



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA**

**MANUAL DE MANEJO GENERAL PARA EL LEVANTE DE
PONEDORA COMERCIAL EN SISTEMA DE JAULA EN BATERIA**



AUTOR

Luis Humberto Ubeda Rugama

ASESOR

Dra. Deleana del Carmen Vanegas MSc.

ABRIL, 2017



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA**

**MANUAL DE MANEJO GENERAL PARA EL LEVANTE DE
PONEDORA COMERCIAL EN SISTEMA DE JAULA EN BATERIA**



Luis Humberto Ubeda Rugama

Dra. Deleana del Carmen Vanegas MSc.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA**



**MANUAL DE MANEJO GENERAL PARA LEVANTE DE PONEDORA
COMERCIAL EN SISTEMA DE JAULA EN BATERIA.**

AUTOR

Br. Luis Humberto Úbeda Rugama

ASESOR

Dra. Deleana del Carmen Vanegas

MANAGUA, ABRIL, 2017

DEDICATORIA

El presente trabajo de graduación se lo dedico primeramente a **Dios**, por estar siempre a mi lado, por las bendiciones, la sabiduría, fortaleza, y perseverancia otorgada para afrontar los retos a lo largo de la vida.

Le agradezco a mi madre **Bernarda De Jesús Rugama Arauz**, y a mi padre **Luis Humberto Ubeda Monzón** por su incondicional apoyo y ser mi mayor ejemplo de vida, por sus esfuerzos día a día para que lograra culminar mis estudios.

A mi asesor de trabajo de graduación Dra. Deleana Vanegas por su valioso apoyo en dirigir de la mejor forma este trabajo.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la Facultad de Ciencia Animal de la Universidad Nacional Agraria, como requisito parcial para optar al título profesional de:

Médico Veterinario en el grado de Licenciatura

Miembros del tribunal examinador:

Dra. Karla Marina Ríos
Presidente

Dra. Martha Rayo Rodríguez
Secretario

Ing. Luís Almanza Arostegui
Vocal

Dra. Deleana Del Carmen Vanegas Msc.
Asesor

Sustentante: _____

Managua, Abril 2016

INDICE DE CONTENIDO

1. REGULACIONES DE LA ACTIVIDAD AVÍCOLA SEGÚN LA NTON 11 029-12	1
1.1. Disposiciones generales	2
1.2. Registro y ubicación de las granjas avícolas	3
1.3. Manejo de los desechos sólidos comunes o peligrosos	4
1.4. Del manejo de las aves muertas.....	4
1.5. Del manejo de aguas residuales de tipo ordinario.....	5
1.6. Del control de insectos y roedores.....	5
1.7. Del manejo, uso y disposición final de la gallinaza y pollinaza	5
1.8. De la seguridad de los técnicos y trabajadores de los establecimientos avícolas	5
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS LÍNEAS DE PONEDORAS MÁS USADAS EN NICARAGUA	7
2.1. Concepto de especie, raza, variedad, y línea.....	8
2.2. Descripción de las principales líneas usadas en Nicaragua	9
2.2.1. Línea Isa Brown	9
2.2.2. Línea Dekalb White	11
2.2.3. Línea Hy Line Brown.....	13
3. SISTEMA DE JAULA EN BATERÍA	15
3.1. Principales características de jaulas en baterías.	16
3.2. Estructuras de la jaula.....	17
3.3. Manejo de la densidad	17
3.4. Suministro de pienso	17
3.5. Suministro de agua.....	18
3.6. Retiro de estiércol.....	19
3.7. Calefacción y ventilación	20
4. CRÍA Y LEVANTE DE LAS POLLITAS EN SISTEMA DE JAULA EN BATERÍA	21
4.1. Vacío sanitario del galpón para el recibo del nuevo lote	22
4.1.2 Consolidado de las etapas de la habilitación del galpón	25
4.2. Actividades primordiales al recibo	26
4.2.1. Pesaje y cálculo de la uniformidad al recibo.....	26
4.2.2. Calculo de la uniformidad del lote.....	27
4.2.3. Aplicación de electrolitos y antibióticos	28

4.4. Manejo de la densidad poblacional.....	29
4.5. Manejo de humedad y temperatura en los primeros días de vida.....	30
4.5.1. Consecuencias en la variación de la humedad.....	31
4.6. Suministro de agua y alimento.....	33
4.6.1. Agua.....	33
4.6.2. Alimentación.....	35
4.6.3. Importancia del estímulo en canales de alimento.....	36
4.7. Programa de iluminación decreciente para favorecer el desarrollo de la pollita.....	38
4.8. Desarrollo corporal de la pollita.....	40
5. PROGRAMA DE BIOSEGURIDAD EN GRANJAS AVÍCOLAS.....	41
5.1. Generalidades.....	42
5.1.1. Diseño y construcción de las instalaciones.....	42
5.1.2. Ubicación.....	43
5.1.3. Establecimientos Pecuarios.....	44
5.1.4. Abastecimiento de agua.....	44
5.1.5. Equipos.....	44
5.2. Bioseguridad.....	44
5.2.1. Personal del establecimiento.....	44
5.2.1.1. Ingreso de Personal y Visitantes al complejo avícola.....	44
5.2.1.2. Salida del Personal.....	47
5.2.1.3. Control de estado de salud del personal que labora en el establecimiento.....	47
5.3. Calidad del agua.....	47
5.4. Ingreso de equipo.....	48
5.5. Ingreso de vehículos.....	48
5.6. Alimentos.....	49
5.6.1. Transporte de alimentos para animales.....	49
5.6.2. Manejo de alimento en sacos.....	50
5.6.3. Alimento a granel.....	50
5.7. Desechos.....	50
5.7.1. Manejo de los desechos.....	50
5.7.2. Recipiente de desechos y sustancias no comestibles.....	51
5.7.3. Disposición segura de los cadáveres.....	51
5.8. Desinfección de las instalaciones.....	51
5.9. Programa de control de plagas.....	52
5.9.1. Insectos.....	52
5.9.2. Roedores.....	52

5.10.	Registro de datos	53
5.11.	Identificación de los lotes de aves.....	54
5.12.	Manejo y administración de productos de uso veterinario	54
6.	PROGRAMA SANITARIO EN EL PERIODO DE CRIANZA.....	56
6.1.	Programa vacunal para aves ponedoras en Nicaragua.	57
6.1.1.	Propuesta de programa vacunal para ponedoras en fase de levante.....	58
6.2.	Actividad de despique	59
7.	ENFERMEDADES DE DECLARACION OBLIGATORIA EN LA INDUSTRIA AVÍCOLA EN NICARAGUA	61
7.1.	Enfermedades aviaries bajo el programa de vigilancia epidemiológica en Nicaragua	62
7.1.1.	Influenza Aviar	62
7.1.2	Laringotraqueitis Infecciosa Aviar	63
7.1.3.	Enfermedad de Newcastle	64
7.2.	Enfermedades aviaries contra las que se vacuna en Nicaragua.....	66
7.2.1.	Bacterianas:	66
7.2.2.	Virales:	66
7.2.3.	Otros:.....	66
8.	BIENESTAR ANIMAL	67
8.1.	Reseña Histórica.....	68
8.2.	Criterios de bienestar animal	69
8.2.1.	Libres de hambre y sed.....	70
8.2.1.1.	Espacio disponible del comedero	70
8.2.1.2.	Bebederos por jaula	70
8.2.2.	Libres de incomodidad.....	71
8.2.2.1.	Espacio disponible al interior de las jaulas	71
8.2.2.2.	Manejo de humedad y temperatura	71
8.2.3.	Libres de dolor, lesiones o enfermedad	71
8.2.3.1.	Ausencia de enfermedades.....	71
8.2.3.2.	Adecuada manipulación y sujeción de aves	72
8.2.3.3.	Selección de aves enfermas con curso clinico incurable.....	73
8.2.3.4.	Adecuado metodo de eutanasia	74
8.2.4.	Libres de expresar su comportamiento normal.....	75
8.2.5.	Libres de miedo y estrés.....	75
8.2.5.1.	Evitar contaminación acústica	75

8.2.5.2. Disminuir la entrada de personal.....	76
ANEXOS	78
Bibliografía	87

INDICE DE FOTOS

Foto 1. Fosa de desechos	4
Foto 2. Chaveta reguladora de alimento	18
Foto 3. Calentadora a gas Master Jet	20
Foto 4. Pesaje al momento del recibo	26
Foto 5. Antibióticos y Electrolitos al recibo	28
Foto 6. Recibo de pollitas en niveles inferiores	29
Foto 7. Estado de confort en las aves	32
Foto 8. Estimulación en nipple y llenado de copa día 1	34
Foto 9. Preparación de condiciones ideales al recibo	35
Foto 10. Aves sin estímulo y bajo consumo de pienso	36
Foto 11. Aves con estímulo en cadena y mayor consumo de pienso	36
Foto 12. Buenas condiciones de aislamiento del galpón	42
Foto 13. Desinfección de calzado en pediluvio	45
Foto 14. Módulo de bioseguridad	46
Foto 15. Desinfectante y equipo de protección	46
Foto 16. Desinfección obligatoria de vehículo	48
Foto 17. Uso obligatorio del arco vehicular	49
Foto 18. Almacenamiento seguro del alimento	50
Foto 19. Depósito de mortalidad	51
Foto 20. Estación rodenticida	52
Foto 21. Botiquín Veterinario	55
Foto 22. Adecuado almacenamiento de Biológicos	55
Foto 23. Actividad de vacunación	57
Foto 24. Primer despique a 10 días de edad	59
Foto 25. Pirómetro y registro de T ^a	60
Foto 26. Adecuado espacio disponible en comedero	70
Foto 27. Agenesia del Tarso	73
Foto 28. Postración por trauma	73
Foto 29. Postración causa desconocida	73
Foto 30. Posible Osteomalacia del Tarso	73
Foto 31. Sujeción para la Eutanasia	74
Foto 32. Momento de la Eutanasia	74
Foto 33. Comprobación del deceso	75
Foto 34. Prohibiciones en granjas	75
Foto 35. Prohibiciones de acceso	76

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aves Línea Isa Brown	9
Figura 2. Estándares de Producción Isa	10
Figura 3. Aves Línea Dekalb White	11
Figura 4. Estándares de producción Dekalb	12
Figura 5. Ave Línea Hy Line Brown	13
Figura 6. Estándar de producción Hy Line Brown	14
Figura 7. Estructura de la jaula tipo colonial	16
Figura 8. Estructura de compuertas	17
Figura 9. Centímetros de comedor por ave	18
Figura 10. Torno para ajustar altura de bebederos	19
Figura 11. Unidad Motriz de retiro de estiércol	19
Figura 12. Calculo de la uniformidad del lote	27
Figura 13. Espacio Vital por edad / ave	29
Figura 14. Condiciones de Humedad y Temperatura	30
Figura 15. Sensación Térmica relación T°/%H	31
Figura 16. Disposición de aves/nipple	33
Figura 17. Ajuste de altura de bebedero	33
Figura 18. Programa de luz decreciente	38
Figura 19. Manejo de la distribución lumínica	39
Figura 20. Etapas del desarrollo corporal de la pollita	40
Figura 21. Aislamiento y distancia en granjas	43
Figura 22. Coloración de la cuchilla	60
Figura 23. Virus Influenza aviar	62
Figura 24. Signos clínicos EN	64
Figura 25. Vista microscópica de Salmonella	66
Figura 26. Criterios de Bienestar Animal	69
Figura 27. Sujeción adecuada 1	72
Figura 29. Sujeción adecuada 3	72
Figura 28. Sujeción adecuada 2	72

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de evaluación de las medidas de bioseguridad en granjas avícolas.....	80
Anexo 2. Actividades de manejo relevantes en la fase de levante.....	84
Anexo 3. Guía de controles estándar en pollitas Isa Brown.....	85
Anexo 4. Guía de controles estándar en pollitas Hy Line Brown.....	86
Anexo 5. Guía de controles estándar en pollitas Dekalb White.....	87

INTRODUCCION

La creciente demanda de productos de origen animal por parte de la población humana está dando lugar a la intensificación de los sistemas de producción pecuarios, en particular la industria avícola se ha convertido en uno de los sectores más promisorios y de mayor crecimiento en Nicaragua, la producción de huevos de mesa es una alternativa ante las problemáticas que atraviesa la población mundial en el tema de la escasez de alimentos, como una solución a la búsqueda de alimentos de alto valor nutritivo y de bajo precio.

En Nicaragua la avicultura generó aproximadamente unos 2,262.3 millones de córdobas para el año 2012, de esto se estima que aproximadamente 861.6 millones de córdobas fueron aportados por el sector avícola de huevos (Vega, 2013, citado por Hernández, 2013).

De acuerdo con cifras del Banco Central de Nicaragua en 2015 la producción de huevos asciende a 55 mil cajillas diarias, esa cifra garantiza la disponibilidad y accesibilidad del huevo para todos los nicaragüenses a través de los diferentes canales de comercialización.

Uno de los propósitos de este sector es crecer junto a la economía del país, a un ritmo que conlleve el aumento del consumo per cápita, lo que se refleja en un crecimiento de la industria superior al 40% en los últimos 4 años (ANAPA, 2015).

La producción de huevos creció en el primer semestre del año 2015, esta ascendió entre enero y junio del presente año a 24.8 millones de docenas, es decir 11.5% más respecto al mismo periodo del año pasado, cuando la producción fue de 22.2 millones de docenas.

El consumo de huevo en Nicaragua ya logró una media de 100 unidades de consumo per cápita, según Donald Tuckler, director ejecutivo de la Asociación Nacional de Avicultores y Productores de Alimentos (Aguilar, 2015).

Asimismo, Tuckler destaca que hay una mejor selección genética de las aves y formulación de alimentos balanceados para mejorar la conversión alimenticia. De hecho, una de las fortalezas del sector avícola nicaragüense es que está libre de la gripe aviar y otras enfermedades que han causado graves daños a países como México y Estados Unidos.

Según Tuckler, los avicultores nicaragüenses han sabido contrarrestar el cambio climático. “La administración de condiciones, como temperatura, ventilación, iluminación y dosificación de alimentos y agua, minimiza los efectos adversos del cambio climático”, aseguró el director ejecutivo de Anapa.

Se estima que la industria avícola genera unos US\$400 millones en recursos y que aporta 2.5% del producto interno bruto (Bejarano, 2015).

No obstante, al mismo ritmo que se incrementan las explotaciones avícolas, las amenazas al sistema productivo no se quedan atrás, enfrentando un gran reto en cuanto a la producción, debido a los diferentes procesos patológicos que afectan a las aves, siendo un tema importante de este sector aun por encima de la alimentación y la genética.

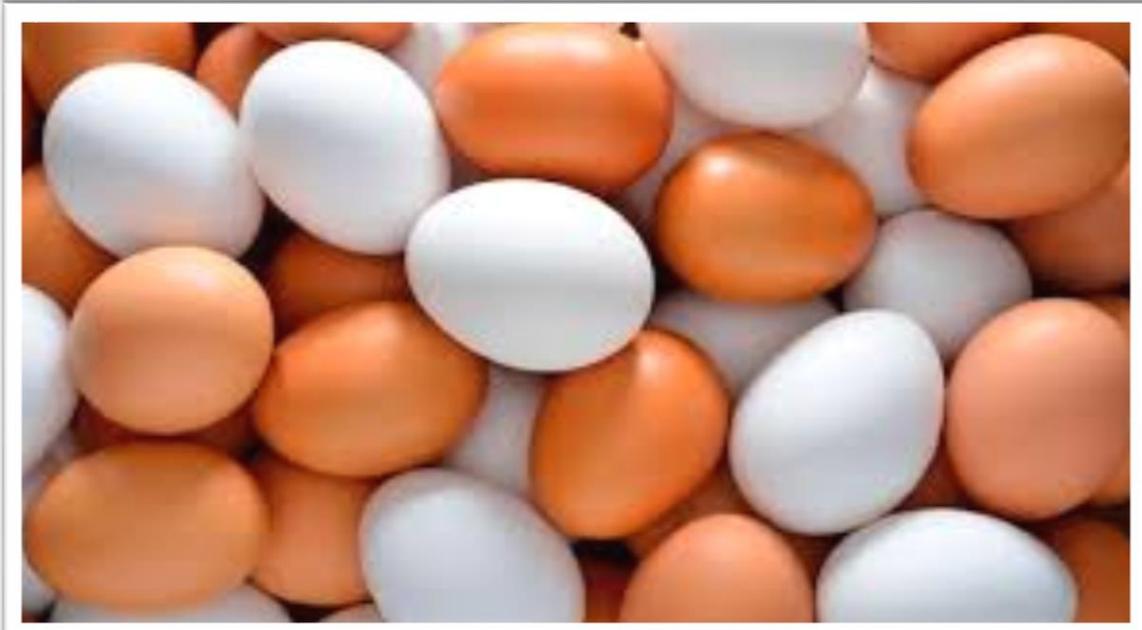
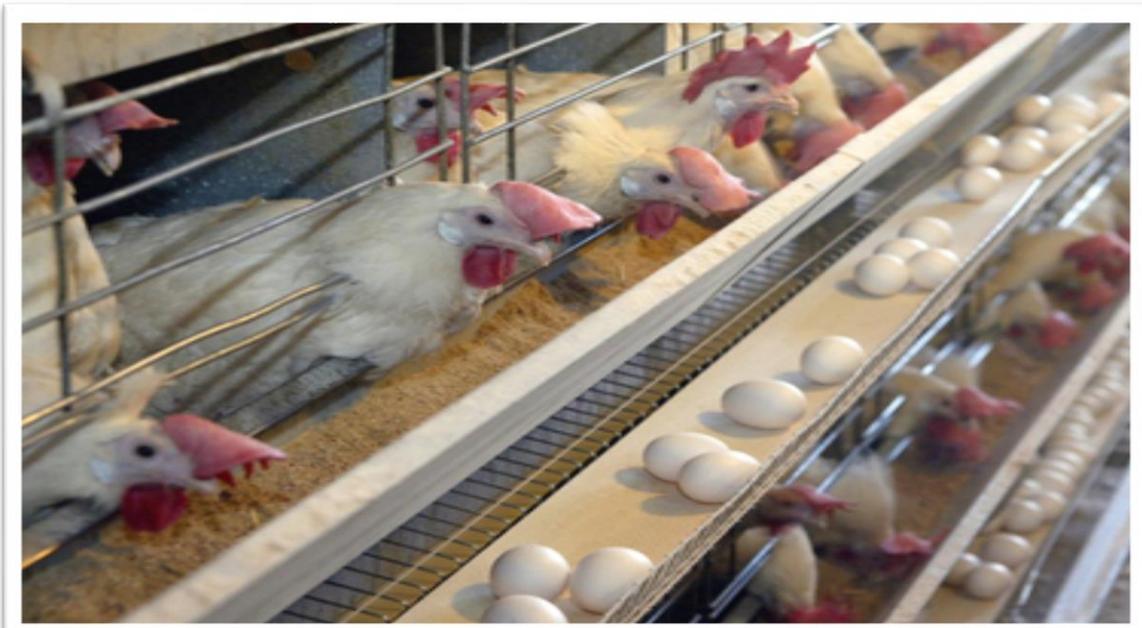
La implementación de estrictos programas de bioseguridad, así como la tecnificación de las instalaciones avícolas con sistemas de jaula que permiten agilizar los procesos de manejo y productivos, constituyen los puntos principales en los que se enfatiza más actualmente y por esta razón se vienen implementando programas para el mejoramiento de la calidad de los productos avícolas, con el objetivo no solo de mantener el crecimiento de la industria, sino de poder expandir las fronteras de exportación.

