



**Universidad
de Holguín**



**DIPLOMADO DE GESTION AGROPECUARIA y FORESTAL
SOSTENIBLE**

INFORME FINAL

**TITULO: IDENTIFICACIÓN DE LAS BRECHAS DE BIOSEGURIDAD EN LA PLANTA
DE INCUBACIÓN “CARLOS MANUEL DE CÉSPEDES”**

AUTORA: Dra M.V. Kenia Mustelier Mendoza

TUTORA: MSc. M.V. Esperanza Guerrero Bolmey

Año: 2020

RESUMEN

Con el objetivo de identificar las brechas en la bioseguridad que favorecen la contaminación ambiental e influyen negativamente en la calidad del proceso de incubación fue seleccionada la planta “Carlos Manuel de Céspedes” del Municipio Calixto García de la Empresa Avícola de la Provincia de Holguín, dedicada a la Incubación de huevos para el remplazo de Ponedoras Ligeras de la raza Leghorn Blanca de la línea genética L33. Se definieron criterios para la toma de informaciones y diseño del contenido del informe teniendo en cuenta las principales vías de entrada de los contaminantes en las granjas de reproductoras que suministran los huevos fértiles a la planta de incubación, los resultados de los controles ambientales realizados por el grupo Diagnóstico del Laboratorio Provincial de Sanidad Animal, por un periodo de 3 años y primer trimestre del 2019, así como las principales causas de muertes en las granjas de reproductoras y en las granjas de inicio que recibieron el pollito procedente de la planta de incubación. Se identifican como brechas en la bioseguridad el pésimo estado constructivo de la instalación y el grado de deterioro de los equipos, incumplimientos con las medidas zoonosanitarias y la violación en los patrones de la selección donde no deben ubicarse pollos de segunda, débiles y con onfalitis lo cual justifica la alta mortalidad en el inicio por esta causa en la primera semana de vida.

ABSTRACT

They influence negatively the quality of the process of incubation for the sake of identifying the breaches in the biodegraded that they favor the environmental contamination and the plant was selected Carlos Manuel of Céspedes of the Municipio Calixto García of the Poultry Company of Holguín's Province, once the Incubation was dedicated of eggs for hens' egg Light of the race Leghorn Blanca of the genetic line L33. Were defined criteria for the overtaking of reports and design of the contents of the report taking into account the principal ways in of the contaminants at the farms of reproductive that they supply the fertile eggs to the plant of incubation, the results of the environmental controls accomplished by the Diagnostic group of the Provincial Laboratory of Animal Health, for a period of 3 years and first trimester of the 2019, as well as the principal causes of deaths at the farms of reproductive and at the farms of start that received the appropriate chick of the plant of incubation and the violation in the employers of the selection where the second-class, weak chickens must not find one's place identify like breaches in the biosecurity the very bad constructive status of the installation and the teams' grade of deterioration, unfulfillments with the measures themselves and which justifies the loud mortality in the start for this cause in the first week of life with omphalitis.

Índice	página
INTRODUCCIÓN	1
DESARROLLO	-
Revisión bibliográfica	-
- Calidad del huevo fértil	3
- Control de los factores de manejo	5
- Métodos de higiene adecuados	7
- Enfermedades provocadas por los microorganismos detectados como contaminantes patógenos en los controles ambientales en las Plantas de Incubación.	9
PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS	12
RESULTADOS	16
CONCLUSIONES	24
RECOMENDACIONES	25
BIBLIOGRAFÍA	-
ANEXOS	-

INTRODUCCION

La palabra incubación se deriva del latín *incubare* que significa acostarse sobre. Esto es lo que hacen la casi totalidad de las aves para incubar sus huevos acostarse o echarse sobre ellos para lograr que los embriones se desarrollen y se conviertan en polluelos. Con las máquinas incubadoras el hombre ha logrado repetir el proceso de la incubación natural valiéndose de medios artificiales y utilizando al ave únicamente como proveedor de huevos fértiles. Esto ha permitido incrementar la producción de pollos pues una sola máquina moderna puede producir 100 000 pollitos en el periodo de tiempo que una gallina produce de 10 a 12 (Vanegas, 2014).

Como una parte más de la cadena de producción alimentaria, la planta de incubación intenta producir un producto seguro: pollitos saludables libres de agentes patógenos. Los diferentes procesos en la planta de incubación se organizan en torno a los puntos de control críticos, estos puntos están diseñados para controlar posibles riesgos biológicos, químicos o físicos que pueden amenazar la inocuidad alimentaria (EcuRed, 2014).

La puesta en el mercado de alimentos de origen animal seguros empieza en los primeros pasos de su producción en la granja y tiene mucho que ver con la alimentación, sanidad y manejo de los animales, aspectos que son determinantes de la calidad e inocuidad de los productos finales (Vanegas, 2014),

La bioseguridad es un componente esencial en la prevención de enfermedades en las aves por lo que las medidas orientadas en este sentido tienen un impacto directo en los aspectos sanitarios y productivos de una planta de incubación de huevos para aves ya sea de carne o postura comercial. Las instalaciones deben de mantenerse en lo posible libres de gérmenes por medio de análisis microbiológicos que indiquen el grado de contaminación de las zonas de más riesgo, como son las de almacenamiento de huevos fértiles, salón de emparrillado, de incubación y nacimiento, así como el interior de las máquinas, ductos y ventiladores (Ecured, 2014).

Este control del grado de la contaminación de las dependencias de las plantas de incubación conocido como CONTROL AMBIENTAL se realiza por petición del productor periódicamente, tomándose las muestras en la planta en pleno proceso productivo con la finalidad de determinar cuáles son los contaminantes presentes en los equipos y áreas y el grado de contaminación existente

Teniendo en cuenta lo anteriormente expresado señalamos como problema: la existencia de brechas en la bioseguridad que favorecen la contaminación ambiental e influyen negativamente en la calidad del proceso de incubación en la planta “Carlos Manuel de Céspedes”; por tanto, proponemos como **objetivo** del trabajo: identificar las brechas en la bioseguridad que favorecen la contaminación ambiental e influyen negativamente en la calidad del proceso de incubación en la planta “Carlos Manuel de Céspedes”;

DESARROLLO: Revisión bibliográfica

La incubación de huevos artificialmente tiene su inicio en el año 400 A.C por parte de los egipcios, posteriormente los chinos desarrollan incubadoras artificiales cerca del año 246 A.C. A mediados del año 1844 en los Estados Unidos, se construyó, desarrollo y patento las incubadoras artificiales para aves, las cuales se encargan de controlar factores como la humedad relativa, temperatura, volteo de los huevos y aireación, factores esenciales para presentar niveles bajos en mortalidad y contaminación y producir lotes con altos niveles de calidad (EcuRed, 2014).

