



2

**PLAN NACIONAL SECTORIAL
AMBIENTAL DE PREVENCIÓN
Y VIGILANCIA DE INFLUENZA
AVIAR EN ESPECIES
SILVESTRES EN COLOMBIA**

2. PLAN NACIONAL SECTORIAL AMBIENTAL DE PREVENCIÓN Y VIGILANCIA DE INFLUENZA AVIAR EN ESPECIES SILVESTRES EN COLOMBIA

2.1. Objetivo General del Plan

Establecer un sistema de monitoreo para la detección temprana de la influenza aviar en aves silvestres en Colombia.

2.2. Actividades del Plan

2.2.1. Definición de áreas prioritarias para el monitoreo

Las áreas prioritarias para monitoreo de aves en el país deben ser seleccionadas de acuerdo a los criterios de priorización del análisis de riesgo. Los lugares seleccionados por este proceso denotan municipios en los cuales se han combinado los factores de riesgo como son concentración de centros de producción avícola, centros urbanos, presencia real y potencial de humedales y, sitios conocidos de presencia de especies de aves acuáticas. Además se incorporó la presencia de puertos de comercio autorizados y otros no formalizados de reconocida importancia. Dentro de este análisis se destacan los departamentos de Cundinamarca y Valle del Cauca por la presencia de la mayoría de los municipios prioritarios.

El Valle del Cauca está ubicado dentro de las rutas de migración de las aves terrestres, acuáticas y playeras las cuales visitan muchos de los humedales, particularmente la laguna de Sonso (Álvarez-López, 1999) y las playas del pacífico (Johnston, et al., 2007). El valle geográfico del río Cauca está

densamente poblado; cerca del 70 por ciento de la población del departamento se ubica en esta región (CVC, 2002). Por otro lado, la industria avícola regional se concentra en los municipios de Buga, San Pedro y Tuluá, constituyéndose en un foco de importancia para este sector en el país ya que ocupa el primer lugar en granjas de pollos de engorde, segundo lugar en producción de huevos y tercero en número de granjas avícolas (Censo Avícola Industrial, 2006). Esta región también es significativa en el número de granjas porcícolas (CVC, 2002). La ciudad de Buga, con cerca de 300.000 habitantes es un conocido centro de turismo y peregrinación religiosa en donde concurren cerca de 2 millones de visitantes al año.

Cundinamarca posee la mayor capacidad instalada y ocupada de reproductoras, segundo lugar en pollos y segundo lugar en gallinas ponedoras (Censo Avícola Industrial, 2006). Además Bogotá, el mayor centro urbano del país, se encuentra localizado muy cerca de varios de los municipios de alta producción avícola al sur oriente del departamento. La Sabana de Bogotá y los páramos circundantes presentan complejos de humedales que son visitados por aves silvestres durante la época de migración.

Es interesante que Santander, departamento que ocupa el primer lugar en producción de pollos y gallinas ponedoras y segundo lugar en reproductoras, no aparezca como uno de los departamentos con municipios de alto riesgo. Las razones que explican estos resultados tienen que ver con las condiciones topográficas del departamento que no presenta áreas

propicias para humedales ni grandes cuerpos de aguas naturales o artificiales que permitan el asentamiento de aves acuáticas. Otro factor significativo tiene que ver con los pocos registros de aves acuáticas del departamento donde sólo existen pocos datos concentrados básicamente en el río Magdalena; esta región es además un área de humedales asociados a este río y que son muy importantes sitios de concentración de aves acuáticas migratorias. Un caso similar ocurre en el centro de Antioquia donde a pesar de tener un número significativo de embalses, no existe documentación suficiente ni mayores registros de aves acuáticas.

San Andrés Isla es un municipio de alta prioridad en el muestreo que, debido a razones de escala e información cartográfica adecuada, no aparece en la priorización. Allí se han reportado un número significativo de especies acuáticas migratorias que tienen su primer contacto con el territorio nacional en esta isla. Posee un aeropuerto internacional y un puerto marítimo lo que lo califica como un sitio de interés.

Los factores anteriormente mencionados hacen de los departamentos de Cundinamarca y Valle del Cauca sitios prioritarios para establecer los programas de monitoreo de influenza aviar en los sistemas de producción aviar y en las aves silvestres. La confluencia de factores críticos como la alta densidad de población humana, sitios turísticos con un alto número de visitantes, junto a una región de producción avícola de gran relevancia a nivel nacional hacen que la presencia de rutas de migración de aves silvestres sea muy importante para monitorear allí.

En el análisis de riesgo aparecen muy pocos municipios de la costa Atlántica entre los priorizados. Esta área requiere ser considerada como una de las áreas prioritarias ya que allí se concentran muchas aves acuáticas migratorias y es uno de los primeros puntos de contacto de estas aves con Suramérica. Además allí se encuentran dos aeropuertos internacionales y tres puertos marítimos por lo que el riesgo es significativo. Otro factor de riesgo de la costa Atlántica es de carácter cultural ya que allí es común encontrar en los mercados aves acuáticas capturadas de manera ilegal (como *Anas discors* Pato careto (Blue-winged Teal) y otras especies) que son comercializadas junto con aves de corral, como es el caso del mercado de Ciénaga en Magdalena. Esta parece ser una práctica común en los mercados de la región por lo que debe ser mejor documentada y controlada por las autoridades ambientales regionales.