En las explotaciones avícolas ha tomado gran relevancia la aplicación de estrictas normas de bioseguridad encaminadas a evitar y eliminar la entrada y salida de agentes patógenos de las explotaciones avícolas.



CAPÍTULO **01**

REGULACIONES DE LA ACTIVIDAD AVÍCOLA SEGÚN LA NTON 11 029-12





1.1. Disposiciones generales

El Programa de Sanidad Avícola, estará orientado a establecer las bases técnicas para la prevención, control y erradicación de enfermedades de interés económico y cuarentenarias, restrictivas al comercio en aves comerciales sean estas progenitoras, reproductoras, postura y engorde, aves de patio, combate y ornato.

La responsabilidad de planificación, coordinación del Programa de Prevención, control y erradicación de enfermedades aviares debe ser compartida entre las Autoridades Competentes, las Asociaciones de Avicultores legalmente establecidas y todos los involucrados en actividades avícolas en el país.

El programa de Sanidad Avícola es de carácter permanente para garantizar la prevención, control y erradicación de las enfermedades objeto del programa.

El programa sanitario y toda disposición regulatoria de la avicultura estarán basado en los lineamientos y directrices de la OIE.

La autoridad de aplicación revisara periódicamente los requisitos sanitarios para regular la actividad avícola tales como: registro, ubicación, medidas básicas de bioseguridad, movilización de aves y sus productos, pruebas de diagnóstico específicas, muestreos estadísticos para cumplir con requisitos de los importadores.

El Ministerio Agropecuario y Forestal a través de la Dirección de Protección y Sanidad Agropecuaria, podrá reconocer o delegar a profesionales y laboratorios privados para realizar actividades oficiales propias del programa de sanidad avícola.

Los establecimientos avícolas deben mantener y cumplir un manual de procedimiento que establezca todas las actividades que se deben realizar en el establecimiento contemplado en esta norma.



1.2. Registro y ubicación de las granjas avícolas

Los establecimientos avícolas deben estar registrados y georeferenciados ante la autoridad competente y bajo el control del programa de sanidad avícola.

Las granjas avícolas a instalarse se ubicarán en el área rural que no constituya un factor contaminante para las poblaciones humanas circundantes. Las granjas avícolas a instalarse deben estar ubicadas al menos a 3 km de las explotaciones avícolas existentes y 4 km de los asentamientos humanos. Este acápite no aplica para los establecimientos de granjas existentes. La Autoridad Competente establecerá las coordinaciones con las alcaldías para el cumplimiento de este acápite.

Las instalaciones e infraestructura de las granjas avícolas deben contar con los requisitos básicos de bioseguridad que serán los siguientes:

- a) Las granjas avícolas contarán con un muro, cerco o malla ciclón perimetral que restrinja el paso de animales domésticos y controle el ingreso y salida de las instalaciones.
- b) A la entrada y salida de la granja se instalarán pediluvios para desinfección de empleados y visitantes; así como también un sistema de aspersion que logre una adecuada desinfección de vehículos.
- c) Todas las granjas contarán en sus instalaciones con un módulo sanitario para empleados y visitantes. El baño y cambio de vestimenta de calle debe ser obligatorio antes del ingreso y a la salida de la granja, sin excepción.
- d) Los galpones estarán cerrados con malla tipo gallinero u otro material de acuerdo al avance tecnológico existente, del piso hasta el techo, a una distancia mínima de diez metros entre uno y otro, así como estar provistos de un pediluvio a su ingreso.
- e) El piso de las galeras debe ser de fácil limpieza y desinfección.
- f) El techo debe ser impermeable.
- g) Las granjas avícolas se dedicarán al manejo de una sola especie y un solo fin zootécnico.
- h) Las galeras y los locales utilizados para almacenar alimentos deben estar exentos de plagas y no ser accesibles a las aves silvestres. El área circunvecina de las granjas avícolas deben estar exentos de malezas, árboles frutales y desechos y, de ser posibles, cubierta de hormigón o de otro material similar.
- i) Los establecimientos avícolas deben contar con un programa de muestreos bacteriológicos para medir la eficacia de las técnicas de desinfección.
- J) Durante el vacío sanitario, se mantendrán las medidas de lucha contra roedores e insectos.
- k) Llevarán un registro completo y actualizado de las visitas y los parámetros productivos, la mortalidad, los diagnósticos de enfermedades, los tratamientos y vacunaciones de cada lote de la explotación. Dichos registros deben poder consultarse fácilmente y archivarse físicamente durante un año calendario.



- l) La repoblación de granjas o explotaciones se efectuará únicamente con aves en buen estado sanitario y regularmente vigilado en materia de Influenza Aviar, Laringotraqueitis infecciosa aviar, enfermedad de Newcastle, Tifosis/pullorosis y otros agentes patógenos aviáres.
- m) Las granjas avícolas deben tener un programa de muestreo conforme al calendario de muestreo sanitario en alimentos de aves, para la detección de *Salmonella gallinarum*, *Salmonella pullorum*.
- n) Toda granja avícola estará dotada con drenaje de aguas pluviales.
- o) Toda granja avícola contara con el suministro de agua potable en cantidad suficiente, en relación al número de aves que exista.
- p) Cuando se disponga de cisterna o tanque para almacenar agua potable, a éstos debe dárseles el mantenimiento que garantice la calidad de ésta.

1.3. Manejo de los desechos sólidos comunes o peligrosos

- a) Los desechos sólidos peligrosos que se generen en una granja avícola (envases vacíos de medicamentos, vacunas, insecticidas y otros) deben eliminarse de forma segura para que no representen ningún peligro.

1.4. Del manejo de las aves muertas

Los establecimientos de aves eliminarán de forma oportuna y adecuada sanitariamente los animales muertos o sus restos.

Para tal fin se establecen cualquiera de las siguientes Técnicas:

- a) Enterramiento: para tal efecto se construirá una fosa, considerando el nivel freático de la zona; la distancia mínima entre el fondo de la fosa y el nivel freático, debe ser seis metros medidos en forma vertical.
- b) Compostaje u otra forma de tratamiento que no produzca contaminación del manto acuífero y no genere impacto al ambiente y por ende a la salud humana y animal.



Foto 1. Fosa de desechos
Tomada por Ubeda (2017)

- c) Por incineración o procesos industriales garantizando que durante el transporte no se produzca ninguna contaminación.



d) Cualquier otra de las técnicas a utilizar debe ser aprobada por las autoridades competentes.

1.5. Del manejo de aguas residuales de tipo ordinario

Las granjas avícolas deben estar dotados con un sistema de tratamiento que como mínimo las infiltre en una fosa con graba.

1.6. Del control de insectos y roedores

Las granjas deben mantener un programa permanente escrito y funcionando para el control de insectos y roedores, en las instalaciones de la misma. Los registros del cumplimiento del programa deben estar disponibles en las instalaciones de la granja.

1.7. Del manejo, uso y disposición final de la gallinaza y pollinaza

a) Durante el vacío sanitario la Gallinaza y/o Pollinaza recibirán un tratamiento físico, químico o compostaje. Durante los traslados se garantizará que no haya derrames de la misma. Ambas actividades se registrarán de forma debida.

b) Si la disposición final, se realiza fuera de las instalaciones de la granja, debe trasladarse en sacos o recipientes cerrados, para evitar derramamientos durante el viaje.

c) En el caso de que la Gallinaza o Pollinaza que sea tratada en una planta de tratamiento, a lo externo de la granja, esta planta contara con la autorización por parte de las autoridades como, ALCALDIA, MARENA, MINSA, MAGFOR Y MITRAB, de tal forma que reúnan las condiciones sanitarias necesarias, para no poner en riesgo la salud de las aves, de los trabajadores, ni de la población circundante.

1.8. De la seguridad de los técnicos y trabajadores de los establecimientos avícolas

Los técnicos oficiales, privados, trabajadores de los establecimientos avícolas, propietarios o gerentes, así como todo el personal que de alguna manera esté involucrado en la producción avícola deben de tener y utilizar el equipo de protección adecuado.

Los trabajadores de los establecimientos deben recibir una inducción y capacitación continua.

Los trabajadores de los establecimientos avícolas deben utilizar el equipo de protección personal de acuerdo a la actividad que realiza. El establecimiento debe proporcionar a los trabajadores el equipo de protección necesario y reponer los equipos en caso de deterioro.



A fin de garantizar la salud de los trabajadores, el agua para consumo humano debe ser agua potable.

Los exámenes requeridos, la frecuencia de su renovación y los certificados de salud del personal de granja que tenga contacto directo con las aves, sus desechos y sus alimentos serán expedidos por el Ministerio de Salud.

Todo establecimiento avícola debe estar provisto de servicios sanitarios en condiciones higiénicas y en buen funcionamiento según la normativa vigente del país.



CAPÍTULO **02**

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS LÍNEAS DE PONEDORAS MÁS USADAS EN NICARAGUA





Las líneas de aves ponedoras más utilizadas actualmente en Nicaragua son principalmente de los proveedores genéticos ISA A Hendrix Genetics Company con las líneas Isa Brown para la producción de huevo marrón y Dekalb White para producción de huevo blanco, y de Hy Line International la más usada actualmente es la Hy Line Brown para producción de huevo marrón.

Actualmente la industria avícola no utiliza razas puras, sino líneas especializadas obtenidas a través del mejoramiento genético. Algunas razas se utilizan para la obtención de líneas comerciales de alto rendimiento (Campesinos., 2008). Muchos años de investigación genética han permitido el desarrollo de ponedoras con excelentes caracteres productivos, como viabilidad, producción y calidad del huevo. Este elevado valor genético sólo puede manifestarse cuando se suministra a las aves un buen manejo, el cual incluye, aunque no exclusivamente, una buena calidad del pienso, un alojamiento correcto, un manejo adecuado y constante atención al comportamiento y bienestar de las aves. (Ibérica, 2016).

2.1. Concepto de especie, raza, variedad, y línea.

Especie: Es el conjunto de individuos con la misma constitución orgánica e iguales características, cualidades, actitudes e instinto.

Raza: Es el conjunto de individuos de la misma especie, que por influencias internas y externas han adquirido ciertas características propias, distintas a las de la especie original, fijas y transmisibles invariablemente a su descendencia.

Variedad: Es el conjunto de individuos de la misma raza, en las que, manteniéndose las características y actitudes generales de esa raza, presentan alguna variación que las distingue. (Ejemplo: forma de la cresta, color de plumaje).

Línea: Es del conjunto de individuos descendientes de un selecto número de aves, y en las que se ha logrado fijar características propias que los diferencia de otros grupos o conjuntos similares (en algunos países a la línea se la denomina también stirpe). (AMBATO, 2014).



2.2. Descripción de las principales líneas usadas en Nicaragua

2.2.1. Línea Isa Brown

Es una casta francesa que es una cruce entre el Rojo de Rhode Island entre la línea madre y los pollos blancos de Rhode Island entre las líneas padres. Esta línea se caracteriza por una alta producción de huevos de aproximadamente 300 huevos por gallina en su primer año de postura.

Es una línea de aves semi pesadas, con excelente producción de huevo de buen tamaño y muy buena resistencia de cascaron, aproximadamente en edad productiva media se puede llegar a observar cierta variación en la coloración de las cascaras, siendo estas no muy uniformes.



Figura 1. Aves Línea Isa Brown
Fuente: Guía de manejo Isa (2016)

Esta línea presenta muy buenos consumos de agua y alimento, y en ciertas condiciones pueden llegar a ser muy voraces, el temperamento de esta línea es un tanto agresivo y pueden presentar problemas de picaje, por este hecho en la fase de cría se pueden llegar a realizar dos cortes de pico para disminuir los problemas de canibalismo, sobre todo en sistemas de jaula donde sí se someten a estrés se puede generar el prolapso/picaje.



Resumen de Estándares Producción Isa Brown

Período de puesta	18-90 semanas
Edad al 50% de producción	144 días
Peso medio de huevo	62.9 g
Masa de huevo por gallina alojada	25.7 kg
Índice de conversión	2.14 kg/kg
Resistencia de la cáscara	4000 g/f
Viabilidad	93.90%
Pico de puesta	96%
Número de huevos por gallina alojada	409
Consumo medio diario de pienso	109 g/día
Peso corporal	1975 g
Unidades Haugh	82

Figura 2. Estándares de Producción Isa
Fuente: Guía de manejo Isa (2016)



2.2.2. Línea Dekalb White

Dekalb White es una línea que tiene un comportamiento excelente y tranquilo, tanto en jaulas como en sistemas alternativos. Es una campeona en muy diferentes aspectos. Es un ave que no necesita de mucho alimento para generar una gran masa de huevo, sus huevos son de una excelente tamaño, excelente calidad interna y del cascarón, lo cual es adecuado para la demanda de Nicaragua donde se prefiere consumir huevo grande.

Es una línea la cual si tiene un buen manejo zoonosanitario presenta excelente persistencia a lo largo de todo el ciclo productivo.

Un factor importante para esta línea es que en sistemas de jaula si no se tiene una adecuada suplementación de calcio puede

llegar a presentar problemas de fatiga (hipocalcemia), se puede iniciar suplementando 1-2 gr/ave de carbonato de calcio a las 18 semanas, posteriormente se podrá aumentar hasta llegar a 6 gr /aves aproximadamente a las 68-70 semanas, claro está que el aumento debe ser gradual y la decisión de aumentar se realiza a través del monitoreo de la resistencia de la cascara y evaluando la condición del esqueleto por medio de necropsias.

En el caso del despique esta línea debe ser tratada con 2 cortes por que se caracteriza por un rápido crecimiento del pico, el primer corte se puede realizar a los 9-10 días de edad y el segundo se puede realizar a las 11 semanas sin inconveniente.

A nivel de producción entre las líneas presentadas la Dekalb White es la mayor productora refiriéndonos a cantidad y masa de huevo alojado por ave



Figura 3. Aves Línea Dekalb White
Fuente: Guía de manejo Dekalb (2016)



Resumen de Estándares Producción.

Período de puesta	18-90 semanas
Edad al 50% de producción	142 días
Peso medio de huevo	63.1 g
Masa de huevo por gallina alojada	26.0 Kg
Índice de conversión	2.09 Kg/Kg
Resistencia de la cáscara	4100
Viabilidad	94.10%
Pico de puesta	96%
Número de huevos por gallina alojada	413
Consumo medio diario de pienso	108 g/día
Peso corporal	1720 g
Unidades Haugh	86

Figura 4. Estándares de producción Dekalb
Fuente: Guía de manejo Dekalb (2016)



2.2.3. Línea Hy Line Brown

Son gallinas livianas de plumaje café producen huevos marrones. Las ponedoras Hy-Line Brown se adaptan muy bien a los sistemas de crecimiento, ya sea en piso o en jaulas. Esta línea no requiere ningún servicio especial en la sala de incubación excepto la vacunación contra la enfermedad de Marek.

Las gallinas ponedoras Hy-Line Brown son muy utilizadas en sistemas en jaula, ya que poseen un temperamento calmado y tiene una buena viabilidad. Es importante que las gallinas tengan el mejor medio ambiente de piso posible para lograr el potencial de rendimiento de la variedad Hy-Line Brown.

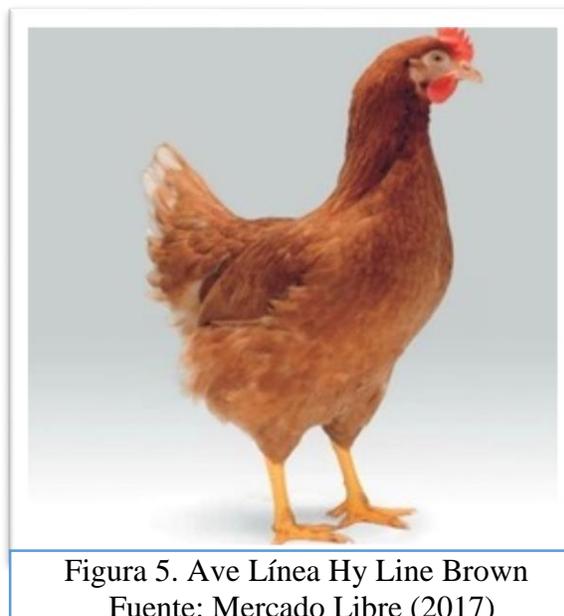


Figura 5. Ave Línea Hy Line Brown
Fuente: Mercado Libre (2017)

Las primeras 17 semanas en la vida de una ponedora Hy-Line Brown como en todas las líneas de ponedoras son críticas. Un sistema de manejo adecuado durante este período asegura que el ave llegará al galpón de postura lista para rendir con todo su potencial genético. Cuando ocurren errores durante las primeras 17 semanas como incorrectas medidas sanitarias, vacunación, alimentación y manejo, generalmente no pueden ser corregidos en el periodo de postura. (AMBATO, 2014).

Con el tema de corte de pico, la docilidad de esta línea permite incluso realizar un solo corte debido a que en la fase de producción no manifiestan problemas de canibalismo, claro siempre y cuando la calidad del primer corte sea uniforme se puede dejar un solo tratamiento y de lo contrario se puede realizar un retoque únicamente a las aves que presenten deformidades y se les dificulte comer.



Resumen de Estándares Producción Hy Line Brown

Período de puesta	18-90 semanas
Edad al 50% de producción	140 días
Peso medio de huevo	62.9 g
Masa de huevo por gallina alojada	25.5 kg
Índice de conversión	2.14 kg/kg
Resistencia de la cáscara	4000 g
Viabilidad	%
Pico de puesta	95-96 %
Número de huevos por gallina alojada	408-421
Consumo medio diario de pienso	109 g/día
Peso corporal	1910-2030 g
Color de la cáscara	79-87
Unidades Haugh	79-90

Figura 6. Estándar de producción Hy Line Brown
Fuente: Guía de manejo Hy Line Brown (2016)

Conclusión: En la práctica estas aves de alto rendimiento productivo han demostrado que son las líneas adecuadas para la producción de huevo de mesa en Nicaragua por su alta capacidad para adaptarse a las diferentes condiciones climáticas que posee el país, excelente persistencia en la puesta, buena rusticidad ante los desafíos de campo, excelentes conversiones y producción de huevos tanto en cantidad como de alta calidad.