Según Vanegas (2014), la planta de incubación es la responsable del buen manejo del huevo fértil, buscando una alta eficiencia en relación con la cantidad de huevos recibidos y el número de pollitos de un día de nacidos y asegurando altos estándares de inocuidad, mediante sistemas de trazabilidad en los procesos y en los animales que salen de la planta, limitando el crecimiento de patógenos y asegurando el cumplimiento de los parámetros de bioseguridad.

La mayor cantidad de esfuerzo y trabajo para lograr óptimos resultados del proceso de incubación deben concentrarse en los siguientes aspectos, **calidad del huevo fértil**, (garantizado por las granjas de reproductoras), **control de los factores de manejo** (factores de los equipos de incubación, temperatura, humedad, movimiento, ventilación etc.) y **métodos de higiene adecuados**.

Calidad del huevo fértil

Los huevos pueden contaminarse por transmisión vertical, en cuyo caso pueden ser portadores de diferentes enfermedades infecciosas que se trasmitan desde los parientes a la descendencia, pudiendo ser fuente de infección a huevos o pollitos de otros lotes de reproductoras libres de una determinada infección.

Los huevos también pueden contaminarse por transmisión horizontal en la granja o durante el período de almacenaje, lo que provoca una mayor carga bacteriana en la cáscara, acarreando el nacimiento de pollitos con problemas de onfalitis y mala calidad, pudiendo ocasionar muerte embrionaria (Manual de Producción N°4, 2005).

Desde que los huevos se recogen en la granja suelen pasar por tres diferentes áreas de almacenamiento: almacén de huevos en granja, camión de transporte de huevos y almacén de huevos en incubadora (Vaneas gallego, 2014).

La recepción de los huevos comprende la inspección general de la cantidad y calidad de los huevos suministrados por la granja. La gestión de la calidad incluye la eliminación de aquellos huevos que no sean aptos para ser incubados Begazo (2006). La gestión de la calidad incluye la eliminación de aquellos huevos que no sean aptos para ser incubados, que normalmente se realiza durante o después de la colocación de los huevos en bandejas de incubación

La presencia de microorganismos en la cáscara del huevo puede repercutir en la incubabilidad y calidad de los pollitos. Es por ello que es esencial que los huevos sean desinfectados justo antes de su colocación en la incubadora. La fumigación es el método más eficaz para el saneamiento de los huevos (mejor al ingresar a la planta). (Pas Reform, 2005), es por ello que es esencial que los huevos sean desinfectados justo antes de su colocación en la incubadora. La fumigación es el método más eficaz para el saneamiento de los huevos.

Atendiendo a los resultados que se obtengan por cada nave o lote en las incubaciones anteriores, se establecerá un orden de prioridad en la elección de los huevos a emparrillar (Sarda, 2006), siempre en función de la cantidad de pollitos a producir según el plan de producción.

Toda sala de incubación debe contar con un programa sanitario para los huevos incubables, dicho programa tiene como objetivo fundamental evitar que huevos con alta carga microbiana o portadores de enfermedades infecciosas entren en la incubadora y sean un riesgo sanitario para otros lotes procedentes de otras granjas que se incuben en la misma incubadora (Guía de buenas prácticas avícolas. Incubación, 2010).

Una vez que han sido emparrillados son llevados a los carros los cuales se llevaran a las incubadoras. Para el mejor y completo desarrollo embrionario los huevos deben ser incubados bajo una temperatura óptima promedio de 37,8°C en un rango de 1-13 días, y para un rango de 14-18 días, de 37,2°C ó como una segunda variante plantea que de 1 a 7 días la temperatura será de 37, 8°C y para un tiempo estimado

de 8 a 18 días la temperatura se comportará 37,5 °C según Sardá (2006), al respecto López et al., (1997), plantea que valores óptimo de temperatura en la primera fase es de 37.8 °C durante 18 días.

Control de los factores de manejo

Un buen programa de mantenimiento para la planta de incubación es esencial para elevar al máximo su rendimiento. Los programas de mantenimiento minimizan el riesgo de falla de las máquinas y el impacto de un mal funcionamiento de éstas sobre el nacimiento y la calidad del pollo.

Una parte crítica del mantenimiento es el monitoreo del equipo para asegurarse de que su rendimiento esté dentro de los límites aceptables y para identificar oportunamente cuando las máquinas comiencen a presentar pequeñas desviaciones con respecto a su funcionamiento óptimo.

Las temperaturas altas de incubación son particularmente decisivas, toda vez que un período breve (<30 minutos) de temperatura elevada puede tener un efecto catastrófico sobre la incubabilidad y la calidad del pollo. Los equipos más importantes como las incubadoras y nacedoras deben estar bajo monitoreo continuo, provisto de alarmas (Manual de incubación, 2010).

En los meses de verano hay un aumento de la temperatura del medio provocando un mayor calentamiento de los equipos. Según Antruejo y Geeglio (1996) los embriones en el periodo de la incubación extraen calor del medio, pero en el segundo periodo expulsan calor hacia el medio por lo que un aumento de la temperatura de los equipos provocaría un alto % de muerte embrionaria.

Durante la incubación el huevo absorbe oxígeno y elimina anhídrido carbónico en gran cantidad. Una adecuada reventilación es necesaria para eliminar el agua que produce el huevo por transpiración, renovar el oxígeno imprescindible para la respiración del embrión y eliminar el CO₂. La temperatura del aire que penetra en la incubadora ha de estar siempre por debajo de los 28°C (Salazar, 2016).

La humedad durante el proceso de incubación, debe normalmente mantenerse entre 52 y 58 % dentro de la máquina, el huevo pierde vapor de agua a través de los poros del

cascarón. El porcentaje de pérdida de esta humedad depende de la cantidad y el tamaño de los poros (conducción del gas del cascarón) y la humedad en el aire alrededor del huevo. Para un mejor porcentaje de nacimiento, un huevo debe perder un 12% de su peso durante los 18 días de incubación, Sarda (1991) planteó que la humedad relativa óptima sugerida estaría en incubadora de 50 a 60%. Además, será necesario realizar revisiones de temperatura, humedad, ventilación y volteo con regularidad, varias veces al día, para garantizar que estos parámetros estén siempre dentro de los límites aceptables

Es necesario que los huevos presentes en la incubadora se sometan a volteo de 45 grados con respecto a la vertical, en ambas direcciones. Si el volteo es inferior a 40 grados se puede reducir la incubabilidad. El volteo debe ser suave y homogéneo, evitando movimientos bruscos en los huevos. El buen mantenimiento de incubadoras y nacedoras es esencial para lograr el buen desempeño de la planta.

