



Ingeniería Agropecuaria  
Facultad Ciencias Agropecuarias

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO INGENIERA AGROPECUARIA

**TEMA**

USO DE *Lactobacillus acidophilus* EN EL AGUA DE BEBIDA, EN POLLOS BROILER, UNIDAD EXPERIMENTAL LOS BAJOS, MONTECRISTI, 2019

**AUTORA**

LÓPEZ CEDEÑO MÓNICA ANDREA

**TUTOR**

ING. CHURCHILL AVEIGA VILLACIS Mg. Sc

**MANABÍ-ECUADOR**

2020

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal, declaran que han aprobado la tesis: “**Uso de *Lactobacillus acidophilus* en el agua de bebida, en pollos de engorde broiler, finca experimental los Bajos 2019**”, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por la egresada López Cedeño Mónica Andrea, previo a la obtención del título de Ingeniería Agropecuaria de acuerdo con el reglamento para la elaboración de tesis de grado de Tercer Nivel de la Universidad Laica Eloy Alfaro “ULEAM”.

---

Dr. Ramón Molina Basurto Mg. Sc.

**Presidente del tribunal**

---

Ing. Francisco Cañarte García Mg.

**Miembro del Tribunal**

---

Dr. Exequiel Cardenas Reyes, Mgs.

**Miembro del tribunal**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Churchill Aveiga Villacis, Mg. Sc Certifica haber tutelado la tesis “**uso de *Lactobacillus acidophilus* en el agua de bebida, en pollos de engorde broiler, finca experimental los bajos 2019**” que ha sido desarrollada por López Cedeño Mónica Andrea, egresada de la carrera Ingeniería Agropecuaria, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, de acuerdo con el **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL**, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí “ULEAM”

---

**ING. CHURCHILL AVEIGA VILLACIS, Mg.**

**Docente tutor**

## **DECLARACIÓN DE AUTORA**

López Cedeño Mónica Andrea egresada de la carrera Ingeniería Agropecuaria declaro bajo juramento la responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestas en el presente trabajo de investigación que corresponde exclusivamente al tutor y patrimonio intelectual del autor, estudiante de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; previamente no ha sido presentado por ningún grado de calificación personal, y se han consultado las referencias bibliográfica que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, de acuerdo con el **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL, DE LA ULEAM.**

---

**López Cedeño Mónica Andrea**

**CI 131072461-0**



## **AGRADECIMIENTO**

He llegado a culminar mis estudios con fe y perseverancia, agradezco a Dios por haberme guiado en cada momento de mi vida, porque es quien me ha iluminado, sostenido y hecho fuerte en momentos difíciles, y sé que en este camino me llenará de sabiduría para seguir adelante.

Le doy gracias a mi padre Francisco López Alvia, que a pesar de todo ha sido de gran ayuda y apoyo en este camino universitario. Agradecer también a mis hermanos María Fernanda López Cedeño, Mireya López Cedeño, Daniel López Cedeño, por el apoyo y ayuda que me brindaron en el momento que lo necesitaba.

A mi novio Héctor Alfonso Huerta Cedeño, por ser mi mejor amigo, compañero de vida, que en todo este tiempo de vida estudiantil ha sido una ayuda muy importante en mí, a su familia por estar en esos momentos que más lo he necesitado, por quererme y por el amor que he recibido de ellos.

A Jenny García, Selena Varela, Luis Delgado, por ser más que compañeros mis amigos durante la carrera, dentro y fuera de ella, por el cariño y la ayuda brindada. Agradecer a los docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, por haber brindado sus conocimientos con ética profesional y valores.

A mi tutor el Ing. Churchill Aveiga Villacis, por haberme guiado en el proceso de la elaboración de este trabajo de investigación, Al Ing. Hebert Vera, gracias por aportar sus conocimientos, en el proceso del trabajo.

Agradecer también a quienes estuvieron presentes en la parte experimental de la investigación, el Ing. Edison, técnico de la finca experimental Los Bajos, de quien recibí ayuda y conocimientos que me ayudaron en esta parte de la investigación, A los miembros del Laboratorio el Ing. Marlon, Ing. Cesar y a la compañera Lourdes por su ayuda, apoyo y colaboración en esta parte de la investigación. Gracias infinitas a todos.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, mi gran señor dueño de mi vida y de mi ser, porque me ha dado sabiduría, amor, fuerza para poder culminar mis estudios, y estar presente en cada paso de mi vida. A mi padre Francisco López familia por el apoyo incondicional en este camino.

A mi novio Héctor Huerta Cedeño, por brindarme todo su amor, y estado en los momentos que más lo he necesitado, a su familia por el cariño, comprensión y amor brindado. A mi compañero y amigo Luis Delgado, por ayudarme mucho en la realización de la misma. Dedico este trabajo para todos aquellos que me brindaron su apoyo de diferentes maneras, amistades que se han preocupado por el desarrollo de este trabajo investigativo, que con esfuerzo y dedicación se ha realizado.

## ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
DECLARACIÓN DE AUTORA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DEDICATORIA.....	V
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Anatomía y fisiología del aparato digestivo del ave.....	2
1.2. Fisiología de la digestión.....	2
1.3. Enfermedades que afectan al tracto digestivo.....	4
1.4. Probióticos.....	5
1.5. Tipos de probióticos.....	6
1.6. Bacterias ácidos lácticas.....	6
1.7. Género <i>Lactobacillus</i> .....	7
1.8. Motilidad.....	7
1.9. Necesidades nutritivas.....	8
1.10. Medios de cultivo.....	8
1.11. Características de <i>Lactobacillus acidophilus</i> .....	8
1.12. Trabajos realizados con <i>Lactobacillus</i> .....	9
1.13. Planteamiento del problema.....	9
1.14. Justificación.....	11
1.15. Hipótesis.....	11
1.16. Objetivos.....	12
1.16.1. Objetivo general.....	12
1.16.2. Objetivos específicos.....	12
II. METODOLOGÍA.....	13
2.1. Ubicación geográfica del estudio.....	13
2.2. Datos agroecológicos.....	13
2.3. Características de la unidad experimental.....	13
2.5. Factores de estudio.....	14
2.6. Diseño experimental.....	14
2.6.1 Factor en estudio (Variable independiente).....	14
2.6.2. Descripción de la variable dependiente.....	15
2.7. Tratamientos.....	15

2.8. Manejo del experimento .....	16
2.8.1. Descripción del experimento.....	16
2.8.2. Distribución de los tratamientos .....	17
2.8.3. Crianza del pollo Broiler.....	17
2.8.4. Materiales y equipos de medidas empleados .....	19
2.9. Datos analizados y métodos de evaluación. ....	19
2.9.1. Consumo de alimento (semanal/ave/gramos). ....	19
2.9.2. Ganancia de peso (semanal/ave/gramos):.....	19
2.9.3. Índice de Conversión alimenticia (ICA):.....	20
2.9.4. Peso de la canal .....	20
2.9.5. Mortalidad: .....	20
2.9.6. Estudios de laboratorio .....	20
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSION .....	25
3.1. Consumo de alimento .....	25
3.4. Ganancia de Peso.....	26
3.5. Conversión alimenticia .....	28
3.5. Rendimiento de la canal.....	29
3.6. Mortalidad .....	30
3.7. Estudios de laboratorio .....	31
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	34
4.1. Conclusiones.....	34
4.2. Recomendaciones.....	35
V. BIBLIOGRAFÍA.....	36
ANEXOS .....	42

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Descripción de la Unidad Experimental .....	13
<b>Tabla 2.</b> Descripción de variable Independiente. ....	14
<b>Tabla 3.</b> Descripción de variable dependiente .....	15
<b>Tabla 4.</b> Descripción de los tratamientos .....	15
<b>Tabla 5.</b> Distribución de los tratamientos .....	17
<b>Tabla 6.</b> Manejo de alimentación y cronograma de vacunación .....	18
<b>Tabla 7.</b> Materiales, equipos y reactivos utilizados .....	20
<b>Tabla 8.</b> Análisis de varianza (DCA) en consumo de alimento .....	25
<b>Tabla 9.</b> Análisis de varianza (ADEVA) en ganancia de peso.....	26
<b>Tabla 10.</b> Análisis de Varianza (ADEVA) en conversión alimenticia .....	28
<b>Tabla 11.</b> Comparación del peso de la canal, peso de vísceras y peso final (lb/aves).....	30
<b>Tabla 12.</b> Mortalidad durante la etapa de la investigación .....	30
<b>Tabla 13.</b> Altura, ancho y profundidad de criptas al pollo bebé.....	32
<b>Tabla 14.</b> Altura, ancho y profundidad de criptas a los 14 días <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Tabla 15.</b> Altura, ancho y profundidad de criptas a los 42 días.....	33

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Variable consumo de alimento (g/ave/promedio), durante toda la etapa de investigación.....	26
<b>Gráfico 2.</b> Variable ganancia de peso (g/ave/promedio), durante toda la etapa de investigación.....	27
<b>Gráfico 3.</b> Variable conversión alimenticia (g/ave/promedio), durante toda la etapa de investigación.....	29

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la finca experimental Los Bajos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, ubicada en los Bajos del Pechiche de Montecristi. La zona presenta una temperatura de 20°C a 28°C, la misma que varía tanto en meses de lluvia como en días secos y con precipitaciones promedio anuales de 70 mm. Latitud: 1° 1' 17,688" Longitud -80°40' 42,714", con una altitud de 88.7 m.

El objetivo de esta investigación fue analizar la efectividad del uso de *Lactobacillus acidophilus* en agua de bebida en pollos de engorde, la cual estuvo conformada por tres tratamientos: los cuales fueron  $10^4$ ,  $10^6$ ,  $10^8$  de esta bacteria en medio acuoso y testigo absoluto.

Todos los tratamientos fueron analizados bajo un diseño completamente al azar. Los datos evaluados fueron: ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento de la canal, peso final, medición de las vellosidades intestinales y determinación de la presencia o ausencia de salmonella.

Los resultados obtenidos indican que no hubo diferencia significativa en cuanto a los parámetros productivos, en la medición de vellosidades el tratamiento con mayor valor en altura, anchura y profundidad de criptas fue el T3 a los 14 días, al final de la investigación fue T0 en altura y profundidad de criptas en duodeno, yeyuno e íleon, en lo ancho de las vellosidades fue en duodeno T2, en yeyuno T1 e íleon T3.

La observación de resultados de la presencia de salmonella, fue positivo a los 14 días en T2 Y T3 presentando ausencia de la misma, al final de la investigación todos los tratamientos obtuvieron presencia de salmonella, pero el T3 fue el tratamiento que presentó baja carga bacteriana, en comparación con los demás tratamientos y testigo.

**Palabras claves:** Broiler, probióticos, *Lactobacillus*, salmonella, vellosidades.

## SUMMARY

The present research work was carried out in the experimental farm of the Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, located in Los Bajos del Pechiche de Montecristi. The area has a temperature of 20 ° C to 28 ° C, the same that varies both in rainy months and in dry days and with average annual rainfall of 70 mm. Latitude: 1° 1' 17,688" Longitude -80°40' 42,714", with an altitude of 88.7 m

The objective of this research was to analyze the effectiveness of the use of *Lactobacillus acidophilus* in drinking water in broilers, which consisted of three treatments: which were 10<sup>4</sup>, 10<sup>6</sup>, 10<sup>8</sup> of this bacterium in aqueous medium and absolute control.

All treatments were analyzed under a completely randomized design. The data evaluated were: weight gain, feed consumption, feed conversion, carcass performance, final weight, measurement of intestinal villi and determination of the presence or absence of salmonella.

The results obtained indicate that there was no significant difference in terms of the productive parameters, in the measurement of villi the treatment with the highest value in height, width and depth of crypts was T3 at 14 days, at the end of the investigation it was T0 in height and depth of crypts in duodenum, jejunum and ileum, the width of the villi was in duodenum T2, jejunum T1 and ileum T3.

The observation of salmonella results was positive at 14 days in T2 and T3 showing absence of it, at the end of the investigation all treatments obtained the presence of salmonella, but T3 was the treatment that presented a low bacterial load, compared to the other treatments and control.

**Key words:** *Broiler, probiotics, Lactobacillus, salmonella, villi.*

## I. INTRODUCCIÓN

La avicultura es una actividad, que en las últimas décadas ha alcanzado grandes avances, esto se debe a la acción conjunta entre, sanidad, manejo, nutrición y genética. Desde el punto de vista nutricional, los animales se exponen a través de los diferentes alimentos utilizados a agentes extraños, que podrían causar una reacción inmunológica (Chávez *et al* 2016).

Tradicionalmente, en la alimentación de los animales se ha utilizado antibióticos, como promotores de crecimiento para mejorar el comportamiento productivo, lo cual predispone a los animales a contraer enfermedades, alterando en la flora gastrointestinal el equilibrio ecológico. Por tal razón desde el 2006 la Unión Europea, ha impulsado la legislación sobre el control, transformación, distribución y producción de antibióticos, se evidenció cambios negativos en los rendimientos, aumentó los costos de producción y provocó nuevos retos, con el objetivo de disminuir la exposición humana frente a la resistencia bacteriana (Gonzales 2016).

El creciente desarrollo demográfico del mundo actual, exige de fuentes de proteínas de alto valor nutritivo y de bajo costo de producción, para esto es importante la utilización de sustancias probióticas. El uso de probióticos es cada vez mayor en la avicultura, porque ofrece un alto abanico de ventajas sobre su uso, debido que son de origen natural, provoca una mejor conversión alimenticia, crecimiento del ave y aumento de peso vivo, debido a que bacterias ácido lácticas proporcionan nutrientes digeribles, enzimas digestivas y vitaminas, evita la instauración de los patógenos intestinales debido a la flora intestinal en equilibrio (Ramírez *et al* 2005).

La bacteria *Lactobacilos* sp, es uno de los géneros probióticos más importantes, se encuentra en un lugar donde se encuentran los carbohidratos disponibles o en cualquier nicho, se conocen más de 40 especies diferentes que incluyen bacterias Gram positivas, catalasa negativa, sin movilidad no esporuladas y pueden desarrollarse en ambientes anaeróbicos (Ramírez 2010).



## 1.1. Anatomía y fisiología del aparato digestivo del ave

El aparato digestivo de las aves, con respecto al de los mamíferos tiene importantes diferencias: conversión de los maxilares en fundamento del pico, la molleja que realiza las funciones de la ausente dentadura, presencia de buche, el desarrollo de los ciegos y formación de una cloaca (Morales 1998).

Según Ángulo (2010) Las aves no presentan dientes, por lo tanto no se produce la masticación, el sistema digestivo está formado de la siguiente manera: boca, esófago, buche, proventrículo, molleja, intestino delgado, intestino grueso y cloaca. El trascurso del alimento desde la boca conduce hasta el buche, donde permanece un cierto tiempo el alimento recibiendo mucus segregado e incluso presencia de ácido láctico. Siguiendo se encuentra una dilatación del esófago, llamada proventrículo (estomago glandular), donde se segrega ácido clorhídrico y jugos gástricos, donde se mezclan con los alimentos ingeridos

Finalmente menciona que, la molleja posee una fuerte musculación, permitiendo comprimir y romper estructuras del alimento vegetal que ingieren, con posterioridad, el aparato digestivo se compone de intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon), intestino grueso (ciegos, colon y recto), desembocando en la cloaca.

## 1.2. Fisiología de la digestión

Según Escobar (2018), en la **región oral** ocurre dos procesos físicos; la aprehensión y el proceso de deglución, el pico es un órgano de aprehensión de los alimentos e incluso medio de defensa, formado por maxilares superior e inferior, recubierto por laminas corneas densas que constituyen la ranfoteca, los orificios se encuentran en la parte dorsal, la parte inferior es móvil para permitirles movimientos de apertura y cierre, la parte superior se encuentra unida al cráneo y la inferior al colgante, la base de la lengua está cubierta por pocas

pupilas, el desarrollo de las glándulas salivales depende de los hábitos alimenticios.

El **buche** se considera un órgano de paso e incluso posee una escasa actuación en la digestión por fenómenos de fermentación microbiana y cierta capacidad de absorción de glucosa y ácidos volátiles, en el proventrículo o estomago glandular, o llamado también estomago verdadero se segrega ácido clorhídrico y pepsinógeno que en el bolo alimenticio se ponen en contacto, ya en la molleja se dan procesos de mezcla y molienda, debido a las fuertes contracciones de la potente masa muscular de la misma.

Sigue manifestando que la función del **páncreas** es endocrina produce hormonas como la insulina, glucagón, somastatina y polipéptidos pancreáticos, por otra parte juega un papel destacado en la digestión, produce enzimas como el tripsinogeno (enzima proteolítica) que es activada en el intestino delgado por la acción de una enzima producida en la propia mucosa intestinal llamada enteroquinasa.

El **hígado** es la glándula más grande del cuerpo, sus funciones son importantes porque intervienen en mecanismo de intoxicación, secreción de bilis, almacenamiento de vitaminas y glucosa, metabolismo de proteínas, hidratos de carbono y lípidos, producción de proteínas ( albumen, protrombina, proteínas de transporte de hormas y vitaminas), activación de la tiroxina, inactivación de hormonas, etc.

Finalmente menciona que el **Intestino delgado**, está formado por duodeno, yeyuno e íleon, las secreciones de intestino delgado proporcionan agua, moco, inmunoglobulinas, iones bicarbonato y enzimas. Las secreciones endógenas permiten diluir el alimento del intestino, neutralizando también la acidez del mismo, mientras las inmunoglobulinas se adhieren a la mucosa intestinal protegiendo de agentes físicos y bacterias. Un corte transversal de la pared intestinal permite observar; serosa, músculos longitudinales, músculos circulares, submucosa, mucosa muscular, criptas, lámina propia y enterocitos.

En las vellosidades intestinales se puede observar tres tipos de células: enterocitos, células caliciformes y enterocromafines, en los enterocitos se distingue microvellosidades y las criptas de Lieberkuhn.

**Intestino grueso:** se encuentran los ciegos, colon, recto y cloaca. Los ciegos son el primer segmento que une íleon anterior con el colon, el colon es de estructura muy similar al intestino delgado y tiene una longitud pequeña, pero en la digestión y absorción juega un papel muy importante. El conducto final, llamado cloaca, desemboca el contenido residual del aparato digestivo (heces y orina), pero también se une a este segmento el final del aparato reproductor de las aves.