CAPÍTULO **03**

SISTEMA DE JAULA EN BATERÍA





La cría de gallinas en jaulas en batería es una forma de ganadería intensiva, aproximadamente el 60% de la producción mundial de huevos proviene de la cría de gallinas en jaulas en batería. Este tipo de jaulas fueron introducidas en los años 30 para permitir una mayor densidad de gallinas y reducir el coste de producción (Wikipedia, 2016).

Actualmente la cría y levante de ponedoras comerciales sea realiza es sistema de jaulas en baterías, ya sea en galpón abierto o ambiente controlado.

3.1. Principales características de jaulas en baterías.

Es el sistema más extendido para cría y puesta de gallinas ponedoras de huevo comercial selectas. Las baterías incorporan diferentes pisos de jaulas que cumplen la normativa europea y que disponen de:

Sistema de recogida y eliminación de excreta automático.

Comederos lineales, suministrados con equipos automáticos y regulados.

Distribución a través de cadena de alta velocidad.

Bebedores automáticos, las más utilizadas tetina o cazoleta.

Sistemas de calefacción asociado en algunas jaulas de cría-recría (Mancha, 2016).

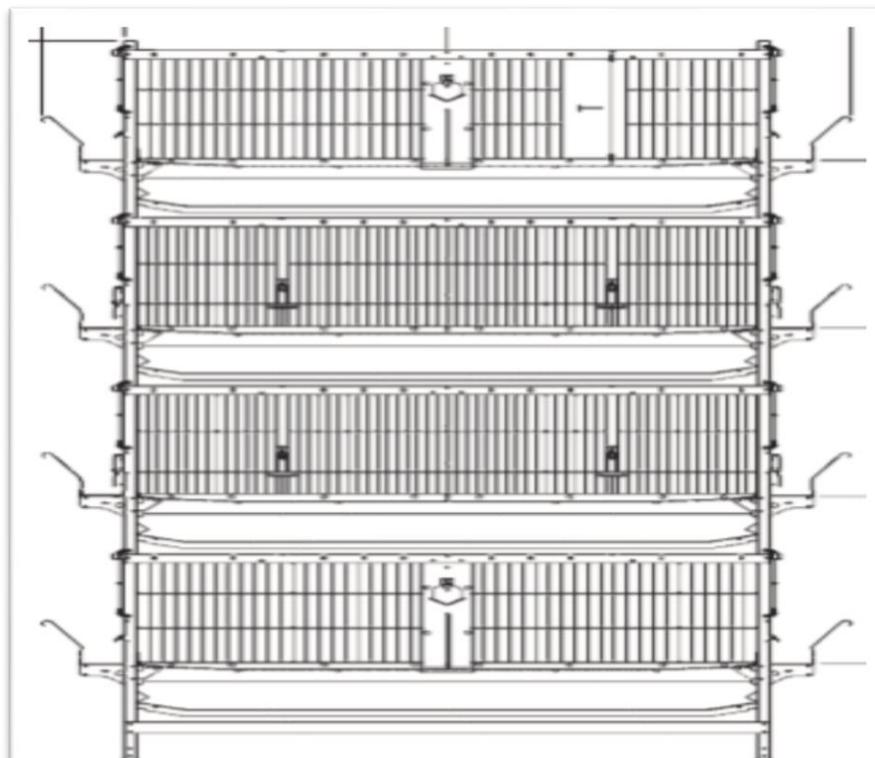


Figura 7. Estructura de la jaula tipo colonial
Fuente. Big Dutchman (2017)



3.2. Estructuras de la jaula

Cada compartimiento tiene dos grandes puertas deslizantes que pueden abrirse hasta dos tercios. Esto es una ventaja para el recibo, el traslado o la salida de aves. El suelo de rejilla generalmente con apertura de malla de 1x1/2 pulgada, con una malla de plástico removible que garantiza a las pollitas una superficie segura para las primeras semanas de vida. Dependiendo del modelo de jaula la malla plástica deberá ser removida una vez estemos seguros de que el tamaño de la pata de la pollita es lo suficientemente grande para apoyarla directamente sobre la rejilla (piso) (Dutchman, 2017).



Figura 8. Estructura de compuertas
Fuente: Big Dutchman (2017)

3.3. Manejo de la densidad

Generalmente los sistemas de jaulas para la etapa de crianza son las conocidas jaulas coloniales, cuya característica principal es que permite el alojamiento de un alto número de aves, generalmente oscila entre 20 a 25 aves/jaula, con dimensiones de 120 cm largo * 67 cm ancho da una superficie de 8040 centímetros cuadrados.

3.4. Suministro de pienso

Se recomienda utilizar los comederos de canal hasta el cuarto día de vida, se alimenta a la pollita directamente en el papel el primer día y en bandejas hasta el segundo y tercer día, el cuarto día se rellenan los canales de alimentación y así se evita la salida de las pollitas por los orificios del borde.



El acceso se deberá regular de forma gradual con una barra de desplazamiento, teniendo en cuenta siempre el tamaño y edad de las pollitas, asegurando el espacio suficiente para que puedan sacar la cabeza para alimentarse (Dutchman, 2017).

ALIMENTO			
Edad (semanas)	Suelo		Jaula
	Comedero Automatico (cm de comedero)	Comedero Cilindrico (Aves/comedero)	Cm de comedero
0-2	4	-	2
3-5	4	35	4
6-10	5	25	6
11-17	5	23	6

Figura 9. Centímetros de comedor por ave
Fuente: Manual técnico Dekalb White

Con la chaveta reguladora ubicada en la torre de alimentación se puede regular fácilmente el nivel de alimento disponible en las cadenas, el cual resulta muy conveniente para aumentar el nivel de alimento cuando se tienen actividades estresantes que disminuyen el consumo, tal y como es el despique y la aplicación de vacunas oleosas.



Foto 2. Chaveta reguladora de alimento
Tomada por Ubeda (2017)

3.5. Suministro de agua

En los sistemas de jaulas la línea de bebedero de nipple (tetina) puede ajustarse en altura a través de un cabrestante para adaptarse según el crecimiento de las aves. Esto asegura un fácil acceso al agua desde el primer día. Generalmente cada jaula debe contener al menos 3 nipples disponibles con o sin cazoleta que facilita la toma de agua los primeros días a través del entrenamiento por parte de los operarios.



Figura 10. Torno para ajustar altura de bebederos
Fuente: Big Dutchman (2017)

3.6. Retiro de estiércol

El estiércol cae en cintas longitudinales continuas de polipropileno situadas debajo de las jaulas y es transportado hacia el exterior a través de la unidad motriz y una banda ubicada en una canaleta transversal. (Dutchman, 2017).

En sistemas con ventilación mecánica el aire que circula a través de las bandas aporta una ayuda importante al secado del estiércol y a la reducción del peso sobre la estructura y aún más importante reduce las emisiones de amoníaco en el galpón.

Es importante que al momento de la retirada del estiércol se tape la parte final con la cortina para disminuir la salida de partículas de polvillo hacia otras áreas.



Figura 11. Unidad de retiro de estiércol
Fuente: Big Dutchman



3.7. Calefacción y ventilación

En la crianza de pollitas es crítico mantener la temperatura correcta, especialmente durante sus dos primeras semanas de vida. Al nacer, la pollita está mal preparado para regular sus procesos metabólicos y controlar adecuadamente la temperatura de su cuerpo. Las investigaciones han demostrado que el pollito desarrolla la capacidad de regular su temperatura corporal alrededor de los 12 y 14 días de edad (El Sitio Avícola, 2012).

Unas temperaturas óptimas influyen en gran medida en la salud y el rendimiento de los animales. Por lo tanto, en muchas zonas climáticas no se puede prescindir de una calefacción. El objetivo es maximizar el rendimiento térmico, optimizar el suministro del calor a los animales, y reducir los costes energéticos al máximo (Poultry, 2017).



Foto 3. Calentadora a gas Master Jet
Tomada por Ubeda (2017)

Para los galpones de crianza en batería son convenientes los sistemas de calefacción con aire forzado, estos poseen un termostato que permite programar la temperatura ideal a tener en el galpón según convenga, para un galpón de 100mt * 12mt basta con 6 de estas calentadoras para mantener la temperatura ideal, estas deben ser dispuestas en fila de 3 a cada costado del galpón, de modo que el aire forzado circule en sentido de las agujas del reloj para hacer uniforme la distribución del calor.



Capítulo **04**

CRÍA Y LEVANTE DE LAS POLLITAS EN SISTEMA DE JAULA EN BATERÍA





4.1. Vacío sanitario del galpón para el recibo del nuevo lote

La limpieza en seco es una actividad de gran relevancia que tiene el potencial de influir directamente en el rendimiento de la futura ponedora que vayamos a alojar en el galpón, recordemos que el objetivo de cualquier programa de limpieza y desinfección es evitar la aparición de brotes de enfermedades que podrían surgir por agentes contaminantes (materia orgánica) que pudieran haber quedado del lote anterior por algún evento sanitario.

ACTIVIDAD A REALIZAR	DURACIÓN
FASE I-LIMPIEZA EN SECO	4 Días
Activar trampas para control de roedores	1
Retiro de alimento sobrante en los canales	1
Retiro de cadenas para alimentación	1
Raspado de canales de comederos	3
Retiro de estiércol	1
Limpiar, cubrir y aislar motores de ventiladores y de comederos	1
Retirar bujías, cubrir cepos con bolsa plástica y sellar con tape negro	1
Limpieza de techo en seco	1
Cubrir calentadoras con bolsas negras	1
Desarmar esquineros	1
Limpieza de tolvas (Torres) de alimento	1
Cubrir con bolsas plásticas sensores de temperatura de ventiladores y calentadoras	1
Barrida de piso del galpón	1

Muchas literaturas mencionan que con un buen proceso de limpieza en seco estamos eliminando aproximadamente el 80% de los microorganismos alojados en el galpón, y un +-15% a través del flameado y la desinfección química.

En el caso del lavado de las instalaciones siempre se debe de utilizar un equipo que genere agua a presión con la finalidad de eliminar todo resto de materia orgánica que no haya sido removido con la limpieza en seco.



ACTIVIDAD A REALIZAR	DURACIÓN
FASE II-LAVADO DE EQUIPOS CON AGUA A PRESIÓN	4 Días
Lavar techo de galera	1
Lavar cortinas cara externa	1
Lavar andenes externos de galera	1
Humedecer bandas de estiércol	1
Humedecer jaulas	1
Espumar Jaulas (Jabón Industrial Neutro)	1
Lavar Jaulas y nipples con agua Presión	3
Lavar cuchillas y canales de comederos	3
Lavar bandas de estiércol longitudinal	1
Lavado y secado de piso interno de galera	1
Drenado del agua de la fosa	2
Lavar banda transversal de estiércol	1
Lavado de fosa	1
Cubrir con carburo y cal los andenes externos, fosa y arboles alrededor de galera	1
Lavado de cortinas de bandas longitudinales de estiércol	1
Lavado de silo de alimento	1



ACTIVIDAD A REALIZAR	DURACIÓN
FASE III-SECADO DE EQUIPOS	2 Días
Limpieza y secado de copas de nipples	1
Secado de bandas de estiércol longitudinales	1
Secado de canales de comederos	1
Retiro manual de plumas quedadas en las jaulas y el piso	1
Retiro de cubiertas plásticas de motores	1

ACTIVIDAD A REALIZAR	DURACIÓN
FASE IV- MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	3 Días
Mantenimiento de Motores de Ventilación	1
Mantenimiento de Motores de comederos	1
Verificación de sensores de temperatura	1
Mantenimiento de Paneles eléctricos	1

Es importante que las actividades de mantenimiento del galpón sean terminadas completamente antes de entrar a la etapa de desinfección, debido a que un flujo alto de personal de mantenimiento en la etapa de desinfección aumenta la contaminación y reduce la eficacia de la desinfección del galpón. En este periodo únicamente debería entrar al galpón el operario que realice la desinfección y un supervisor que garantice el modo correcto de aplicación, tiempo de contacto y las dosis según indicaciones del fabricante.

Siempre se debe de garantizar que todos los equipos eléctricos y mecánicos queden funcionando perfectamente para evitar retrasos u cualquier inconveniente en el recibo de la pollita, primordialmente deben de funcionar a la perfección los sensores de temperatura tanto de ventiladores como de las calentadoras de gas, también se han de completar las obras civiles como fontanería, techado, reparación de mallas anti pájaros, cortinas, etc.



ACTIVIDAD A REALIZAR	DURACIÓN
FASE V-DESINFECCIÓN DE GALERA	8 Días
Flameado de piso, muro perimetral y andenes	1
Aplicación de Productos de Desinfección	7
Aceitado de Jaulas	1

La desinfección debe ser llevada a cabo por medio de fumigación o aspersion del desinfectante respetando estrictamente las recomendaciones del fabricante con respecto a la dilución, dosis de aplicación por m² y tiempo de contacto o actuación.

El desinfectante debe ser elegido en función de lo que esperamos en general ningún desinfectante cumple con las normas del producto ideal que no sea corrosivo, que no sea toxico, que sea inodoro; que actúa en presencia de materia orgánica; que sea de amplio espectro; que se activó contra esporas; que se diluya en diferente tipo de dureza de agua, que se barato etc. Sin embargo hay desinfectantes que cumplen con la mayoría de los requisitos deseados por la industria, siempre que sean aplicados en forma, oportunidad y tiempo correctos (UNAM, 2007).

Los desinfectantes más utilizados en la industria avícola son los compuestos fenólicos, cuaternarios de amonio, yodóforos e hipocloritos, representados por una gran cantidad de opciones donde la elección de los desinfectantes ideales debe ser orientada a través de los principios activos disponibles, costo de inversión, objetivo de la desinfección, tipo de patógeno a ser eliminado o histórico de brote anterior y conocimiento de las principales características de un bueno desinfectante que son: amplio espectro de acción contra virus, hongos y bacterias, velocidad de inactivación del patógeno, efectividad en presencia de materia orgánica, largo efecto o poder residual en lo ambiente, fácil dilución en agua, no ser tóxico o corrosivo y tener buena relación costo beneficio.

4.1.2 Consolidado de las etapas de la habilitación del galpón

ETAPAS DE LAS ACTIVIDADES DE HABILITACIÓN DE GALPON						
L	M	M	J	V	S	D
F I- D1	F I-D2	F I-D3	F I-D4	F II-D5	F II-D6	F II-D7
F II-D8	F III-D9	F III-D10	F IV-D11	F IV-D12	F IV –D13	F V-D14
F V –D15	F V-D16	F V-17	F V-D18	F V-D19	F V-D20	F V-D21



4.2. Actividades primordiales al recibo

4.2.1. Pesaje y cálculo de la uniformidad al recibo

El peso se determina evaluando una muestra representativa (no menos del 5 % del lote, de forma individual), de forma consecutiva (p.e. de forma semanal) y comparando el resultado con los valores de la curva estándar de peso. Es importante que los sistemas de medición sean adecuados (manuales y/o automáticos), estén calibrados y que la medición se realice de forma correcta (siempre el mismo día y a la misma hora). La frecuencia de esta actividad debe ser cada semana para obtener datos más precisos de la parvada.

A partir de aquí podremos calcular:

- Peso promedio del lote
- Rango de pesos
- Distribución del peso
- Coeficiente de variación (Uniformidad).



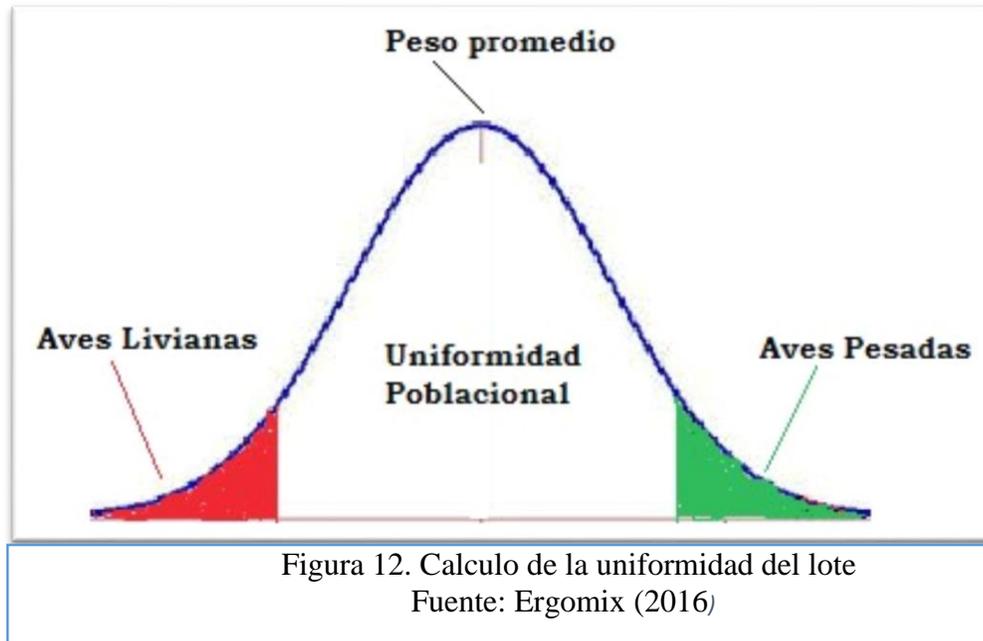
Foto 4. Pesaje al momento del recibo
Tomada por Ubeda (2017)

Recomendaciones: Según (Hy Line I. , 2016).

- Las aves deben duplicar su peso corporal entre la fecha de llegada y los 7 días de edad.
- Es importante alcanzar las metas de peso corporal a las 6, 12, 18, 24, y 30 semanas para asegurar que las aves tengan un desarrollo óptimo.
- Si es posible, exceda los estándares de peso corporal de las pollonas.



4.2.2. Calculo de la uniformidad del lote



El %, que nos indica la uniformidad u homogeneidad de una manada, suele expresarse en función del porcentaje de aves que se encuentran dentro del rango de +/- 10% del peso medio del lote (UCLM, 2010).

Un ejemplo sencillo es el siguiente:

Aves muestra: 200.

Peso Promedio (P.P) del Lote: 1800 Gr.

P.P: 1800 Gr +10% del peso promedio: 1980 Gr

P.P: 1800 Gr - 10% del peso promedio: 1620 Gr

Entonces en los pesos registrados se deberán buscar los valores superiores (pesadas) a 1980 gr y los inferiores (livianas) a 1620 gr.