Existe una amplia gama de este tipo de máquinas que se utilizan en las plantas de incubación y cada una de ellas tiene sus propios requerimientos de mantenimiento; sin embargo, existen algunas áreas que son comunes para todas las máquinas:

- Asegurarse de calibrar con regularidad todos los sensores
- Componer inmediatamente las fugas de agua y asegurarse que los huevos estén siempre secos. La presencia de agua en la parte inferior de incubadoras y nacedoras enfriará el piso y el huevo.
- Asegurarse de que las boquillas de aspersion no mojen el huevo pues lo pueden enfriar y contaminar. Es necesario limpiar estas boquillas con regularidad para eliminar los depósitos de minerales y, además, hay que cambiarlas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- La presión del agua que se suministre a las boquillas también es importante para asegurar que el tamaño de gota sea fino.

Después de aproximadamente 18,5 días de incubación, los huevos son trasladados a la nacedoras, antes de su traslado a las nacedoras, se suele mirar los huevos al trasluz para eliminar los huevos infértiles y huevos con embriones muertos. Según Plano y

Ricaurte (2005) la ovoscopía se debe realizar a los 10 días de iniciado el proceso de incubación (Manual de incubación, 2010).

La misma importancia que se dé al monitoreo del rendimiento de la máquina directamente, también se le debe asignar a los huevos y los pollos presentes en incubadoras y nacedoras. El examen de los huevos no nacidos puede brindar información importante sobre el rendimiento de estas máquinas (Boletín Ross Tech “Investigando las Prácticas de Incubación, 2006).

Es necesario revisar los ventiladores, para asegurarse que giren a la velocidad correcta (rpm, revoluciones por minuto), de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. En los casos en que se utilicen bandas (correas) y poleas, será necesario revisarlas rutinariamente para ajustarlas y ver que no se hayan desgastado.

Métodos de higiene adecuados

Una parte importante del mantenimiento de la incubadora son los procedimientos de limpieza y desinfección para impedir la contaminación biológica creciente. El buen diseño de la planta y el control de los movimientos entre las áreas limpias y sucias serán sin duda de gran ayuda para mantener limpia la planta de incubación. Los programas de mantenimiento no sólo deben incluir las incubadoras y nacedoras sino además todo el equipo auxiliar y la estructura de la planta misma.

Podemos escoger entre una gran cantidad de detergentes y desinfectantes. Lo ideal es conocer la sensibilidad de la microflora potencialmente patógena del ambiente de la planta para aplicar el desinfectante que contenga el compuesto activo correcto. Independientemente de los detergentes y compuestos químicos que se utilicen para la desinfección, pues si éstos se deslavan o se enjuagan demasiado pronto después de aplicarlos, o si se usan demasiado diluidos, no serán efectivos (Sitio Web. Aviagen).

La Bioseguridad es todos aquellos procedimientos técnicos, medidas sanitarias y normas de trabajo aplicadas de forma lógica, encaminadas a prevenir la entrada, propagación y salida de los agentes infecciosos o no infecciosos, de una explotación, y cuyo objetivo principal es mantener la salud animal e incrementar la productividad.

La bioseguridad, en nuestra opinión, es la práctica de manejo más barata y más segura para el control de las enfermedades. Esta exige que las personas adopten actitudes y comportamiento adecuados para disminuir el riesgo de contaminación en todas las actividades que se relacionan con los animales domésticos y sus productos y derivados

Cualquier planta incubadora, sin importar su tamaño, antigüedad o localización, será tan buena como bueno sea, su programa de mantenimiento.

Esta acción incluye el lavado y desinfección de todas las superficies de la sala de incubación, con la frecuencia que determine el profesional médico veterinario y de las salas de nacedoras, después de cada nacimiento.

- El lavado de las máquinas incubadoras y nacedoras se realizará con agua a presión, El lavado incluirá todas las superficies y estructuras del interior del equipo.
- Se debe proceder primero en las superficies altas y posteriormente en las bajas.
- No se debe dejar acumulaciones de agua, restos de cáscaras y plumón e los rincones.
- El responsable de planta deberá verificar que todos y cada uno de los procesos se ejecuten adecuadamente.
- El desinfectante a usar debe estar registrado y autorizado por la autoridad competente oficial. El desinfectante a usar y su dosificación deberá ser indicado por el médico veterinario responsable de la planta.
- Desinfectar todos los materiales y equipos utilizados, asperjando la solución desinfectante en todo el interior y exterior de las maquinas.
- Una vez desinfectada, la máquina debe permanecer cerrada hasta la siguiente carga de huevos.
- Los drenajes en las áreas de producción deben ser accesibles y posibles de limpiar y sanitizar.
- Es más fácil limpiar una planta ordenada, en cuyas áreas de trabajo no existan equipos ni materiales fuera de lugar (Manual de Procedimientos N°4, año)

Enfermedades provocadas por los microorganismos detectados como contaminantes patógenos en los controles ambientales en las Plantas de Incubación.

Salmonellas. Las infecciones por *Salmonella enteritidis* son una causa importante de diarrea, morbilidad y en ocasiones de mortalidad en la población humana. Están asociadas principalmente al consumo de huevos y productos derivados contaminados, esta bacteria causa infecciones en el ser humano en forma endémica o en brotes epidémicos de intoxicación alimentaria que abarcan, en ocasiones, amplias zonas geográficas debido a la centralización de la industria avícola y a extensas cadenas de distribución comercial.

La Pullorosis es una salmonelosis específica de las aves, hace 20 años esta enfermedad estaba muy extendida y causaba mucha mortalidad (Houriet, 2007). Se caracteriza por una diarrea blanquecina pertinaz; es una enfermedad propia de las aves jóvenes (Sánchez et al., 2010).