### 1.3. Enfermedades que afectan al tracto digestivo

Según Morillo (2019) los broilers, al igual que otras especies son susceptibles a sufrir enfermedades infecciosas, pudiendo ser de diversa naturaleza. El riesgo de contraer cualquier enfermedad es alto, pero puede ser prevenida con adecuada tecnología de explotación. Las enfermedades, de cualquier etiología, deprimen la producción de la parvada, traducándose en pérdidas económicas para el productor de pollos broilers.

Sigue manifestando que el **Colibacilosis aviar**, es una de las enfermedades más conocidas y que afectan a la producción de pollos de engorde. Una de las principales bacterias entero patógenas, es la *Escherichia coli*, bacilo Gram negativo, causante de la colibacilosis aviar y de cuantiosas pérdidas económicas a nivel mundial

Finalmente menciona que el la colibacilosis es una afección compleja caracterizada por lesiones multiorgánicas, tales como aerosaculitis asociada a pericarditis, perihepatitis y peritonitis, que resulta en alta morbilidad y mortalidad. Este síndrome, causado por cepas patogénicas de *Escherichia coli*, puede presentarse tanto de forma local como sistémica.

*Salmonella* entérica serotipo Enteritis (SE) es un entero patógeno frecuentemente involucrado en brotes de infecciones transmitidas por alimentos. En el sector avícola, la infección puede provocar serios problemas tanto en los pollos de postura como en los broiler, puede producir mortalidad en aves jóvenes y en aves adultas disminuye la eficiencia productiva (Borie *et al* 2008).

## 1.4. Probióticos

Según Trillo (2018). Menciona que la Organización Mundial de la Salud estableció en 2008 que los probióticos “son organismos vivos que administrados en adecuadas cantidades ejercen un efecto beneficioso sobre la salud del hospedador”, deben estar en una dosis suficiente para modificar la microflora de algún compartimiento del tracto digestivo del hospedador y en práctica suelen presentarse bajo formas destinadas a ser administradas en el agua o la comida”.

Sin embargo, poco después se ha averiguado que no todos los probióticos son iguales ni ejercen los mismos efectos, si no que existe una gran variedad inmunológica entre especies y cepas pertenecientes a la misma especie. De esta manera, en la actualidad los probióticos se pueden definir como microorganismos vivos, que se pueden formular en muchos tipos diferentes de productos, incluidos suplementos dietéticos, medicamentos y alimentos,

Finalmente señala que las bacterias ejercen un efecto beneficioso, obteniéndose una mejora del balance microbiano intestinal, siendo los más utilizados las bacterias lácticas del tipo *Lactobacillus* o *Bifidobacterium*, también se utiliza la levadura *Saccharomyces boulardii* y algunas especies *E.coli* y *Bacillus* y *Clostridium butyricum*,

Según Corujo (2016), cada vez más a los animales especialmente de la industria avícola se suplementan a través del agua de bebida los probióticos, ya que tiene impactos beneficiosos como el aumento de peso, mejora la conversión alimenticia y la disminución de la incidencia de patologías, disminuyendo la tasa de mortalidad durante el ciclo reproductivo,

Así mismo señala, que la aplicación de cepas probióticas, deberán poseer las siguientes características: la bacteria debería ser parte de la flora normal de las aves, ser capaz de adherirse al epitelio intestinal y resistir a las condiciones ambientales y competir contra otros microorganismos intestinales para la colonización del tracto gastrointestinal. La colonización exitosa de probióticos es esencial para la función inmunorreguladora e inhibición de bacterias patógenas en el tracto gastrointestinal.

## 1.5. Tipos de probióticos

La mayor parte de los microorganismos probióticos son bacterias gram positivas, se utilizan dos géneros: *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, a las cuales se las conoce como BAL, ya que tienen la capacidad de convertir los hidratos de carbono en ácido láctico, además pueden ser homofermentativas o heterofermentativas (Trillo 2018).

Las homofermentativas convierten la mayor parte de la glucosa en ácido láctico, actúa bajo la vía metabólica de Embden-Meyerhof (glucólisis) donde se producen dos moléculas de ácido láctico a partir de cada molécula de glucosa, dentro de este grupo se encuentran la *L. delbrueckii*, *L. plantarum*, *L. bulgaricus*, *L. helveticus*, *L. casei*, *S. lactis*, *S. cremoris*, *S. faecalis*, *S. thermophilus* y *P. cerevisiae*. Las heterofermentativas, catabolizan la glucosa en etanol y CO<sub>2</sub>, así como en ácido láctico, dentro de este grupo se encuentran la *L. mesenteroides*, *L. cremoris*, *L. brevis*, *L. fermentum*, *Leuconostoc* (Guel, et al 2018).

## 1.6. Bacterias ácidos lácticas

Las bacterias ácido lácticas pertenecen al *Phylum Firmicutes* que comprende alrededor de 20 géneros: *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Aerococcus*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Oenococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus* y *Weisella*, son los principales miembros del BAL, siendo *Lactobacillus* es el género más grande (Parra 2010).

Las bacterias ácido lácticas (BAL) son un grupo de microorganismos ampliamente utilizados para la elaboración de alimentos fermentados, ya que pueden conferir características de sabor, aroma y textura. Además durante el proceso de fermentación diversos estudios demuestran que las BAL también producen compuestos bioactivos benéficos a la salud (Santos et al 2018).

## 1.7. Género *Lactobacillus*

Según Cortez *et al.* (2014) menciona que las bacterias del Género *Lactobacillus* pertenecen al reino de las bacterias, división *Firmicutes*, orden *Bacilli* (debido a su forma de bacilos), clase *Lactobacillales*, familia *Lactobacillaceae*, constituida por numerosas especies, de las cuales la más comunes el *Lactobacillus acidophilus*.

Sigue manifestando que dentro de sus características son bacterias que forman colonias pequeñas de 2 a 5 mm de diámetro, forma circular, convexa, blanquecina y brillante. Su forma puede ser de bacilos y cocobacilos, que pueden ser alargados y curvos, pueden estar dispuestos en forma individual o en grupos formando cadenas. Son organismos que no forman esporas, gram positivos, anaerobios, catalasa y citocromo negativo

Finalmente menciona que estos microorganismos requieren condiciones especiales para su crecimiento: crecen en medio de cultivos MRS (Man, Rogosa y Sharpe), requieren como aminoácido esencial cisteína (0,05 %) , condiciones de anaerobiosis, baja tensión de oxígeno, son sensibles a la luz, con un pH 4,5 a 5,0 y a una temperatura óptima 30°- 40°C.

*Lactobacillus sp.* Es una de los géneros probióticos mas importantes, encontrándose en cualquier nicho o donde se encuentren los carbohidratos disponibles, se conocen más de 140 especies diferentes que incluyen bacterias Gran positivas, sin movilidad, catalasas negativas, no esporuladas y que se desarrollan en ambientes anaeróbicos, pueden presentar formas espiralazasa o cocobacilares bajo ciertas condiciones (Ramírez 2010).

## 1.8. Motilidad

El género *Lactobacillus* comprende bacterias inmóviles, aunque algunas especies se ha visto que son móviles por poseer flagelos peritricos, en cualquier caso su motilidad depende del medio y de la edad del cultivo, y solo se observa en el momento del aislamiento, perdiéndose al resembrarlas en diversos medios de cultivo (Salgado *et al* 2019).

## **1.9. Necesidades nutritivas**

Los *Lactobacillus* representan el grupo de bacterias ácido láctica (BAL), muy difundido, ya que pueden crecer en todos los hábitats, que contengan azúcares fermentables, productos hidrolizados de vitaminas, proteínas, factores de crecimiento y baja tensión de oxígeno, entre las propiedades más importantes para que llegue a su destino, es que tiene la capacidad de atravesar la barrera digestiva para que se puedan multiplicar y colonizar en el intestino. Las BAL cuando se administran en cantidad adecuadas, poseen una actividad antimicrobiana, es decir tiene la capacidad de generar una barrera frente a los patógenos (Sánchez *et al* 2011).

Los *Lactobacillus* crecen bien en medios ligeramente ácidos, con PH inicial de 6,4- 4,5 y con un desarrollo óptimo entre 5,5 y 6,2. Su crecimiento cesa cuando el PH alcanza valores desde 3,6 hasta 4,0 en dependencia de especies y cepas, y disminuye notablemente en medios neutros o ligeramente alcalinos (Salgado *et al* 2019).

## **1.10. Medios de cultivo**

Las bacterias lácticas se encuentran en los más variados hábitats, entre los que se incluyen la leche y productos lácteos, carne y productos cárnicos, pescado, productos vegetales, tracto gastrointestinal y urinario de personas y animales e, incluso, aguas residuales y estiércol (Salgado *et al* 2019).

## **1.11. Características de *Lactobacillus acidophilus***

Según Morillo (2019) el género *Lactobacillus* se presenta en forma de bacilos largos y extendidos, en ocasiones son bacilos cortos o cocobacilos coryneformes. Estas bacterias crecen en medios ácidos, con pH de 6,4 - 4,5. La mayoría de las cepas de *Lactobacillus* crecen bajo condiciones micro-aerófilas o anaeróbicas.

Finalmente señala que estas bacterias son mesófilas (30-40°C), aunque, su rango óptimo de temperatura para el crecimiento es de 2 y 53 °C, fermentan varios carbohidratos como: galactosa, glucosa, maltosa y lactosa. Se presentan

como bacilos medianos aislados o en cadenas cortas con un tamaño 2-6  $\mu\text{m}$  de largo.

### **1.12. Trabajos realizados con *Lactobacillus***

Acosta *et al.* (2007) menciona que al utilizar *Lactobacillus* en la alimentación de las aves demuestran su importancia en la estabilización de la microflora del tracto gastrointestinal y en el mejoramiento de la digestibilidad de los nutrientes.

Guzmán y Navarro (2018), mencionan que la aplicación de *Lactobacillus* en el agua de bebida, mejoró el peso, hubo desarrollo y crecimiento de órganos de importancia digestiva, específicamente intestino, lo cual se vio reflejado en vellosidades con mayor altura y longitud y criptas menos profundas, lo que podría mejorar la absorción de nutrientes y por consiguiente la salud de los animales.

Aguavil (2012) las bacterias benéficas si contribuyen a inhibir el crecimiento de las bacterias patógenas, mejora en peso, conversión alimenticia y mortalidad. Además de esto las bacterias probióticas ayudan a mantener una flora saprofita equilibrada en el sistema digestivo, mejorando la digestión de los nutrimentos.

Barros (2018) la aplicación de probióticos incrementa el uso y consumo de alimento balanceado, ya que con el mismo consumo de alimento permite tener un mejor índice de conversión alimenticia, ganancia de peso y sanidad de las aves, manteniendo la salud de gastrointestinal y mejorando así su rendimiento zootécnico.

### **1.13. Planteamiento del problema**

El consumo de carne de aves para el 2020 representará el 30% de la producción cárnica a nivel mundial. Los tipos de carne que más se consumirán son carne porcina, seguido avícola, y carne de res. En el informe de OECD/FAO (Octubre 2018) se prevé que los países desarrollados producirán unos 10 millones de toneladas y los países en desarrollo aproximadamente producirán más de 20 millones de toneladas.



Así el consumo adicional de carne durante este periodo consistirá principalmente carne de pollo que representara el 87,1% de la carne de aves (CONAVE 2018). Según la asociación Latinoamericana de Avicultura (ALA), Brasil lidera el consumo de carne de pollo con un 45 kg por persona per cápita al año. Le siguen Venezuela (41), Argentina (40,5), Perú (39) u Bolivia (37) (I.A 2017).

En el Ecuador, de acuerdo con la Asociación de Médicos Veterinarios Especializados en Avicultura y la Corporación Nacional de Avicultores, el consumo per cápita de la carne de pollo creció en aproximadamente 10 kilogramos en siete años. Según la información entregada por estos dos gremios en 2010 el consumo per cápita de carne de pollo era de 22,9 kilogramos, alcanzando a los 32 kilogramos por habitante en 2017 (Gutiérrez 2018).

La carne de pollo no solo se considera una carne saludable, sino que es también la más barata de todas las carnes de ganado, en los países de bajos ingresos, la carne de pollo producida comercialmente está bien situada para satisfacer la demanda generada por el veloz crecimiento de una clase media más opulenta que puede permitirse el lujo de pagar por los pollos de engorde (FAO 2013).

De acuerdo con Días *et al.* (2017) La producción de pollos de engorde consiste en producir un gran número de pollos a un tiempo determinado, utilizando buenas prácticas sanitarias, genéticas, nutricionales, y para esto es indispensable evitar el uso indiscriminado de antibióticos y promotores de crecimiento, dañando no solo la salud humana si no al medio ambiente, y por ente su uso continuo desmejora la producción.

Finalmente señala que, el uso de los microorganismos probióticos, principalmente bacterias productoras de ácido láctico en la alimentación de las aves, contribuye al mantenimiento de la integridad y estabilidad de la flora intestinal. Esto dificulta la proliferación de microorganismos perjudiciales, lo cual ayuda a prevenir la aparición de enfermedades y a mejorar el rendimiento productivo.

La utilización de probióticos a base de *Lactobacillus* se ha visto que en pollos de engorde ha mejorado los problemas relacionados con el estrés térmico,

además aumenta la longitud de las vellosidades intestinales ocasionando un aumento en la absorción de nutrientes, se ha reportado que *Lactobacillus* aumenta el peso, mejora el índice de conversión y la mortalidad, mejorando también la calidad de la carne en pollos de engorde, aportando una mayor absorción de ácidos grasos insaturados a ácidos grasos saturados en los pollos (Corujo 2016).

### **1.14. Justificación**

El uso de antibióticos en ciertos países se ha restringido. La unión Europea desde el 2006, instauró la total prohibición del uso de antibióticos promotores de crecimiento en la alimentación animal, produjo la aparición de cepas bacterianas resistentes mediante el uso de estos productos, las terapias con antibióticos, si bien controlan microorganismos patógenos, también afectan a muchos microorganismos benéficos, lo que origina en la microbiota gastrointestinal un trastorno en el equilibrio, muchos de estos antibióticos pueden quedar residuos en el tejido animal destinados al consumo humano, por ello el uso de probiótico brinda una nueva alternativa para sustituir estos antibióticos (Blajman *et al* 2015).

Por lo tanto el presente estudio pretende evaluar el uso de probióticos para desplazar a los antibióticos, mejorando no solo la salud animal, y medio ambiente, si no la salud en los humanos que diariamente consumen esta proteína animal, siendo la más demandada, es por eso que se requiere demostrar que el uso de estas bacterias lácticas, como es el caso de los *Lactobacillus acidophilo*, son microorganismo benéficos que actúan para aportar al ave, una mayor ganancia de peso, buena conversión alimenticia, y salud general del animal.

### **1.15. Hipótesis**

- El uso de *Lactobacillus acidophilus* en agua de bebida para pollos de engorde, influenciará positivamente en los índices productivos, parámetros parasitarios y aumentará las vellosidades intestinales.

- El uso de *Lactobacillus acidophilus* en agua de bebida para pollos de engorde, no influenciará en los índices productivos, ni en parámetros parasitarios ni aumentará las vellosidades intestinales.

## **1.16. Objetivos**

### **1.16.1. Objetivo general**

- Evaluar el uso de *Lactobacillus acidophilus* en el agua de bebida en pollos de engorde Broiler.

### **1.16.2. Objetivos específicos**

- Determinar la mejor dilución de *Lactobacillus acidophilus* aplicados en un medio acuoso y suministrados en agua de bebida en pollos Broiler.
- Cuantificar los índices productivos asociados a la aplicación de *Lactobacillus acidophilus* aplicados al agua de bebida en pollos Broiler.
- Realizar una estimación económica de los tratamientos en estudio.

## II. METODOLOGÍA

### 2.1. Ubicación geográfica del estudio

Este proyecto de investigación se realizó en la finca experimental de la Comuna Los Bajos del Pechiche del Cantón Montecristi, de la facultad Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, con una latitud: 1° 1' 17,688" Longitud -80°40' 42,714", y altitud de 88.7 m. Con el uso también de los laboratorios de la sede-matriz, ubicada en la ciudad de Manta (Ecuador).

### 2.2. Datos agroecológicos

El Cantón Montecristi se encuentra asentado a 600 msnm, con una temperatura de 20°C a 28°C, la misma que varía tanto en meses de lluvia como en días secos y con precipitaciones promedios anuales de 70 mm. (Google 2019).

### 2.3. Características de la unidad experimental.

La unidad experimental estuvo conformada por 10 unidades de pollos de engorde, que hacen un total de 120 pollos en toda la investigación.

**Tabla 1.** Descripción de la Unidad Experimental

<b>Nº total de aves</b>	<b>120</b>
<b>Nº de animales/U.E.</b>	10
<b>Nº de animales/ tratamiento</b>	30
<b>Área U.E.</b>	1 m <sup>2</sup>
<b>Largo U.E.</b>	0,5 m <sup>2</sup>
<b>Ancho U.E.</b>	0,5 m <sup>2</sup>
<b>Área total</b>	24 m <sup>2</sup>
<b>Área útil</b>	12 m <sup>2</sup>
<b>Forma</b>	Rectangular

Fuente López, M. 2020

## 2.4. Análisis Estadísticos

Se realizó un análisis de varianza simple (ADEVA) para los datos de cada una de las variables respuestas, Las fuentes de variación que mostraron diferentes estadísticas se categorizaron mediante la prueba tukey al 0,05 de probabilidades de error. Las variables que no presentaron normalidad fueron corregidas por sesgos en la distribución de errores de modo que su distribución se acerque lo más posible a la distribución normal.

## 2.5. Tratamientos en estudio

Dosis de aplicación de *Lactobacillus acidophilus*

- A1.  $10^4$
- A2.  $10^6$
- A3.  $10^8$

## 2.6. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA). Este estudio se conformó por 3 tratamientos y 3 repeticiones, realizándolo en campo cerrado.

