante desechable para partículas (PFF2 o superior) para polvos, nieblas, humos y bajas concentraciones de gases ácidos. Consiste en una carcasa de soporte interna hecha de fibras sintéticas moldeadas no tejidas, medio filtrante compuesto por una capa de microfibras tratadas electrostáticamente y una capa de microfibras cargadas de carbón activado, para la retención de gases ácidos. La parte externa del respirador está compuesta por una cubierta no tejida para proteger el medio filtrante. El conjunto contendrá dos bandas elásticas, una pinza nasal y una válvula de exhalación;
- IV. Capucha compatible con un respirador purificador de aire motorizado. Fabricado en poliéster recubierto de polipropileno, con doble solapa con longitud hasta la espalda y el pecho del usuario, sistema elástico para un mejor ajuste al cuello del usuario. Visor frontal transparente de tereftalato de polietileno modificado con glicol con forma semicircular. La parte interna de la capucha dispone de un sistema de fijación a la cabeza del usuario a través de una suspensión, dotada de una tira que absorbe el sudor y con un ajuste sencillo. Apertura trasera con sistema de acoplamiento rápido para la tráquea, en material plástico;
- V. Bota de protección contra agentes químicos y para operaciones con agua, fabricada en PVC. Debe tener una alta resistencia a la abrasión, al desgarrar y a la tracción. Con forro y suela antideslizante. Tubo largo, de al menos 32 centímetros de longitud;
- VI. Gafas con buen sellado con la piel, con estructura de PVC flexible para adaptarse fácilmente a todos los contornos de la cara, con presión uniforme, banda ajustable, para no aflojarse durante la actividad, y con ventilación indirecta para evitar el empañamiento. También es necesario el uso de gafas graduadas. Las gafas deben ser de plástico transparente, antivaho y resistente a arañazos. Pueden ser reutilizables (siempre que se tomen las medidas de descontaminación adecuadas) o desechables; y
- VII. Guante de protección contra agentes biológicos, de látex natural, no estéril, desechable, lubricado con polvo bioabsorbible. Textura uniforme, forma anatómica, ambidiestro, con alta sensibilidad táctil, buena elasticidad, resistente a la tracción, puño con dobladillo, espesor mínimo de 0,22 cm. Talla pequeña / mediana / grande / extra grande.

Es importante destacar que los EPI sólo deben adquirirse (ya sean de fabricación nacional o importada) con el Certificado de Aprobación (CA) emitido por el organismo nacional competente en materia de seguridad y salud laboral del Ministerio de Economía.

Cada OESA debe disponer de una cantidad suficiente para la atención rutinaria de sospechas de SRN. En caso de brotes de influenza aviar, se entiende que los OESA deben disponer, en todo momento, de los EPI suficientes para garantizar una respuesta adecuada durante al menos 30 días, de acuerdo con la realidad del sector productivo en cada estado. La definición de las estrategias de adquisición, la logística de almacenamiento y la distribución de estos EPI es responsabilidad de cada OESA.

Vigilancia activa:

En relación con las actividades de vigilancia activa, se espera que las inspecciones y la toma de muestras se lleven a cabo en aves sin signos clínicos de IA. Así, se recomienda seguir las normas normales de bioseguridad de las granjas, con el uso de monos de trabajo de uso rutinario o delantales desechables, guantes desechables, cubrecalzados, mascarillas desechables y gafas de seguridad, no siendo necesario el uso de EPIs indicados para el tratamiento de sospecha de SRN.

ANEXO 6 - FORMULACIÓN DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE Y PREPARACIÓN DE LOS TUBOS PARA LA RECOGIDA

Opción 1: Medio de cultivo celular MEM ("Minimal Essential Medium") con 10% de suero bovino (o 10% de suero bovino fetal) y con una concentración de 0,5X de solución de antibióticos.

Fórmula:

- 850 ml de medio de cultivo celular MEM estéril.
- 100 ml de suero fetal bovino (o suero bovino) estéril.
- 50 ml de solución 10X de antibióticos estéril (preparada según la tabla siguiente).

Dispensar 5 ml por tubo Falcon (1 ml por hisopo) y mantenerlo congelado hasta su uso.

Opción 2: Medio BHI ("Brain Heart Infusion") con solución antibiótica 0,5X.

Fórmula:

- Infusión de cerebro: 200g
- Infusión del corazón: 250g
- Peptona proteosa: 10g
- Dextrosa: 2g
- Cloruro de sodio: 5g
- Fosfato disódico: 2,5g

Hidratar en 1000 ml de agua desionizada y ajustar el pH a $7,4 \pm 0,2$. Autoclave (121C/15 min). Añadir 50 ml de solución 10X de antibióticos estéril a 950 ml de caldo BHI estéril. Dispensar 5 ml por tubo Falcon (1 ml por hisopo) y mantenerlo congelado hasta su uso.

Opción 3: Caldo Triptosa Fosfato Tamponado con solución 0,5X. y antibióticos.

Fórmula:

- Triptosa: 20g
- Dextrosa: 2g
- Cloruro de sodio: 5g
- Fosfato disódico: 2,5g

Hidratar en 1000 ml de agua desionizada y ajustar el pH a $7,3 \pm 0,2$. Autoclave (121 °C/15 min). Añadir 50 ml de solución 10X de antibióticos estéril a 950 ml de caldo Triptosa Fosfato Tamponado estéril. Dispensar 5 ml por tubo Falcon (1 ml por hisopo) y mantenerlo congelado hasta su uso.

Solución antibiótica 10X:

Fórmula PBS-Dulbecco:

- Cloruro de sodio: 8g
- Cloruro de potasio 0,2g
- Cloruro de calcio: 0,1g
- Fosfato sódico dibásico: 1,03g
- Fosfato potásico monobásico: 0,2g
- Cloruro de magnesio: 0,1g

Hidratar en 1000 ml de agua desionizada. Autoclave (121 °C /15 min) y conservar a 4 °C.