La enfermedad se puede manifestar de dos formas ante mortem con síntomas como aves friolentas, falta de apetito y diarrea blanquecina alrededor del ano y de manera post- mortem se manifiestan síntomas como hígado, bazo, corazón, pulmones y mollejas contienen nódulos grises (Houriet, 2007). En algunos casos no aparece ninguna manifestación de la enfermedad hasta varios días después del nacimiento, 5-10 días. La entidad morbosa adquiere ímpetu de 7-10 días subsiguientes, los pollos presentan anorexia, diarrea blanquecina, tapón anal producto de excreciones urinarias y digestivas, pendulación de las alas, fiebre que se puede apreciar por el aumento de temperatura de las alas y del cuerpo, disnea que puede ser producto de haber adquirido el germen por inhalación en la incubadora (Sánchez et al., 2010).

El periodo de incubación es muy variable y oscila entre los 2 y 5 días. Cuando la infección es vertical los embriones no llegan a nacer y aparecen muertos en la incubadora, o enferman a los pocos días (Sánchez et al., 2010).

Colibacilosis. La bacteria *Escherichia coli* tiene como hábitat natural el intestino de las aves. Múltiples factores hacen que este microorganismo abandone su medio, de modo que, transportado por la sangre, pueda alcanzar a distintos órganos, produciendo

infecciones localizadas, a través de infecciones masivas o generalizadas, como la Colibacilosis y la Enfermedad Respiratoria Crónica Complicada. Todas ellas entonces no son sino partes de un mismo complejo, el de la infección de *Escherichia coli*, que en sus diversas manifestaciones incluye, además, Colisepticemia, Coligranulomas, Peritonitis, Salpingitis, Artritis purulenta, Enteritis, e infección del Globo Ocular. Infecciones todas ellas que siempre son sinónimo de elevadísimos perjuicios económicos en la industria avícola. Se han tipificado y pueden identificarse serológicamente más de 145 cepas. (Wright, 2007).

En las aves las infecciones por *E. coli* pueden causar septicemia, enfermedad crónica respiratoria, sinovitis (inflamación de las articulaciones que pueden originar cojera), pericarditis (inflamación del saco que rodea al corazón), y salpingitis (inflamación del oviducto), complicaciones pueden incluir fiebre, disentería, shock, y pequeñas hemorragias múltiples en la piel y en las membranas de las mucosas (Gaskin et al., 2001).

Aspergillosis. La aspergilosis es una enfermedad de gran importancia en las aves, también llamada neumomycosis o neumonía de las incubadoras. Esta enfermedad puede afectar tanto a especies silvestres como a aves de jaula (Cuevas, 2010).

Los síntomas que podemos ver en las aves vivas son jadeo, tos, boqueo, ojos inflamados, falta de sueño y/o apetito, rápida disminución de peso y, a veces, convulsiones y muerte. Ocasionalmente, produce parálisis, en aves muertas se observan nódulos duros amarillo-grisáceos en tráquea, bronquios, pulmones, sacos aéreos y membranas serosas. A veces nódulos caseosos debajo del tercer párpado (Serrano et al., 1995).

La aspergilosis en pollitos muy jóvenes está asociada a una gran exposición de conidios fundamentalmente que están presentes en alimento, yacija y ambiente de las incubadoras altamente contaminados.

El *aspergillus* crece fácilmente en el material orgánico de huevos y desechos de pollerías (Jah y Novartis, 2007). Los factores que predisponen la enfermedad son alta temperatura ambiente, humedad relativa elevada, gran cantidad de polvo en el aire, la presencia de especies virulentas de *aspergillus* (Novartis, 2007).

Ya que la humedad alta permite el crecimiento desarrollo de los hongos, en mucho de los casos la inadecuada limpieza y desinfección de esta área; cantidad de agua estancada en los rincones por problema de drenaje deficiente, también se pueden contaminar en los ductos del aire, asimismo en el cuarto de selección del pollito, cuando se colocan en las cajas y en los medios de transporte de los pollitos, en el alimento y la cama también se pueden contaminar sobre todo cuando existe gran humedad. La difusión del problema no se considera de gran importancia, así como la morbilidad y la mortalidad es de 1-10%.

Onfalitis. La Onfalitis es una infección bacteriana del ombligo que sufren los pollos. Cuando el orificio umbilical no cierra debidamente después del nacimiento, constituye una ruta por donde pueden penetrar bacterias mezcladas al organismo del pollo, principalmente *Escherichia Coli* (Reddy, 2006 y Sánchez, 2010). Los síntomas de la Onfalitis son debilidad general, tendencia a amontonarse cerca de la campana criadora y muerte súbita. Al manejar un pollito afectado por esta enfermedad, el cuerpo se siente flácido y el abdomen agrandado. El orificio umbilical que normalmente cierra completamente en un lapso de 72 horas está inflamado y húmedo, tarda varios días en cerrarse, formándose a menudo una costra alrededor del mismo (Diprodal, 2013).

El control se basará, fundamentalmente, en cumplir estrictamente las medidas higiénico-sanitarias y del funcionamiento de las plantas de incubación. En el régimen de incubación artificial intervienen varios factores físicos, temperatura, humedad, volteo, ventilación y desinfección que mal empleados podrían traer como consecuencia la enfermedad (Sánchez et al., 2010).

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para la realización de este trabajo fue seleccionada la planta de incubación “Carlos Manuel de Céspedes” del Municipio Calixto García de la Empresa Avícola de la Provincia de Holguín, dedicada a la Incubación de huevos para el remplazo de Ponedoras Ligeras de la raza Leghorn Blanca de la línea genética L33.

Esta unidad está ubicada a la derecha en el cruce de Maceo en la carretera vía Habana, limita al norte con la Granja de reproductoras “Antonio Maceo”. El cuadrante epizootiológico de la planta de incubación es: 88-141-60.

Características edafoclimáticas y fisiográficas. La unidad se encuentra en un terreno llano, con una ligera pendiente, el tipo de suelo es pardo aluvial, con influencia de vientos provenientes del noreste, donde la temperatura media durante las horas más cálidas fue de 34.7°C y durante las horas más frescas de 28.3°C.

Características constructivas generales. Esta unidad cuenta con una cerca perimetral que abarca toda la unidad, se encuentra conformada por tres instalaciones, la garita o puerta de control de acceso con badén, pediluvio y lavamanos; los filtros sanitarios, la oficina administrativa y la planta, que esta última incluye todas las demás partes que la componen. (salón de emparrillado, sala de incubadoras, local de la planta eléctrica de emergencia, oficina de control técnico, salón de nacedoras, salón de sexado y vacunación y las áreas de desinfección de equipos). Todas están construidas con paredes de mampostería, techo de fibrocemento y zinc y piso de losas de granito.