Se proponen como sitios prioritarios para la realización de monitoreos (figura 19):

1. San Andrés Isla
2. Valle del Cauca (humedales y madre viejas del valle interandino del río Cauca)
3. Cundinamarca (humedales del altiplano)
4. Magdalena (Parque Isla de Salamanca y complejo de la Ciénaga Grande de Santa Marta)
5. Costa Pacífica (Parque Sanquianga y bahía de Buenaventura)
6. Meta (humedales)

Como sitios secundarios de monitoreo se proponen:

1. Complejo de la ciénaga de Zapatosa y humedales del río Magdalena
2. Complejo del río Atrato-golfo de Urabá
3. Humedales costeros de La Guajira
4. Humedales de Puerto Carreño
5. Nariño (laguna de La Cocha, laguna de Cumbal y otros humedales altoandinos)

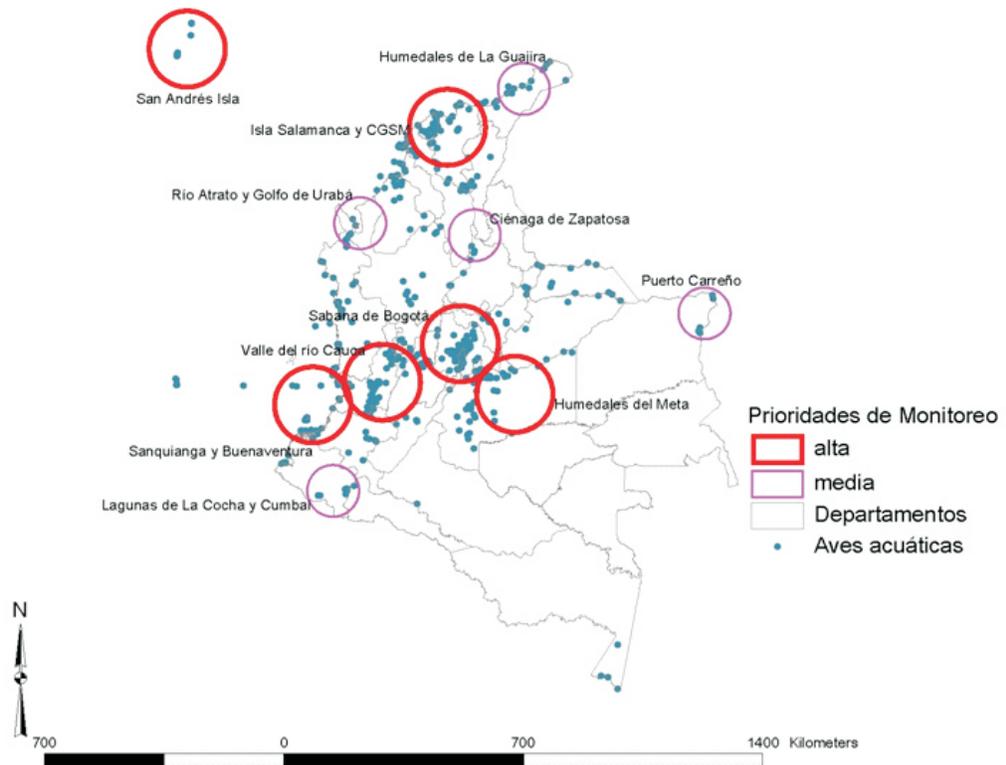


Figura 19. Áreas priorizadas para la vigilancia de la influenza aviar en Colombia.



De arriba a abajo: *Vanellus chilensis* (Pellar), *Calidris alba* (Correlimos Blanco), *Calidris minutilla* (Correlimos Diminuto), *Tringa semipalmata* (Andarríos alinegro), *Himantopus mexicanus* (Cigüeñuela), *Charadrius wilsonius* (Chorlo Piquigrueso).

2.2.2. Especies prioritarias de aves para el monitoreo en Colombia

El monitoreo de influenza aviar se debe focalizar en especies pertenecientes a los órdenes Anseriformes (Anatidae) y Charadriiformes (Charadriidae y Scolopacidae principalmente). Estos dos órdenes poseen especies migratorias y residentes en el país. Las especies migratorias son boreales en su gran mayoría en ambos grupos. Los Anátidos que llegan a Colombia permanecen en el país en condición de residentes invernales como es el caso de *Anas discors* Pato careto (Blue-winged Teal), *Anas cyanoptera* Pato colorado (Cinnamon Teal) y *Anas clypeata* Pato cucharo (Northern shoveler). Los Charadriiformes tienen especies cuyo destino final de la migración es el extremo sur de Sur América y sólo están de paso por Colombia durante el recorrido. Algunas de las más notorias migratorias incluyen los andarríos (*Tringa flavipes*, *T. melanoleuca*, *T. solitaria*, *Numenius phaeopus* y *Actitis macularia*), chorlitos, (*Charadrius wilsonius*, *C. semipalmatus* y *C. alexandrinus*) y playeros (*Calidris mauri*, *C. pusilla*, *C. alba* y *C. minutilla*).

Otras especies que merecen particular atención son los anátidos residentes que presentan migraciones dentro del territorio nacional como es el caso documentado de manera anecdótica de las iguazas (*Dendrocygna spp.*) que al parecer tienen movimientos entre las diferentes zonas de producción de arroz de los Llanos Orientales y Tolima. También existen especies residentes de anátidos de hábitos vadeadores como *Cairina moschata* Pato real (Muscovy Duck). Otras dos especies que presentan esos hábitos pero que se encuentran en peligro son *Sarkidiornis melanotos* Pato brasileiro (Knob-billed Duck) y *Netta erythrophthalma* Pato

negro (Southern Pochard) y que sería muy importante reportar.