Suponiendo que 8 aves estaban en los valores superiores a 1980 Gr y 12 aves en los valores inferiores a 1620 Gr, nos da un total de 20 aves fuera de los rangos promedios, resultando 20 desviaciones/200 aves de la muestra, nos indica un 10%, resultando la uniformidad del 90%.



4.2.3. Aplicación de electrolitos y antibióticos

Siempre es de gran importancia que al recibo de las pollitas apliquemos al agua de bebidas los electrolitos para tratar de reducir los más rápidamente la deshidratación, recordemos que en Nicaragua no contamos con reproductoras ni incubadoras de pollitas productoras de huevo de mesa, por tal razón deben ser importadas generalmente de Costa Rica y El Salvador, el factor de las aduanas y la distancia aumenta el tiempo en que las pollitas no consumen agua.

En el caso de los antibióticos se aplican si se conoce que las pollitas importadas pueden presentar algún proceso infeccioso como es el caso de la onfalitis donde se vincula principalmente a la Pseudomona y E.Coli,

Los antibióticos más usados en estos casos son la enrofloxacina, sulfas, florfenicol y fosfomicina. Es importante que si se tienen problemas consecutivos se envíen muestras de pollitas para análisis microbiológico más antibiograma y saber específicamente que antibiótico es de mayor eficacia.

Ambos productos pueden ser aplicados en conjunto sin inconvenientes.



Foto 5. Antibióticos y Electrolitos al recibo
Tomada por Ubeda (2017)



4.4. Manejo de la densidad poblacional



Foto 6. Recibo de pollitas en niveles inferiores
Tomada por Ubeda (2017)

Recomendaciones

En sistemas en batería suponiendo un equipo de tres niveles de jaula, al momento del recibo se puede disponer a las pollitas en los dos primeros niveles inferiores, y hasta la edad de quince días se puede realizar la ampliación hasta el nivel restante y dejando a las aves con el espacio vital definitivo hasta las 15 semanas de vida, el beneficio de dicho método es que el personal encargado puede realizar de forma más fácil las primeras actividades de manejo como son la búsqueda de mortalidad, alimentación, observación del comportamiento (frio-calor), regulación de altura de nipples, retiro de papel y bandejas de alimento.

Edad (semanas)	Suelo (aves/m²)	Jaula (cm²/ave)
1	40-30	94
2	25-20	125
3-5	20-15	220
6-10	15-12	300
11-17	12-9	350

Figura 13. Espacio Vital por edad / ave
Fuente: Manual técnico Isa



4.5. Manejo de humedad y temperatura en los primeros días de vida.

La pollita recién nacida no puede regular su temperatura corporal y por lo tanto debemos brindarles las condiciones ambientales apropiadas. La humedad relativa durante la primera semana debe ser del 40% para prevenir la deshidratación, la resequedad de las membranas mucosas y las cloacas empastadas. El uso de calentadores para mantener la temperatura de crianza reducirá la humedad relativa (Hy Line, 2016).

Edad		Temperatura °C		Humedad relativa %	
Días	Semana	Minima	Maxima	Minima	Maxima
1	1	31	34	55	60
2	1	31	34	55	60
3	1	31	34	55	60
4	1	31	34	55	60
5	1	29	31	55	60
6	1	29	31	55	60
7	1	29	31	55	60
8	2	25	29	55	60
9	2	25	29	55	60
10	2	25	29	55	60
11	2	25	29	55	60
12	2	25	29	55	60
13	2	25	29	55	60
14	2	25	29	55	60
15	3	21	28	55	60
30	4	21	28	55	65
38	5	21	28	55	65
	6 >	21	28	60	70

Figura 14. Condiciones de Humedad y Temperatura
Fuente: Guía de manejo Isa Brown



Para el control de humedad y temperatura es importante tener disponibles varios termómetros digitales ubicados en diferentes puntos de galpón, los cuales nos indicaran si existen variaciones importantes de Tª Y %H, a raíz de esto se deberá de hacer un buen uso de las cortinas laterales, calentadoras o ventiladores según convenga.

%H / T°c		TEMPERATURA °c						
		27°	30°	34°	35°	38°	40°	43°
% HUMEDAD RELATIVA	0%	23	25	28	30	33	35	37
	20%	25	28	30	32	35	40	44
	40%	26	30	34	38	43	50	58
	50%	27	31	35	42	49	57	65
	60%	28	32	38	45	55	65	--
	70%	29	33	41	51	62	--	--
	80%	30	36	45	58	--	--	--
	90	31	39	50	--	--	--	--

Figura 15. Sensación térmica relación T°/%H

Fuente: Ponencia Juan José Cuestas

4.5.1. Consecuencias en la variación de la humedad

Humedad Baja	Humedad excesiva
Reduce la comodidad de las aves	Aumenta el amoniaco ambiental
Aumenta la deshidratación	Causa una mala calidad del aire
Puede resultar en cloacas pastosas en las pollitas	Reduce la comodidad de las aves
Puede aumentar la ansiedad y posiblemente el picoteo	
Aumenta el polvo	



Foto 7. Estado de confort en las aves
Tomada por Ubeda (2017)

Un buen manejo de la temperatura del galpón es evidente cuando a la pollita se le observa activa y dispersa por toda la dimensión de la jaula ingiriendo agua y alimento.

Recomendaciones la llegada de las aves de un día:

- Precalear el galpón (28-31 °C) y estabilizar la temperatura (33-34 °C) y la humedad (60-70 %) una vez descargadas las pollitas.
- Acondicionar a las pollitas, normalmente agrupándolas en jaulas de mayor confort térmico y mayor vigilancia. No olvidar la densidad.
- Control del estado inicial de las aves de un día: n°, peso (>35g), uniformidad y aspecto general.
- Vigilancia de la temperatura, humedad y ventilación. (Mancha U. d.-L., 2016)



4.6. Suministro de agua y alimento.

4.6.1. Agua

El agua es fundamental para el desarrollo de la pollita, la carencia de este elemento tiene como consecuencia el atraso de la madurez sexual y un futuro bajo rendimiento de la producción (Pirque, 2016).

AGUA		
Edad (semanas)	Suelo (aves/bebedero)	Jaula (ave/nipple)
0-2	80-100	15-12
3-5	75	10-8
6-10	75	10-8
11-17	75	10-8

Figura 16. Disposición de aves/nipple
Fuente: Manual técnico Isa (2017)

Siempre es importante estar pendientes de la regulación de la altura de los nipples para facilitar el alcance de la pollita al agua y evitar algún problema de mortalidad o falta de desarrollo por deshidratación.

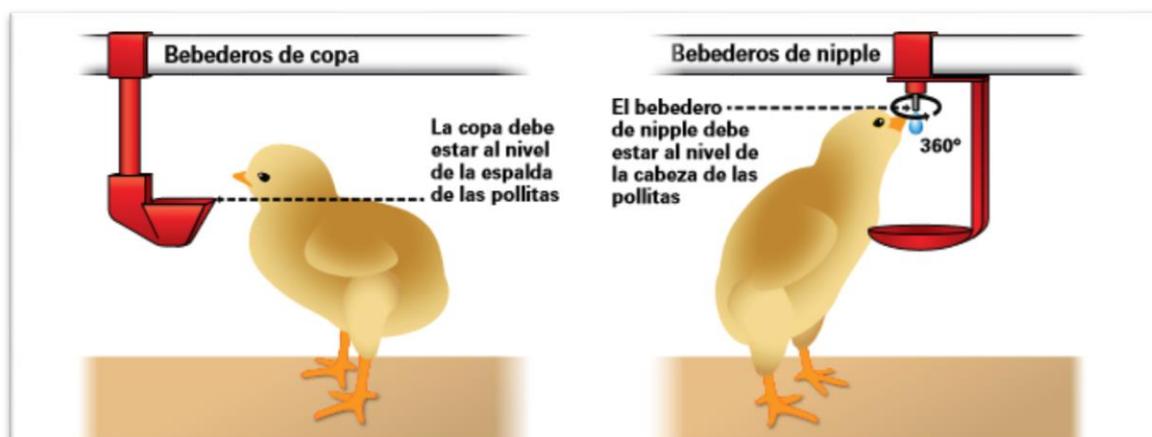


Figura 17. Ajuste de altura de bebedero
Fuente: Guía de manejo Hy Line (2016)



Foto 8. Estimulación en nipple y llenado de copa día 1
Tomada por Ubeda (2017)

Recomendaciones

- Varias horas antes de la llegada de las pollitas las tuberías deben ser purgadas a presión para eliminar cualquier resto de desinfectante o biofilm que haya quedado retenido, también sirve para que el agua en la tubería este atemperada al momento de llegada de las pollitas.
- Al momento del recibo si es sistema de copa esta se deberá rellenar manualmente durante los 3 primeros días para entrenar a las aves, y en los bebederos de nipple se puede o bien regular una baja presión de agua para formar una gota suspendida o que el operario del galpón toque el pin del nipple 360 varias veces para que la pollita encuentre el agua fácilmente.
- El sistema de bebederos utilizados en la crianza siempre debe ser igual a los de las instalaciones de postura.
- Recordar que un caudal de salida del agua del nipple no debe ser menor de 60 ml/minuto, tanto en crianza como en postura.



4.6.2. Alimentación

Al recibo de la pollita se debe haber puesto el papel craft y la bandeja sobre los cuales se dispondrá del pienso de preinicio ya sea migaja o pellet, este periodo de alimentación en papel y bandeja dura al menos los 3 primeros días y al 4 se puede alimentar en los canales, este primer método asegura que la pollita consuma el alimento directamente y se le sirve lo que realmente necesita, también como segundo método se puede desde el recibo alimentar en papel dejando el pienso cerca del canal y que las pollitas también tengan acceso al canal con alimento y de este modo se vayan entrenando, así que cuando al quinto día se remueva el papel de la jaula ya sepan comer directamente del canal, la desventaja de esto es que el volumen de alimento que demanda el canal para poder llenarse es demasiado alta y altera los inventarios de alimento.



Foto 9. Preparación de condiciones ideales al recibo
Tomada por Ubeda (2017)



4.6.3. Importancia del estímulo en canales de alimento

Los sistemas de jaula en batería constan con equipos para programación automática del llenado y estímulo de alimento, el estímulo se realiza programando un recorrido de cadena por cada nivel de jaulas que se tenga, el movimiento que genera la cadena llama la atención del ave lo cual la incita a picar en el canal y termina ingiriendo alimento, la frecuencia puede ser cada 30 minutos o cada hora según convenga.



Foto 10. Aves sin estímulo en cadena y bajo consumo de pienso
Tomada por Ubeda (2017)



Foto 11. Aves con estímulo en cadena y mayor consumo de pienso
Tomada por Ubeda (2017)



Recomendaciones

- El alimento (pienso de arranque o iniciación) y el agua deben estar disponibles inmediatamente a la llegada de las aves y ser de fácil acceso.
- Servir alimento durante los primeros 3 días sobre el papel, como mínimo 11 gr por pollita, ya sean líneas blancas o rojas.
- Es mejor servir varias veces poco alimento que pocas veces con mucho, lo cual permite disminuir la pérdida de alimento y mejora la conversión.
- En caso de pollitas con el pico tratado con infrarrojo se puede prolongar el periodo de alimentación en papel hasta 7 días de ser necesario.
- Usar un alimento de tipo pellet o migaja en las dos primeras semanas para fomentar el crecimiento, debido a que la estructura del alimento facilita el consumo, disminuye el desperdicio y mejora la conversión.
- Cambie las dietas de crecimiento solamente cuando logre alcanzar el peso corporal recomendado.
- Retrase el cambio en la dieta si las aves están bajas de peso o tienen mala uniformidad de peso corporal.
- Es importante estimular el consumo de alimento para lograr un óptimo crecimiento del ave, proporcionando varias raciones al día, en los sistemas de jaula con cadena para distribuir el alimento se pueden programar estímulos (recorrido de cadena) cada 30 minutos con duración de 2-3 minutos con el objetivo de captar la atención de la pollita y fomentar mayor consumo de alimento.
- De la séptima semana de vida en adelante es importante asegurarse que el ave tenga un periodo en que no se rellenen los canales, esto con el objetivo de que el ave consuma el alimento más fino que es donde se encuentran los nutrientes más importantes para su desarrollo y a no ser selectivas, aparte de eso se acostumbra al ave desde temprano a ser más voraz y tener mejor desarrollo del aparato digestivo como el buche y la molleja.
- Se debe recordar que las fases de alimento (Preinicio-Inicio) se pueden adaptar de acuerdo a la evolución real de la uniformidad, estructura corporal, peso vivo y del desarrollo de las pollitas.
- En la fase de cría y levante las aves son sometidas a actividades de manejo, ya sea vacunas o despique, así que el consumo de alimento debe ser *Ab Libitum*, ya que estas actividades someten a estrés a las pollitas, lo cual causa bajas en los consumos, así que en los periodos que no se practiquen dichas actividades se deberá buscar obtener los mejores consumos de alimentos posible para que ganen peso y compensen los periodos de estrés por manejo.



4.7. Programa de iluminación decreciente para favorecer el desarrollo de la pollita

PROGRAMA DE LUZ DECRECIENTE				
Edad		Luz		
Días	Semana	Apagar	Encender	Total Horas Luz
1	1			24
2	1	11:00 p.m.	12:00 a.m.	23
3	1	11:00 p.m.	12:00 a.m.	23
4	1	11:00 p.m.	12:00 a.m.	23
5	1	11:00 p.m.	12:00 a.m.	23
6	1	11:00 p.m.	12:00 a.m.	23
7	1	11:00 p.m.	12:00 a.m.	23
8	2	11:00 p.m.	12:00 a.m.	23
9	2	11:00 p.m.	12:00 a.m.	23
10	2	11:00 p.m.	12:00 a.m.	23
11	2	11:00 p.m.	01:00 a.m.	22
12	2	11:00 p.m.	01:00 a.m.	22
13	2	11:00 p.m.	01:00 a.m.	22
14	2	11:00 p.m.	12:00 a.m.	23
15	3	10:00 p.m.	01:00 a.m.	21
30	4	09:00 p.m.	02:00 a.m.	19
38	5	09:00 p.m.	03:00 a.m.	18
	6	08:00 p.m.	04:00 a.m.	16
	7	08:00 p.m.	05:00 a.m.	15
	8	07:00 p.m.	05:00 a.m.	14
	9	06:00 p.m.	05:00 a.m.	13
	10	Luz Natural	Luz Natural	12
	11	Luz Natural	Luz Natural	12
	12	Luz Natural	Luz Natural	12
	13	Luz Natural	Luz Natural	12
	14	Luz Natural	Luz Natural	12
	15	Luz Natural	Luz Natural	12

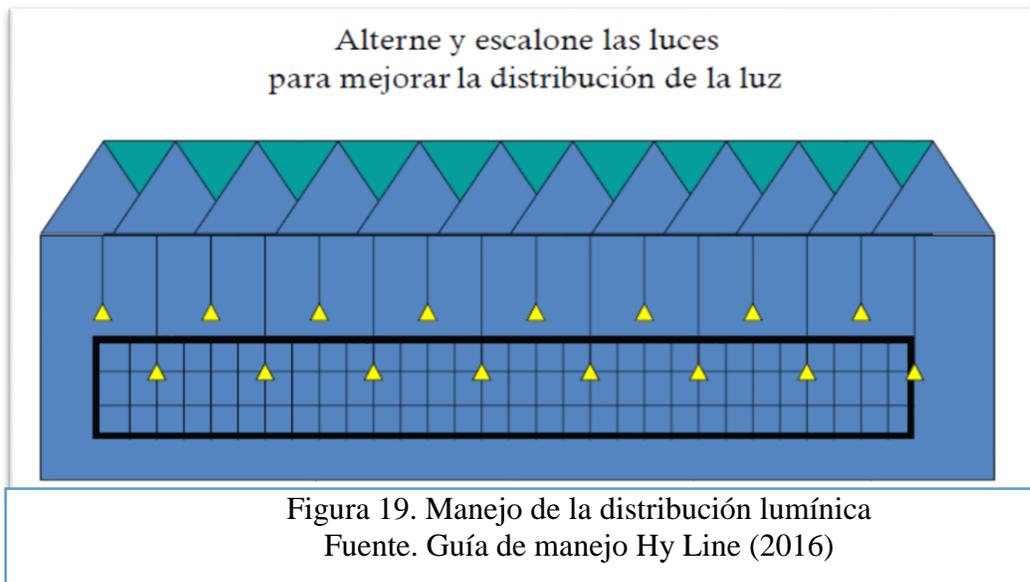
Figura 18. Programa de luz decreciente
Fuente: Guía de manejo Isa (2014)



Recomendación:

Es siempre importante dejar desde las 8 semanas un periodo de luz de una hora el cual puede ser de 11:00 pm a 12:00 am, a esta técnica se le conoce como cena, la cual ayuda a aumentar los consumos de alimento y favorecer el desarrollo corporal, de igual manera se puede utilizar en el área de producción cuando el ave no llega a los consumos esperados, inclusive en producción se puede aumentar hasta dos horas a fin de asegurar el consumo de pienso.

La estimulación lumínica desencadena la liberación de hormonas folículo estimulante (FSH) y Luteinizante (LH) desde la hipófisis anterior. La FSH por su parte estimula el crecimiento de los folículos ováricos. Los folículos pequeños son la principal fuente de estrógenos y en medida que evoluciona se van especializando en la producción de progesterona (Valbuena, 2016), todo esto es importante en el área de postura y por la misma razón es conveniente respetar los programas de luz en la fase de crianza para no sobre estimular al ave tempranamente.





4.8. Desarrollo corporal de la pollita

se debe de recordar que en la fase de levante es donde se da el mayor desarrollo de los organos y sistemas importantes que sostendran la produccion de la futura ponedora que estamos formando, teniendo mayor relevancia un buen desarrollo de la masa muscular, buena conformacion esqueletica, desarrollo del aparato digestivo y el higados.

COMO SE DESARROLLA EL CUERPO DEL AVE	
SEMANA	DESARROLLO
6	HIGADO Y SISTEMA DIGESTIVO
12	CAJA TORAXICA
12-16	MUSCULO Y DENSIDAD OSEA
16	MADUREZ SEXUAL

Figura 20. Etapas del desarrollo corporal de la pollita
Fuente: Ponencia Carlos Campabal



CAPÍTULO **05**

PROGRAMA DE BIOSEGURIDAD EN GRANJAS AVÍCOLAS





Según (UNAM, 2007) la Bioseguridad es un concepto que literalmente significa “Seguridad de la Vida” y comprende una serie de medidas y procedimientos técnicos y normas de manejo aplicadas de una manera lógica, encaminadas a prevenir la entrada y/o salida de agentes infecto contagiosos en la unidad de producción pecuaria y cuyo principal objetivo es proteger la salud de los animales.