Fuente de abasto del agua. La fuente de agua para el consumo es de cisterna tributada por el pozo de la granja Antonio Maceo, las condiciones higiénicas del agua en algunos estudios de laboratorio se considera segura y en otros no a pesar de que se clora manualmente.

El sistema de drenajes. Es mediante una fosa séptica para los desechos líquidos, para los desechos sólidos se dispone de tanques que luego son llevados a fosa de enterramiento.

Recursos humanos. Cuenta con un total de 52 trabajadores, 2 con nivel de escolaridad de nivel superior 1 el director y 1 el médico veterinario, 7 técnicos medios en economía, recurso humano y 43 obreros con noveno y doce grados.

Flujo tecnológico. La dinámica de su flujo zootécnico y tecnológico, es recibir huevos fértiles de las granjas de reproductoras Antonio Maceo y Ernesto Tizol, en la incubadora se lleva a cabo el proceso de incubación del huevo durante un período de 21 días, lo que al finalizar este período se obtiene un pollito con características semejantes a los progenitores, al que se le aplican los beneficios de la planta (clasificación, sexado y vacunación), obteniéndose pollitas de un día de nacidas, que son enviadas a las granjas de inicio Emiliano Zapata y Benito Juárez.

Sistema tecnológico. Lo primero: La entrada del vehículo a la unidad es desinfectado con agua y formol, luego llega al Área de recepción del huevo donde estos al recibirse son sometidos a un proceso de fumigación con formol y permanganato de potasio, 42 ml formol por 21g de permanganato por m^3 , se le da un tiempo de exposición el producto y luego se retira la fumigación.

Los huevos se extraen de ese local y pasan al área de selección y emparrillado, donde los compañeros especializados realizan su función colocando los huevos en bandejas en posición vertical con el polo grueso hacia arriba y son fijados con papel para que no se muevan durante el volteo, además los huevos que no van a ser incubados de inmediato son trasladados directamente al cuarto de frío con una temperatura de 18-19 C, los mismos no deben permanecer más de 7 días en este local, luego son extraídos y se sitúan delante de los equipos de incubación de 6-8 horas para que adquieran la temperatura ambiental (Meijerhof, 2004).

El proceso de incubación es de etapa simple, los huevos van a permanecer hasta los 18 días donde se realiza control biológico a una muestra representativa a los 6, 11 y 18 días de incubación para ver cómo va el desarrollo embrionario, hay que señalar que estas inspecciones se realizan con el objetivo de observar cómo vive y se desarrolla el embrión, sus membranas, cascara y órganos y a la vez detectar a tiempo algún efecto de las alteraciones del régimen de las incubadoras.

A los 18 días se transfieren a las nacedoras, esta unidad cuenta con 5 nacedoras y actualmente tiene 2 maquinas en explotación, donde al llegar a ese lugar todos los huevos son observados antes en un masioscopio para observar los huevos claros o embriones muertos y se eliminan todos estos huevos con problemas, se introducen en las nacedoras donde permanecen 3 días y se produce el nacimiento, a los 21 días el pollito debe estar en condiciones de ser extraído de las nacedoras, se hace un proceso de selección donde se establecen dos categorías, la primera aptos para la crianza y los de segunda los que se desechan por poseer alguna malformación, de ahí se realiza la vacunación y son colocados en cajas preparadas previamente para su transportación a las granjas de inicio.

Este trabajo se desarrolló en las siguientes etapas:

- 1. Recolección de información.** Se definieron criterios para la toma de informaciones y diseño del contenido del informe de acuerdo a:
 - Datos de las principales vías de entrada de los contaminantes en las granjas de reproductoras que suministran los huevos fértiles a la planta de incubación.
 - Análisis y comparación de los resultados de los controles ambientales realizados por el grupo Diagnóstico del Laboratorio Provincial de Sanidad Animal, por un periodo de 3 años y primer trimestre del 2019, obtenidos de archivo.
 - Datos técnicos, productivos del periodo en estudio de las granjas de Inicio que recibieron el pollito procedente de la planta de incubación.
- 2. Digitalización y proceso de la información.** Se utilizaron los programas Excel, Word y Power Point (office 2013) para crear bases de datos, procesar información, digitalizar documentos y confeccionar gráficos.
- 3. Análisis y redacción del informe.** En el análisis de la información se utilizaron las experiencias colectivas e individuales, las cuales se fueron redactando para conformar el informe final.
- 4. Evaluación del informe.** El informe se sometió a criterio de varios actores tanto a nivel de granja como del municipio y empresa.

Las fuentes de las informaciones utilizadas fueron:

- ✓ Oficina de Economía y Estadística de las granjas de reproductores y granjas de inicio que recibieron el pollito procedente de la planta de incubación que aporta información relacionada con la situación zoonosanitaria de las mismas.
- ✓ Directivos y obreros implicados en el proceso productivo: informaciones referentes al cumplimiento del manejo, calidad de la alimentación, régimen de confort de las aves, procedimientos higiénicos utilizados.
- ✓ Empresa Avícola municipal y provincial: especificaciones acerca de la genética de las aves explotadas, instructivos técnicos para el propósito.
- ✓ Oficina de Economía y Estadística de la Fábrica de piensos acerca de la calidad nutricional y bacteriológica de sus productos utilizados en la alimentación de los animales.
- ✓ Ciencia Tecnología y Medio Ambiente: temperatura y humedad relativa.

Resultados:

Principales vías de entrada de los contaminantes en las granjas de reproductoras que suministran los huevos fértiles a la planta de incubación.

1. **Situación y emplazamiento:** las granjas se encuentran situadas cerca de los poblados, incumpléndose con el principio zootécnico para mantener un adecuado control epizootiológico y evitar enfermedades zoonóticas y antropozoonóticas, que establece que el área geográfica donde se deben ubicar las instalaciones de producción en especial la planta de incubación tiene que localizarse como mínimo a 1 000 m de las carreteras centrales, a 5 000 m de ciudades o poblados, de 500 a 1 000 m entre granjas.

2. Características constructivas

- No funciona el punto de desinfección, la turbina está rota.
- La fosa de enterramiento está cercada con Cardona y falta símbolo de riesgo biológico.
- El cuarto de depósito de viruta abierto y con cáscara de arroz.
- Dificultades en el falso techo de las áreas de incubación, emparrillados y sexado.
- En el filtro sanitario es insuficiente el número de taquillas, además faltan lavamanos.
- Limitar el cuarto de sexado.
- Existe insuficiente iluminación y falta un fregadero en el cuarto de control biológico de las nacedoras.
- No hay tijeras para las necropsias.
- No funciona el clorinador. Se clora el agua manualmente.
- No hay incubadora de reserva.
- La fumigadora de desinfección en malas condiciones.
- No existen puertas para delimitar la sala de incubación.
- Existen dificultades en el sistema de desagüe interior los pisos permanecen encharcados.