En la priorización de las especies se consideraron las siguientes variables: su condición de especie de ave acuática, de pertenecer a los órdenes con mayor prevalencia de la enfermedad (Anseriformes y Charadriiformes), los hábitos alimenticios (ser vadeadoras y de alimentación en la superficie o en aguas poco profundas) y, si

son especies migratorias o residentes. En la tabla 6 se muestran las especies residentes (R), migratorias boreales (M), migratorias australes (MA) y de condición incierta (?). Las especies se califican como de prioridad alta (***), prioridad media (**) y prioridad baja (*). Las tablas de los anexos 2 y 3 muestran las otras especies de interés y especies que por su cercanía al medio acuático y por ser depredadores pueden ser de interés para el monitoreo.

Tabla 6. Listado de las especies prioritarias para muestreo de influenza aviar en el país. Se muestran las especies residentes (R), migratorias boreales (M), migratorias australes (MA) y de condición incierta (?). Las especies se califican como de prioridad alta (***), prioridad media (**) y prioridad baja (*).

Familias y Especies Prioritarias para el Monitoreo de la Influenza Aviar	Estatus	Prioridad
ORDEN ANSERIFORMES		
FAMILIA ANATIDAE: Patos y gansos		
<i>Dendrocygna bicolor</i> Iguasa María (Fulvous Whistling-duck)	R	***
<i>Dendrocygna viduata</i> Iguasa Careta (White-faced Whistling-duck)	R	***
<i>Dendrocygna autumnalis</i> Iguasa Común (Black-bellied Whistling-duck)	R	***
<i>Neochen jubata</i> Pato Carretero (Orinoco Goose)	R	*
<i>Anas flavirostris</i> Pato Paramuno (Speckled Teal)	R	***
<i>Anas americana</i> Pato Americano (American Widgeon)	M	***
<i>Anas bahamensis</i> Pato Cariblanco (White-cheeked [Bahama] Pintail)	R	***
<i>Anas georgica</i> Pato Pico de Oro (Yellow-billed Pintail)	R	***
<i>Anas acuta</i> Pato Rabo de Gallo (Northern Pintail)	M	***
<i>Anas discors</i> Pato Careto (Blue-winged Teal)	M	***
<i>Anas crecca</i> Pato Aliverde (Green-winged Teal)	M	***
<i>Anas cyanoptera</i> Pato Colorado (Cinnamon Teal)	R-M	***
<i>Anas clypeata</i> Pato Cucharero (Northern Shoveler)	M	***
<i>Merganetta armata</i> Pato de Torrente (Torrent Duck)	R	
<i>Netta erythrophthalma</i> Pato Negro (Southern Pochard)	R	***
<i>Aythya affinis</i> Pato Canadiense (Lesser Scaup)	M	**
<i>Aythya collaris</i> Pato Collarejo (Ring-necked Duck)	M	**
<i>Amazonetta brasiliensis</i> Pato Yaguaso (Brazilian Duck)	R	***
<i>Sarkidiornis melanotos</i> Pato Brasileiro (Comb Duck)	R	***
<i>Cairina moschata</i> Pato Real (Muscovy Duck)	R	***
<i>Oxyura jamaicensis</i> Pato Andino (Ruddy Duck)	R	*
<i>Nomonyx dominica</i> Pato Encapuchado (Masked Duck)	R	*

ORDEN CHARADRIIFORMES		
FAMILIA CHARADRIIDAE: Pellares, Chorlos		
<i>Vanellus chilensis</i> Pellar Común (Southern Lapwing)	R	**
<i>Vanellus resplendens</i> Pellar de Páramo (Andean Lapwing)	R	**
<i>Vanellus cayanus</i> Pellar Arenero (Hoploxypterus cayanus)	R	**
<i>Pluvialis squatarola</i> Chorlo Pechinegro (Black-bellied Plover)	M	***
<i>Pluvialis dominica</i> Chorlo Dorado (Lesser [American] Golden-Plover)	M	***
<i>Charadrius semipalmatus</i> Chorlo Semipalmeado (Semipalmated Plover)	M	***
<i>Charadrius alexandrinus</i> Chorlito Nival (Snowy Plover)	M	***
<i>Charadrius collaris</i> Chorlo Collarejo (Collared Plover)	R	**
<i>Charadrius vociferus</i> Chorlo Colirrojo (Killdeer)	M	***
<i>Charadrius wilsonius</i> Chorlo Piquirueso (Thick-billed [Wilson's] Plover)	M	***
FAMILIA SCOLOPACIDAE: Andarríos, Correlimos y Caicas		
<i>Tringa solitaria</i> Andarríos Solitario (Solitary Sandpiper)	M	***
<i>Tringa flavipes</i> Andarríos Patiamarillo (Lesser Yellowlegs)	M	***
<i>Tringa melanoleuca</i> Andarríos Mayor (Greater Yellowlegs)	M	***
<i>Actitis macularius</i> Andarríos Maculado (Spotted Sandpiper)	M	***
<i>Tringa semipalmata</i> Andarríos Alinegro (Willet)	M	***
<i>Arenaria interpres</i> Vuelvepiedras (Ruddy Turnstone)	M	***
<i>Aphriza virgata</i> Chorlo de los Rompientes (Surfbird)	M	***
<i>Tringa incana</i> Correlimos Errante (Wandering Tattler)	M	***
<i>Calidris canutus</i> Correlimos Colorado (Red Knot)	M	***
<i>Calidris alpina</i> Correlimos Pechinegro (Dunlin)	M	***
<i>Calidris ferruginea</i> Correlimos Ferrugíneo	M	***
<i>Calidris minutilla</i> Correlimos Diminuto (Least Sandpiper)	M	***
<i>Calidris bairdi</i> Correlimos Patinegro (Baird's Sandpiper)	M	***
<i>Calidris fuscicollis</i> Correlimos Rabiblanco (White-rumped Sandpiper)	M	***
<i>Calidris melanotos</i> Correlimos Pectoral (Pectoral Sandpiper)	M	***
<i>Calidris pusilla</i> Correlimos Semipalmeado (Semipalmated Sandpiper)	M	***
<i>Calidris mauri</i> Correlimos Picudo (Western Sandpiper)	M	***
<i>Calidris alba</i> Correlimos Blanco (Sanderling)	M	***
<i>Micropalama (= Calidris) himantopus</i> Correlimos Zancón (Stilt Sandpiper)	M	***
<i>Tryngites subruficollis</i> Correlimos Escamado (Buff-breasted Sandpiper)	M	***
<i>Bartramia longicauda</i> Correlimos Sabanero (Upland Sandpiper)	M	**
<i>Numenius phaeopus</i> Zarapito Común (Whimbrel)	M	***
<i>Limosa haemastica</i> Zarapito Colinegro (Hudsonian Godwit)	M	***
<i>Limosa fedoa</i> Zarapito Moteado (Marbled Godwit)	M	***
<i>Limnodromus scolopaceus</i> Becasina Piquilarga (Long-billed Dowitcher)	M	***
<i>Limnodromus griseus</i> Becasina Piquicorta (Common [Short-billed] Dowitcher)	M	***
<i>Gallinago gallinago</i> Caica Común (Common Snipe)	M	***
<i>Gallinago nobilis</i> Caica Paramuna (Noble [Paramo] Snipe)	R	**
<i>Gallinago undulata</i> Caica Gigante (Giant Snipe)	R	**