Podría resumirse en el cuidado de la salud aplicando medidas preventivas (OIRSA, 2006).

Consta de tres componentes básicos:

- a) Aislamiento
- b) Control de tráfico
- c) Sanidad.

La Bioseguridad sobre todo la de carácter activa nunca debe ser vista como un costo, sino como una inversión que permite mejorar la rentabilidad de una explotación pecuaria.

5.1.Generalidades

5.1.1. Diseño y construcción de las instalaciones

Es imprescindible contar con un buen aislamiento tanto de techos como de paredes, no sólo para favorecer el mantenimiento de unas condiciones medioambientales de temperatura y humedad óptimas, sino para poder llevar a cabo un buen plan de bioseguridad.

La nave ha de estar aislada del exterior lo más posible, de tal manera que se impida el acceso de animales salvajes, insectos, y roedores.



Foto 12. Buenas condiciones de aislamiento del galpón
Tomada por Ubeda (2017)



5.1.2. Ubicación

Es uno de los primeros aspectos a tener en cuenta a la hora de fijar un programa de bioseguridad y, quizás, uno de los factores más importantes. En ocasiones el éxito o fracaso del plan de bioseguridad va a depender del lugar de localización de la granja y de su aislamiento.

Independientemente de la correcta orientación de la nave en función de la altitud y latitud de la zona, toda nave debe mantenerse lo más alejada posible de otras granjas avícolas (distancia mínima 3 Km según NTON 11-030-11. Así mismo, la explotación debería mantenerse alejada y aislada de cualquier centro urbano, matadero, basurero, etc. En condiciones climáticas óptimas las aves pueden infectarse por microorganismos transportados en las partículas de polvo por el viento. Entre los patógenos de mayor riesgo están los micoplasmas, además de diversas bacterias y virus.



Figura 21. Aislamiento y distancia en granjas
Fuente: Slideshare (2017)

Cuanto más aislada esté la granja menos probabilidades tenemos de que pueda ser transitada y visitada por personal ajeno a la misma. Lo ideal sería que el camino o carretera de acceso a la granja sea de uso exclusivo para el personal de la misma, de esta manera reduciremos el tráfico de camiones y personas ajenas al mínimo posible.

Por otra parte, se recomienda que los caminos de acceso estén asfaltados ya que los caminos de tierra generan bastante polvo al paso de los camiones, convirtiéndose las partículas de polvo en vehículos transmisores de microorganismos.



5.1.3. Establecimientos Pecuarios

Al decidir la ubicación de los establecimientos pecuarios, se debe de cumplir con lo estipulado en la Normativa Nacional para la construcción de explotaciones pecuarias, lo cual está indicado en el capítulo 1 de este manual. Debe tenerse presente las posibles fuentes de contaminación, así como cualquier medida razonable que haya que adoptarse para proteger los animales y sus productos.

5.1.4. Abastecimiento de agua

Se debe disponer de un abastecimiento suficiente de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control de la temperatura.

Se deberá realizar un análisis microbiológico del agua cada 6 meses.

5.1.5. Equipos

Las instalaciones y equipos deben estar contruidos e instalado de tal manera que permita un mantenimiento y una limpieza adecuada; funcione de conformidad con el uso al que está destinado y facilite buenas prácticas de higiene.

En este caso los sistemas de jaula permiten una limpieza mecánica y química fácil.

5.2. Bioseguridad

5.2.1. Personal del establecimiento

5.2.1.1. Ingreso de Personal y Visitantes al complejo avícola

Cada granja avícola en su entrada debería contar con rótulos, o una señal que muestre o indique la restricción de la entrada de visitas o personas ajenas a la granja y que representan un riesgo potencial.

En la medida de lo posible deberíamos reducir al mínimo las visitas de personal extraño a la granja, aunque somos conscientes de que esto es muy difícil de conseguir, por lo que es necesario contar con un programa de bioseguridad en relación a las visitas.

Toda visita deberá de ser registrada con nombre, motivo de visita, numero de cedula y la hora de ingreso y de salida del complejo.



5.2.1.1.1. Desinfección de calzado

Recordemos que las enfermedades infecciosas pueden propagarse de una granja a otra a través de la ropa y el calzado de las visitas o del personal que se mueve de nave en nave de diferentes lotes de aves. Por esto es de gran importancia que el personal y las visitas de forma estricta desinfecten su calzado al entrar al complejo o granja avícola.

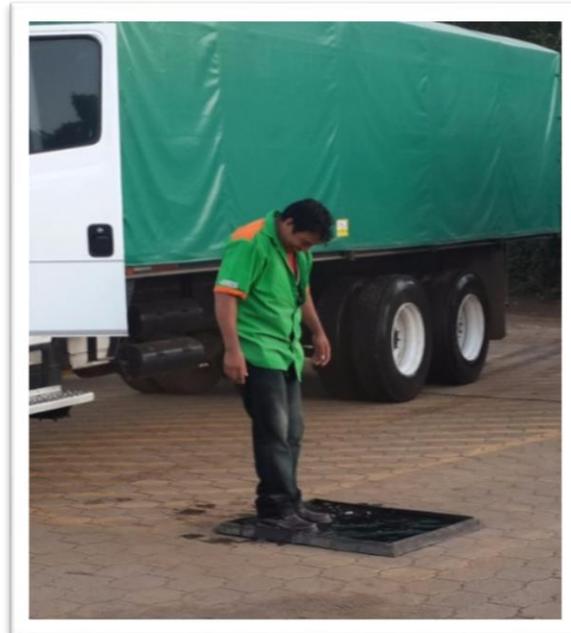


Foto 13. Desinfección de calzado en pediluvio
Tomada por Ubeda (2017)

5.2.1.1.2. Ducha obligatoria para ingresar al galpón

De igual forma la entrada de todo el personal a la granja se hará previa ducha, poniendo un especial énfasis en el lavado de pelo y uñas. Al interior de la nave se accederá con ropa y calzado para tal fin, en las mejores condiciones higiénicas posibles y que sólo debe ser de uso exclusivo para esa granja.

En el módulo de bioseguridad debe haber tres áreas: área sucia, área de ducha y área limpia, y el movimiento debe ser en un solo sentido.

- **Área sucia:** Lugar donde se coloca la vestimenta ajena a la granja.
- **Área de duchas:** Debe contar con los medios necesarios para un baño completo, agua fría, caliente y jabón antibacterial, toalla limpia.
- **Área limpia:** Se usa la vestimenta de trabajo exclusiva de la granja.



Foto 14. Módulo de bioseguridad o área de duchas
Tomada por Ubeda (2017)

Es conveniente contar con un libro acta de registro de visitas en el que se especifique: nombre del visitante, empresa, motivo de la visita, fecha y último lugar donde tuvo lugar contacto con animales.

5.2.1.1.3. Ingreso al galpón

A la entrada del galpón de ser posible se colocará un lavadero de botas y estrictamente un pediluvio para la desinfección del calzado. El pediluvio se llenará con una solución desinfectante que se vea afectado lo menos posible por la temperatura y por los rayos solares.

Esta solución debe renovarse como mínimo dos veces al día, siendo muy importante la limpieza de las botas antes de sumergirlas en el pediluvio. Este es uno de los puntos más delicados y al que habría que prestarle una mayor atención, ya que en el 90% de las contaminaciones microbianas el hombre actúa como transmisor.

Una vez desinfectada las botas se pasa al galpón donde se debe recibir un atomizado con solución desinfectante y realizar el lavado y desinfección de manos antes de manipular aves o alimento, también debe ser de carácter obligatorio el uso de mascarilla y cofia.

El tránsito del personal deberá ser siempre de las naves de aves más jóvenes a las de mayor edad.



Foto 15. Desinfectante y equipo de protección
Tomada por Ubeda (2017)



5.2.1.2. Salida del Personal

El personal deberá salir en sentido inverso a la entrada.

Área limpia: Se deja la vestimenta utilizada dentro de la granja.

Área de duchas: Cuentan con los medio necesario para un baño completo, agua fría, caliente y jabón antibacterial.

Área sucia: Lugar donde se coloca la vestimenta ajena a la granja.

Las granjas deberían tener un sistema automático para el lavado y secado de ropa del personal (visitante, temporal y permanente) establecido en un área delimitada en el interior de las instalaciones, la cual debe estar protegida del ingreso aves silvestres.

5.2.1.3. Control de estado de salud del personal que labora en el establecimiento

Todo el personal que labora en las granjas se somete a un examen médico y se le remite un certificado de salud a cada uno. Los exámenes mínimos que se les practica como manipulador de alimentos son los siguientes:

- a) V.D.R.L. (Sífilis)
- b) Biometría Hemática (BHC)
- c) Examen general de orina
- d) Examen general de heces.

Todo el personal debe abstenerse de comportamientos que puedan resultar en una contaminación de las aves:

- Fumar
- Escupir
- Masticar o comer
- Estornudar o toser

Por último, se recomienda encarecidamente que al contratar personal se deberá comprobar que el personal que trabaje en la granja no tenga aves en su casa.

5.3. Calidad del agua

También se deberá evaluar la calidad del agua a través de análisis fisicoquímicos y análisis microbiológicos que se pueden realizar cada 6 meses según la NTOM 11-029-12.

Si se cuenta con pozo propio o área de los tanques de almacenamiento de agua, esta se debe encontrar cercado con malla ciclón y ser de acceso restringido, también se debe tener un



programa de mantenimiento preventivo para los tanques de almacenamiento de agua, el cual se debería contemplar como mínimo una vez al año.

Las dosis recomendadas de hipoclorito de calcio (granulado) a usar para potabilizar el agua son de 250 gr para 25,000 galones ósea 0.01gr/gl. Se debería monitorear la concentración de cloro residual al menos 2 veces al día y llevar un registro.

Las concentraciones de cloro adecuadas para el consumo humano son como mínimo 0.5 ppm y máximo de 3 ppm, en función de esto se tomara la decisión de la frecuencia de aplicación del cloro, ya que el volumen de agua consumida en cada granja es variable y dependiendo de esto pueden variar las concentraciones.

5.4. Ingreso de equipo

Todos los equipos que ingresan a las granjas den pasar por un proceso de desinfección. Para esto, se debe contar con equipos o medio como: arco sanitario (vehicular y peatonal), bombas manuales y de motor, atomizadores y desinfectante en aerosol para tal fin.

5.5. Ingreso de vehículos

Antes de la entrada de los vehículos al complejo o granja avícola, éstos serán desinfectados, para lo cual se contará bien con el rodaluvio o con bomba de motor con la solución desinfectante pertinente. El desinfectante habrá de cubrir las ruedas del vehículo. Las zonas más peligrosas de los camiones suelen ser los ascensores de carga, la cabina y los bajos; junto con el calzado y la ropa de los conductores.



Foto 16. Desinfección obligatoria de vehículos
Tomada por Ubeda (2017)



De igual modo cada granja debería tener con arco vehicular para la desinfección obligatoria de vehículos que ingresen y salgan del perímetro interno de la explotación y que realizan traslado de aves, traslado de alimento u otros insumos y equipos que se requieran y sean necesarios para el buen funcionamiento de la explotación.



Foto 17. Uso obligatorio del arco vehicular
Tomada por Ubeda (2017)

5.6. Alimentos

5.6.1. Transporte de alimentos para animales

Los camiones que transportan alimento a granjas deberían ser propios del complejo avícola y se encontrarse en condiciones óptimas para realizar traslado de alimento.

Los conductores deben ser son capacitados en temas materia de bioseguridad según las normas que rigen a la granja.

En ocasiones es el propio pienso el vehículo transmisor de microorganismos, sobre todo para determinados hongos como *Aspergillus flavus*. Hemos de evitar la humedad en los lugares de almacenamiento del pienso y en los silos, ya que el exceso de humedad favorece el crecimiento y multiplicación de los hongos que pueden generar la aparición de micotoxinas.

Limpie y desinfecte periódicamente los silos de los alimentos. Tener siempre dos silos y desinfectar al hacer uso alterno de ellos (Albeitar, 2003).



También el alimento de las aves deberá de tener un producto químico destinado al control y mitigación de la salmonella, estos generalmente son a base de formaldehído, y se debe tener una constancia del uso de este producto en el alimento.

5.6.2. Manejo de alimento en sacos

Las granjas deben contar con registro del ingreso de alimento, de tal manera que detalle la procedencia, cantidad, tipo y el destino.

Se deberán poseer bodegas con condiciones estructurales adecuadas para evitar el ingreso de roedores y otras plagas.

Las estibas deben tener una separación de al menos 50 cm de la pared y hacer uso de polines en buen estado.



Foto 18. Almacenamiento seguro del alimento
Tomada por Ubeda (2017)

5.6.3. Alimento a granel

Las granjas que cuentan con silos para el almacenamiento de alimento en cada una de las galeras, deben poseer con un programa de limpieza para silo de al menos cada 15 días que permita mantener el alimento libre de insectos y humedad para evitar la aparición de micotoxinas en el pienso.

Todo el alimento que se utiliza en las granjas debe provenir de una planta de elaboración de alimento balanceado para animales que este certificada por la autoridad competente.

5.7. Desechos

5.7.1. Manejo de los desechos

Los desechos son manejados de tal forma que no sean un riesgo de anidamiento de plagas, ni transmisión de enfermedades hacia las aves, producto y el personal.



Los desechos que se generan en las granjas son: Desecho de huevo, sacos vacíos, envases plásticos, hojas de árboles, desecho de mantenimiento, alimento contaminado, desechos sólidos comunes de la actividad humana.

Los desechos son evacuados al vertedero municipal con una frecuencia mínima de una vez a la semana, por un vehículo destinado para este fin.

5.7.2. Recipiente de desechos y sustancias no comestibles

En las granjas y en las afueras de las galeras se debe contar con recipientes plásticos para la basura y la mortalidad, cada uno debidamente rotulado y con tapadera, la basura común se debe evacuar como mínimo una vez a la semana.

5.7.3. Disposición segura de los cadáveres

La explotación ha de contar con un sistema de manejo de las deyecciones que cumpla con la normativa vigente.

En las galeras se debería realizar la búsqueda de la mortalidad con frecuencia de 1-2 veces por día, y se dispone en bolsas plásticas que deberán ser cerradas para sacar los cadáveres de las galeras y posteriormente ubicarlas en el recipiente plástico destinado.

Todos los desechos como son aves muertas, huevos rotos u otros restos biológicos deben ser depositados en fosas sépticas diseñadas para tal fin con tapa hermética.



Foto 19. Depósito de mortalidad
Tomada por Ubeda (2017)

5.8. Desinfección de las instalaciones

El piso de las galeras está construido de cemento liso y fácilmente lavable, Los techos y paredes, están perfectamente contruidos sin grietas ni rugosidades que faciliten la acumulación de polvo o suciedad, y permitan una limpieza escrupulosa de piso, paredes y techo.

Lavado y desinfección de galera (habilitación).

1. Sacar el lote anterior.
2. Lavar las galeras con agua a alta presión.
3. Lavar silos, limpiar tuberías y depósitos, desinfectar.
4. Aplicar desinfectante sobre la galera limpia.
5. Lavar con agua nuevamente.
6. Aplicar desinfectante.



7. Fuera de la galera lavar perfectamente y desinfectar el material que se va a emplear para producción.
8. Montar los accesorios que fueron lavados y desinfectados.
9. Si es necesario se aplica pinturas anti-insectos en las paredes.
10. Desinfectar la galera, luego cerrar y mantener unos días antes de entrar el nuevo lote.

En el capítulo 4 de este manual se detallan las tareas en orden lógico para una adecuada sanitización del galpón.

5.9. Programa de control de plagas

5.9.1. Insectos

Especial cuidado hemos de tener con los insectos (principalmente moscas y mosquitos) ya que son los principales vehículos transmisores de enfermedades. De ahí que llevemos a cabo un exhaustivo control de los mismos a lo largo del ciclo productivo generalmente usando larvicida reguladores de crecimiento y adulticidas, así como, los correspondientes tratamientos de prevención aprovechando los días de vacío sanitario.

5.9.2. Roedores

Respecto a las ratas y ratones recordemos que éstos pueden desplazarse hasta 2 Km. El riesgo es por la llegada de roedores procedentes de otras granjas y por la difusión vía pienso contaminado por las heces de los roedores.

Se sabe que los roedores son portadores de muchas enfermedades y que son el motivo más común de la recontaminación de una instalación limpia y desinfectada. También son responsables de la propagación de las enfermedades entre galpón a galpón en una granja.



Foto 20. Estación rodenticida
Tomada por Ubeda (2017)

Recomendaciones:

- La granja debe estar libre de escombros y hierba alta que puede servir de protección para los roedores.
- El perímetro del galpón debe tener un área de 1 metro de ancho de piedra triturada o de concreto para prevenir que los roedores hagan sus madrigueras en los galpones.
- El alimento debe almacenarse en áreas a prueba de roedores.
- Deben colocarse trampas con cebo por todo el alrededor del galpón y mantenerse con veneno fresco contra roedores (Hy Line I. , 2016).



- Los cebaderos deben colocarse cada diez metros lineales incluyendo el perímetro de la granja.
- Por otra parte, los pájaros también representan un riesgo potencial como vectores de patógenos, principalmente de la salmonella.
- Finalmente, hemos de evitar la presencia en el interior de la nave de animales domésticos (perros y gatos).

5.10. Registro de datos

Según (Asamblea, 2004) una buena documentación es un requisito básico en todo sistema de control pecuario. Información sobre cada explotación junto con los objetivos relevantes de calidad necesitan ser registrados y una base de datos es esencial.

Todos los establecimientos deberán de contar con un sistema de información que permita conocer la rastreabilidad de los animales, productos y subproductos que se generan de dicha unidad de producción, con una descripción breve de la finca (tamaño, sistema de crianza, planes para cultivos, etc.)

El tipo de datos de la explotación para ser colectados y almacenados en la base de datos debe de incluir entre otras cosas:

- Nombre del establecimiento
- Ubicación exacta con georeferenciación
- Tamaño del establecimiento
- Nombre del encargado del establecimiento
- Nombre del Médico Veterinario que atiende los animales
- Nombre de los empleados
- Código o registro oficial del establecimiento
- Especie de animales
- Identificación de los animales
- Tipo de alimentación
- Tipo de explotación
- Registros de producción
- Enfermedades: tasa de morbilidad y mortalidad y tratamientos aplicados
- Uso de fertilizantes, pesticidas, etc. en producción de cultivos
- Análisis de laboratorio (calidad de la leche, de la carne, huevos, diagnóstico de enfermedades)
- Compra y venta de animales con identificación
- Registro de personal que ingresa al establecimiento.