### 2.6.1 Factor en estudio (Variable independiente)

Uso del prebiótico *Lactobacillus acidophilus* (diluido en el agua de bebida)

Niveles del factor (ver tabla 2)

**Tabla 2.** Descripción de variable Independiente.

Variable Independiente	Dimensiones	Factores de estudio
$X_1$ <i>Lactobacillus acidophilus</i>	Dosis de aplicación	$10^4$
		$10^6$
		$10^8$
		Testigo

Fuente López, M. 2020

## 2.6.2. Descripción de la variable dependiente

Parámetros productivos evaluados (ver tabla 3)

**Tabla 3.** Descripción de variable dependiente

Variable Dependiente	Dimensiones	Factores de estudio
Y <sub>1</sub> Ganancia de peso	Ganancia de peso= Peso final – Peso inicial	Cuantitativo (g)
Y <sub>2</sub> Consumo de alimento	AC= A inicial – A Residual	Cuantitativo (g)
Y <sub>3</sub> Conversión alimenticia	CA= A Consumido/G Peso	Cuantitativo (kg)
Y <sub>4</sub> Rendimiento en canal	Pesarán las aves evisceradas	Cuantitativo (kg)
Y <sub>5</sub> Vellosidades intestinales	Se tomarán muestras del intestino delgado	Muestra de (5 cm)
Y <sub>6</sub> Mortalidad	$M = \frac{AM}{AVI} \times 100$	cuantitativo
Y <sub>7</sub> Prueba patológica (salmonelosis)	Final de la investigación, análisis en laboratorio	cualitativa

Fuente López, M. 2020

## 2.7. Tratamientos

**Tabla 4.** Descripción de los tratamientos

Tratamiento	Código	Descripción	Unidades de estudio
1	A1	Aplicación de 10 <sup>4</sup> de preparado de <i>Lactobacillus</i> en el agua de bebida	30
2	A2	Aplicación de 10 <sup>6</sup> de preparado de <i>Lactobacillus</i> en el agua de bebida	30
3	A3	Aplicación de 10 <sup>8</sup> de preparado de <i>Lactobacillus</i> en el agua de bebida	30
4	T	Lote sin ningún tratamiento	30

Fuente López, M. 2020

## 2.8. Manejo del experimento

### 2.8.1. Descripción del experimento

#### ❖ Preparación del probiótico y sus respectivas diluciones en estudio

Se utilizó el medicamento colestil en sobre, para aislar las bacterias de *Lactobacillus acidophilus* en los laboratorios de la facultad y diluidas en un medio acuoso. La preparación es de la siguiente forma:

1. Se dejó activando la bacteria, para eso se utilizó 40 ml de agua destilada y el sobre completo de colestil diluido en el agua.
2. Se mezcló homogéneamente, dejándolo por 24 horas en el ambiente.
3. Después se realizó la preparación de un medio de alimento, en 3 frascos se incorporó 4,3 g en cada uno del medio de nutriente y 250 ml de agua destilada.
4. Se envió el medio nutritivo a la autoclave por 21 minutos.
5. Luego se realizó la inoculación en sus tres diferentes concentraciones, una vez que el medio acuoso este frio.

La inoculación fue de la siguiente forma:

- ✓ Se rotularon los frascos del medio nutritivo con la respectiva concentración;  $10^4$   $10^6$   $10^8$  y se colocaron 5 ml de agua peptonada en diferentes tubos de ensayo, siendo antes rotulados, para realizar las diluciones.
- ✓ Se realizaron las respectivas diluciones; comenzando con  $10^4$  con la micropipeta se colocó 1 ml de la muestra madre de la bacteria, al primer tubo de ensayo, de esta se sacó 1 ml para colocar al segundo tubo, y así hasta llegar a la cuarta dilución.
- ✓ Se realizó la segunda dilución de la concentración  $10^6$  con la micropipeta se colocó 1 ml de la muestra madre al primer tubo de ensayo, de esta se

sacó 1 ml para colocar al segundo tubo de ensayo, y así se continuo hasta llegar a la 6 dilución.

- ✓ Se realizó la tercera dilución de la concentración  $10^8$  con la micropipeta se colocó 1 ml de la muestra madre al primer tubo de ensayo, de esta se sacó 1 ml para colocar al segundo tubo de ensayo, y así se continua hasta llegar a la 8 dilución.
- ✓ Una vez realizado este procedimiento, se colocó la respectiva dilución en cada frasco nutritivo mencionado anteriormente.

Las diluciones estuvieron debidamente preparadas en su respectivo medio acuoso, y la aplicación de esta concentración fue en el agua de bebida, en el pollo de engorde a dosis de 1 ml por cada litro de agua a consumir por tratamiento.

### 2.8.2. Distribución de los tratamientos

En la tabla 5, se visualiza el croquis de manejo del experimento.

**Tabla 5.** Distribución de los tratamientos

<b>T310<sup>8</sup></b>	<b>T310<sup>8</sup></b>	<b>T110<sup>4</sup></b>	<b>T110<sup>4</sup></b>	<b>T<sub>0</sub></b>	<b>T<sub>0</sub></b>
<b>A3</b>	<b>A3</b>	<b>A1</b>	<b>A1</b>		
<b>Puerta</b>			<b>Pasillo</b>		
<b>T<sub>0</sub></b>	<b>T110<sup>4</sup></b>	<b>T210<sup>6</sup></b>	<b>T210<sup>6</sup></b>	<b>T110<sup>4</sup></b>	<b>T310<sup>8</sup></b>
	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A2</b>	<b>A1</b>	<b>A3</b>

Fuente López, M. 2020

### 2.8.3. Crianza del pollo Broiler

Para la crianza del pollo, se comenzó con la limpieza y desinfección de todo el galpón, con sus respectivos comederos y bebederos, dejando todo preparado para el recibimiento del pollito bebé, con su respectiva puesta de cama y la fuente de luz.



Se utilizó el mismo manejo a cada tratamiento, referente a la alimentación, bebida, sanidad dentro y fuera del área de camada. Se tomaron diariamente los valores de consumo, y peso semanalmente (ver anexo 10).

Los pollos el primer día fueron recibidos sin ningún tipo de antibióticos, solo se les suministro electrolitos en el agua de bebida, se les aplicó vacunación de Gumburo y Newcastle al 7, 14 y 21 días. La tabla 6 se observa el cronograma de vacunación y de alimentación.

**Tabla 6.** Se observa el cronograma de vacunación y de alimentación

<b>MANEJO</b>	<b>DETALLE</b>																		
<b>Alimentación</b>	Se utilizará el balanceado de nombre comercial Itacol, para pollos de engorde, esto por la garantía de dietas y nutrientes que contiene para el buen desarrollo del pollo en sus diferentes etapas de crecimiento. Este balanceado posee las siguientes especificaciones ( ver tabla 6.1) técnicas de su composición:																		
	<b>Tabla 6.1.</b> Composición de alimento Itacol proporcionado en el estudio.																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>COMPOSICIÓN %</i></th> <th><i>INICIAL</i></th> <th><i>ENGORDE</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Proteína Cruda</b></td> <td style="text-align: center;">21</td> <td style="text-align: center;">19</td> </tr> <tr> <td><b>Grasa</b></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2,5</td> </tr> <tr> <td><b>Humedad (Máx.)</b></td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">13</td> </tr> <tr> <td><b>Fibra (Máx.)</b></td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td><b>Ceniza (Máx.)</b></td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> </tbody> </table>	<i>COMPOSICIÓN %</i>	<i>INICIAL</i>	<i>ENGORDE</i>	<b>Proteína Cruda</b>	21	19	<b>Grasa</b>	2	2,5	<b>Humedad (Máx.)</b>	13	13	<b>Fibra (Máx.)</b>	5	5	<b>Ceniza (Máx.)</b>	8	8
	<i>COMPOSICIÓN %</i>	<i>INICIAL</i>	<i>ENGORDE</i>																
	<b>Proteína Cruda</b>	21	19																
	<b>Grasa</b>	2	2,5																
	<b>Humedad (Máx.)</b>	13	13																
<b>Fibra (Máx.)</b>	5	5																	
<b>Ceniza (Máx.)</b>	8	8																	
<b>Ficha técnica</b>																			

<b>Vacunación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vitamina para el día de recibimiento sin antibióticos, contiene electrolitos y es suministrada en el agua de bebida.</li> <li>➤ Newcastle y Gumboro: (son vacunas liofilizadas de virus vivo). Vía: Ocular = Newcastle, Oral: Gumboro. Presentación separadas. Aplicadas a los 7 días de edad del pollo de engorde.</li> <li>➤ Gumboro: (vacuna liofilizada de virus vivo) Vía Ocular. Presentación separada. Aplicada a los 14 días de edad del pollo de engorde.</li> <li>➤ Newcastle: (vacuna liofilizada de virus vivo) Vía Oral. Presentación separada. Aplicada a los 21 días de edad del pollo de engorde.</li> </ul>
-------------------	---

#### **2.8.4. Materiales y equipos de medidas empleados**

Se utilizó balanza, termómetro ambiental, tabla de registro diario y microscopio.

### **2.9. Datos analizados y métodos de evaluación.**

#### **2.9.1. Consumo de alimento**

Se lo realizó con la suma del alimento brindado menos el alimento sobrante, diario en las aves, en la semana se sacó un promedio por cada tratamiento.

#### **2.9.2. Ganancia de peso**

Se obtuvo tomando el peso semanal de aves por tratamiento, se sacó un promedio de diferencia de peso corporal de los animales en cada semana. Se tomó peso inicial y el peso por etapas.

Peso inicial: se tomó un promedio el peso de las aves axesadas, el primer día de edad registrando los datos (g). Y Peso por etapas: se tomó 9 aves por tratamiento semanal.

### 2.9.3. Índice de Conversión alimenticia (ICA):

Es el parámetro que cuantifica cuantos kilogramos de alimento necesita un ave para producir un kilogramo de carne, cuando más bajo resulte mejor es el rendimiento del lote (Castro 2016). Se obtuvo con la división del consumo de alimento para el peso vivo del animal semanal.

### 2.9.4. Peso de la canal

Se lo obtuvo una vez realizado el sacrificio de los pollos de engorde, se tomó solamente en valor de la canal del pollo.

### 2.9.5. Mortalidad:

Se realizó con el conteo de animales vivos y muertos, este cálculo se realizó dividiendo el número de aves muertas por el número de aves que iniciaron en el galpón y multiplicar por 100.

### 2.9.6. Estudios de laboratorio

#### 2.9.6.1. Análisis Patológico (presencia de salmonella).

## Materiales, equipos y reactivos utilizados

**Tabla 7.** Materiales, equipos y reactivos utilizados

Materiales	Equipos	Reactivos
Tubos de ensayo de 10 ml con tapón plástico	Autoclave	Agua peptonada
Hisopos	Balanza analítica	Agar verde brillante
Botella con tapa	Cámara de flujo laminar	Caldo tetrionato
Varilla de vidrio	Incubadora	Solución iodo iodurada (iodo, iodo de potasio)
Matraz	Micropipeta	Alcohol
Vaso de precipitación		
Cajas de Petri estériles		
Pipeta		

Puntas
Gradilla
Espátula
Tijeras para necropsias.
Jeringas estériles de 5 ml con agujas
Gasas

*Fuente López, M. 2020*

## **Procedimiento:**

### **Preparación de hisopos**

- ✓ Se esterilizó en el autoclave los tubos con los hisopos.
- ✓ Preparó el agua de peptona (peso en la balanza analítica la peptona diluida en agua destilada, trasvaso en una botella con tapa y autoclave a 121°C por 15 minutos.)

## **Toma de muestra**

### **Eutanasia por dislocación cervical a pollos**

- ✓ Se tomaron los pollos el día 1, 14 y 42 días de edad.
- ✓ Manipulo el ave con el equipo adecuado (guantes de vinilo o látex, mascarilla).
- ✓ Desinfecto el área de trabajo cubriendo con papel desechable.
- ✓ Preparo el instrumental y material necesario para necropsia
- ✓ Se realizó una eutanasia por dislocación cervical

### **Realizó necropsia**

- ✓ Se colocaron los cadáveres en posición decúbito dorsal, con los miembros inferiores hacia el extremo libre del área de trabajo.
- ✓ Se hizo una incisión cortando la piel desde la parte ventral del pico hasta la punta de esternón por la línea media. A partir de la incisión, separo la

piel del tejido subcutáneo hacia ambos lados, hasta exponer los órganos cervicales y la masa musculares del tórax, abdomen.

Se realizó una segunda incisión para exponer las vísceras, cortando con las tijeras los huesos pectorales desde la punta del esternón, hacia ambos lados de la pechuga. El corte central se continuó desde la punta de esternón a través de la pared abdominal ventral hasta la cloaca.

Luego se recogieron las muestras del ciego con el hisopo, colocándolo en el tubo de ensayo e hidratarlo con suero fisiológico.

### **Aislamiento de salmonella**

#### **Preparación de tetracionato caldo base**

- ✓ Se realizó cálculo de los gramos requeridos del medio en base a las indicaciones del fabricante
- ✓ Se pesó 3,48 g del tetracionato en la balanza analítica
- ✓ Medió 45 ml de agua destilada en un vaso de precipitación
- ✓ Mezcló, se calentó en agitador magnético y llevó a ebullición para disolución total. Enfrió a 45 °C Agregó 0.2 ml de la solución iodurada, y distribuidos en tubos estériles. No se esterilizó por autoclave.

Las características del cultivo preparado; suspendido color blanco lechoso.

#### **Preparación de solución iodada**

- ✓ Se pesó 0,22gr de iodo de potasio
- ✓ Pesó 0,27gr de iodo
- ✓ Medió 1ml de agua destilada
- ✓ Mezcló el iodo de potasio con el agua destilada y se disolvió, luego se agregó el iodo de potasio.

#### **Siembra:**

- ✓ En 10 ml de caldo de tetracionato con solución iodada, se inoculó con 1 ml de la muestra del hisopado, mezcló suavemente. Se realizó la inoculación una vez mezclado el tetracionato con la solución iodada antes del tiempo máximo de 2 horas.
- ✓ Incubó durante 18-24h. a 37 °C

### **Preparó agua de peptona:**

1. Se colocaron los tubos de ensayos con tapas en una gradilla
2. Llenó los tubos con agua de peptona y esterilizó en el autoclave

### **Preparó la muestra madre:**

3. Se tomó un tubo con 10ml de agua peptona agregó 1 ml de caldo de tetrionato inoculado agitó hasta lograr la disolución de la muestra.
4. Se pasó 1 ml de la muestra madre a el primer tubo de ensayo de 9ml de agua de peptona realizó una sucesión de la dilución ( $10^{-1}$ ..... $10^{-6}$ ) en cada cambio de la dilución se utilizó una nueva punta de la micropipeta.

### **Realizó un subcultivo en un agar selectivo para posterior conteo de las unidades formadoras de colonia:**

#### **Subcultivo en Agar Verde Brillante**

- ✓ Subcultivar el medio de tetrionato en un medio selectivo (Agar Verde Brillante)

#### **Preparación del medio.**

- ✓ Se realizó cálculo de los gramos requeridos en base a las indicaciones del fabricante.
- ✓ Pesó 4,35g. del agar en la balanza analítica
- ✓ Medió 75 ml. de agua destilada en un vaso de precipitación
- ✓ Mezcló, calentó en plancha magnética por un minuto disolución total, autoclave a  $121^{\circ}\text{C}$  por 15 minutos.
- ✓ Colocó el agar en cajas de Petri dejó que gelifique
- ✓ Colocó las diluciones ( $10^{-1}$ ;  $10^{-2}$  ... ..  $10^{-6}$ ) en el agar.
- ✓ Incubó a  $37^{\circ}\text{C}$  por 24 horas

#### **Conteo de unidades formadoras de colonias**

- ✓ Finalizado el tiempo de incubación, se realizó el recuento.
- ✓ Se tomó en cuenta únicamente aquellas cajas Petri que tengan entre 30 y 300 colonias, si este número se excede se declara **incontables**.

- ✓ Para el recuento bacteriano se puede usar el contador de colonias con la ayuda del marcador señalamos cada colonia.
- ✓ Terminado el conteo, se debe aplicar la siguiente fórmula para conocer el número de unidades formadoras de colonias.

### **Fórmula para conteo de toda la placa**

$$\frac{UFC}{ml(o\ g)} = \frac{N^{\circ} \text{ de colonias por placas} * \text{factor de dilucion}}{ml \text{ de la muestra sembrada}}$$

### **Preparación de la muestra del intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon).**

- ✓ Una vez realizada la necropsia, se procedió a coger muestras del intestino delgado, para su posterior observación de las vellosidades intestinales.
- ✓ Se cortó 3 cm de duodeno, yeyuno e íleon
- ✓ Se colocaron en un corcho rotulado, sujetándolo con alfileres
- ✓ Luego se colocaron dentro de los frascos de orina, rotulado y siendo llevado hacia el lugar de laboratorio donde analizaron las pruebas.
- ✓ Una vez que las muestras estuvieron listas, se procedió a observar en el microscopio.

## CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSION

### 3.1. Consumo de alimento

**Tabla 8.** Análisis de varianza (DCA) en consumo de alimento

ADEVA					
F de V	GL	SC	CM	F.CAL	F.TAB
TOTAL	19	4553483,24			
TRATAMIENTOS	3	84745,19	28248,40	0,10(NS)	3,2
ERROR EXPERIMENTAL	16	4468738,05	279296,13		

---

**Promedio**            **929,23**

---

**C.V.**                    56,87%

---

*Fuente López, M. 2020*

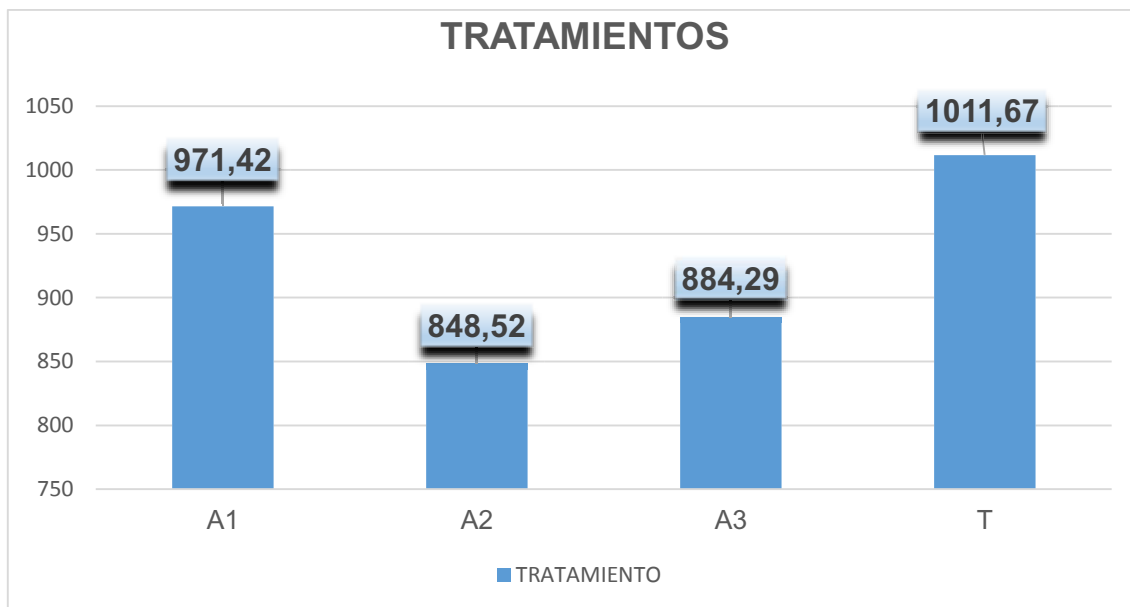
Para el consumo de alimento, según el análisis de varianza, el resultado es no significativo (tabla 8), es decir todos los tratamientos comparados con el testigo son iguales, que corresponden a la hipótesis nula, lo cual concuerda con la investigación de Simbaña (2019), en la que evaluó el efecto de inclusión de *Lactobacillus acidophilus* sobre el rendimiento productivo en pollos broiler, y determinó que no existe diferencias significativas dentro de la variable consumo de alimento, entre el grupo control y los grupos experimentales.

Según (Blajman *et al* 2015). Menciona que algunas veces existen probióticos que proceden de otras regiones geográficas o de otras especies animales a las cepas usadas, dosis, estrategias de alimentación, composición de dieta, por esta razón muchas veces existe variabilidad en los resultados.

También menciona que la incorporación de probióticos, esta intervenido por múltiples factores, se encuentra la edad, raza, ambiente de crianza, estrés, uso de antibióticos, por lo que hay que considerar estos factores antes de utilizar probióticos, que a su vez está incidiendo con el comportamiento animal.



**Gráfico 1.** Variable consumo de alimento (g/ave/promedio), durante toda la etapa de investigación.



Fuente López, M. 2020

Se notaron diferencias en el ámbito matemático en este trabajo, con el pasar de las semanas, en el **grafico 1** se observa que el consumo más alto de alimento es T0, con un promedio general por semana de (1011,67 g/semana). Los otros tres tratamientos actúan diferente, le sigue A1 (971,42g/semana), A3 (884,29g/semana) y A2 (849,52 g/semana).

### 3.4. Ganancia de Peso

**En la tabla 9.** Se exponen los resultados con igual procedimiento a la variable anterior mencionada, donde muestra el análisis de varianza, la misma que nuevamente arrojó un resultado no significativo, es decir no existe diferencia significativa en ganancia de peso al 95 % entre los tratamientos respecto al testigo, todos son iguales y se acepta la hipótesis nula.

**Tabla 9.** Análisis de varianza (ADEVA) en ganancia de peso

ADEVA					
	GL	SC	CM	F.CAL	F.TAB
TOTAL	19	11194158,50			
TRATAMIENTOS	3	34135,84	11378,61	0,016(NS)	3,2
ERROR EXPERIMENTAL	16	11160022,70	697501,42		

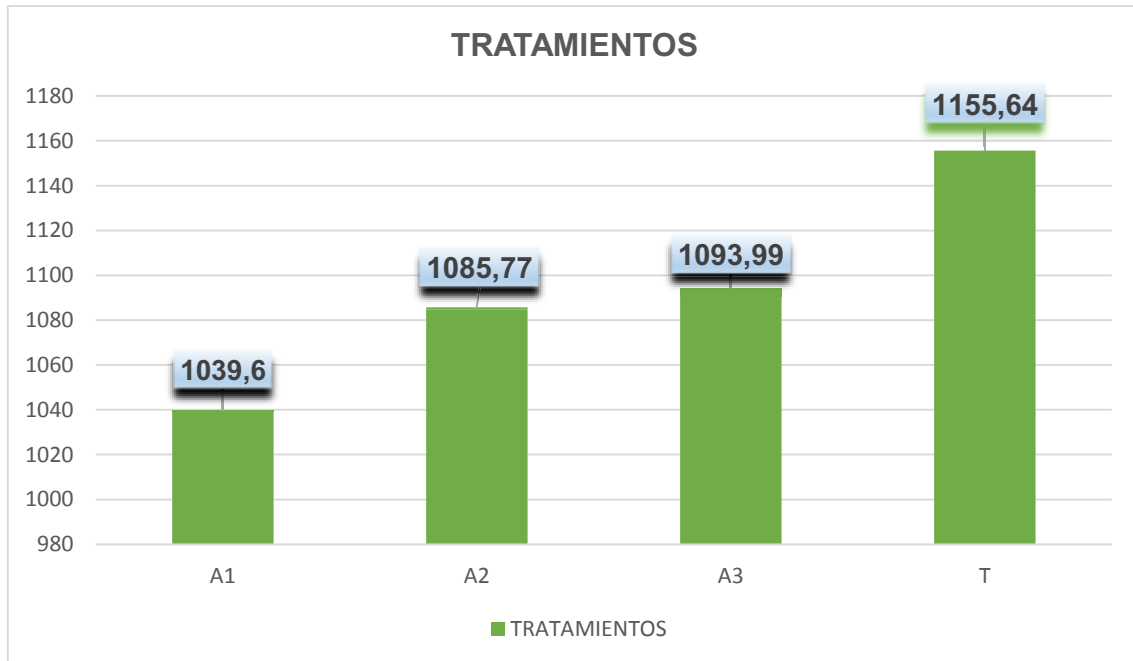
<b>Promedio</b>	<b>2093,75</b>
<b>C.V.</b>	<b>76,36%</b>

Fuente López, M. 2020

Esta investigación concuerda con Simbaña (2019), en la que evaluó el efecto de inclusión de *Lactobacillus acidophilus* sobre el rendimiento productivo en pollos broiler, y determinó que no existe diferencias significativas dentro de la variable ganancia de peso.

En el estudio de Cardoso *et al.* (2011) Tampoco fue posible observar ninguna influencia del probiótico que contiene *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium* y *Bifidobacterium bifidum* en el aumento de peso en pollos de engorde, estadísticamente no hubo diferencias significativas, a diferencia de (Guzmán y Navarro 2018), donde mencionan que la aplicación de *Lactobacillus* en el agua de bebida, mejoró el peso en su investigación.

**Gráfico 2.** Variable ganancia de peso (g/ave/promedio), durante toda la etapa de investigación.



Fuente López, M. 2020

Al observar los datos matemáticos en esta investigación y establecer una relación entre sus resultados, se puede observar en el gráfico 2. Que el testigo presenta en el desarrollo de la investigación los valores más altos en esta variable, obteniendo el primer puesto con un promedio de (1155,64 g), continuando en la lista de forma descendente el tratamiento A3 (1093,99 g), A2 (1085,77 g) y finalmente A1 (1039,60 g).

### 3.5. Conversión alimenticia

En la tabla 10. Se muestra el análisis de varianza, la misma que nuevamente arrojo un resultado no significativo, es decir no existe diferencia significativa en conversión alimenticia al 95 % entre los tratamientos respecto al testigo, todos son iguales y se acepta la hipótesis nula.

**Tabla 10.** Análisis de Varianza (ADEVA) en conversión alimenticia

ADEVA					
	GL	SC	CM	F.CAL	F.TAB
TOTAL	19	2,42			
TRATAMIENTOS	3	0,12	0,04	0,28(NS)	3,2)
ERROR EXPERIMENTAL	16	2,30	0,14		

<b>Promedio</b>	<b>1,09</b>
<b>C.V.</b>	<b>34,70%</b>

Fuente López, M. 2020

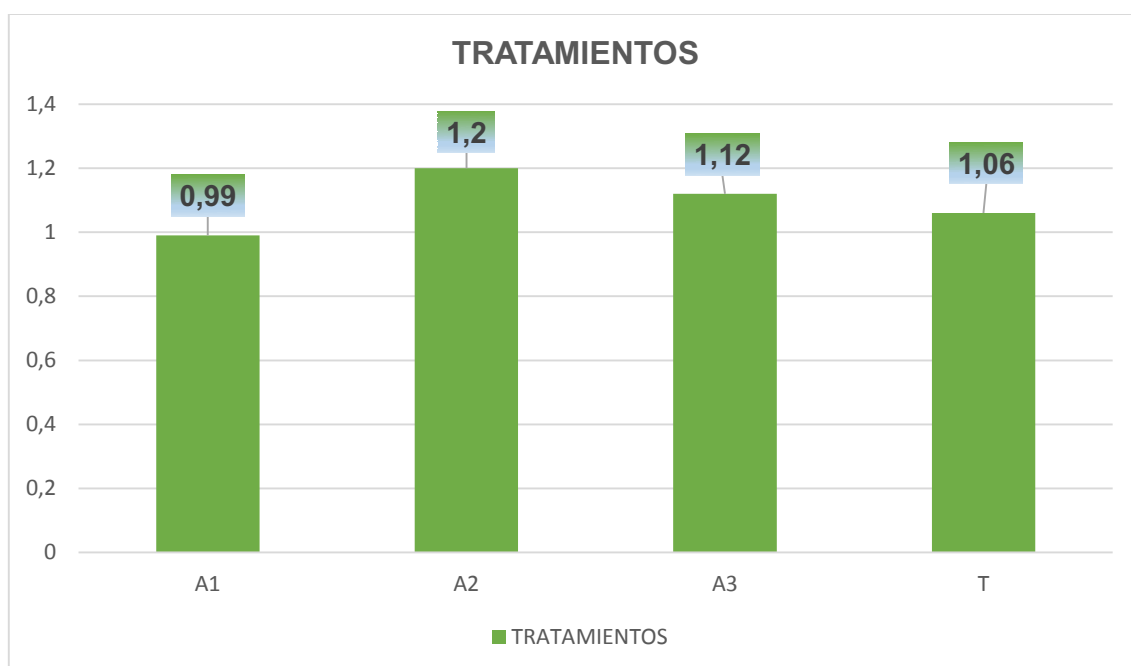
Esta investigación concuerda con Simbaña (2019), en la que evaluó el efecto de inclusión de *Lactobacillus acidophilus* sobre el rendimiento productivo en pollos broiler se determinó en el análisis estadístico, que no existe diferencia significativa para ninguno de los factores en estudio, tampoco existe interacción entre sí, con respecto a la variable conversión alimenticia.

Así mismo en el estudio de Cardoso *et al.* (2011) donde utilizo probiótico que contiene *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium* y *Bifidobacterium bifidum*, no fue estadísticamente diferentes, en la variable conversión alimenticia. A diferencia de Aguavil (2012). Donde se evaluó *Bacillus subtilis* y *Lactobacillus acidophilus* en pollos broiler, un probiótico que actúa en su sistema gastrointestinal, en donde mejoro significativamente la Conversión Alimenticia

(CA), frente al testigo e influyó positivamente en la ganancia de peso y la tasa de mortalidad.

Los valores alcanzados para conversión alimenticia pueden verse afectada al no ver realizado control de espacio, es decir los pollitos hasta la etapa final, mantuvieron la totalidad de espacio de las unidades experimentales, y también otro de los factores fue el microclima del lugar.

**Gráfico 3.** Variable conversión alimenticia (g/ave/promedio), durante toda la etapa de investigación.



Fuente López, M. 2020

Al expresar datos matemáticos, se puede observar en el gráfico 3. Que la mejor conversión alimenticia la obtiene A1 (0,99 g), siguiendo el T0 (1,06 g), A3 (1,12 g) y por último A2 (1,20 g).

### 3.5. Rendimiento de la canal

Los resultados de esta variable se la tomó al final de la investigación, donde se realizó el sacrificio, y se tomó el peso de la canal de un pollo por tratamiento, es decir toda la parte muscular comestible del pollo, sin vísceras ni plumaje.

**Tabla 11.** Comparación del peso de la canal, peso de vísceras y peso final (lb/aves)

<b>Tratamiento</b>	<b>Peso semana V</b>	<b>Peso Canal</b>	<b>Peso Vísceras</b>
<b>A1</b>	5,18	4,40	0,65
<b>A2</b>	5,73	4,85	0,62
<b>A3</b>	5,73	5,00	0,58
<b>T</b>	5,51	4,70	0,61

Fuente López, M. 2020

La diferencia numérica establece como mejor tratamiento al A3, que corresponde a la dosis de  $10 \times 10^8$  de *Lactobacillus acidphilus*, donde el peso del canal es (5 libras) y es el primer tratamiento categóricamente con menor peso en vísceras, seguido de T2 con (4,85 libras), T0 con (4,70 libras) y T1 (4,40 libras) esto concuerda con Coronel (2008), aprecia en forma numérica que a medida que se incrementa los niveles de Micro-BOOST, el rendimiento a la canal es mayor, donde evaluó (*Saccharomyces cereviseae*, *Lactobacillus acidophilus*) en la alimentación de pollos broiler, como promotor de crecimiento.

### 3.6. Mortalidad

**Tabla 12.** Mortalidad durante la etapa de la investigación

<b>Tratamientos</b>	<b>#animales muertos</b>
A1	3
A2	10
A3	6
T0	5
<b>Total</b>	<b>24</b>
<b>promedio</b>	<b>6,00</b>
<b>%Mortalidad</b>	<b>5,56%</b>

Fuente López, M. 2020

En la tabla 12 se observa que el promedio de la tasa de mortalidad total es de 5,56%: el tratamiento A1 tiene un promedio de (3,7%) tiene el menor porcentaje de mortalidad dentro del ensayo, el T0 (6,17%), tratamiento A3 (7,4%) y el tratamiento A2 (12,34%), en toda la etapa de producción.

El mejor tratamiento en la investigación fue el A1 con un valor de (3,7%), diferenciándose de los otros tratamientos por su alta mortalidad. Gonzáles (2016), administro probióticos en pollos de engorde, presentando un (6,7%) de mortalidad en todo el ensayo, a diferencia de Coronel (2008) que empleo "MICRO~BOOST™" (*Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*), demostró datos bajos de mortalidad (0,30%) en cada uno de los grupos experimentales evaluados, este valor no dependió al tipo de tratamiento evaluado, estuvo supeditado al tipo de manejo y características propias de la línea de animales utilizados.

Según Intriago (2015). Los animales sobreviven si se desarrollan en un ambiente confortable y adecuado. El ambiente animal es la reunión de las condiciones externas que afectan el desarrollo, la respuesta y el crecimiento animal; los factores que afectan el ambiente se clasifican en factores físicos tales como el espacio, la luz, el sonido, la presión y el equipo; factores sociales como el número de animales; y factores técnicos, tales como la temperatura del aire, la humedad relativa, el movimiento del aire, la radiación térmica, entre otros.

### **3.7. Estudios de laboratorio**

#### **A) Patológico**

En el pollo bebé la carga bacteriana de Salmonella se presentó con  $1,5 \times 10^5$ /ml, se observó que la aplicación del probiótico *Lactobacillus acidophilus* en el agua de bebida, a los 14 días, tuvo un control en la población de salmonella para los tratamientos T2 Y T3, en comparación con el testigo, en el T1 la concentración de bacterias ácido lácticas no tuvo efecto ya que se presentó poblaciones bacterianas de salmonella en concentraciones de  $19 \times 10^4$ /ml, en el testigo la carga bacteriana de salmonella es mayor al rango establecido, (ver anexo 23)

A los 42 días la aplicación del probiótico no tuvo mucho control, en los tratamientos T1, T2 Y T0, se observaron las placas muy numeroso para conteo, en cuanto a T3 se presentó poblaciones bacterianas en concentraciones de  $6,8 \times 10^4/\text{ml}$  (ver anexo 24).

Esto concuerda con Estrada (2015), donde evaluó el efecto sobre la colonización por Salmonella de un probiótico constituido por la mezcla de bacterias del género *Lactobacillus*.

## B) Vellosidades

Se tomaron fotografías de las vellosidades y luego se realizó comparaciones con respecto a la altura, ancho de las vellosidades y profundidad de las criptas (ver tabla 12, 13, 14 Y 15) en el duodeno, yeyuno e íleon, a partir del primer día, a los 14 y a los 42 días.

**Tabla 13.** Altura, ancho y profundidad de criptas al pollo bebé

Tratamiento	Duodeno			Yeyuno		
	Altura	Ancho	Prof. Criptas	Altura	Ancho	Prof. Criptas
PBB	105.291	31.600	84.264	73.925	21.092	56.335

Fuente López, M. 2020

En la tabla 13. Se observa que las vellosidades duodenales del pollito bebé, tienen un mayor crecimiento, ancho y profundidad en comparación con el yeyuno.

**Tabla 14.** Altura, ancho y profundidad de criptas a los 14 días

Tratamientos	Duodeno			Yeyuno			Íleon		
	Altura	Ancho	Prof. Criptas	Altura	Ancho	Prof. Criptas	Altura	Ancho	Prof. Criptas
T1	576.252	37.049	445.811	449.005	62.185	332.653	276.927	41.779	205.736
T2	403.317	41.996	304.948	497.322	62.490	446.470	265.008	33.530	207.632
T3	692.358	60.249	537.015	450.935	47.266	284.141	324.181	49.671	227.190
T0	481.837	52.087	365.043	318.623	56.336	190.175	265.093	35.789	172.259

Fuente López, M. 2020

En la tabla 14. Se puede observar que el grupo T3 tiene los valores más altos en cuanto a altura, ancho y profundidad de las criptas del duodeno e íleon y altura de yeyuno, le sigue T2, T1, en comparación con el grupo control, presentando el testigo el valor más bajo, lo que demuestra un efecto positivo en la incorporación del probiótico en el agua de bebida a los 14 días.

Esto concuerda con Coronel (2008) que determinó que la combinación: *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus sp.* *Saccharomyces sp.* y *Citrobacter sp.* Mejoraron los índices productivos y morfométricos de las vellosidades intestinales.