2.2.3 Investigación en poblaciones de aves silvestres

2.2.3.1 Monitoreo de las poblaciones de aves

La capacidad de controlar la presencia y posible dispersión de esta enfermedad, la influenza aviar de alta patogenicidad (IAAP), depende de la detección temprana de los brotes y del conocimiento de las aves acuáticas y su ecología. Por su naturaleza las aves migratorias se concentran en los humedales y en muchos casos dada la dinámica propia de estos sistemas, ellas migran a nuevas localidades en movimientos estacionales, por lo que la erradicación de la enfermedad en aves silvestres no es viable. Por esto el estudio de las poblaciones silvestres y su dinámica es básico para el éxito del plan. El fortalecimiento de los censos nacionales y el mayor cubrimiento que estos tengan así como la capacitación de personal idóneo son elementos claves de la ejecución. El conocimiento de las cepas de influenza aviar que pueden estar circulando de manera natural en las aves silvestres residentes y migratorias de manera regular y la presencia de cepas virulentas y no virulentas es de gran importancia para lograr el desarrollo de vacunas, por lo que la vigilancia también debe cubrir estos muestreos.

Los programas de monitoreo de aves silvestres se deben enfocar en: 1) especies que se conoce han estado infectadas por influenza aviar, 2) especies que se conoce que son reservorios naturales de cepas de baja patogenicidad (IABP), 3) especies sociales que se congregan en época reproductiva o durante las migraciones, 4) especies que potencialmente pueden

compartir hábitat con aves de corral en granjas, sistemas de acuicultivos, aves de traspatio y en explotaciones de cultivos como arrozales donde se pueden congregarse en grandes números en ciertas épocas o 5) especies cuyos movimientos estacionales pueden sugerir la dispersión de la enfermedad. La selección de los sitios de muestreo se deberá realizar en consideración de los requerimientos de hábitat de estas especies (Whitworth, et al., 2007). Las aves que cumplen con la mayor cantidad de criterios son las pertenecientes a las familias Anatidae, Charadriidae y Scolopacidae.

El estudio de la distribución y la dinámica poblacional es fundamental para seguir los cambios que se presenten en tendencias y comportamientos asociados a eventos ambientales y de salud animal. Existen dos aproximaciones para el muestreo de las poblaciones de aves silvestres que son los pasivos y los activos. Dentro de los primeros encontramos los censos y en los segundos las capturas.

Los censos son la base para el conocimiento de la distribución de las especies, los movimientos y las tendencias poblacionales. En Colombia se han llevado a cabo censos de aves desde hace cerca de 20 años cuando se estableció el primer Censo Navideño. Este se realiza en diciembre y es coordinado por la Red Nacional de Observadores de Aves en Colombia-RNOA. Este no es un censo orientado a las aves acuáticas sino que tiene como meta el conteo de aves aprovechando la presencia de migratorias en esa época del año.

Otros de los censos reconocidos es el Censo Neotropical de Aves Acuáticas que se realiza dos veces al año en febrero y julio y coordinado

por la Asociación Calidris. El censo se ha llevado a cabo de manera continua y sistemática desde el 2002. Este censo ha permitido desarrollar las bases de un conteo continuado de especies en humedales de gran parte del país. En la actualidad el censo cuenta con la participación de cerca de 700 voluntarios que han censado unas 181 localidades del país en los Andes (principalmente Valle del Cauca y Cundinamarca) y la costa Caribe (incluyendo San Andrés Isla).