5.11. Identificación de los lotes de aves

Absolutamente fundamental para la eficiencia y éxito de cualquier programa de Buenas Prácticas Pecuarias, es la identificación de las aves en forma clara, segura y grupal, para generar un código propio se puede utilizar el número de lote en orden cronológico de llegada a la granja, la abreviatura del nombre de la granja, el número del galpón en que se aloja, inclusive la fecha de nacimiento.

5.12. Manejo y administración de productos de uso veterinario

Según la (Asamblea, 2004) todos los productos veterinarios deberán contar con su debido Registro Oficial (Refrenda Veterinaria). En la administración de productos veterinarios, es importante prever la posibilidad de que se produzcan efectos adversos en los animales o en las personas que los administran.

Es esencial que:

- En lo posible se apliquen bajo la supervisión directa de un Médico Veterinario.
- En el establecimiento se cuente con un instructivo donde se ofrezcan instrucciones claras sobre el manejo de los medicamentos de uso frecuente.
- Los animales enfermos sean separados de los sanos y tratados grupalmente en el caso de los sistemas en jaula.
- Se revise periódicamente la fecha de caducidad de los productos.
- Se lleve un registro de la aplicación de los medicamentos así como su suspensión principalmente aquellos de efecto residual.
- Se almacenen de manera correcta, de acuerdo con las instrucciones facilitadas en la etiqueta. En instalaciones seguras, bajo llave y fuera del alcance de personal no autorizado y de los animales.
- Los productos veterinarios sobrantes o vencidos sean eliminados de manera segura.
- La limpieza de los equipos utilizados para la administración de productos veterinarios se lleve a cabo en forma tal que asegure la salvaguardia de la salud humana y el medio ambiente.



Siempre es de gran importancia tener a disposición inmediata las fichas técnicas y hojas de seguridad de los productos veterinarios usados en la granja, es necesario para conocer las condiciones adecuadas de manejo, dosis y forma de almacenamiento, también en caso de contacto, inoculación o ingestión accidental para saber cómo proceder ante la emergencia.



Foto 21. Adecuado Botiquín Veterinario
Tomada por Ubeda (2017)



Foto 22. Adecuado almacenamiento de Biológicos
Tomada por Ubeda (2017)

En el caso de los biológicos (vacunas) siempre es prioridad cumplir con la cadena de frío para evitar el deterioro de la calidad de la misma. La temperatura adecuada para almacenar vacunas vivas es entre +2 y +8°C, nunca se deben congelar por que los cristales de hielo perforan la pared del virus y lo mata, y nunca se deben calentar por que los virus inician su replicación en el frasco, gastan su energía y mueren, y al aplicarla al ave no se verá una respuesta inmune adecuada.



CAPITULO **06**

PROGRAMA SANITARIO EN EL PERIODO DE CRIANZA





Un plan sanitario debe estar basado en actividades dirigidas a mejorar el estatus sanitario de una parvada, esto se logra principalmente mediante la vacunación de las aves en las edades más adecuadas, siempre tomando en cuenta el grado de inmunidad materna transmitida a las pollitas, el programa de bioseguridad y las condiciones epidemiológicas del país y la región en donde se encuentre la granja.

Esta es una sugerencia de un programa de vacunación general para ponedoras según los desafíos en epidemiológicos en Nicaragua, pero es importante recordar que el programa de cualquier granja puede ser modificado dependiendo de los desafíos propios de cada granja, también debe ser realizado por un profesional de la Medicina Veterinaria que domine todos los criterios básicos de epidemiología, inmunología, diagnóstico clínico y manejo zootécnico de las aves, para definir adecuadamente los tipos, vías y frecuencias de aplicación de las vacunas.

La propuesta del plan vacunal realizada en este manual no que debe ser interpretado como un programa estricto, sino que establece una pauta para poder tener una base acerca de las vacunas usadas en Nicaragua y poder realizar un programa propio considerando las condiciones mencionadas anteriormente

6.1. Programa vacunal para aves ponedoras en Nicaragua.

Cuando se diseña un programa de vacunación hay que tener en cuenta la epidemiología de las enfermedades, la incidencia de estas en nuestra zona, la historia de los lotes anteriores. Nunca colocar una vacuna sino estamos totalmente seguros de la existencia de la enfermedad en nuestra granja. El diseño de un programa de vacunación debe ser coherente, equilibrado y de acuerdo a nuestra problemática. Nunca imitar el programa de otra granja o empresa. De ser necesario acudir con uno o dos especialistas antes de realizar un cambio o modificación del programa (Aguilar R. F., 2010).



Foto 23. Actividad de vacunación
Tomada por Ubeda (2017)



6.1.1. Propuesta de programa vacunal para ponedoras en fase de levante

Semana	Descripción	Tipo	Aplicar
Al Nacimiento Incubadora	Marek	Opcional	
	1ra Gumboro	Opcional	
	1ra Newcastle B1 + Bronquitis H120	Opcional	
Semana 2	1ra Newcastle Lasota + Bronquitis	B1 Lasota y Massachuset	Ojo
	2da Gumboro (Virus vivo)	Cepa Intermedia	Ojo
	Diluyente Esteril	Para Vacunas	Ojo
Semana 3			
Semana 4	1ra Newcastle Lasota	B1 Lasota	Ojo
	1ra Newcastle Oleosa + Bronquitis (oleosa)	M41 IB y Clone 30 EN	Pechuga
	3ra Gumboro (Virus vivo)	Cepa Intermedia	Ojo
	Diluyente Esteril	Para Vacunas	Ojo
Semana 5			
Semana 6	2da Newcastle Lasota + Bronquitis	B1 Lasota y Massachuset	Ojo
	1ra Coriza Oleosa 3-4 cepas	Serotipos A, B, C	Pechuga
	1ra viruela	Viruela Aviar	Ala
	Diluyente Esteril 01-L2-DI01	Para Vacunas	Ojo
Semana 7			
Semana 8			
Semana 9	1ra Colera Aviar (viva)	Pasteurella Multocida	Pechuga
	2da Coriza Oleosa 3 ó 4 cepas	Serotipos A, B, C	Pechuga
	Micoplasma Cepa F	Cepa F	Ojo
	Diluyente Esteril	Para Vacunas	Ojo
Semana 10	Promovit AD3E	Vitaminas + Aminoacidos	Al Agua
Semana 11			
Semana 12	Analgésico	Acido Acetil Salicilico	Al Agua
	3ra Newcastle Lasota + Bronquitis	B1 Lasota, Massachuset	Ojo
	2da Newcastle Oleosa + Bronquitis (oleosa)	M41 IB y Clone 30 EN	Pechuga
	2da Viruela + Encefalo	Viruela Aviar + Encefalomielitis	Ala
	Diluyente Esteril 01-L2-DI01	Para Vacunas	Ojo
	Promovit AD3E	Vitaminas + Aminoacidos	Al Agua
Semana 13			
Semana 14	Analgésico	Acido Acetil Salicilico	Al Agua
	3ra Newcastle+Bronquitis+3ra Coriza (Oleosa)	B1 Lasota, Massachuset	Ojo
	2da Colera Aviar (oleosa)	Pasteurella Multocida	Ala
	Diluyente Esteril	Para Vacunas	Ojo
Semana 15			
	Promovit AD3E	Vitaminas + Aminoacidos	Al Agua
Vacunas opcionales si se presenta un notable desafio en campo			
Semana	Descripción	Tipo	Aplicar
6-11 semanas	Gallibacterium Anatis (oleosa)	1,2,4	Pechuga
14 semanas	2da Colera Aviar (oleosa)	Pasteurella Multocida	Ala

Es importante saber que las vacunas de cada semana pueden ser aplicadas simultáneamente y realizar así una sola actividad de manejo, por ejemplo: en la semana 2 la 1ra Newcastle Lasota + Bronquitis y 2da Gumboro se pueden reconstituir en el mismo diluyente y así agilizar la tarea sin inconvenientes.



6.2. Actividad de despique

Despicar las pollitas es una labor supremamente importante cuando están en confinamiento y puede marcar la diferencia entre un lote bueno y uno malo.

De un excelente despique resulta:

- Menor canibalismo, tanto en el levante como en la producción.
- Buen emplume en el levante y en la producción.
- Menor descarte y mortalidad de aves en el levante y en la producción.
- Adecuado consumo de alimento y menor desperdicio del mismo.
- Producción de huevos más estable y por consiguiente, mayor cantidad de huevos /ave alojada (Solla, 2015).
- Aumento de la conversión y ganancia de peso media diaria.
- Menor pérdida de huevo picado.



Foto 24. Primer despique a 10 días de edad
Tomada por Ubeda (2017)

El mejor periodo para despicar a las aves es entre los siete y diez días de edad. Se recomienda el sistema conocido como despique de precisión, usando una maquina diseñada para tal efecto.

El despique es tal vez la actividad que debe efectuarse con mayor cuidado, pues una mala ejecución puede causar graves consecuencias a la productividad posterior del ave. Por esto deben observarse las siguientes precauciones mínimas al realizarlo:

1. La persona que hará el despique debe tener conocimientos y experiencia en esta actividad o bien recibir un buen entrenamiento de la manera correcta de hacerlo.
2. Debe emplearse equipo adecuado, cuchillas bien afiladas o nuevas, las que deben ser cambiadas cada mil aves despicaadas.
3. El despique debe ser bien hecho, tomándose el tiempo necesario para observar el pico de cada ave despicaada. No es un trabajo de rapidez, sino de precisión.
4. No deben despicaarse aves enfermas.
5. Antes y después del despique, las aves deben recibir vitaminas en el agua de bebida.



6. Más importante que las vitaminas es la utilización de analgésicos para disminuir el impacto del dolor generado por el corte y aminorar la baja en consumo de pienso.
7. Según (Vaca Adam, 1999) los comederos deben llenarse más de lo acostumbrado para que las aves no tengan dificultades para ingerir alimento con sus picos cortos.

Según (Hy Line, 2016) en la precisión del corte del pico se debe:

- Cauterizar el pico por 2 segundos a 650°C.
- Cuando la cuchilla cauterizadora no está suficientemente caliente o cuando el tiempo de cauterización es menor de 2 segundos, eventualmente el pico continuará creciendo disparejo.
- Cuando la cuchilla cauterizadora está demasiado caliente o cuando el tiempo de cauterización es mayor de 2 segundos, se pueden formar neuromas sensibles.
- Use un pirómetro para medir la temperatura de la cuchilla que debe ser de aproximadamente 650°C.
- El color de la cuchilla de cauterización puede utilizarse como un indicador aproximado de la temperatura.
- Es común una variación de 40°C en la temperatura de la cuchilla debido a las influencias externas y no pueden ser detectadas por el ojo humano.



Figura 22. Coloración de la cuchilla
Fuente: Guía de manejo Hy Line

El color más indicativo que la cuchilla tiene una temperatura adecuada es el rojo cereza que ronda entre los 620°C y 650°C.

Para asegurar que se está en los rangos de temperatura óptima se debe de hacer el uso de un pirómetro digital, realizando al menos 4 lecturas por jornada y realizar el debido registro de la temperatura obtenida, para así obtener temperatura promedio y saber si es pertinente un servicio de mantenimiento a la máquina despachadora.

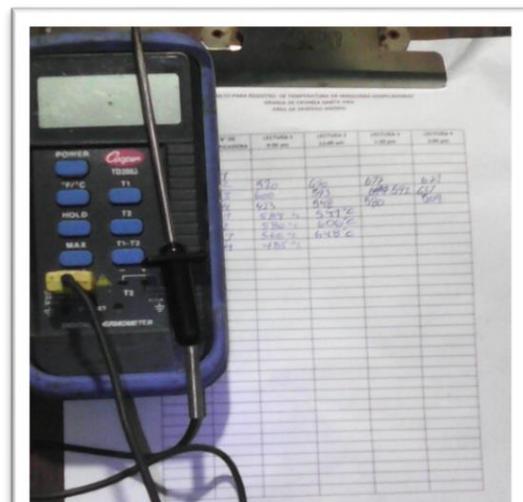
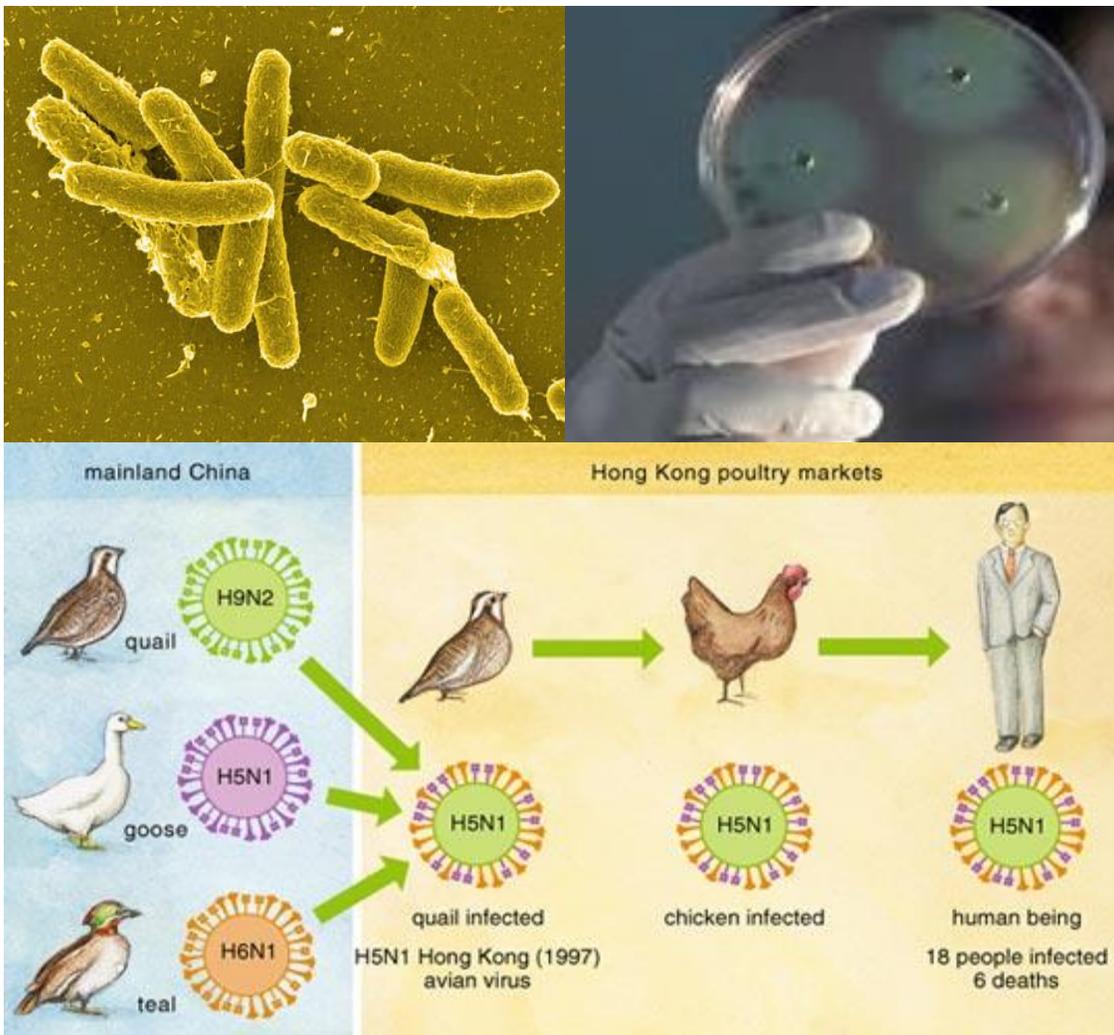


Foto 25. Pirómetro y registro de T^a
Tomada por Ubeda (2017)



ENFERMEDADES DE DECLARACION OBLIGATORIA EN LA INDUSTRIA AVÍCOLA EN NICARAGUA





7.1. Enfermedades aviares bajo el programa de vigilancia epidemiológica en Nicaragua

7.1.1. Influenza Aviar

Según (SENASA, 2016) la influenza aviar o gripe aviar, designa a una enfermedad provocada por un virus que afecta a las aves, aunque algunas variantes pueden afectar al hombre (zoonosis) y otros mamíferos. Esta afección es altamente contagiosa y **no está presente en Nicaragua.**

Etiología

Virus tipo ARN, de la familia orthomyxoviridae, género influenzavirus. Esta familia incluye varios virus clasificados en tres tipos, A, B ó C. El tipo A es el único que provoca infecciones naturales en las aves.

Los tipos B y C infectan de modo primario a humanos y, ocasionalmente a cerdos. Todos los virus aislados altamente patógenos son del tipo A subtipos H5 y H7. Un subtipo del virus de influenza aviar H5N1, apareció en 1997 en Hong Kong, (Mancha U. d., 2015) identificado como la fuente más probable de una futura pandemia de gripe humana.

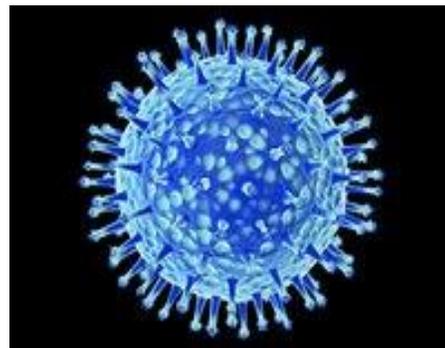


Figura 23. Virus Influenza aviar
Fuente: Instituto Colombiano Agropecuario

Transmisión

Contacto directo con secreciones de aves infectadas, especialmente heces. Alimentos, agua, equipo y ropa contaminados.

Signos Clínicos

Los signos de la enfermedad son en extremo variables y dependen de la especie afectada, edad, sexo, infecciones concomitantes, virus, factores ambientales, etcétera. La patogenicidad del virus de influenza va a determinar su ubicación en el organismo. Los menos patógenos van a atacar el aparato respiratorio superior y a medida que aumenta la patogenicidad se distribuirá en el tracto digestivo, pudiéndose aislar hasta en el tejido muscular.

Las infecciones pueden variar clínicamente en: subclínicas (no patogénicas), respiratoria aguda y/o urogenital (baja patogenicidad) y enfermedad sistémica severa (alta patogenicidad). Por lo tanto, la IA puede manifestarse como una enfermedad respiratoria, entérica, reproductiva o neurológica.

Los signos clínicos descriptos pueden incluir descenso en la producción de huevos, huevos en fáfara o deformados, hinchazón de la cabeza, párpados, cresta y barbillones; cianosis de los barbillones, crestas y patas; descargas nasales claras, mucopurulentas o sanguinolentas; tos; trastornos nerviosos, incoordinación, tortícolis, opistótonos, imposibilidad de pararse, temblor de cabeza y cuello, cresta y barbillones edematosos a necróticos, edema en cabeza



y patas, hemorragias subcutáneas en patas, edema, hemorragias viscerales, congestión y hemorragias en pulmones. En algunos casos, la enfermedad es rápidamente fulminante y se encuentran las aves muertas sin signos previos. Otras veces la enfermedad cursa al principio con una enfermedad respiratoria aguda con aumento en mortalidad y declinación en la producción de huevos.