**Tabla 15.** Altura, ancho y profundidad de criptas a los 42 días

Tratamientos	Duodeno			Yeyuno			Íleon		
	Altura	Ancho	Prof. Criptas	Altura	Ancho	Prof. Criptas	Altura	Ancho	Prof. Criptas
T1	913.743	116.831	699.551	1.188.610	143.272	925.085	775.071	65.650	660.830
T2	1.184.223	128.088	622.878	1.447.579	162.151	1.210.796	718.008	124.414	602.075
T3	665.006	54.582	558.080	500.403	56.244	395.382	754.383	156.220	581.231
T0	1.248.554	101.693	977.762	1.505.792	143.183	1.351.343	777.270	114.012	666.296

Fuente López, M. 2020

En la tabla 15. Se puede observar que el grupo T0 tiene los valores más altos en cuanto a altura, y profundidad de criptas en duodeno, yeyuno e íleon, el ancho de las vellosidades en duodeno es T2, en yeyuno T1 e íleon es T3, lo que demuestra en comparación con el día 14 que el probiótico al final de la investigación no fue muy efectivo para el desarrollo de las vellosidades.

Esto concuerda con Puente *et al* (2019) en donde no se ha podido evidenciar, en términos generales, una respuesta consistente en longitud y ancho de vellosidades intestinales, profundidad de criptas y relación longitud/profundidad a niveles crecientes del probiótico en el duodeno, yeyuno o íleon de cuyes a los 84 días de edad.



## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Conclusiones

Según el análisis de los resultados obtenidos y discusión se determinan las siguientes conclusiones:

- Se determinó que el tratamiento testigo fue el mejor en ganancia de peso y alimento consumido, mientras que en conversión alimenticia destaca el T1 con un promedio de 0.99 gramos, mientras que el rendimiento de la canal fue el T3 con un promedio de 5 gramos superior a los demás tratamientos en estudio.
- La incorporación de *Lactobacillus acidophilus* ejerce un efecto positivo sobre el aumento de la microbiota intestinal de las aves, ya que en los primeros 14 días no se presentó elevada carga bacteriana de Salmonella en los tratamientos T2 y T3, a los 42 días el mejor tratamiento con menor carga bacteriana fue el T3 comparado con el testigo.
- La inclusión de bacterias probióticas contribuyó a mejorar las paredes intestinales, obteniendo el T3 en los primeros 14 días, el mejor valor en cuanto a altura, anchura y profundidad de criptas, en relación al testigo.
- En relación con los 42 días, no fue muy efectiva el probiótico ya que se evidencio que el grupo control tuvo el mayor crecimiento en altura y profundidad de criptas, en duodeno, yeyuno e íleon, mientras que el ancho de las vellosidades los mayores valores lo obtuvieron; en duodeno T2, en yeyuno T1 e íleon T3.
- Con respecto a la estimación económica de los tratamientos, el tratamiento T3 fue el que genero mayor costo en comparación con los demás tratamientos y testigos.

## 4.2. Recomendaciones

- Se recomienda la inclusión de *Lactobacillus acidophilus* en concentración de  $10^8$  a través del consumo del agua de bebida, puesto que mejora el rendimiento de la canal, presentado baja carga bacteriana de salmonella y un mayor medida de longitud, ancho y profundidad de criptas, en los primeros 14 días, protegiendo así la flora gastrointestinal del ave.
- Realizar nuevos estudios empleando plantas aromáticas, levaduras, y microorganismos nativos con características probióticas.
- Para futuras investigaciones se recomienda utilizar una dosis exacta de *Lactobacillus acidophilus* en ml con concentraciones de  $10^8$  para observar una mayor respuesta probiótica
- Probar la cepa pura probiótica comercial del *Lactobacillus acidophilus* y compararla con el uso de colestil producto que se utilizó en la investigación.
- Incentivar a los productores avícolas a la utilización de probióticos a su granja, para mejorar condiciones ambientales, y la salud animal e humana.

## V. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, A; García, E; Dieppa, O; Milagros, F. 2007. Efecto de una mezcla probiótica (*Lactobacillus acidophilus* *Lactobacillus rhamnosus*) en el comportamiento productivo, rendimiento en canal e indicadores económicos del pollo de ceba (en línea). Revista Cubana de Ciencia Agrícola 41(4). La Habana, Cuba. Consultado el 17 jun. 2019. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193017712011.pdf>
- Aguavil, J. 2012. "Evaluación del efecto de un probiótico nativo elaborado en base a *Lactobacillus acidophilus* y *Bacillus subtilis* sobre el sistema gastrointestinal en pollos broiler ross-308 en santo domingo de los Tsáchilas (en línea). Tesis Ing. Santo Domingo, Ecuador. Consultado el 23 de jun. 2019. Disponible en <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5213/1/T-ESPE-IASA%20II%20-%20002399.pdf>.
- Barros, M. 2018. Uso de probióticos en la alimentación de pollos Broiler con diferente porcentaje de inclusión (en línea). Tesis Dr. Cuenca, Ecuador. Consultado el 20 de jul. 2019. Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16316/1/UPS-CT007940.pdf>.
- Borie, C; Zurita, P; Sánchez, M; Rojas, V; Santander, J; Robeson, J. 2008. Prevención de la infección por Salmonella entérica subespecie entérica serotipo Enteritis (*Salmonella Enteritidis*) en pollos mediante un bacteriófago (en línea). Revista Arch. Med. Vet. 40(197-198). Santiahp, Chile. Consultado el 18 jun. 2020. Obtenido en [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0301732X2008000200013&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0301732X2008000200013&script=sci_arttext)
- Blajman, J; Zbrun, M; Astesana, D; Ayelén, P; Berisvil, A; Fusari, M; Soto, L; Signorini, M; Rosmini, M; Frizzo, L. 2015. Probióticos en pollos parrilleros: una estrategia para los modelos productivos intensivos (en línea). Revista Argentina de Microbiología. 47(4). Argentina. Consultado el 12 jun. 2020. Obtenido en <https://www.redalyc.org/pdf/2130/213050075013.pdf>

- Castro, E. 2016. Bacterias Benéficas (en línea, blog). Consultado el 20 jun. 2019. Disponible en <http://consorcioandino.ning.com/profiles/blogs/como-obtener-lactobacillus>
- Cardoso, L; Cassimira, C; Duarte, P; Zanardo, D; Albuquerque, R; Francelino, L. 2011. Influencia de un probiótico en el rendimiento de los pollos de engorde (en línea). Revista. Bras. Zootec 40:12. Brasil. Consultado el 16 jun. 2020. Disponible en [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982011001200018&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982011001200018&script=sci_arttext)
- Cortez, R; Aranguen, A; Gonzales, M; López, A. 2014. Aislamiento e identificación de bacterias ácido láctico del género *Lactobacillus* spp a partir de heces de perros (*Canis lupus familiaris*) mestizos lactantes (en línea). Revista gasetta de ciencias veterinarias 19:1(5-10). Caracas, Venezuela. Consultado el 16 jun. 2019. Disponible en <http://www.ucla.edu.ve/dveterin/departamentos/CienciasBasicas/gcv/2530int2530er2530no/articulos/documasp/~9a2fvyqr.pdf>
- Coronel, B. 2008. Evaluación del “Micro-Boost” (*Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*) como promotor de crecimiento en la alimentación de pollos Broilers (en línea). Tesis Ingeniero zootecnista, Riobamba, Ecuador. Consultado el 16 jun. 2020. Obtenido en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2857/1/17T0841.pdf>
- Corujo, A. 2016. Aplicación de probióticos en la avicultura de carne (en línea). Revista Mundo animal (28). Consultado 14 jun 2019. Disponible en [https://www.revistaalimentaria.es/fotos\\_noticias/PDF4593.pdf](https://www.revistaalimentaria.es/fotos_noticias/PDF4593.pdf)
- Chávez, L. Lopez, A. Parra, J. 2016. Crecimiento y desarrollo intestinal de aves de engorde alimentadas con cepas probióticas (en línea). Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal 65(249):51-58. Consultado 7 jun. 2019. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/495/49544737008.pdf>.
- Días, E; Isaza, J, Ángel, D. 2017. Probióticos en la avicultura: una revisión (en línea). Revista medicina veterinaria 35: 175-189. Consultado 11 jun. 2019. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n35/0122-9354-rmv-35-00175.pdf>

Escobar, P. 2018. Efecto de polen, lactosa y su combinación sobre la digestibilidad e integridad de la mucosa en pollos Broiler (en línea). Tesis Dr. Cevallos, Ecuador. Consultado el 15 jun. 2019. Obtenido en <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27599/1/Tesis%20132%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20570.pdf>

Estrada, O. 2015. Salmonelosis aviar en el oriente de Cuba. Eficacia de la acetamida furánica monobromada y de una mezcla probiótica para su control (en línea). Tesis Dr. León, España. Universidad de León. Consultado el 11 de julio. 2020. Obtenido en [https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/4291/tesis\\_0ccb37.PDF?sequence=1](https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/4291/tesis_0ccb37.PDF?sequence=1)

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Perú). 2013. Función de las aves de corral en la nutrición humana (en línea). Lima, Perú. 139p. Consultado 14 jun 2019. Disponible en [https://guzlop-editoras.com/web\\_des/agri01/avicola/pld1406.pdf#page=8](https://guzlop-editoras.com/web_des/agri01/avicola/pld1406.pdf#page=8)

Google earth. 2019. Ubicación de Los Bajos, Montecristi (en línea). Consultado 3 jul. 2019. Obtenido en <https://www.google.com.ec/maps/search/Los+bajos/@-1.0799495,-80.6945552,15z/data=!3m1!4b1?hl=es>

Gonzales, I. 2016. Evaluación de probióticos sobre los índices productivos y la morfometría de las vellosidades intestinales en pollos de engorde (en línea). Tesis Dr. Ambato, Ecuador. Universidad Técnica de Ambato. Consultado el 6 jun. 2019. Disponible en <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23314/1/Tesis%2051%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20408.pdf>.

Gutiérrez, M. 2018. Depreciación del precio de la carne de pollo en Ecuador (en línea, sitio web). Consultado el 10 jun. 2019. Disponible en <https://avicultura.info/depreciacion-del-precio-de-la-carne-de-pollo-en-ecuador/>.

- Guzmán, Y. Navarro, C. 2018. Efecto del uso de probióticos en la morfometría intestinal de pollos de engorde (en línea). Revista Archivos de Zootecnia 67: 260(486-492). Villavicencio, Colombia. Consultado el 20 Jun. 2019. Obtenido en <https://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/article/view/3878/2287>
- I.A (Informe Alimenticia). 2017. Informe anual de la industria cárnica y avícola (en línea, sitio web). Consultado el 10 jun. 2019. Disponible en <https://www.industriaalimenticia.com/articles/89192-informe-anual-de-la-industria-c%C3%A1rnica-y-av%C3%ADcola-2017>.
- Intriago, V. 2015. Factores que influyen en los rendimientos productivos de pollos de engorde (en línea). Ecuador. Consultado el 6 jul 2010. Disponible en <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/factores-influyen-rendimientos-productivos-t32450.htm>
- Morales, D. 1998. Manual de cría y manejo de pollo de engorde para productores agropecuarios y alumnos de D.G.E.T.A (en línea). Tesis Mat. Monterrey, México. Consultado 15 jun. 2019. Disponible en <http://eprints.uanl.mx/623/1/1020123024.PDF>
- Morillo, L. 2019. Estudio del efecto de la inclusión del probiótico *Lactobacillus acidophilus*, sobre la salud intestinal, la exclusión competitiva y los parámetros productivos de pollos Cobb-500 en la granja experimental de la Pucesi (en línea). Tesis Ingeniero Agropecuario, Ibarra, Ecuador, Universidad Católica. Consultado el 3 jun. 2020. Disponible en <https://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/368/1/1.%20TESIS%20LENIN%20MORILLO.pdf>
- Puente, J; Carcelén, F; Ara, M; Bezada, S; Huamán, A; Santillán, G; Perales, R; Guevara, J; Asencios, A. 2019. Efecto de la suplementación con niveles crecientes de probióticos sobre la histomorfometría del intestino delgado del cuy (*Cavia porcellus*) (en línea). Revista investig. Vet 30(2). Lima, Perú. Consultado el 15 jun 2020. Disponible en [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172019000200011&script=sci\\_arttext&tIng=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172019000200011&script=sci_arttext&tIng=pt)

- Ramírez, A. 2010. Aislamiento de bacterias lactobacillus s.py levaduras a partir de productos lácteos artesanales y evaluación de la capacidad antagónica in vitro (en línea). Tesis microbiólogo Ind. Bogotá, Colombia, Universidad Javeriana. Consultado el 5 jun. 2019. Disponible en <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8624/tesis584.pdf;sequence=1>.
- Salgado, I; Flores, C; Almeida, M. 2019. Desarrollo Biotecnológico y Evaluación Físicoquímica, Microbiológica y Sensorial de un Jugo Funcional, Utilizando (*Lactobacillus casei*) e Inulina (en línea). Revista European Scientific Journal 15:3 (1857-7881). Chimborazo, Ecuador. Consultado el 16 jun. 2019. Disponible en URL:<http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n6p287>.
- Sánchez, L; Vichi, J; Llanes, M; Castro, E; Soler, D; Espinosa, I; Ferreira, C. 2011. Aislamiento y caracterización in vitro de cepas de lactobacillus spp. como candidato a probióticas (en línea). Revista salud animal 33(3). Habana, Cuba. Consultado el 15 jun. 2019. Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2011000300003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2011000300003)
- Santos, E; Manzanares, C; Reyes, R; Hernández, A; Vallejo, B; González, A. 2018. Ácido  $\gamma$ -aminobutírico (gaba) producido por bacterias ácido lácticas en alimentos fermentados (en línea). Revista Interciencia 43:3(176-181). Caracas, Venezuela Consultado el 16 jun. 2019. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33957185004>.
- Simbaña. D. 2019. Efecto de la inclusión de *Lactobacillus acidophilus* sobre el rendimiento productivo en pollos Broiler, en la Granja Experimental la Pradera (en línea). Tesis Ingeniero Agropecuario, Ibarra, Ecuador, Universidad Técnica del Norte. Consultado el 25 jun 2020. Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9856/2/03%20AGP%20248%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Parra, R. 2010. Bacterias ácido lácticas: papel funcional en los alimentos (en línea) 8(1). Colombia. Consultado el 17 jun. 2019. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v8n1/v8n1a12.pdf>

Trillo, R. 2018. Probióticos y su papel en la defensa inmunitaria (en línea). Tesis Dr. Madrid, España. Universidad complutense. Consultado el 6 jun. 2019. Disponible en <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/ROCIO%20TRILLO%20OSUNA.pdf>.



## ANEXOS



Foto 1. Sobre colestil



Foto 2. Placa de *Lactobacillus acidophilus*



Foto 3. Agar nutritivo para la multiplicación de la bacteria



Foto 4. Rotulación del agar nutritivo

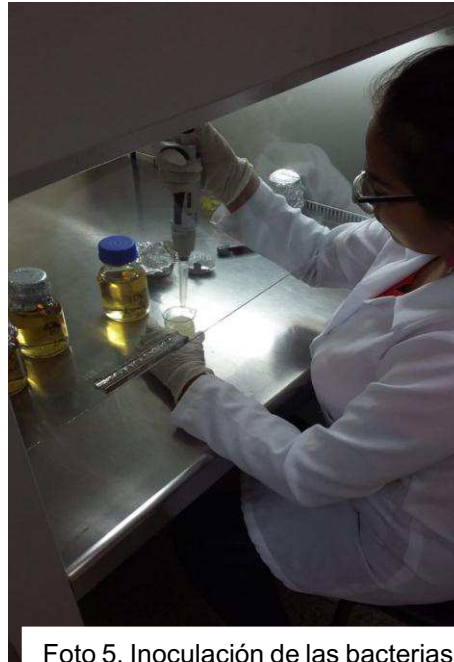


Foto 5. Inoculación de las bacterias al agar nutritivo

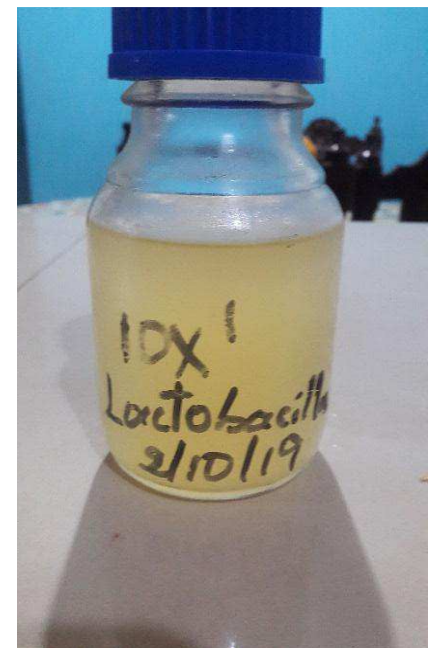


Foto 6. Bacterias multiplicadas





Foto 7. Recibimiento de los pollos.



Foto 8. Toma de peso por semana



Foto 9. Toma de peso alimento diario.