La metodología seguida por este censo es básicamente la de puntos de conteo (point count, Bibby, et al., 2000, López-Lanus y Blanco 2005) que consiste en buscar puntos de muestreo en los humedales en los cuales los equipos de conteo se estacionan y realizan un barrido con binoculares o telescopios para determinar las especies y abundancias observadas. Dependiendo del tamaño del humedal se pueden realizar otros puntos de conteo siempre y cuando se maneje un criterio de independencia entre los puntos y se evite el sobreconteo de individuos. Esta metodología es de fácil implementación pero la interpretación de los resultados debe considerar algunas suposiciones importantes como que el tiempo del muestreo no permite el desplazamiento de los individuos, que todas las especies tienen la misma probabilidad de ser detectadas, que todas las aves son adecuadamente identificadas y, que la presencia de los censores no afecta el muestreo (Bibby, et al., 2000). Si a esta metodología se aplica un criterio de distancias concéntricas entonces permite que los resultados se puedan analizar de manera estadística (por ejemplo con el programa Distance). Uno de los datos que sigue haciendo falta acerca de las aves

acuáticas es el estimativo de tamaños poblacionales y esta información sólo se puede conseguir mediante los censos por lo que la implementación de esta toma de datos es fundamental en los censos futuros.

Las capturas de aves permiten un estudio detallado de los individuos y la toma de muestras. Sin embargo, no es una técnica adecuada para la estimación de tamaños poblacionales. El método más difundido de captura es mediante las redes de niebla (Whitworth, et al., 2007), aunque existen otros métodos como las redes abatibles, las de cañón y las de embudo. Las redes de niebla son redes de dacrón con longitudes de entre 4 y 18 m y alturas entre 3 a 4 m. Estas redes son “mallas” con ojos de tamaño variable que van desde 36 mm, utilizadas para colibríes, hasta las de 127 mm que se usan para patos y acuáticas grandes. En el muestreo de aves acuáticas se utilizan los tamaños de 100 y 127 mm y de 12 o 18 m de longitud que permiten capturar patos y grandes aves acuáticas como garzas e íbises y las menores que permiten capturas de chorlos y playeras. Estas redes se deben colocar en series de 10 o más para cubrir extensas áreas de humedales y se deben instalar temprano en la mañana antes del amanecer para tener un mayor éxito (figuras 20 y 21).



Figura 20. Redes de niebla desplegadas para capturar aves acuáticas en la Laguna de Sonso. (Foto C. Valderrama)



Figura 22. Extracción de una garza (*Butorides striatus*) capturada en una red de niebla (Foto C. Valderrama).

Otro sistema utilizado para las aves acuáticas consiste en la construcción de corrales en forma de embudo que permiten ir llevando las aves, particularmente los patos, de manera pasiva hacia un encierro en el que son capturados para el muestreo. Su diseño y utilización varía mucho de acuerdo a la experiencia de distintas regiones donde se han utilizado. En tercer lugar se encuentran las redes de cañón que consisten en redes que son desplegadas mediante la explosión de cañones que están ubicados en los extremos de las redes. Estas redes permanecen ocultas a la espera de una bandada de aves que se movilice específicamente por ese punto. Estas redes tienen la desventaja de que pueden ahuyentar a las aves del sitio de muestreo, además pueden herir o matar a las aves que se crucen en su trayectoria. Los cañones utilizan pólvora que es de uso restringido en el país y su manipulación es particularmente delicada. Estas razones hacen que estas redes no sean las más adecuadas para ser utilizadas en Colombia.

2.2.3.2 Métodos y estrategias de muestreo

A. Censos de Aves Silvestres

Los censos regulares y programas de monitoreo de aves silvestres son fundamentales para conocer las rutas de movimiento de las especies residentes y migratorias y los humedales utilizados de manera regular o como lugares de paso. Estos estudios además permiten determinar variables poblacionales necesarias para estudios ecológicos y epidemiológicos que permiten determinar tendencias poblacionales y con ellos es posible determinar la prevalencia de las enfermedades (BirdLife Internacional, 2006a).

Los censos internacionales se han llevado a cabo desde 1940 en Europa y desde 1966 se han extendido a Asia, África y América. El censo de aves acuáticas ha sido iniciativa del Buró Internacional para el Estudio de Aves Acuáticas y Humedales (IWRB) y desde 1992 se ha llevado a cabo de manera regular en Latinoamérica coordinado por Wetlands International con ONG locales; en Colombia la Red Nacional de Observadores de Aves de Colombia-RNOA y la Asociación Calidris han liderado esta iniciativa desde 1992.

Los diferentes grupos ornitológicos con capacidad técnica y operativa adscritos a la Red Nacional de Observadores de Aves de Colombia-RNOA realizarán las capturas de aves en las diferentes áreas priorizadas para el monitoreo de la influenza aviar (figura 19).

Las autoridades ambientales realizarán evaluaciones poblacionales de las especies acuáticas migratorias y residentes prioritarias (tabla 6) en los humedales localizados en las áreas prioritarias de muestreo (figura 19)

durante los meses de migración (octubre a marzo). Estas autoridades se deberán apoyar en grupos ornitológicos en caso de no poder cumplir con esta meta.

Los zoológicos y los centros de rescate de fauna silvestre deberán tomar muestras para análisis de las aves en cautiverio y de las recibidas pertenecientes a las especies prioritarias (tabla 6) siguiendo el protocolo (siguiente sección).

En el evento de una mortandad masiva de aves silvestres la coordinación de las actividades para conformar un grupo que atienda la emergencia de manera expedita estará a cargo de la autoridad ambiental competente y la coordinación del grupo de expertos deberá estar a cargo de un veterinario del ICA con experiencia en patologías aviarias. El reporte oficial del evento estará a cargo del veterinario líder quien remitirá la información al grupo coordinador.