- En diferentes áreas solo quedan restos del falso techo y alto deterioro de la malla antipajaros, viéndose gorriones y totíes sobre los equipos y mesas de trabajo.
- El salón de incubadoras posee algunas persianas el resto fueron sustituidas por paredes de ladrillo que ofrecen una atmósfera oscura y una temperatura ambiente elevada lo cual hace irresistible la permanencia en el local y a su vez favorece la alteración del régimen de los equipos, que debido a la antigüedad de los mismos y al grado de deterioro que poseen y unidos a la mala conservación de los huevos pudiendo provocar una alta mortalidad de los embriones y favorecer el crecimiento bacteriano.
- Al igual que el salón de incubadoras, el de nacedoras posee equipos con alto grado de corrosión y orificios en la doble pared, propicio para alojar microorganismos y protegerse de los desinfectantes.
- Por su parte el salón de sexado, selección y vacunación, perdió algunas ventanas hoy cubiertas por cartón, con un ambiente húmedo, visitado por varias especies de pájaros y alto grado de corrosión en mesas de trabajo y carros de pollitos.
- Temperatura ambiente. En los meses de verano hay un aumento de la temperatura del medio provocando un mayor calentamiento de los equipos causa de un alto por ciento de muerte embrionaria; además, provoca:
 - Que se adelante la incubación produciendo serias anomalías de los embriones y muerte en los últimos días
 - Lesiones de la cabeza, cerebro y ojos.
 - Embriones con vísceras afuera.
 - El pollito que logran nacer con menor tamaño y viabilidad.
 - Persistencia del saco vitelino.
 - Alto número de pollitos con onfalitis.
 - Embrión pegado a la cáscara.
 - Se acelera el desarrollo embrionario.

- Posiciones anormales de los embriones con 50% o más de mortalidad en los mismos.
- Picaje prematuro de la cáscara en el polo fino del huevo.
- Crecimiento exponencial de microorganismos patógenos, tanto dentro del huevo (posteriormente estallan y provocan contaminación horizontal dentro del equipo) como en la superficie de los equipos y ductos.

Tabla 1. Principales contaminantes bacterianos

Lugar de inspección	Años			
	2016	2017	2018	2019
Almacén huevos	Contaminación ligera por MO Hongos Aspergillus y Penicillum	Contaminación ligera por MO Hongos Aspergillus y Penicillum	Contaminación ligera por MO Hongos Aspergillus y Penicillum	Contaminación ligera por MO Hongos Aspergillus y Penicillum
Emparrillado	Contaminación ligera por MO Hongos Aspergillus y Penicillum	Contaminación ligera por MO Hongos Aspergillus y Penicillum	Contaminación ligera por MO Hongos Aspergillus y Penicillum	Contaminación ligera por MO Hongos Aspergillus y Penicillum
Incubadoras	Contaminación Significativa. Aspergillus y Penicillum	Contaminación ligera por MO Hongos Aspergillus y Penicillum	Contaminación ligera por MO Hongos y E. coli	Contaminación ligera por MO Hongos Aspergillus y Penicillum
Necedoras	Contaminación ligera por MO Contaminación Significativa. Aspergillus y Penicillum	Contaminación ligera por MO Hongos Aspergillus y Penicillum	Contaminación ligera por MO Hongos Aspergillus y Penicillum Salmonella D	Contaminación ligera por MO Hongos Aspergillus y Penicillum E. coli
Sexado	Contaminación Significativa. Aspergillus y Penicillum	Contaminación ligera por MO Hongos Aspergillus y Penicillum	Contaminación ligera por MO Hongos Aspergillus y Penicillum Salmonella D	Contaminación ligera por MO Hongos Aspergillus y Penicillum E. coli
Manos de sexadoras	Contaminación Significativa. Aspergillus y Penicillum	No se pudo muestrear	Realizada en Salud Publica Centro de Higiene Prov	No se pudo muestrear
Agua	Negativa	No segura	-	Negativa
Huevos	Salmonella ausente	Salmonella ausente	-	Salmonella ausente
Pollos	Contaminación Significativa E. coli Aspergillus	Aspergillus y E. coli	-	Contaminación Significativa E. coli Aspergillus

Como podemos observar en la tabla, los resultados demuestran que la contaminación por microorganismos viables (varios tipos de microorganismos patógenos o saprofitos que crecen en los ambientes de los equipos y salones) colonias de hongos de los géneros *Aspergillus* spp y *Penicillium* spp así como Enterobacterias, como la salmonella; predominando la *Escherichia coli* que permanece constante durante el periodo estudiado en los mismos locales, dígase salón de emparrillado, almacén de huevos e incubadoras, demostrando la ineffectividad de control de la calidad del huevo a incubar, deficiente proceso de fumigación del huevo al recibirse en la planta así como los ciclos de desinfección que se le debían aplicar a las incubadoras y salón de emparrillado y almacén de huevos, diferentes equipos etc.

En este salón se encontró alto grado de deterioro del falso techo y el local permanece ocupado por pájaros, además del deterioro de la pared interior de las incubadoras con alto grado de corrosión, con agujeros, y charcos lo cual denota que el régimen de incubación del equipo esta alterado por exceso de humedad en la incubación, que unido a altas temperaturas favorece a la instauración de los hongos y desarrollo acelerado de bacterias.

En las nacedoras la contaminación por microorganismos viables permanece ligera debido al poco tiempo de permanencia de los equipos ocupados, no obstante a partir de aquí comienzan las contaminaciones por *E. coli*, debido que es en esta etapa que el pollito hace uso del saco vitelino apareciendo además indistintamente la salmonella spp, bacterias que comienzan a diseminarse a partir de esta etapa y como consecuencia de contaminación vertical del huevo en las granjas de reproductoras ò por contaminación horizontal dentro de las incubadoras con huevos contaminados que estallaron.

En ocasiones las manos de las sexadoras y vacunadoras no pueden ser muestreadas ya que se llega a la planta cuando se ha culminado el proceso del nacimiento y ya están realizando otras labores o se han retirado de la planta; sin embargo, en los hisopajes realizados al local y a las manos de éstas también se detecta la contaminación antes mencionadas, ya aquí se puede afectar la salud de los obreros de la instalación.