Foto 10. Extrayendo muestras del intestino



Foto 11. Extrayendo muestras del ciego



Foto 12. Realizando siembra de Salmonella

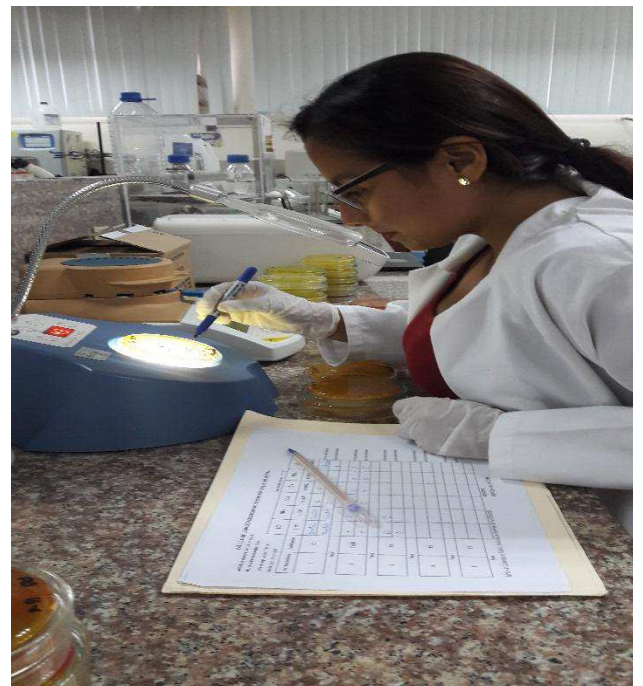


Foto 13. Realizando conteo de Salmonella



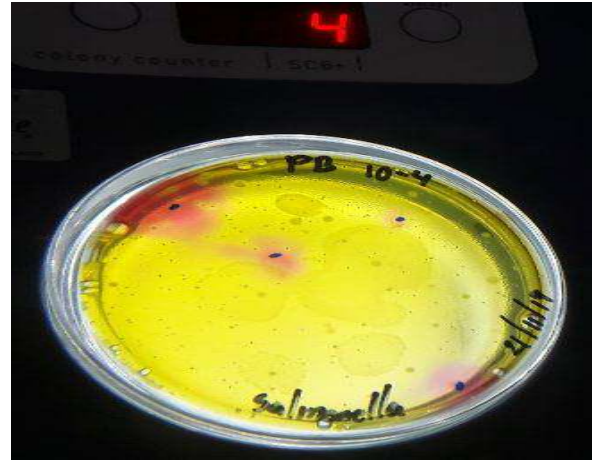
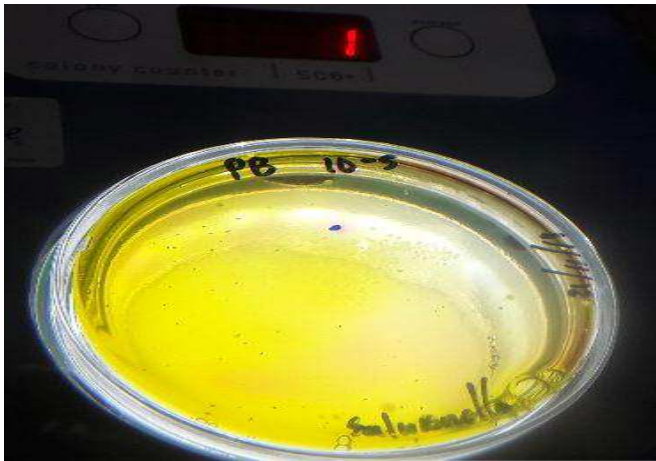


Foto 14. Conteo de Salmonella en pollito bebé

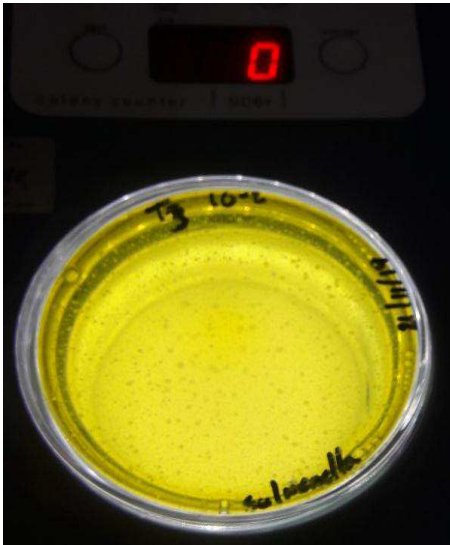
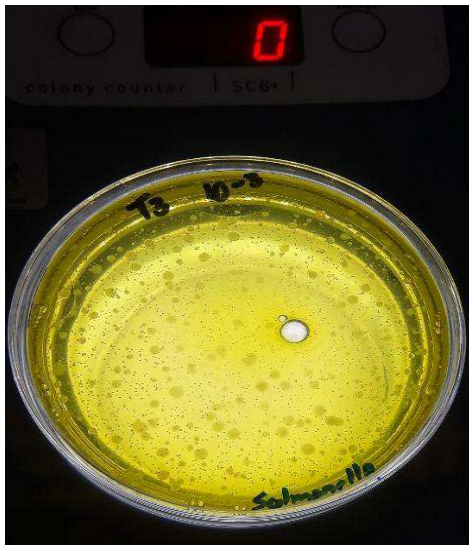
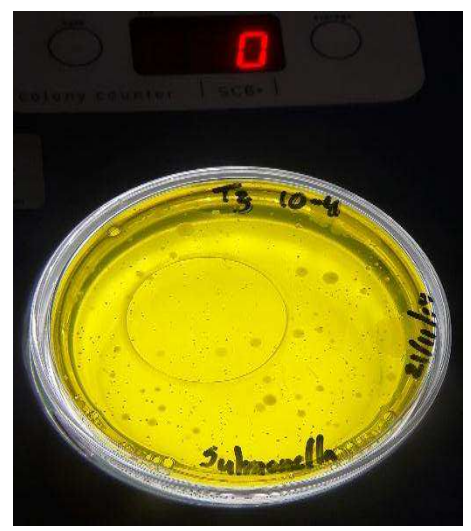
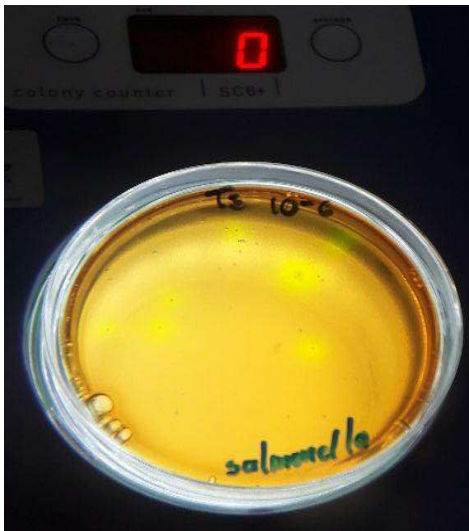


Foto 15. Conteo de Salmonella en T3 a los 14 días



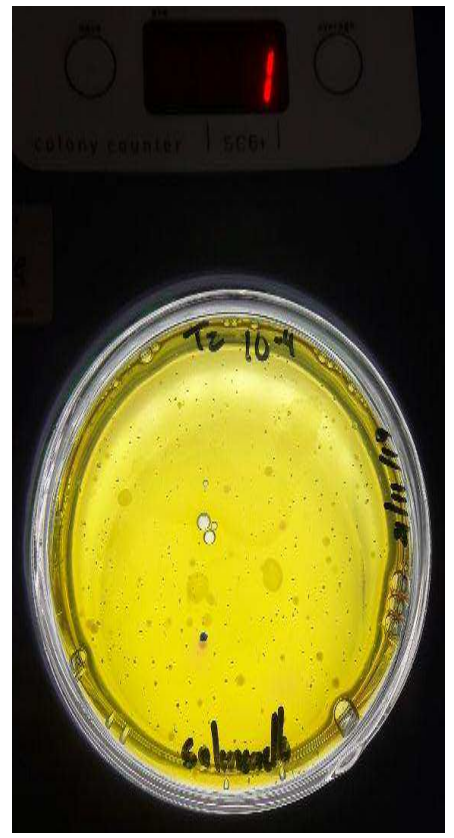


Foto 16. Conteo de Salmonella en T2 a los 14 días



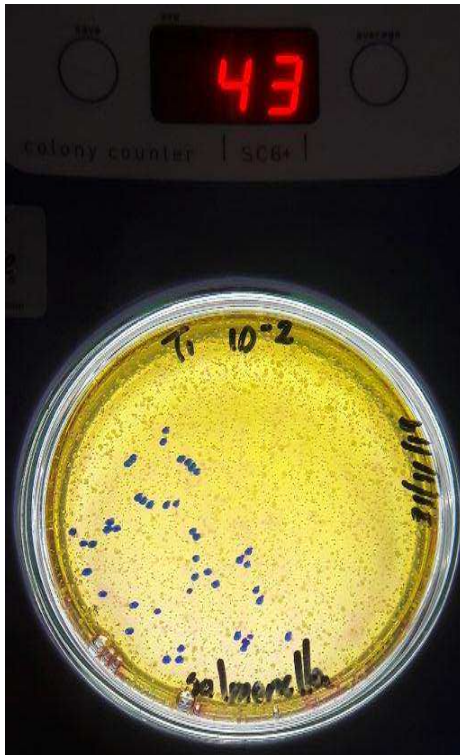
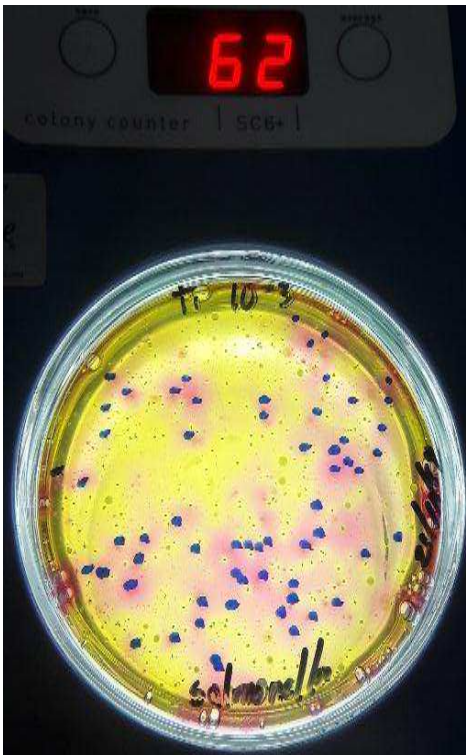
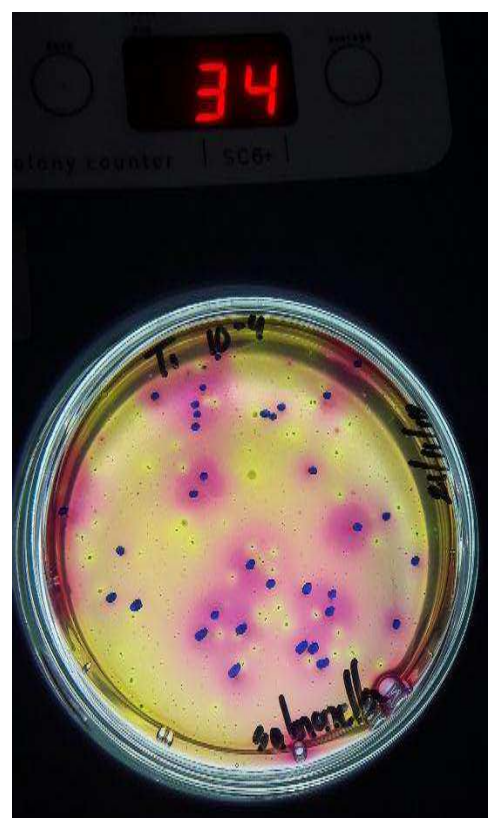
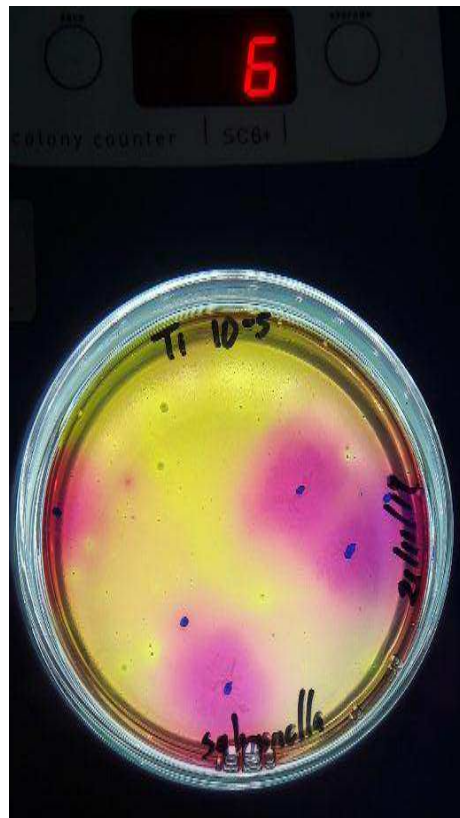


Foto 17. Conteo de Salmonella en T1 a los 14 días





Foto 18. Conteo de Salmonella en T0 a los 14 días



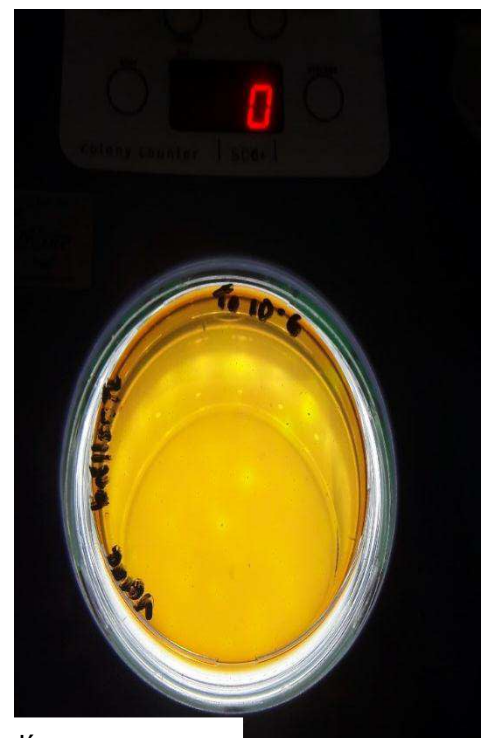
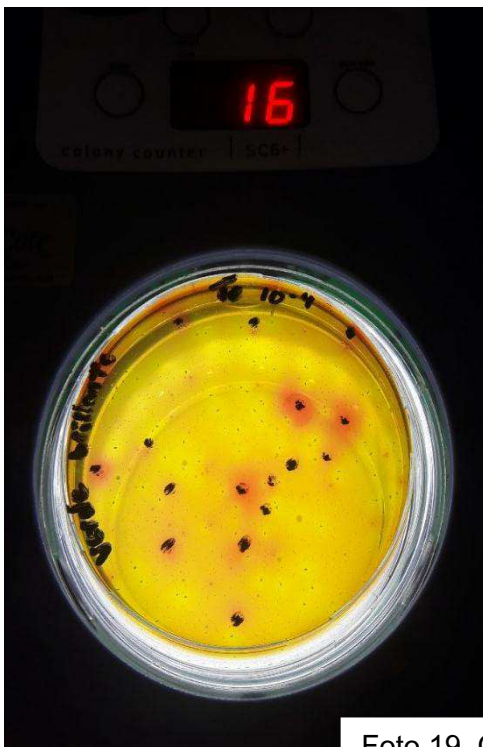
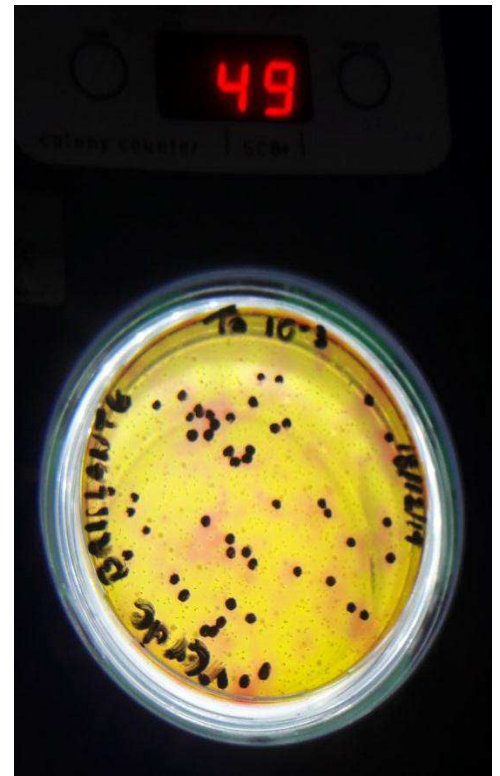


Foto 19. Conteo de Salmonella en T0 a los 42 días



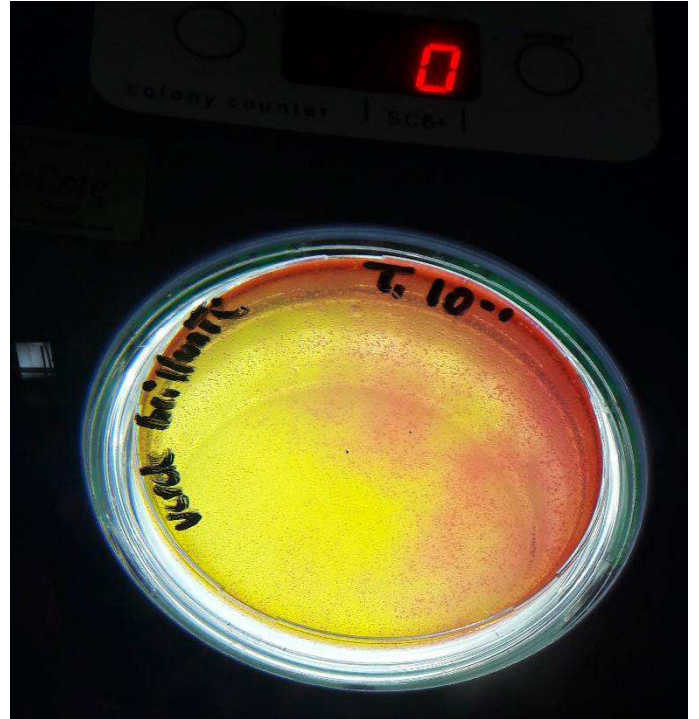
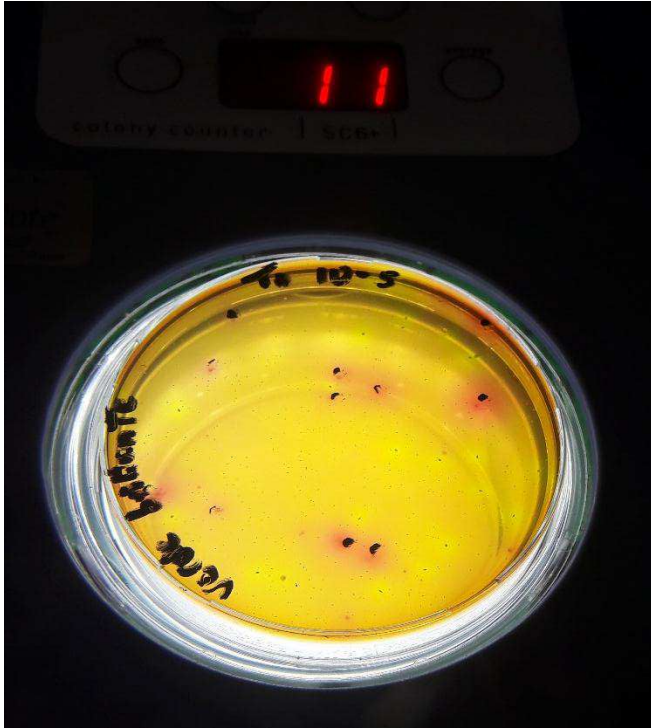