Estrategias de Muestreo

El muestreo de aves silvestres para influenza aviar se debe focalizar en los siguientes grupos: 1) investigación de mortandades masivas en aves silvestres; 2) especies acuáticas migratorias que transitan o permanecen en el país; 3) especies acuáticas residentes; 4) especies de aves acuáticas capturadas y comercializadas de manera ilegal en mercados; 5) especies cazadas por productores como los arrozeros y los acuicultores para control de daños en sus sistemas productivos.

Los eventos de mortalidad masiva pueden indicar la presencia de un agente altamente patogénico, no sólo el virus de influenza aviar,

el cual puede poner en riesgo la seguridad nacional y afectar las poblaciones humanas, de fauna silvestre y los sistemas productivos. Su estudio detallado es de alta prioridad.

Las aves silvestres acuáticas migratorias serían las primeras especies expuestas al virus en llegar al país. En ellas se podría establecer la presencia de la enfermedad más no se tendría total claridad de su origen. Estas serían las especies de mayor prioridad de muestreo. El monitoreo de estas especies puede proveer información en la dinámica de las cepas del virus de influenza aviar de alta y de baja patogenicidad cuya detección y aislamiento es importante en ambos casos.

Las especies acuáticas residentes pueden adquirir el virus por su contacto cercano a las especies migratorias en los humedales. Estas especies serían las siguientes en priorización del muestreo. En ellas también se puede estudiar la dinámica natural del virus en sus diferentes cepas.

Existen mercados agrícolas en los que se detecta de manera regular la presencia de aves acuáticas silvestres capturadas de manera ilegal. Estas aves son mantenidas en condiciones inapropiadas y bajo condiciones de estrés lo que debilita su sistema inmune y facilita la aparición de enfermedades. Estas aves mantenidas en condiciones de hacinamiento son juntadas con aves de corral en una cercanía que genera condiciones apropiadas para la transmisión de la enfermedad de aves silvestres a aves comerciales.

En varias regiones del país se realizan cacerías de aves, particularmente patos, que afectan la producción agrícola como es el caso del arroz. Varias especies, particularmente las iguazas (*Dendrocygna* spp.) son nombradas

como responsables de grandes pérdidas al consumir los brotes tiernos de la planta y al consumir los granos cuando no están aún maduros. En estos sitios se podría lograr la consecución de un gran número de muestras y no se dependería del muestreo y sus limitantes.

Tamaño del muestreo

Los estudios epidemiológicos sugieren que se determine un número mínimo de muestras por especie para tener un tamaño de muestra adecuado, representativo y estadísticamente válido de la población.

El tamaño de muestra está dado por la prevalencia de la enfermedad en la población. La siguiente ecuación permite el cálculo del tamaño de muestra adecuado.

$$n = \log(1-c) / \log(1-p)$$

Donde n es el tamaño de muestra, c el intervalo de confianza y p la prevalencia de la enfermedad.

Un tamaño adecuado debe permitir una confianza $\geq 95\%$ de detectar la enfermedad con una prevalencia determinada, de por ejemplo 1.5%. Estos resultados muestran que se necesita de un mínimo de 200 individuos por especie por sitio para tener un valor adecuado. Si la prevalencia es de 0.1% de la población el tamaño de la muestra sería de 3000 individuos. Los resultados actuales muestran que la prevalencia de la influenza aviar varía por especie y por sitio. En Norteamérica se ha detectado que la prevalencia de influenza aviar es alta en las zonas de anidamiento en Canadá y que disminuye a medida que los individuos migran al sur de Estados Unidos; allí la prevalencia de

influenza aviar de baja patogenicidad baja, de cerca al 60% en áreas de anidación, a entre 2 y 0.4% en zonas de hibernación en el sur, y a 0.25% en aves retornando al norte (Olsen, et al., 2006, Kirkpatrick, et al., 2006, Munster, et al., 2007).

No se conocen detalles de los valores de la prevalencia en Centro y Sur América. Este hecho dificulta la definición de una prevalencia que sea aplicable en la anterior fórmula. Por ello es muy importante diseñar la estrategia de muestreo siguiendo la información que aporten los censos de aves acuáticas en la estimación de los tamaños poblacionales de las especies tanto migratorias como residentes. A nivel de guía se incluyen en el aparte 5.3, los valores estimados por Wetlands Internacional de los tamaños poblacionales globales de las especies y subespecies que llegan a Colombia (Delany y Scott, 2006). Estos valores permiten tener una aproximación al tamaño poblacional total aunque no se conoce cuántas de estas aves llegan realmente al país. Para estimar la prevalencia se debería tomar un valor estadísticamente significativo como el de 200 individuos muestreados por especie por sitio exceptuando las especies que tienen valores poblacionales muy pequeños.

Estacionalidad del Muestreo

La estación de llegada de las aves acuáticas comienza en septiembre y termina en marzo. Considerando que las primeras especies en llegar suelen ser los chorlos y playeras (Charadriiformes) y algunas van de paso al sur del continente, se puede proponer un período de muestreo en la época de presencia de ellas en el último trimestre del año. Los patos se concentran en los meses de febrero y marzo

cuando se preparan para retornar a Norteamérica, por lo que estos meses son una buena época para su vigilancia. Para evaluar las especies residentes es importante considerar que no estén en contacto cercano con las migratorias boreales por lo que los muestreos de estas especies se deben centrar en los meses de mayo a agosto.