Diagnóstico

El período de incubación es de 3 a 5 días. Depresión severa, inapetencia Marcada disminución de la producción de huevos.

Edema facial con crestas y barbillas tumefactas y cianóticas. Hemorragias petequiales en las superficies de las membranas internas. Muertes súbitas (la mortalidad puede alcanzar 100%). Aislamiento del virus es necesario para un diagnóstico definitivo.

Diagnóstico diferencial

Cólera aviar agudo, Enfermedad de Newcastle, Enfermedades respiratorias, especialmente Laringotraqueitis infecciosa.

7.1.2 Laringotraqueitis Infecciosa Aviar

Según (SENASA, 2016) la laringotraqueítis infecciosa es una enfermedad viral de curso agudo, que afecta a las gallinas, faisanes y que se caracteriza por disnea marcada, tos, boqueo y expectoración de un exudado mucohemorrágico.

Es una enfermedad que en Nicaragua no se encuentra por tanto es de carácter exótico.

Etiología

El agente causal es un virus herpes, el que produce cuerpos de inclusión intranucleares en las células epiteliales de la tráquea, conjuntiva y membrana corio-alantoidea de los huevos embrionados. Existe una sola cepa de virus, pero hay variabilidad en cuanto a su patogenicidad.

Patogenia

La puerta de entrada es aerógena, siendo las aves adultas más susceptibles. El período de incubación es de aproximadamente entre 6 y 12 días. La difusión horizontal dentro del lote es muy lenta, a diferencia de otras enfermedades virales.

Signos clínicos

Cepas patógenas: Disnea bien manifiesta, boquerales y posición muy característica durante la inspiración. Expectoración muco-hemorrágica. Portabilidad del 50-70%, mortandad del 10 a 20%. La enfermedad persiste en el lote entre 2 y 6 semanas.

Cepas de baja patogenicidad: Conjuntivitis, lagrimeo, inflamación de los senos infraorbitarios, escara nasal y caída de la postura.



Lesiones macroscópicas

Severa laringotraqueítis hemorrágica, la cual puede extenderse a nivel de bronquios, también pueden estar afectados los sacos aéreos. En aves muertas se puede encontrar exudado pseudomembranoso o caseoso en tráquea. Presencia de sangre en la comisura del pico, boca, cabeza y plumas. En brotes producidos por cepas de baja patogenicidad, es posible observar solamente conjuntivitis y sinusitis.

Diagnóstico diferencial

Se debe diferenciar de: Enfermedad de Newcastle, Micoplasmosis, Difteroviruela aviar, Coriza infecciosa.

7.1.3. Enfermedad de Newcastle

Enfermedad de Newcastle (ND) es una enfermedad altamente contagiosa que se produce en muchas especies de aves domésticas, exóticas y salvajes; que dependiendo de su tropismo, se caracterizan por una marcada variación de la morbilidad, tasa de muerte, síntomas y lesiones.

En Nicaragua esta enfermedad está presente pero con estatus de controlada bajo vacuna.

Signos clínicos

Los signos clínico morfológicos poseen un carácter viscerotrópico o neurotrópico. En la forma viscerotrópica, se presentan lesiones hemorrágicas diftéricas, del tracto alimentario completo, del pico y del recto. Son remarcables las hemorragias del epitelio de la molleja. La cubierta mucosa se presenta edematosa, cubierta por moco delgado y moteada con hemorragias, las cuales varían de simples a múltiples, algunas veces sin límites entre con la molleja y el esófago (Avícola, 2014).



Figura 24. Signos clínicos EN.
Fuente: El Sitio Avícola



Etiología

El agente causal es un virus de la familia Paramyxoviridae, subfamilia paramyxovirinae, género avulavirus. Es un virus de ARN de cadena simple, tiene una envoltura lipoproteica con proyecciones superficiales: glucoproteicas la fusionada (F) y hemaglutinina-neuraminidasa (HN). Puede ser inactivado a 56 °C por 3 horas, a 60 °c por 30 minutos y a pH ácido, y con desinfectantes como formalina y fenol. Es sensible al éter por ser envuelto. Su viabilidad es muy alta, sobrevive durante largos periodos a temperatura de ambiente, especialmente en las heces (Wikipedia, 2016).

7.1.4. Tifosis/Pullorosis

Etiología

La tifoidea aviar es una enfermedad septicémica aguda o crónica que afecta principalmente a gallinas adultas y pavos.

La tifosis aviar, causadas por *Salmonella* entérica, subespecie entérica, serovariedades Pullorum y Gallinarum, respectivamente, se encuentran distribuidas ampliamente por todo el mundo, pero se han erradicado de las aves comerciales en muchos países desarrollados de Europa occidental, EE:UU., Canadá, Australia y Japón. Sin embargo, *Salmonella* Pullorum persiste en las aves silvestres y de caza. *Salmonella* Gallinarum y *S. Pullorum* están adaptadas a parasitar especies aviares y se considera que representan un riesgo zoonótico mínimo (OIE, 2004). **Oficialmente en Nicaragua no se ha detectado un caso de salmonella.**

Signos clínicos

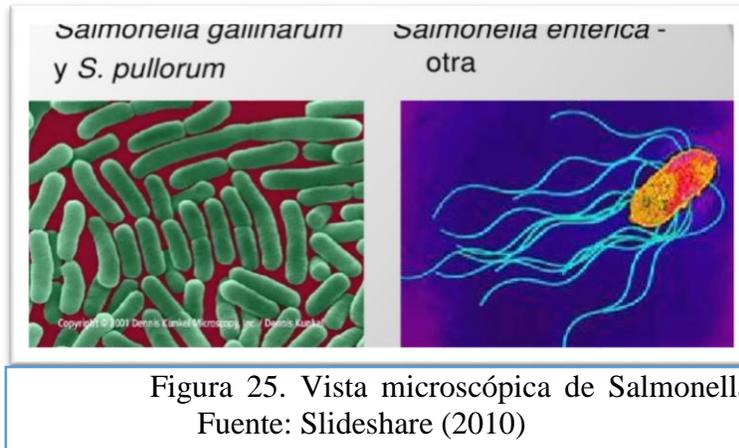
Los signos clínicos en polluelos y pavos jóvenes comprenden anorexia, diarrea, deshidratación, debilidad y muerte. En las aves adultas la enfermedad es menos severa, pero puede tener lugar una producción reducida de huevos, una eclosión escasa y algún incremento en la mortalidad.

En su forma aguda, la pullorosis es una enfermedad prácticamente exclusiva de los polluelos y el agente se puede recuperar a partir de casi todos los órganos, los tejidos y las heces. En las aves mayores que también llegan a ser portadoras, *S. Pullorum* se aísla sobre todo a partir de los óvulos y sólo excepcionalmente de otros órganos y tejidos, incluyendo el tracto digestivo. En la fase aguda de la tifosis aviar el organismo se encuentra también ampliamente distribuido, pero en las aves portadoras, está presente en mayor medida en el hígado y el ciego.

Transmisión a través del huevo. Puede transmitirse en parvadas maduras o en crecimiento por ingestión de organismos eliminados en las heces de aves infectadas. Resistente al congelamiento y sensible al calor, inactivado a temperaturas superiores a 70°C. Resistente a



la desecación, destruido por la pasteurización, destruido a 56°C durante 10-20 minutos (OIRSA, 2006).



7.2. Enfermedades aviares contra las que se vacuna en Nicaragua.

Es importante saber que está permitido únicamente el uso de vacunas para las enfermedades que oficialmente están reconocidas como presentes en el país por la autoridad competente (IPSA) y nunca se deberá introducir al país o aplicar si no está debidamente registradas.

7.2.1. Bacterianas:

Cólera Aviar - Pasteurella Multocida.

Micoplasma Gallisepticum.

Avibacterium Paragallinarum – Coriza Infecciosa

Gallibacterium Anatis

7.2.2. Virales:

Marek – Herpes Virus Alfa

Gumboro – Birnavirus

New Castle - Paramyxovirus

Bronquitis Infecciosa – Corona Virus

Encefalomiелitis Aviar - Picornavirus

Viruela Aviar - Poxvirus

7.2.3. Otros:

Coccidia - Eimeria



CAPÍTULO **08**

BIENESTAR ANIMAL





Este capítulo trata de como en sistemas jaula en batería aplicados al levante de ponedoras se pueden respetar el bienestar de estas, lo cual es factor importante para mantener a un ave en excelentes condiciones sociales, psicológicas y físicas, lo que converge en un ave de alto rendimiento productivo, debido a que las aves no se someten a condiciones de estrés que faciliten la aparición de enfermedades que afecten el rendimiento productivo del lote.

Las aves mantenidas en baterías de jaula tienden a poner más huevos, consumen menos alimento y requieren menos mano de obra que otros tipos de sistemas productivos. Estos beneficios productivos tienen a su vez efectos económicos positivos, una simplificación del manejo del plantel y un mejor control de enfermedades dentro del sistema, ya que cada vez este tiende a ser más mecanizado (Wells, 1994, citado por Ravanal, 2010).

8.1. Reseña Histórica

Durante el siglo pasado, especialmente después de la segunda guerra mundial, comenzaron a implementarse los sistemas intensivos de producción animal. Esto generó cuestionamientos éticos en algunos sectores de la población, lo que se vio potenciado con la publicación del libro “Animal machines” de Ruth Harrison en el año 1964. La publicación de este libro provocó gran conmoción tanto en los ciudadanos como en el mundo científico.

Posteriormente, se creó en el Reino Unido el Comité de Brambell (1965) que definió el concepto de las Cinco Libertades. Este Consejo trazó las primeras orientaciones acerca de las condiciones mínimas de cómo deben vivir los animales, estableciendo que "los animales deben ser capaces de dar la vuelta, cuidarse a sí mismos, levantarse, tumbarse y estirar sus extremidades" (Appleby, 2008, citado por Ravanal, 2010).

Este Comité dio origen en el año 1979 al actual “Farm Animal Welfare Council” (Consejo sobre el Bienestar de los Animales de Granja) del Reino Unido. En 1993, las originales Cinco Libertades fueron replanteadas por las que se conocen actualmente como las que se señalan a continuación:

1. Libres de hambre y sed
2. Libres de incomodidad
3. Libres de dolor, lesiones o enfermedad
4. Libres de expresar su comportamiento normal
5. Libres de miedo y estrés

(RAVANAL, 2010)



8.2. Criterios de bienestar animal

Estas libertades definen estados ideales más que condiciones aceptables para el bienestar. Ellas forman un esquema lógico y comprensible para el análisis del bienestar en cualquier sistema donde estén los animales.

El bienestar animal se refiere al estado de un animal en relación con su medio ambiente y su capacidad de adaptarse a él (Broom, 1991). Es un estado de salud física y mental completa, en que el animal se encuentra en armonía con su ambiente (Hughes, 1980, Citado por Ravanal, 2010).

Principios y criterios de bienestar establecidos por Welfare Quality	
Principios de bienestar	Criterios de bienestar
Alimentación adecuada	1. Ausencia de hambre prolongada 2. Ausencia de sed prolongada
Alojamiento adecuado	3. Comodidad, en particular en las zonas de descanso 4. Temperatura adecuada (confort térmico) 5. Facilidad de movimientos
Buena salud	6. Ausencia de lesiones físicas 7. Ausencia de enfermedades 8. Ausencia de dolor debido a un manejo inadecuado
Comportamiento adecuado	9. Manifestación de comportamientos sociales 10. Manifestación de otros comportamientos 11. Buenas relaciones entre los seres humanos y los animales 12. Estado emocional positivo

Figura 26. Criterios de Bienestar Animal
Fuente: FAO (2016)

Welfare Quality ha ampliado y clarificado los componentes del bienestar animal, proponiendo el conjunto de cuatro principios y doce criterios.



8.2.1. Libres de hambre y sed

8.2.1.1. Espacio disponible del comedero

En la etapa de crianza las aves generalmente tienen alimento a libre disposición (Ab Libitum), se trata de piensos de alta concentración nutritiva y altamente digestibles. El consumo de pienso y agua están relacionados (el consumo de agua es 1,8-2,3 veces el consumo diario de pienso), aspecto de gran importancia a la hora de valorar el estado del lote. Consumen a lo largo de todo el día, aunque existen picos de consumo sobre todos antes de oscurecer y después de la llegada de la luz. La cantidad de espacio de comedero por ave es importante ya que es deseable que las aves estén confortables y puedan ingerir la cantidad de alimento adecuada (RAVANAL, 2010).



Foto 26. Adecuado espacio disponible en comedero
Tomada por Ubeda (2017)

8.2.1.2. Bebederos por jaula

Actualmente los sistemas de jaula cuentan con bebederos de nipple 360, los que generalmente están indicados en una relación de 8-10 aves por nipple, lo cual es suficiente para satisfacer la demanda de consumo de agua por ave.



8.2.2. Libres de incomodidad

8.2.2.1. Espacio disponible al interior de las jaulas

Densidad poblacional: Se ha demostrado que al aumentar el espacio disponible dentro de un área de 300 y 650 cm²/ave/jaula, las aves aumentan la producción de huevos, consumo de alimento, ganancia de peso y disminuyen la mortalidad. Para estos hallazgos existen varias explicaciones, una de ellas es que aumenta el espacio disponible para alimentación, por ello se recomienda que el espacio mínimo disponible sean 10 cm lineales por ave (Barnett y Hemsworth, 2003). En efecto, se detectó un incremento del 11% del cortisol plasmático en las gallinas que se les redujo su espacio de 460 a 350 cm²/ave (Barnett y Hemsworth, 2003, citado por RAVANAL, 2010).

8.2.2.2. Manejo de humedad y temperatura

Calidad del aire: Según (RAVANAL, 2010) la intensificación de los sistemas bajo los cuales son mantenidas las gallinas ponedoras, pueden hacer que se concentren grandes cantidades de amonio en la atmósfera (Hester, 2005). Para mejorar el bienestar de las aves, evitar enfermedades respiratorias y queratoconjuntivitis, el amoniaco atmosférico debería estar por debajo de las 20 ppm (Hester, 2005).

En jaulas en batería el bajo amoniaco ambiental se consigue realizando evacuaciones del estiércol con frecuencia de entre 3-4 veces por semana en etapa de levante, resultando en concentraciones inferiores a 5 ppm de amoniaco en el ambiente interno de los galpones, la frecuencia del retiro se debe estimar por el número y edad de las aves alojadas.

Ventilación y calefacción: Todo galpón debería contar con un sistema de ventilación de aire forzado que le permita mantener los rangos de temperatura ideal establecidos para cada fase del desarrollo de las futuras ponedoras. La temperatura la recibo de la pollita debe ser de 33°C posteriormente se va descendiendo hasta que el ave se termoregula por si sola aproximadamente a los 15 días de vida, en aves desarrolladas el confort térmico se da entre los 27-28°C.

8.2.3. Libres de dolor, lesiones o enfermedad

8.2.3.1. Ausencia de enfermedades

Este criterio se logra a través de las medidas preventivas como son la utilización de un buen programa de bioseguridad, un buen programa vacunal y medidas de manejo zootécnico adecuado.

- **Bioseguridad:** Permite evitar la introducción y propagación de enfermedades en los lotes de aves de postura, por medio de la prevención y eliminación de los agentes etiológicos causante de diferentes patologías, se pueden usar métodos físicos como barreas naturales y el aislamiento, también métodos químicos como los desinfectantes de última generación que poseen un amplio espectro, eliminando hongos, protozoos, bacterias y virus.



- **Vacunación:** Las vacunas son una medida que nos permiten inmunizar a las aves y proveerlas de una protección específica frente a los desafíos de campo ya sean bacterianos, virales u otra índole.
- **Ausencia de lesiones físicas:** Es normal en toda explotación avícola que existan individuos que por variabilidad biológica presenten problemas de salud, esto ya sea condicionado por factores genéticos o ambientales, los cuales cursan con afecciones de curso clínico incurable, por lo cual se debe de hacer la debida selección al no ser viables y tener mala calidad de vida se deberá proceder con el método de eutanasia aprobado en la granja y por la legislación vigente.

8.2.3.2. Adecuada manipulación y sujeción de aves

Para evitar lesiones físicas se debe manipular correctamente las aves cuando realice actividades como pesaje, les tome muestras de sangre, las seleccione, las vacune o las transfiera de jaula, esto para reducir el estrés y prevenir lesiones.

- Tome el ave por ambas patas o por ambas alas.
- Regrese cuidadosamente las aves a la jaula.
- Use personal con experiencia y capacitado en el proceso adecuado de la manipulación de aves.
- Observe continuamente que el personal manipule las aves correctamente (Hy Line, 2016).



Figura 27. Sujeción adecuada 1
Fuente: Guía Hy Line (2016)



Figura 28. Sujeción adecuada 2
Fuente: Guía Hy Line (2016)



Figura 29. Sujeción adecuada 3
Fuente: Guía Hy Line (2016)



8.2.3.3. Selección de aves enfermas con curso clínico incurable



Foto 30. Agenesia del Tarso
Tomada por Ubeda (2017)



Foto 29. Postración por trauma
Tomada por Ubeda (2017)

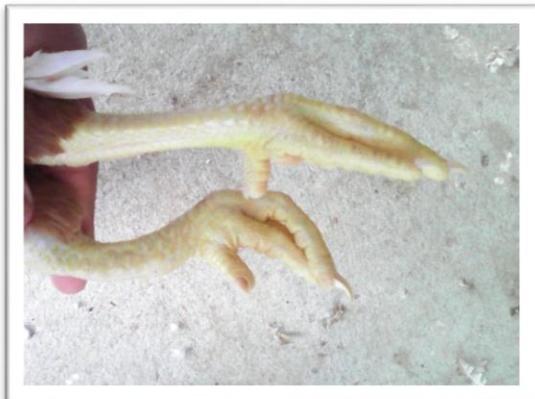


Foto 27. Posible Osteomalacia del Tarso
Tomada por Ubeda (2017)



Foto 28. Postración causa desconocida
Tomada por Ubeda (2017)



8.2.3.4. Adecuado metodo de eutanasia

Dislocación cervical.

Actualmente es el modo de eutanasia mas aceptado y utilizado en las granjas avicolas , y se emplea por que es un método simple y común de aplicar la muerte indolora de pequeños animales como las aves. La muerte es instantánea, el animal no sufre y no se requiere de mucho equipamiento, más que un par de guantes para la protección personal opcionalmente.

Procedimiento

Una vez que el ave fue evaluada por un profesional de la avicultura y se concluyó que presenta una condición de salud deteriorada y clínicamente no es curable se procede al sacrificio humanitario.