Foto 20. Conteo de Salmonella en T1 a los 42 días



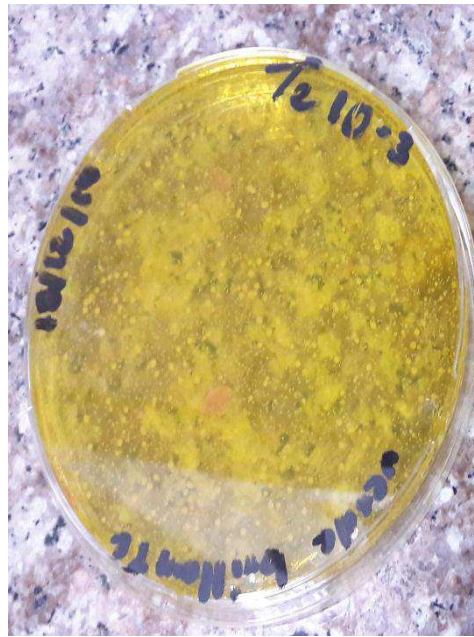


Foto 21. Conteo de Salmonella en T2 a los 42 días

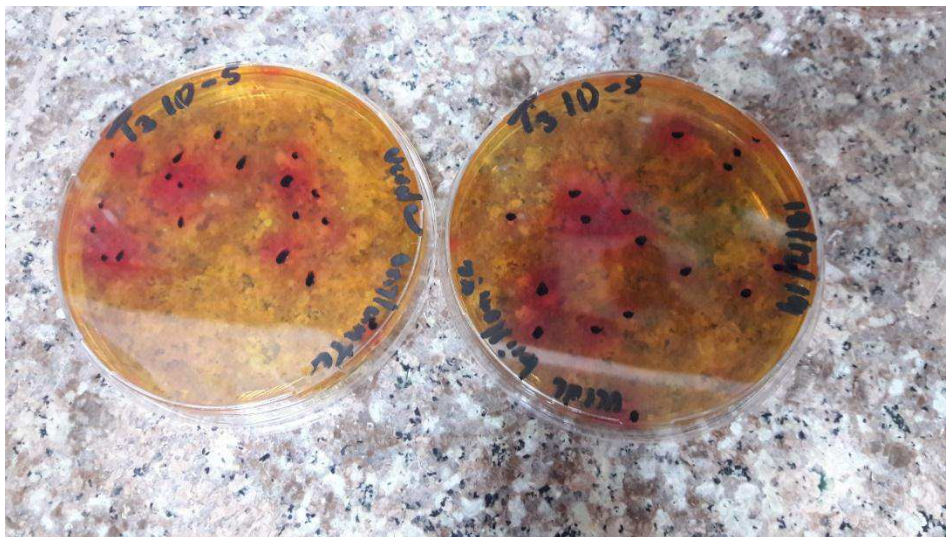


Foto 22. Conteo de Salmonella en T3 a los 42 días

## CONTEO EN PLACA UFC=UNIDADES FORMADORAS DE COLONIA DEL TRABAJO DE INVESTIGACION "USO DE *LACTOBACILLUS ACIDOPHILLUS* EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS BROILER, LOS BAJOS, MONTECRISTI, 2019"

Tipo de muestra: Hisopados cecales

Método de siembra: Vertido en placa

No. De placas sembradas: 60

Medio de cultivo: Brilliant Green Agar-Agar Verde brillante

Grado de selectividad: alto

Especies de destino: cepas del género *Salmonella*, a excepción de *S. typhi* y *S. paratyphi*

Fecha y hora de análisis de muestras: Jueves, 21 de noviembre del 2019

No.	Cod.	No. Serie	FACTOR DE DILUCIÓN						Resultado UFC./mL	
			1:10	1:100	1:1000	1:10000	1:100000	1:1000000		
1	T0	A	DNPC (>6500 UFC)	DNPC (>6500 UFC)	8	13	3	1	1,5 X 10 <sup>5</sup> /mL; 35.5 ± 2 °C /24 hrs "VALOR ESTIMADO"	
		B	DNPC (>6500 UFC)	DNPC (>6500 UFC)	9	17	5	2		
		Sumatoria (UFC)	DNPC	DNPC	17	30	8	3		
Media Σ (UFC)	DNPC	DNPC	9	15	4	2				
2	TpBB	A	0	0	0	0	1	0		2 X 10 <sup>4</sup> /mL; 35.5 ± 2 °C /24 hrs "VALOR ESTIMADO"
		B	0	0	0	4	0	0		
		Sumatoria (UFC)	0	0	0	4	1	0		
Media Σ (UFC)	0	0	0	2	1	0				
3	T1	A	0	0	83	26	6	0	19 X 10 <sup>4</sup> /mL; 35.5 ± 2 °C /24 hrs	
		B	0	43	62	34	10	2		
		Sumatoria (UFC)	0	43	145	60	16	2		
Media Σ (UFC)	0	22	73	30	8	1				
4	T2	A	0	0	0	0	0	0		< 10 UFC "VALOR ESTIMADO"
		B	0	0	0	0	0	0		
		Sumatoria (UFC)	0	0	0	0	0	0		
Media Σ (UFC)	0	0	0	0	0	0				
5	T3	A	0	0	0	0	0	0	< 10 UFC "VALOR ESTIMADO"	
		B	0	0	0	0	0	0		
		Sumatoria (UFC)	0	0	0	0	0	0		
Media Σ (UFC)	0	0	0	0	0	0				

\*DNPC = Demasiado numeroso para conteo

Foto 23. Conteo de Salmonella al pbb y a los 14 días

## CONTEO EN PLACA UFC=UNIDADES FORMADORAS DE COLONIA DEL TRABAJO DE INVESTIGACION "USO DE LACTOBACILLUS ACIDOPHILLUS EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS BROILER, LOS BAJOS, MONTECRISTI 2019"

**Tipo de muestra:** Hisopados cecales

**Método de siembra:** Vertido en placa

**No. De placas sembradas:** 48

**Medio de cultivo:** Brilliant Green Agar-Agar Verde brillante

**Grado de selectividad:** alto

**Especies de destino:** cepas del género *Salmonella*, a excepción de *S. typhi* y *S. paratyphi*

**Fecha y hora de análisis de muestras:** Jueves, 19 de diciembre del 2019

No.	Cod.	No. Serie	FACTOR DE DILUCIÓN						Resultado UFC./mL
			1:10	1:100	1:1000	1:10000	1:100000	1:1000000	
1	T0	A	DNPC (>6500 UFC)	DNPC (>6500 UFC)	53	26	11	3	*DNPC (>6500 UFC)
		B	DNPC (>6500 UFC)	DNPC (>6500 UFC)	28	16	11	DNPC (>6500 UFC)	
	Sumatoria (UFC)	DNPC	DNPC	81	42	22	DNPC		
	Media $\Sigma$ (UFC)	DNPC	DNPC	41	21	11	DNPC		
2	T1	A	DNPC (>6500 UFC)	DNPC (>6500 UFC)	11	0	1	DNPC (>6500 UFC)	*DNPC (>6500 UFC)
		B	DNPC (>6500 UFC)	DNPC (>6500 UFC)	9	0	4	DNPC (>6500 UFC)	
	Sumatoria (UFC)	0	43	20	0	5	DNPC		
	Media $\Sigma$ (UFC)	0	22	10	0	3	DNPC		
3	T2	A	DNPC (>6500 UFC)	DNPC (>6500 UFC)	0	0	DNPC (>6500 UFC)	DNPC (>6500 UFC)	*DNPC (>6500 UFC)
		B	DNPC (>6500 UFC)	DNPC (>6500 UFC)	0	0	DNPC (>6500 UFC)	DNPC (>6500 UFC)	
	Sumatoria (UFC)	0	0	0	0	0	0		
	Media $\Sigma$ (UFC)	0	0	0	0	0	0		
4	T3	A	DNPC (>6500 UFC)	DNPC (>6500 UFC)	DNPC (>6500 UFC)	65	19	6	6,8 X 10 <sup>5</sup> /mL; 35.5 ± 2 °C /24 hrs
		B	DNPC (>6500 UFC)	DNPC (>6500 UFC)	DNPC (>6500 UFC)	71	16	4	
	Sumatoria (UFC)	0	0	0	136	35	10		
	Media $\Sigma$ (UFC)	0	0	0	68	18	5		

\*DNPC = Demasiado numeroso para conteo

Foto 24. Conteo de Salmonella a los 42 días



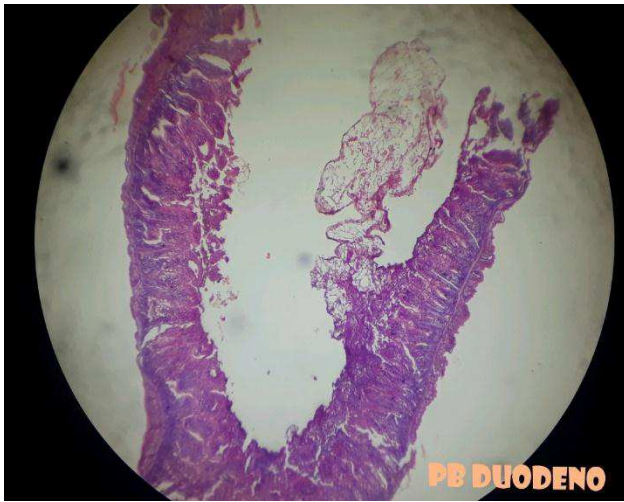


Foto 25. Observación en lente 10 de vellosidades en pollitos bebé, duodeno y yeyuno.

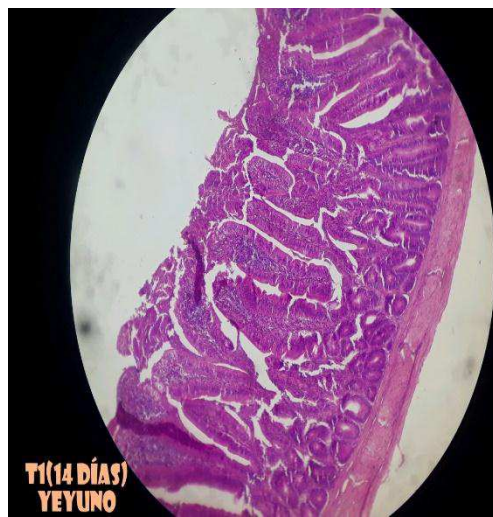
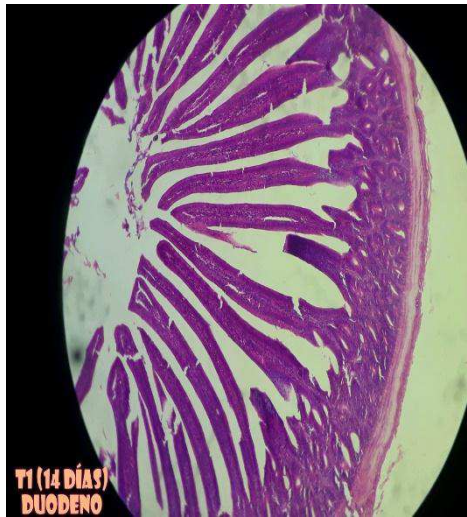


Foto 26. Observación en lente 10 de vellosidades T1-duodeno, yeyuno e íleon- 14 días

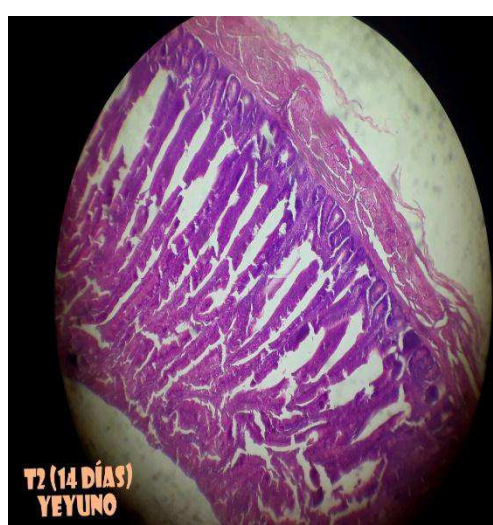


Foto 27. Observación en lente 10 de vellosidades T2-duodeno, yeyuno e íleon- 14 días





Foto 28. Observación en lente 10 de vellosidades T3-duodeno, yeyuno e íleon- 14 días

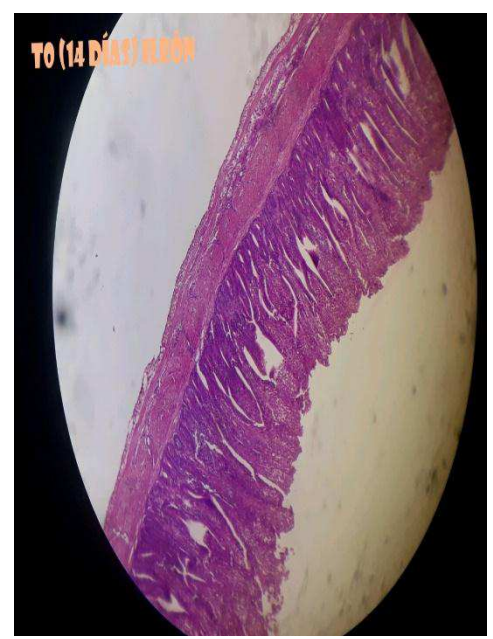
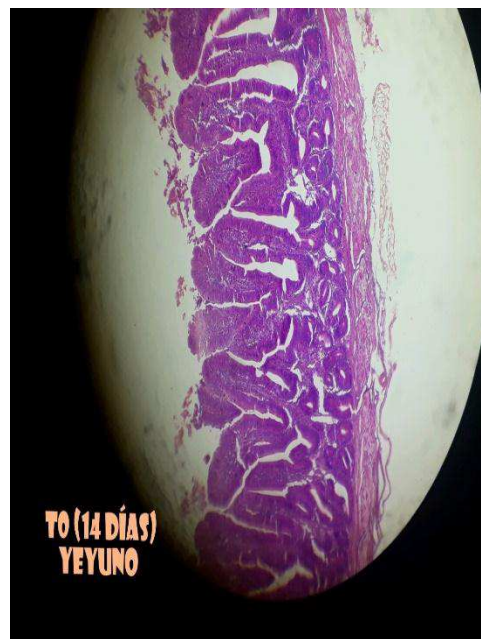
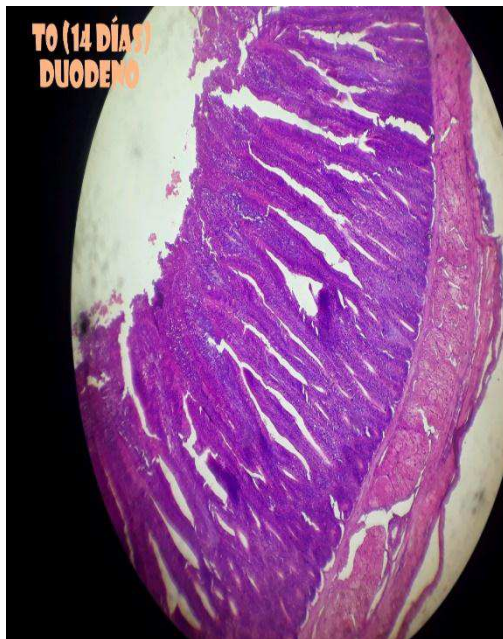


Foto 29. Observación en lente 10 de vellosidades T0-duodeno, yeyuno e íleon- 14 días





Foto 30. Observación en lente 4 de vellosidades T1-duodeno, yeyuno e íleon- 42 días

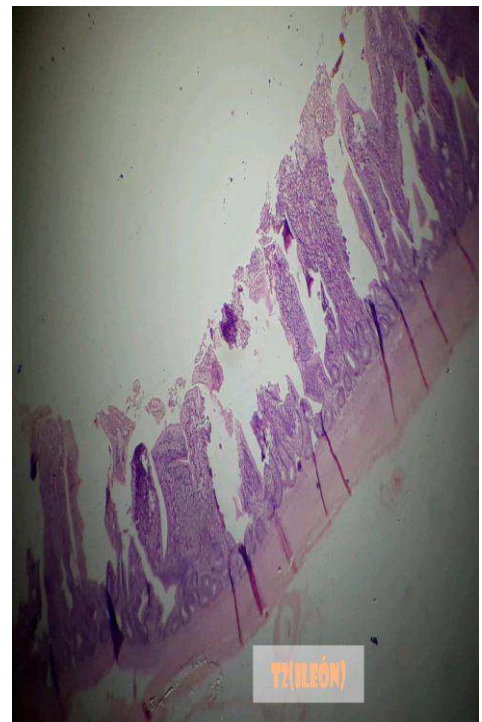
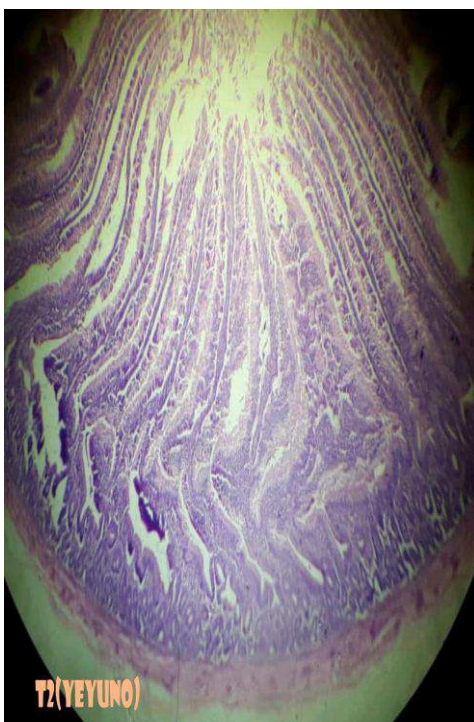