Diagnóstico

Los grupos ornitológicos que realicen la toma de muestras deberán remitir las muestras tomadas de acuerdo a la metodología descrita en la siguiente sección y embaladas con las medidas de bioseguridad descritas en esa sección a un Laboratorio de Medicina Aviar de nivel 2 del Instituto Colombiano Agropecuario-ICA (Tuluá o Bucaramanga) o al Laboratorio Nacional de Diagnóstico Veterinario-LNDV (Bogotá) directamente, coordinando previamente con el laboratorio.

Manejo de la Información

La detección temprana del virus es prioritaria, particularmente de la cepa H5N1 que es la de mayor preocupación para la salud humana y los sistemas productivos avícolas, además de ser responsable de mortalidad en aves silvestres y fauna en general. El plan busca proveer información necesaria para que las entidades gubernamentales de carácter nacional, departamental y municipal, las universidades, los centros de investigación y las organizaciones no gubernamentales participen activamente en la estrategia de vigilancia. Así mismo, la designación de un grupo coordinador que supervise la recopilación de información y

administre la base de datos de información sobre influenza aviar es una prioridad del presente plan.

La recopilación de información estandarizada, siguiendo las sugerencias del protocolo para el monitoreo de la influenza aviar de aves silvestres (figura 22), es necesaria para que se pueda generar una base de datos centralizada que permita compartir información entre las instituciones interesadas. La recopilación de información debe centralizarse en aves silvestres acuáticas tanto migratorias como residentes, siguiendo la priorización planteada en el presente plan. A nivel nacional el grupo coordinador que ha de manejar directa o indirectamente la base de datos con la información de localidades de muestreo, especies observadas y muestreadas, muestras tomadas y resultados de las muestras analizadas. Por lo tanto, a nivel regional debe haber instituciones que reporten la información. El administrador de la información deberá reportar los resultados de manera periódica y regular al Boletín Epidemiológico Pecuario del ICA para su publicación.

El grupo coordinador deberá designar a la persona encargado de la administración de la base de datos con la información de las localidades de muestreo, las especies observadas y las especies muestreadas, las muestras tomadas y los resultados de las muestras analizadas. Esta persona estará bajo la directa supervisión de grupo coordinador.

Las autoridades ambientales deberán recopilar la información de los muestreos pasivos y deberán reportarla al administrador de la base de datos o al grupo coordinador.

Los grupos ornitológicos encargados de los muestreos deberán remitir la información de las capturas y muestras tomadas y remitirlas al Laboratorio Nacional de Diagnostico Veterinario-LNDV, al administrador de la base de datos o al grupo coordinador.

Educación y comunicación del riesgo

Las autoridades ambientales deberán adelantar campañas de educación del público sobre la influenza aviar, el manejo de la enfermedad y la conservación y no perturbación de los ecosistema acuáticos y las aves presentes allí.

Fortalecimiento Institucional

Las autoridades ambientales deberán recibir capacitación sobre las técnicas de monitoreo pasivo y activo para poder coordinar y participar de los muestreos en sus jurisdicciones por parte de los grupos ornitológicos con experiencia en los censos.

Los grupos ornitológicos deberán ser capacitados en la toma de muestras por las instituciones con esta experiencia, como Wildlife Conservation Society-WCS Colombia. Estos grupos deberán estar acompañados por veterinarios pertenecientes a la Asociación Veterinarios de Vida Silvestre-VVS o de las escuelas de veterinaria para realizar las necropsias de ser necesario, o en su defecto recibir capacitación para las necropsias y toma de muestras de tejidos para el laboratorio.

Los grupos que realicen los muestreos deberán ser dotados con los equipos de muestreo adecuados para adelantar las capturas. Estos equipos incluirán las redes de

niebla adecuadas para aves de gran tamaño y los equipos de bioseguridad básicos.

Ejecución del plan

La coordinación del plan se desarrollará de manera centralizada por el grupo coordinador que promoverá la ejecución de manera descentralizada en el territorio nacional. El plan debe ejecutarse en las áreas determinadas por la priorización lo que permitirán focalizar esfuerzos. El grupo coordinador será además responsable de que los muestreos se lleven a cabo y de que las muestras sean procesadas en el menor tiempo posible y que sus resultados se reporten de manera expedita por los mecanismos acordados. Este grupo debe estar conformado por un representante del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS quien lo presidirá, un representante del Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, un representante de la Red Nacional de Observadores de Aves-RNOA e invitados de la academia y expertos en los temas a tratar. Debe ser un grupo pequeño y dinámico que permita la toma de decisiones de manera expedita y que tenga capacidad de reunirse con la frecuencia necesaria. Este grupo coordinador tendrá como responsabilidades:

- Facilitar la comunicación entre instituciones participantes.
- Coordinar la implementación de la base de datos, su alimentación y mantenimiento.
- Proveer información actualizada sobre el monitoreo de influenza aviar en aves silvestres.
- Dar recomendaciones actualizadas

basadas en los resultados del monitoreo.

Las organizaciones ornitológicas afiliadas a la Red Nacional de Observadores de Aves-RNOA pueden ser las instituciones con capacidad de toma de muestras en el territorio nacional dada su presencia como grupos de interés en muchos departamentos. Dentro de la RNOA hay organizaciones con capacidad ejecutora y capacidad técnica que requieren de una capacitación y un fortalecimiento en equipos que les permitan llevar a cabo esta tarea en sus respectivas regiones. Otras instituciones que están llamadas a participar de manera activa son las universidades con programas de veterinaria que tengan incorporado el estudio de la fauna silvestre dentro de sus programas. Estas universidades pueden brindar el apoyo en la toma de muestras, manipulación y transporte de estas muestras y la capacitación del personal de las organizaciones ornitológicas; organizaciones como la Asociación de Veterinarios de Vida Silvestre-VVS también pueden ser de gran importancia para este proceso. Es importante anotar que los veterinarios son fundamentales en el acompañamiento de los muestreos que impliquen necropsias de animales muertos en eventos de mortandad masiva. Las ONG con experiencia en el estudio de la influenza aviar, como Wildlife Conservation Society-WCS Colombia, pueden brindar esta experiencia mediante la creación de programas de capacitación.