Se sujeta al ave por ambas patas con la mano derecha y con la misma se deben sujetar las alas, y con la mano izquierda se sujeta firmemente la cabeza.



Foto 31. Sujeción para la Eutanasia
Tomada por Ubeda (2017)

Posteriormente se hace un movimiento rápido y firme jalando la cabeza hacia delante y hacia arriba para desarticular la primera vértebra cervical del cráneo.



Foto 32. Momento de la Eutanasia
Tomada por Ubeda (2017)



El ave puede mostrar reflejos musculares bruscos así que se deberá sujetar firmemente, y se deberá comprobar el deceso efectivo del individuo, la dilatación pupilar es un indicio claro.



Foto 33. Comprobación del deceso
Tomada por Ubeda (2017)

8.2.4. Libres de expresar su comportamiento normal

Luz: Según (RAVANAL, 2010) el efecto de la luz sobre el comportamiento, salud, rendimiento y manejo de las aves tiene muchas implicancias para el bienestar de las aves de corral. Por ejemplo, aves mantenidas bajo intensidades de luz entre 5 y 10 lux contribuye a inactivar el comportamiento, puede aumentar la incidencia de anomalías en las patas y ojos (Newberry y Blair 1993. Citados por Manser, 1996) y provoca miedo en las aves. Estos problemas se reducen si la intensidad de la luz es más de 20 lux (Manser, 1996).

8.2.5. Libres de miedo y estrés

8.2.5.1. Evitar contaminación acústica

Es bien sabido que la contaminación acústica también conocida como contaminación sonora, genera un estrés directo en las aves en levante y postura, es por ello que es crucial evitar la emisión de ruidos fuertes que alteren a las aves. De igual modo se sabe un ave al estar bajo condiciones de estrés libera niveles más altos de cortisol en el torrente sanguíneo, lo cual disminuye la capacidad del sistema inmune para hacer frente a los desafíos de campo.



Foto 34. Prohibiciones en granjas
Tomada por Ubeda (2017)



8.2.5.2. Disminuir la entrada de personal

El disminuir la entrada de visitantes a la granja de levante es importante desde el punto de vista en que las aves sobre todo las muy jóvenes tienden a alterarse mucho cuando observan entrar ya sea personal, equipos y objetos con coloraciones desconocidas al galpón, lo cual significa estrés y disminución en los periodos de alimentación, repercutiendo directamente en los pesos y uniformidades del lote.



Foto 35. Prohibiciones de acceso
Tomada por Ubeda (2017)



GLOSARIO

Contaminante: Cualquier agente biológico, químico, materia extraña u otras sustancias no añadidas intencionalmente a los animales y sus productos, que estén presentes en los mismos como resultado de la producción, transporte, o almacenamiento, o como resultado de contaminación ambiental y que pueden comprometer la inocuidad o el cumplimiento de los estándares establecidos.

Contaminación: La introducción o presencia de un contaminante en los animales, sus productos o en su entorno.

Desinfección: Reducir a niveles aceptables el número de microorganismos presentes en los animales, sus productos y su entorno, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, sin afectar la calidad del mismo.

Etapas: Punto, procedimiento, operación o fase en la cadena productiva, incluidas las materias primas, los animales, sus productos desde la producción primaria hasta el traslado a los establecimientos de procesamiento.

Instalación: Infraestructura y sus inmediaciones en donde se manipulan animales y sus productos, que se encuentren bajo el control de una misma administración.

Limpieza: Eliminación de tierra, desechos, suciedad u otras materias indeseables.

Medidas de Bioseguridad: Medidas zoonosológicas, orientadas a disminuir el riesgo de introducción y/o de transmisión de las enfermedades aviares en los establecimientos avícolas.

Peligro: Agente biológico, químico o físico presente en los alimentos con el potencial de causar un efecto adverso a la salud.

Rastreabilidad: Es la aptitud de reconstruir la historia, la utilización o la localización de una actividad, de un proceso, un producto, un organismo, una persona, un sistema o cualquier combinación de estos, por medio de identificaciones registradas.

Fosa: Lugar donde se depositan las aves muertas o sus restos, para su descomposición.

Granja avícola. Establecimiento debidamente delimitado y ubicada donde se manejan aves con fines productivos; para fines de esta Directriz se consideran aquellas cuya función zootécnica sea la postura, engorda, crianza, ornato, combate, mayor de 500 aves o lo que determine el Programa.

Aves de un día: Designa las aves que tienen, como máximo, 72 horas después de haber salido del huevo.

Establecimiento avícola: Para efecto de esta norma se entenderán como establecimientos las granjas, incubadoras, fábricas de alimentos para aves, plantas procesadoras y centros de acopios de huevo, gallinaza o pollinaza.

Vacío sanitario: Periodo cuando las galeras quedan sin población aviar y se hacen tareas higiénicas de lavado y desinfección.



ANEXOS



Anexo 1. Formato para la evaluación de las medidas de bioseguridad en granjas avícolas

FORMATO PARA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD EN GRANJAS AVICOLAS				
Fecha de la Inspección: / /2017				
UBICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA GRANJA				
Departamento:	Código de la Granja:			
Municipio:	Dirección:			
Comarca:				
Poblado:	Nombre de la Granja:			
Longitud (X):				
Latitud (Y):				
CONDICIÓN INDISPENSABLE PARA APROBAR				
1- Inscripción al programa de Salud Aviar (identificada y bajo Vigilancia) SI _____ NO _____				
2- Registros actualizados de 1 año SI _____ NO _____				
3- Registros de visitas oficiales semestralmente SI _____ NO _____				
4- Resultados oficiales negativos (un muestreo cada 4 meses) para las siguientes enfermedades:				
FECHAS DE RESULTADOS EN GRANJAS				
Período de muestreo	Newcastle	Influenza Aviar	Laringotraqueitis	Tifosis/Pullorosis
I Cuatrimestre				
II Cuatrimestre				
III Cuatrimestre				
Resultados				
Tifosis, Pullorosis y Laringotraqueitis solamente para granjas reproductores y ponedoras exportadoras				
Control (IA y NC de aves de traspatio de la periferia SI _____ NO _____ (mínimo una vez al año)				



PUNTUACIÓN 22		SI	NO	
Registro de visitas		2	0	
Existencia de cerca perimetral de la granja *		6	0	
Acceso controlado de personas y vehículos		2	0	
Desinfección de artículos personales indispensables		2	0	
Desinfección de vehículos a la entrada y a la salida		2	0	Arco o bomba manual
Módulos sanitarios funcionales y limpios al ingreso de la granja		2	0	Area sucia y limpia separada y definida
Es obligatorio bañarse, usar ropa y botas exclusivas de la granja para ingreso		2	0	
Lavado de ropa dentro del perímetro de la granja o lugar autorizado por el médico veterinario de la granja (debe ser protegido de aves silvestres)		2	0	
Pediluvio Sanitario al ingreso de la granja		2	0	
* Que impida el ingreso de animales domésticos	TOTAL			
INGRESO A LA GRANJA				
MANEJO GENERAL				
PUNTUACIÓN 12		SI	NO	
Manual de procedimientos de manejo y sanidad funcionando en granja		2	0	
Se maneja una sola especie		2	0	
Se manejan edades múltiples en la granja		2	0	
Se utiliza el sistema todo dentro-todo fuera		2	0	
Programa y registro de vacunación		2	0	
Registro de mortalidad		2	0	
TOTAL				
PERSONAL				
PUNTUACIÓN 8		SI	NO	
Capacitación continua del personal (Bioseguridad, temas sanitarios e inocuidad del huevo)		2	0	Solicitar registro
El personal vive dentro del área limpia de la granja		0	2	
Movimiento de personal a otras granjas		0	2	
Compromiso de los empleados por escrito de no tener aves en su casa		2	0	
TOTAL				
AGUA Y ALIMENTO				
PUNTUACIÓN 6		SI	NO	
Existe un programa de cloración del agua de bebida / fuente de agua: Red municipal (), Pozo (), rio (), laguna (), tanque de almacenamiento ()		2	0	Registro de cloración
* Analisis bacteriológico del agua por laboratorio oficial reconocido		2	0	
Alimento producido en planta aprobada (registrado el ingreso)		1	0	
Alimento en silos o en bodega en caso de alimentos en sacos		1	0	
* Bacteriológico cada 6 meses	TOTAL			



GALLINAZA/POLLINAZA/DISPOSICIÓN DE LOS CADAVERES			
PUNTUACIÓN 13		SI	NO
Tratamiento físico, químico o biológico de la gallinaza o pollinaza		4	0
Reutilización de pollinaza como cama nueva		0	2
Transporte seguro de la gallinaza		2	0
Retiro seguro de la mortalidad (a diario en recipiente cerrado)		2	0
Disposición segura de los cadáveres *		3	0
* Fosa/incineración/compostaje/rendering, solamente cuando no represente un riesgo de transmisión de enfermedades	TOTAL		
INSTALACIONES			
PUNTUACIÓN 8		SI	NO
Existe bodega para químicos y productos debidamente rotulada		2	0
Existe servicio sanitario en el interior de la granja		2	0
Pisos de cemento		2	0
Tapetes sanitarios en la entrada de las galeras		2	0
	TOTAL		
CONTROL DE LA FAUNA NOCIVA			
PUNTUACIÓN 13		SI	NO
Control de la maleza y desechos alrededor de las galeras		1	0
Las galeras cuentan con malla anti pajaros en buen estado		1	0
Existen medidas que eviten el ingreso de aves silvestres en las galeras		2	0
Programa y control de roedores (registro y mapa de ubicación de trampas)		4	0
Programa y control de insectos (registros)		1	0
Existen otros animales domésticos con acceso a la granja		0	4
	TOTAL		
ALISTADO/VACIADO/REPOBLACIÓN/DESINFECCIÓN			
PUNTUACIÓN 10		SI	NO
Programa de limpieza y desinfección *(registros de dosis, volúmenes)		4	0
Realizan vacío sanitario de al menos 12 días		3	0
Repoblación con parvadas provenientes de establecimientos aprobados con status sanitario reconocido		3	0
* Instalaciones, transporte, equipos, cajas plásticas y bandas de huevos	TOTAL		
			Registro de ingreso de aves
SUPERVISIÓN MÉDICA VETERINARIA Y MEDICACIÓN			
PUNTUACIÓN 8		SI	NO
Veterinario responsable de medicación y vacunación		2	
Realización de necropsias en zonas definidas		2	
Registro de medicación		2	
Productos de uso veterinario registrados		2	
	TOTAL		



Anexo 2. Actividades de manejo relevantes en la fase de levante

EDAD	CRIANZA EN JAULA	
0	➔	24 hrs antes precalentado del galpon y Purga de tuberías de agua
4	➔	Llenado de canales de alimento
5	➔	Sacar papel y bandejas de alimento
6	➔	Iniciar selección de aves pequeñas
1 SEMANA	➔	7-10 días Lleve a cabo el despique si no fue realizado en la planta de incubación.
2 SEMANA	➔	ampliacion y revision de densidad
4 SEMANA	➔	Remueva los errores de sexaje (machos) durante la vacunación u otra manipulación.
	➔	Retirar la malla del piso de la jaula para disminuir riesgo de coccidia.
15-16SEMANAS	➔	Realizar el traslado de aves al galpon de postura



Anexo 3. Guía de controles estándar en pollitas Isa Brown

Estándares de la Linea Isa Brown			
Edad Semanas	Peso Estandar Gr	Alimento Gr/Ave Estandar	Mortalidad% Estandar
1	68	11.00	0.40
2	120	17.00	0.49
3	210	25.00	0.59
4	305	32.00	0.68
5	400	37.00	0.78
6	500	42.00	0.87
7	590	46.00	0.96
8	680	50.00	1.06
9	775	54.00	1.15
10	865	58.00	1.25
11	960	61.00	1.34
12	1,050	64.00	1.43
13	1,140	67.00	1.53
14	1,230	70.00	1.62
15	1,320	73.00	1.72



Anexo 4. Guía de controles estándar en pollitas Hy Line Brown

Estándares de la Linea Hy Line Brown			
Edad Semanas	Peso Estandar Gr	Alimento Gr/Ave Estandar	Mortalidad % Estandar
1	72	10.00	0.40
2	129	18.00	0.49
3	196	21.00	0.59
4	273	27.00	0.68
5	371	30.00	0.78
6	474	36.00	0.87
7	577	40.00	0.96
8	690	43.00	1.06
9	803	49.00	1.15
10	917	54.00	1.25
11	1,020	58.00	1.34
12	1,112	62.00	1.43
13	1,195	65.00	1.53
14	1,267	68.00	1.62
15	1,339	70.00	1.72



Anexo 5. Guía de controles estándar en pollitas Dekalb White

Estándares de la Línea Dekalb White			
Edad Semanas	Peso Estandar Gr	Alimento Gr/Ave Estandar	Mortalidad% Estandar
1	70	7.00	0.50
2	135	13.00	0.80
3	205	21.00	1.00
4	285	32.00	1.20
5	375	37.00	1.40
6	460	41.00	1.60
7	535	44.00	1.80
8	610	46.00	2.00
9	690	48.00	2.20
10	765	50.00	2.40
11	835	52.00	2.60
12	910	54.00	2.80
13	980	56.00	3.00
14	1,045	58.00	3.20
15	1,115	61.00	3.40



Bibliografía

- Aguilar, I. B. (22 de 09 de 2015). *La Prensa*. Obtenido de La Prensa: <http://www.laprensa.com.ni/2015/09/22/economia/1905733-nicas-ya-comen-100-huevos-al-ano>
- Aguilar, R. F. (03 de Septiembre de 2010). *Actualidad Avipecuaria*. Obtenido de Actualidad Avipecuaria: <http://www.actualidadavipecuaria.com/articulos/como-obtener-un-levante-optimo-en-ponedoras-comerciales.html>
- Albeitar. (14 de 06 de 2003). *Albeitar Portal Veterinaria*. Obtenido de <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/3375/articulos-aves-archivo/medidas-de-bioseguridad-en-las-granjas-avícolas.html>
- AMBATO, U. T. (Agosto de 2014). *Razas de Gallinas y Líneas Genéticas*. Obtenido de <http://caicedo-jacome1.blogspot.com/>
- ANAPA. (05 de 09 de 2015). *ANAPA*. Obtenido de ANAPA: <http://www.anapa.org.ni/sectores-productivos/huevo/>
- Asamblea Nacional. (15 de 10 de 2004). *Normas Jurídicas de Nicaragua*. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/164aa15ba012e567062568a2005b564b/51b5a7a76178c426062570a100583eb6?OpenDocument>
- Asamblea, N. (15 de 10 de 2004). *Normas Jurídicas de Nicaragua*. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/164aa15ba012e567062568a2005b564b/51b5a7a76178c426062570a100583eb6?OpenDocument>
- Bejarano, M. (08 de 2015). *El Nuevo Diario*. Obtenido de El Nuevo Diario: <http://www.elnuevodiario.com.ni/economia/369046-mas-huevos-carne-pollo-se-producira-2015/>
- Campesinos., F. H. (2008). *Nueva Biblioteca del Campo, Gallinas*. Bogotá D.C. Colombia: Ediciones Mundo S.A.
- Dutchman, B. (Febrero de 2017). *Big Dutchman*. Obtenido de <https://www.bigdutchman.es/es/manejo-de-gallinas-ponedoras/productos/manejo-de-gallinas-ponedoras/jaulas-de-gallinas.html>
- El Sitio Avicola. (02 de 07 de 2012). *El Sitio Avicola.com*.
- FAO. (2016). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/016/al720s/al720s00.pdf>
- Hy Line. (2016). *Hy Line*. Obtenido de www.hyline.com/userdocs/pages/TU_PULLET_MGMT_SPN.pdf
- Hy Line, I. (Enero de 2016). *Hy Line*. Obtenido de http://www.hyline.com/userdocs/pages/BRN_COM_SPN_Interactive.pdf



- Ibérica, I. (2016). *isapoultry.com*. Obtenido de http://www.isapoultry.com/~media/Files/ISA/ISA%20new/Different%20languages/Spanish/Management_guide_cage_production_systems_sp.pdf
- Mancha, U. d. (2015). https://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/ProduccionAnimalIII/GUIA%20AVICULTURA_castella.pdf. Obtenido de https://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/ProduccionAnimalIII/GUIA%20AVICULTURA_castella.pdf
- Mancha, U. d.-L. (2016). *Universidad de Castilla-La Mancha*. Obtenido de https://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/ProduccionAnimalIII/GUIA%20AVICULTURA_castella.pdf
- Poultry, f. p. (2017). *Poultry for professionals.com*. Obtenido de http://images.poultry.com/files/company/636/manejo_de_aves_climatizacion_de_naves_heating_systems_Big_Dutchman_es.pdf
- RAVANAL, M. C. (2010). Aplicabilidad de un protocolo de medición de bienestar animal creado por el proyecto welfare quality® en gallinas de postura comercial en jaulas. SANTIAGO, CHILE. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/131311/Aplicabilidad-de-un-protocolo-de-medicion-de-bienestar-animal-creado-por-el-proyecto-Welfare-Quality%20AE-en-gallinas-de-postura-comercial-en-jaulas.pdf?sequence=1>
- SENASA, S. N. (2016). Manual para el diagnóstico de las enfermedades de aves y lagomorfos que pueden aparecer en las plantas de transformación primaria.
- Solla, N. A. (2015). *Solla Nutricion Animal*. Obtenido de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Z_pQ2q48v74J:www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Manual%2520De%2520Manejo%2520Ponedoras%2520Para%2520Huevo%2520Comercial_0.pdf+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=ni
- UCLM. (2010). *Universidad de Castilla-La Mancha*. Obtenido de [https://www.google.com.ni/search?q=httpswww.uclm.esprofesoradoproduccionanimalProduccionAnimalIIIGUIA%2520AVICULTURA_castella.pdf+\(2\)&rlz=1C1NHXL_esNI697NI697&oq=httpswww.uclm.esprofesoradoproduccionanimalProduccionAnimalIIIGUIA%2520AVICULTURA_castella.pdf](https://www.google.com.ni/search?q=httpswww.uclm.esprofesoradoproduccionanimalProduccionAnimalIIIGUIA%2520AVICULTURA_castella.pdf+(2)&rlz=1C1NHXL_esNI697NI697&oq=httpswww.uclm.esprofesoradoproduccionanimalProduccionAnimalIIIGUIA%2520AVICULTURA_castella.pdf)
- UNAM. (2007). Obtenido de <http://avalon.cuautitlan2.unam.mx/pollos/gallinasdepostura.pdf>
- Valbuena, D. (2016). Principios básicos en el Manejo de la ponedora moderna. 56. San Jose, Costa Rica.
- Wikipedia. (19 de 03 de 2016). *Wikipedia*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Jaula_en_bater%C3%ADa_para_gallinas_ponedoras