El muestreo de los pollitos ha ido incrementando el grado de contaminación al pasar de los años ya que todos arrojan alta contaminación por hongos del género *Aspergillus* spp principalmente y más recientemente aparecen colonias del género *Penicillium* spp, así como *Enterobacterias*, predominando la *Escherichia coli* como constante y ocasionalmente las salmonellas.

A pesar de haberse obtenido en este periodo un resultado de agua no segura no parece ser responsable de la contaminación a pesar de que esta se asperge dentro de los equipos para garantizar la humedad del régimen de incubación y del nacimiento, desconocemos el grado de eficiencia actual de los equipos en cuanto a su régimen de trabajo pero una humedad alta dentro de los equipos unido a las altas temperaturas de los salones y el grado de deterioro de los equipos favorece la instauración de los hongos ya mencionados.

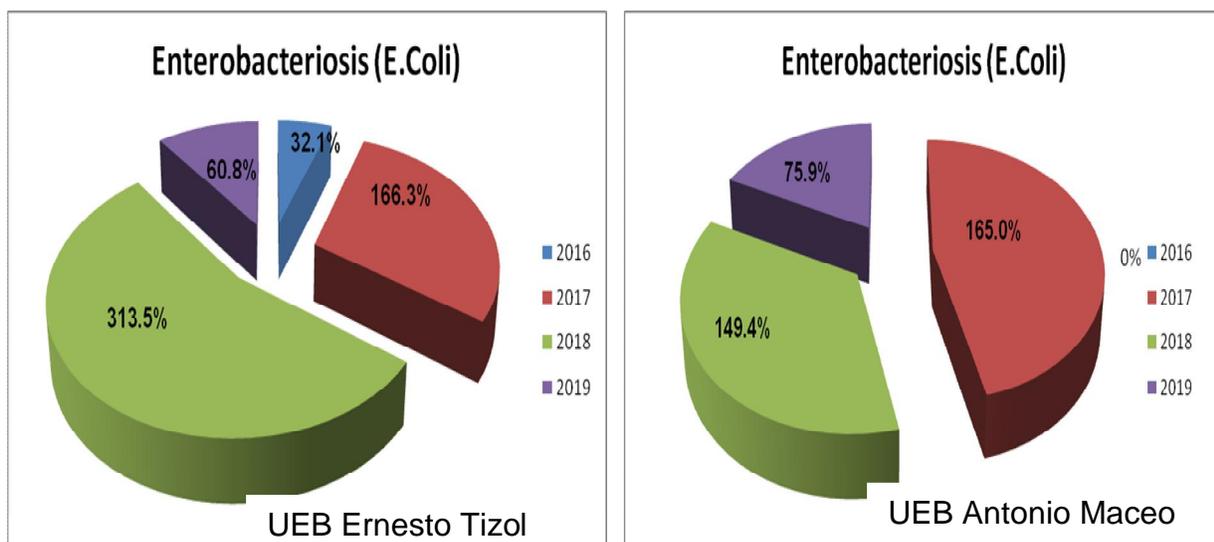


Gráfico 1. Principales causas de muertes en Reproductor Ligero (acumulado al final del año) Fuente: autora

Los datos reflejados en esta tabla donde solo recogemos una sola causa de muerte de 17 causas recogidas por los controles económicos de la empresa demuestran una alta pérdida económica por esta causa, lo cual requiere un estudio profundo de estas unidades y la toma de medidas correctivas inmediatas para reducir los montos de muertes por esta causa en ambas granjas de reproductoras. En la UEB “Ernesto Tizol”

podemos apreciar como el año del mayor por ciento de muertes por E. coli corresponde al 2018, aunque aparece todos los años esta afectación.

De igual forma en la UEB “Antonio Maceo” la afectación por esta causa es permanente, pero el año 2017 posee el índice más alto de infectación.

Este índice de infectación por E. coli coincide con el presentado por las reproductoras, que en ese tiempo tributaban huevos a la planta; por lo que podemos mostrar cierta relación con la afluencia de los huevos contaminados con este microorganismo.

Tabla 3. Causas de muertes en las granjas de inicio

UEB Emiliano Zapata	Inicio del remplazo del ligero							
	2016		2017		2018		2019	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
Enterobacteriosis (E. coli)	26941	15.1	62838	44,2	102071	57.4	2614	3.1
Aspergilosis	25410	14,3	24668	17.4	14600	8.2	67941	80.4
Salmonella	71050	39.9	0	0	0	0	0	0
UEB Benito Juárez	Inicio del remplazo del ligero							
	2016		2017		2018		2019	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
Enterobacteriosis (E. coli)	50488	38.5	101446	1177.8	58258	676.4	0	0
Aspergilosis	8586	6.6	3789	44.0	18077	209.9	40889	48.9
Salmonella	21481	16.4	626	7.3	0	0	0	0

En las granjas de inicio la situación es parecida ya que reciben el pollito de mala calidad, violando con los patrones de la selección en planta donde no deben ubicarse pollos de segunda, débiles y con onfalitis ya que en la primera semana de vida pasando el periodo de incubación comienzan en estas los picos de mortalidad fundamentalmente por E. coli, Aspergilosis y esporádicamente Salmonelosis.

En los controles de calidad realizados a los pollitos de 1 día (de Planta de incubación, sin ubicar en granja) todos los pulmones dan positivos a colonias de hongos del género

Aspergillus spp principalmente y más recientemente aparecen colonias del género Penicillium spp y la infección por E. coli como Colisepticemia. Por lo que el diagnóstico de estos microorganismos unidos a los problemas de manejo propios de las unidades son los responsables de la alta mortalidad de pollitas en esta etapa.

CONCLUSIONES

Se identifican como brechas en la bioseguridad que favorecen la contaminación ambiental e influyen negativamente en la calidad del proceso de incubación en la planta “Carlos Manuel de Céspedes”:

- El pésimo estado constructivo de la instalación y el grado de deterioro de los equipos altera el régimen de incubación por exceso de humedad, que unido a altas temperaturas favorece a la instauración de los hongos y desarrollo acelerado de bacterias que crecen en los ambientes de los equipos y salones, colonias de hongos de los géneros *Aspergillus* spp y *Penicillium* spp así como Enterobacterias, como la salmonella; predominando la *Escherichia coli* que permanece constante durante el periodo estudiado en los mismos locales, dígase salón de emparrillado, almacén de huevos e incubadoras, demostrando la ineffectividad del control de la calidad del huevo a incubar.
- Incumplimiento con las medidas zoonosanitarias para el proceso de incubación en la planta referidas a: filtro sanitario, punto de desinfección, etc.
- En la planta se están violando los patrones de la selección donde no deben ubicarse pollos de segunda, débiles y con onfalitis lo cual justifica la alta mortalidad en el inicio por esta causa en la primera semana de vida.