Los entes oficiales como la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales-UAESPNN y las Corporaciones Autónomas Regionales-

CAR's tienen una labor fundamental que cumplir en la ejecución del plan. Los PNN han definido objetos de conservación en sus áreas protegidas y en varios casos las aves forman parte importante de estos objetos. En los Parques Nacionales Naturales-PNN se han establecido programas de monitoreo de la presencia de las especies objeto de conservación y el extender estos monitoreos a las especies acuáticas en los parques pertinentes sería un valioso insumo para los programas de vigilancia, lo que permitiría establecer en mayor detalle las épocas de arribo de las especies migratorias, épocas de concentración y las condiciones más favorables para desarrollar los muestreos. El personal de planta de los PNN además puede aportar su conocimiento y su experiencia local para apoyar al personal técnico que realice los muestreos. Las CAR's, por otro lado, pueden apoyar logísticamente y con recursos los programas de monitoreo dentro de su jurisdicción y las iniciativas de toma de muestras dentro del plan de vigilancia.

Los zoológicos y los centros de rescate de fauna decomisada de las CAR's y los departamentos administrativos de medio ambiente de varios municipios se identificaron también como sitios de importancia para desarrollar los muestreos activos ya que allí llega fauna decomisada o traída por personas que las capturan o rescatan de situaciones complejas como el quedar atrapadas en jardines y traspatios. Esta fauna debe ser muestreada para la influenza aviar, y para otras patologías, ya que está sometida al contacto cercano con los humanos. Estas instituciones cuentan usualmente con personal de médicos

veterinarios que pueden tomar los muestreos y hacer las necropsias de ser necesario, pero usualmente tienen falencias en la identificación positiva de las especies que llegan a sus dependencias.

Protocolo para el monitoreo de la influenza aviar en aves silvestres

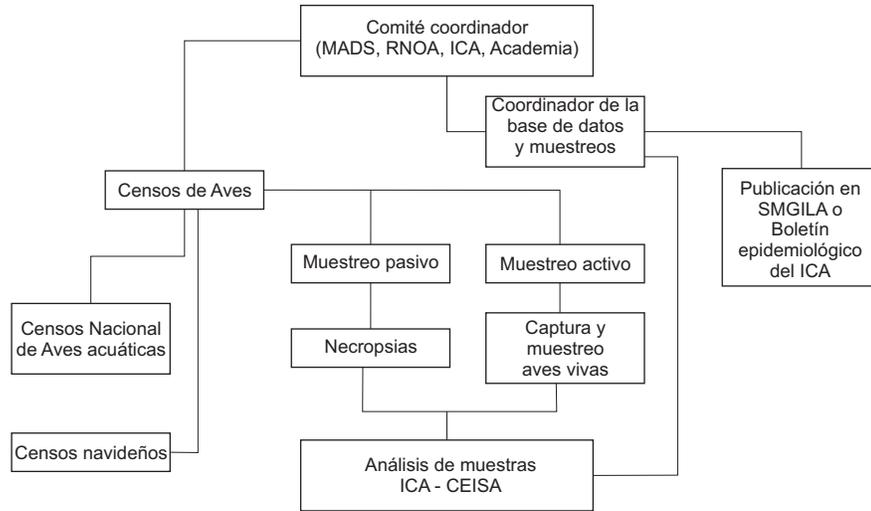


Figura 22. Diagrama de flujo del protocolo de monitorero.

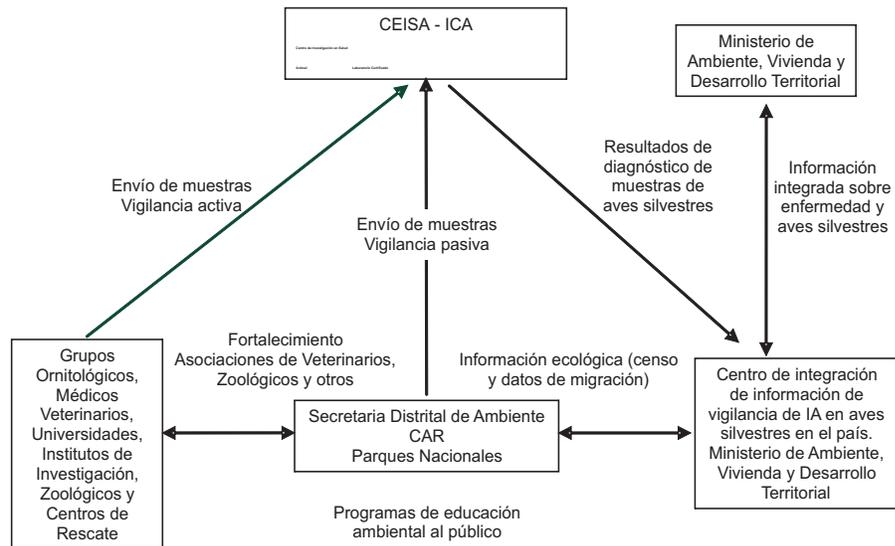


Figura 23. Flujo de información dentro del organigrama del Plan Nacional Sectorial