Plan de actividades a desarrollar para la solución del problema

1. Sensibilizar al personal decisor de la necesidad de un alto y restauración de las condiciones indispensables para la puesta en marcha de esta instalación.
2. Realizar un defectado de los recursos necesario para restablecer las condiciones de trabajo de la instalación.
3. Renovación de los equipos tecnológicos de la planta para evitar su influencia directa sobre los indicadores de incubación.
4. Capacitación del personal técnico para lograr una explotación eficiente de la planta, así como el de las granjas que tributan huevos a la planta.
5. Accionar de forma permanente (operadores) para corregir las desviaciones que se pueden producir durante el régimen de incubación.

Impactos productivos, económicos, sanitarios y ambientales

En los órdenes productivo y económico se lograría el cumplimiento de los planes establecidos por la dirección de la Empresa al aumentar los pollitos de primera, para el logro de mayores dividendos para la economía de la entidad y sus trabajadores lo cual repercute en su bienestar y el de los familiares; permite cumplimentar los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución (2011), para actualizar el modelo económico cubano, con el objetivo de garantizar la continuidad e irreversibilidad del Socialismo, el desarrollo económico del país y la elevación del nivel de vida de la población, específicamente el lineamiento número 7 referido a la eficiencia de la Empresa estatal socialista y la Conceptualización del modelo económico (2016) en su principio 107 referido al acceso a la ciencia, la tecnología y la innovación; la protección del medio ambiente y su gestión integrada, que desempeñan un decisivo papel en todas las esferas del desarrollo económico y social del país

BIBLIOGRAFIA

- Avícola Metrenco E.I.R.L. Diprodal. 2013. Principales enfermedades de las aves. Distribuidora y productora avícola Ltda.
- Begazo, H. 2006. Manejo del huevo fértil: efectos sobre la calidad del pollo bb (en línea). EC. Consultado 20 mar. 2009. Disponible en http://www.ameveaecuador.org/.../Manejo_del_Huevo%20DR%5B1%5D._HE
- Caurte G, SL. 2005. Embriodiagnos y ovoscopia: Análisis y control de calidad de los huevos incubables (en línea). Bogotá, CO.
- Cuevas. 2010. Enfermedades Micóticas disponible en <https://es.iimdo.com!>
- Distribuidora y productora avícola Ltda. (DIPRODAL) (sa) Guía de Manejo de la planta Incubadora. Avícola Metrenco E.I.R.L.
- Enfermedades en las Aves :Obtenido de "http://www.ecured.cu/index.php/Colibacilosis_aviar" Categorías: Mejorar Salud | Ciencias veterinarias
- Houriet, J. L. 2007. Guía práctica de enfermedades más comunes en aves de corral (ponedoras y pollos) 48 pág. Argentina. Disponible en www.produccion-animal.com.ar
- JAH, Laboratorios JANSSEN ANIMAL HEALTH,2007 laboratorios NOVARTIS).
- Ministerio de agricultura, servicio agrícola y ganadero. Manual de procedimiento n° 4. Biosav/mp 4. Bioseguridad en plantas de incubación
- OMS, (Organización Mundial de la Salud) nota descriptiva de E. coli. 2017
- Pas Reform Hatchery Technologies. 2005. Manual de Incubación. Gallina ponedora. Instrucciones prácticas para la incubación de huevos de gallina ponedora. Países Bajos. 55p
- Salazar. 2016. Manejo de la ventilación en la incubación, control del damper

- Sánchez, A., López, A., Sardá, R., Pérez, M., Trujillo, E., y Lamazares, M. 2010. Salud y producción de las aves. Universidad Agraria de la Habana “Fructuoso Rodríguez”
- Sarda. R. 2006. Instructivo Técnico Incubación Artificial. Instituto de Investigaciones Avícolas.

ANEXOS:



Falso techo salón incubadoras



Ventana Clausurada Salón Incubación



Deterioro de pared y humedad inc.



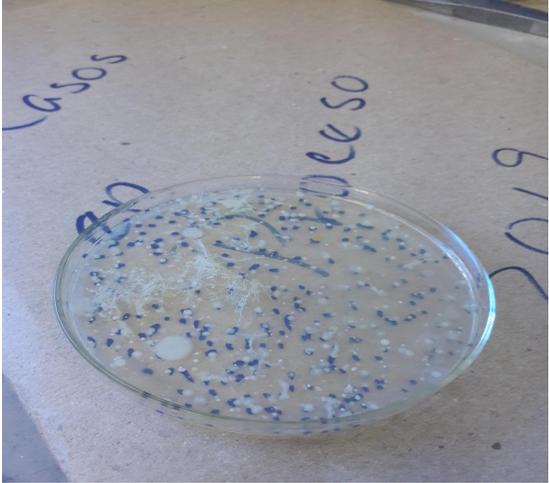
Pájaros en salón de emparrillado



Ventana supuestamente tapada

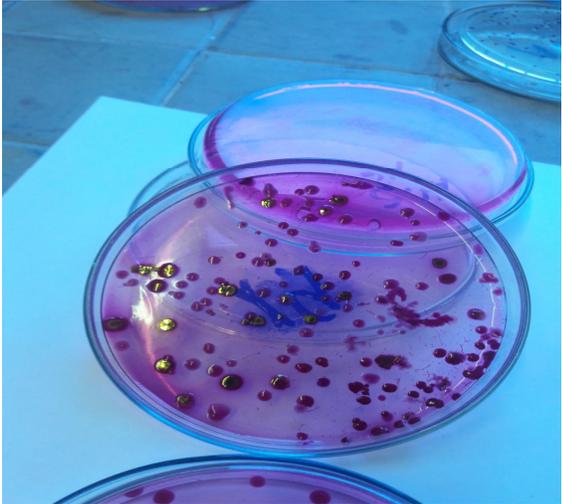


Grado de corrosión de equipos de trabajo



Corrosión por acción de la humedad

Crecimiento de Mo viables. Res de Lab



Crecimiento de E. coli. Res de Lab

Crecimiento de Hongos. Res de Lab



Crecimiento de Hongos. Res de Lab