Foto 31. Observación en lente 4 de vellosidades T2-duodeno, yeyuno e íleon- 42 días



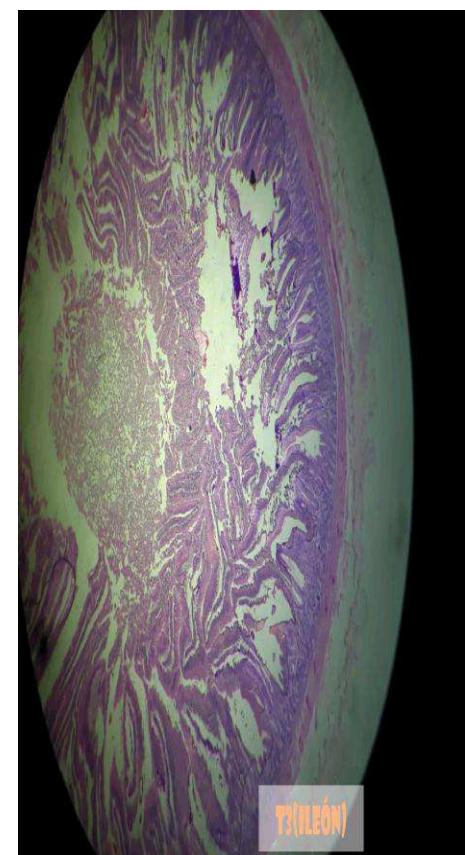
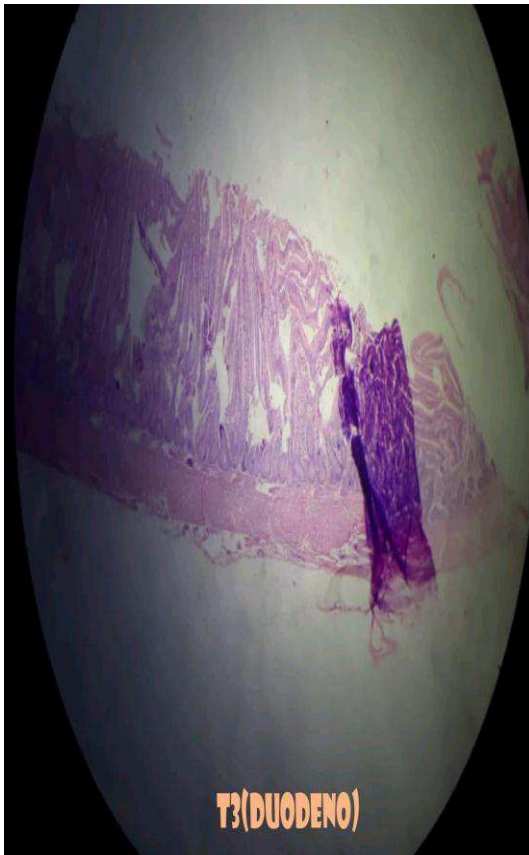


Foto 32. Observación en lente 4 de vellosidades T3-duodeno, yeyuno e íleon- 42 días



## Image Processing & Analysis in Java

**User:** Mónica López Cedeño  
**Sample:** Tracto intestinal (Duodeno & yeyuno)  
**Species/age:** pollo de engorde/0 días  
**Elaborated:** Luis M. Delgado Morán

**Date:** Martes, [14][07][2020] / [12:16 pm]  
**Pages:** 1 of 3

CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO Pbb-D-0ds AL DÍA CERO (0) DEL ESTUDIO "USO DE *Lactobacillus acidophilus* EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (Pbb-D-0ds)	93.781	106.230	14.502	80.325	148.661	0.000	95.863	µm
2	A-No. 002 (Pbb-D-0ds)	91.887	122.056	20.540	96.410	193.478	0.000	94.362	µm
3	A-No. 003 (Pbb-D-0ds)	105.149	122.308	18.778	93.516	184.462	0.000	107.486	µm
4	A-No. 004 (Pbb-D-0ds)	89.992	125.886	16.893	88.633	181.549	0.000	91.845	µm
5	A-No. 005 (Pbb-D-0ds)	82.414	124.857	10.243	100.373	156.000	0.000	83.753	µm
6	A-No. 006 (Pbb-D-0ds)	107.991	124.777	14.683	90.993	174.860	0.000	110.503	µm
7	A-No. 007 (Pbb-D-0ds)	125.042	103.101	12.492	82.521	138.202	0.000	127.593	µm
8	A-No. 008 (Pbb-D-0ds)	100.412	126.190	14.128	99.648	168.333	0.000	102.404	µm
9	A-No. 009 (Pbb-D-0ds)	103.254	127.770	13.521	107.150	181.333	0.000	105.551	µm
10	A-No. 010 (Pbb-D-0ds)	130.725	96.241	17.932	72.559	155.481	0.000	133.546	µm
11	Mean	103.065	117.942	15.371	91.213	168.236	0.000	105.291	µm
12	SD	15.247	11.482	3.127	10.489	17.922	0.000	15.596	µm
13	Min	82.414	96.241	10.243	72.559	138.202	0.000	83.753	µm
14	Max	130.725	127.770	20.540	107.150	193.478	0.000	133.546	µm



CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO **Pbb-D-0ds** AL DÍA CERO (0) DEL ESTUDIO "USO DE *Lactobacillus acidophilus* EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (Pbb-D-0ds)	26.524	132.444	21.828	102.685	194.514	0.000	26.990	µm
2	B-No. 002 (Pbb-D-0ds)	26.524	131.774	16.149	102.724	161.893	0.000	26.476	µm
3	B-No. 003 (Pbb-D-0ds)	17.051	133.676	19.477	102.139	165.905	0.000	16.745	µm
4	B-No. 004 (Pbb-D-0ds)	33.155	128.818	12.098	105.135	168.597	0.000	33.744	µm
5	B-No. 005 (Pbb-D-0ds)	37.891	125.969	23.653	97.554	189.284	0.000	38.761	µm
6	B-No. 006 (Pbb-D-0ds)	33.155	111.339	13.453	78.867	156.667	0.000	33.149	µm
7	B-No. 007 (Pbb-D-0ds)	38.839	115.062	15.423	92.608	176.333	0.000	39.415	µm
8	B-No. 008 (Pbb-D-0ds)	35.997	135.171	15.897	111.088	172.675	0.000	36.637	µm
9	B-No. 009 (Pbb-D-0ds)	27.471	117.827	12.570	98.023	148.412	0.000	27.871	µm
10	B-No. 010 (Pbb-D-0ds)	35.997	110.105	9.551	89.667	134.804	0.000	36.208	µm
11	Mean	31.260	124.219	16.010	98.049	166.908	0.000	31.600	µm
12	SD	6.787	9.708	4.473	9.119	17.924	0.000	7.056	µm
13	Min	17.051	110.105	9.551	78.867	134.804	0.000	16.745	µm
14	Max	38.839	135.171	23.653	111.088	194.514	0.000	39.415	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO **Pbb-D-0ds** AL DÍA CERO (0) DEL ESTUDIO "USO DE *Lactobacillus acidophilus* EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (Pbb-D-0ds)	92.834	150.217	28.260	91.181	182.974	0.000	94.985	µm
2	C-No.002 (Pbb-D-0ds)	76.730	142.711	31.242	71.333	190.143	0.000	78.372	µm
3	C-No.003 (Pbb-D-0ds)	88.098	154.882	33.555	95.645	200.113	0.000	89.627	µm
4	C-No.004 (Pbb-D-0ds)	76.730	147.996	22.618	108.960	186.912	0.000	78.300	µm
5	C-No.005 (Pbb-D-0ds)	80.519	165.847	28.839	87.768	204.722	0.000	82.637	µm
6	C-No.006 (Pbb-D-0ds)	61.574	144.890	21.124	112.071	196.948	0.000	62.692	µm
7	C-No.007 (Pbb-D-0ds)	94.729	146.892	21.339	98.086	177.646	0.000	96.968	µm
8	C-No.008 (Pbb-D-0ds)	87.150	124.416	21.029	90.545	178.333	0.000	89.106	µm
9	C-No.009 (Pbb-D-0ds)	94.729	158.025	21.530	93.805	186.863	0.000	97.197	µm
10	C-No.010 (Pbb-D-0ds)	71.046	148.095	21.240	114.577	186.458	0.000	72.759	µm
11	Mean	82.414	148.397	25.078	96.397	189.111	0.000	84.264	µm
12	SD	11.047	10.877	4.871	12.945	9.003	0.000	11.384	µm
13	Min	61.574	124.416	21.029	71.333	177.646	0.000	62.692	µm
14	Max	94.729	165.847	33.555	114.577	204.722	0.000	97.197	µm

CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO **Pbb-Y-0ds** AL DÍA CERO (0) DEL ESTUDIO "USO DE *Lactobacillus acidophilus* EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (Pbb-Y-0ds)	69.152	137.233	18.127	100.333	187.667	0.000	70.077	µm
2	A-No. 002 (Pbb-Y-0ds)	72.941	139.765	15.188	113.922	173.333	0.000	74.852	µm
3	A-No. 003 (Pbb-Y-0ds)	72.941	116.253	23.882	68.413	172.667	0.000	74.436	µm
4	A-No. 004 (Pbb-Y-0ds)	62.521	137.136	11.370	115.826	163.000	0.000	63.978	µm
5	A-No. 005 (Pbb-Y-0ds)	72.941	130.033	10.856	110.073	158.333	0.000	74.027	µm
6	A-No. 006 (Pbb-Y-0ds)	55.890	129.978	9.409	114.991	157.000	0.000	57.386	µm
7	A-No. 007 (Pbb-Y-0ds)	77.677	132.503	11.024	115.930	158.000	0.000	79.453	µm
8	A-No. 008 (Pbb-Y-0ds)	87.150	128.960	6.613	112.701	141.798	0.000	89.053	µm
9	A-No. 009 (Pbb-Y-0ds)	66.310	137.438	26.594	82.000	194.333	0.000	67.157	µm
10	A-No. 010 (Pbb-Y-0ds)	87.150	148.836	18.472	118.300	189.174	0.000	88.831	µm
11	Mean	72.467	133.814	15.154	105.249	169.531	0.000	73.925	µm
12	SD	9.898	8.561	6.521	16.888	16.936	0.000	10.087	µm
13	Min	55.890	116.253	6.613	68.413	141.798	0.000	57.386	µm
14	Max	87.150	148.836	26.594	118.300	194.333	0.000	89.053	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO **Pbb-Y-0ds** AL DÍA CERO (0) DEL ESTUDIO "USO DE *Lactobacillus acidophilus* EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (Pbb-Y-0ds)	13.262	138.320	29.820	83.632	204.619	0.000	12.802	µm
2	B-No. 002 (Pbb-Y-0ds)	14.209	143.674	18.560	118.078	179.732	0.000	13.661	µm
3	B-No. 003 (Pbb-Y-0ds)	15.157	158.276	16.133	140.369	195.059	0.000	15.312	µm
4	B-No. 004 (Pbb-Y-0ds)	25.577	153.300	17.964	125.505	182.814	0.000	26.207	µm
5	B-No. 005 (Pbb-Y-0ds)	26.524	155.531	19.227	126.723	191.325	0.000	26.566	µm
6	B-No. 006 (Pbb-Y-0ds)	18.946	159.662	19.666	136.028	202.844	0.000	18.595	µm
7	B-No. 007 (Pbb-Y-0ds)	17.051	160.907	9.207	148.000	181.333	0.000	16.546	µm
8	B-No. 008 (Pbb-Y-0ds)	24.629	153.013	14.328	135.333	191.333	0.000	24.332	µm
9	B-No. 009 (Pbb-Y-0ds)	27.471	140.633	17.449	118.976	186.121	0.000	27.683	µm
10	B-No. 010 (Pbb-Y-0ds)	29.366	144.942	18.081	102.082	182.932	0.000	29.215	µm
11	Mean	21.219	150.826	18.044	123.473	189.811	0.000	21.092	µm
12	SD	6.110	8.262	5.152	19.132	8.848	0.000	6.327	µm
13	Min	13.262	138.320	9.207	83.632	179.732	0.000	12.802	µm
14	Max	29.366	160.907	29.820	148.000	204.619	0.000	29.215	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO **Pbb-Y-0ds** AL DÍA CERO (0) DEL ESTUDIO "USO DE *Lactobacillus acidophilus* EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (Pbb-Y-0ds)	49.259	162.622	6.939	144.000	174.754	0.000	50.245	µm
2	C-No.002 (Pbb-Y-0ds)	44.522	157.196	14.343	133.610	175.097	0.000	45.161	µm
3	C-No.003 (Pbb-Y-0ds)	53.048	157.948	8.727	137.042	170.735	0.000	53.751	µm
4	C-No.004 (Pbb-Y-0ds)	53.995	151.139	9.345	132.725	170.353	0.000	55.126	µm
5	C-No.005 (Pbb-Y-0ds)	59.679	176.716	5.948	162.621	184.533	0.000	61.041	µm
6	C-No.006 (Pbb-Y-0ds)	72.941	171.600	7.003	147.523	184.213	0.000	75.021	µm
7	C-No.007 (Pbb-Y-0ds)	38.839	182.352	3.730	169.360	186.780	0.000	39.589	µm
8	C-No.008 (Pbb-Y-0ds)	46.417	171.374	8.620	151.147	183.460	0.000	47.492	µm
9	C-No.009 (Pbb-Y-0ds)	62.521	182.869	10.028	144.097	195.089	0.000	64.157	µm
10	C-No.010 (Pbb-Y-0ds)	70.099	181.695	9.735	156.301	194.667	0.000	71.765	µm
11	Mean	55.132	169.551	8.442	147.843	181.968	0.000	56.335	µm
12	SD	11.108	11.652	2.842	12.204	9.011	0.000	11.544	µm
13	Min	38.839	151.139	3.730	132.725	170.353	0.000	39.589	µm
14	Max	72.941	182.869	14.343	169.360	195.089	0.000	75.021	µm

Foto 33. Cálculo de altura, ancho y profundidad de criptas en pollo bebé



CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO T0-D-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE *Lactobacillus acidophilus* EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (T0-D-14ds)	514.376	117.986	15.391	80.841	179.742	0.000	528.089	µm
2	A-No. 002 (T0-D-14ds)	470.801	117.178	13.389	83.025	195.709	0.000	482.827	µm
3	A-No. 003 (T0-D-14ds)	460.381	138.049	17.597	93.200	202.938	0.000	472.843	µm
4	A-No. 004 (T0-D-14ds)	492.589	136.602	22.830	92.548	245.062	0.000	506.119	µm
5	A-No. 005 (T0-D-14ds)	485.958	145.262	22.806	87.913	236.679	0.000	498.933	µm
6	A-No. 006 (T0-D-14ds)	439.541	132.467	20.724	73.436	236.781	0.000	450.997	µm
7	A-No. 007 (T0-D-14ds)	521.007	134.403	16.589	87.872	219.583	0.000	534.914	µm
8	A-No. 008 (T0-D-14ds)	496.378	134.351	19.384	82.623	197.217	0.000	509.383	µm
9	A-No. 009 (T0-D-14ds)	413.017	128.951	14.826	98.028	223.731	0.000	424.166	µm
10	A-No. 010 (T0-D-14ds)	399.755	126.758	21.340	85.488	210.283	0.000	410.097	µm
11	Mean	469.380	131.201	18.488	86.497	214.772	0.000	481.837	µm
12	SD	41.137	8.766	3.413	7.064	21.198	0.000	42.299	µm
13	Min	399.755	117.178	13.389	73.436	179.742	0.000	410.097	µm
14	Max	521.007	145.262	22.830	98.028	245.062	0.000	534.914	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO T0-D-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE *Lactobacillus acidophilus* EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (T0-D-14ds)	84.308	117.929	12.445	87.918	156.667	0.000	86.250	µm
2	B-No. 002 (T0-D-14ds)	89.045	128.455	19.647	102.821	237.284	0.000	90.845	µm
3	B-No. 003 (T0-D-14ds)	44.522	136.560	16.822	107.295	188.000	0.000	44.813	µm
4	B-No. 004 (T0-D-14ds)	44.522	138.229	24.030	112.043	251.000	0.000	44.908	µm
5	B-No. 005 (T0-D-14ds)	44.522	129.031	14.735	102.983	180.010	0.000	45.370	µm
6	B-No. 006 (T0-D-14ds)	48.312	126.912	14.060	104.326	158.261	0.000	49.254	µm
7	B-No. 007 (T0-D-14ds)	40.733	132.550	16.143	104.422	163.028	0.000	41.316	µm
8	B-No. 008 (T0-D-14ds)	40.733	127.863	9.507	107.000	143.934	0.000	41.350	µm
9	B-No. 009 (T0-D-14ds)	26.524	128.113	11.077	106.436	149.906	0.000	26.476	µm
10	B-No. 010 (T0-D-14ds)	49.259	139.744	18.150	106.193	192.000	0.000	50.282	µm
11	Mean	51.248	130.539	15.662	104.144	182.009	0.000	52.087	µm
12	SD	19.727	6.463	4.299	6.293	36.517	0.000	20.323	µm
13	Min	26.524	117.929	9.507	87.918	143.934	0.000	26.476	µm
14	Max	89.045	139.744	24.030	112.043	251.000	0.000	90.845	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO T0-D-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE *Lactobacillus acidophilus* EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (T0-D-14ds)	383.651	161.304	42.124	87.929	219.053	0.000	394.161	µm
2	C-No.002 (T0-D-14ds)	357.127	186.709	46.307	95.815	249.139	0.000	366.170	µm
3	C-No.003 (T0-D-14ds)	295.553	191.067	45.088	112.325	246.327	0.000	303.344	µm
4	C-No.004 (T0-D-14ds)	398.807	181.413	42.198	106.318	245.444	0.000	409.121	µm
5	C-No.005 (T0-D-14ds)	358.074	186.804	50.555	106.180	245.286	0.000	367.109	µm
6	C-No.006 (T0-D-14ds)	413.017	188.128	40.134	106.409	246.618	0.000	424.122	µm
7	C-No.007 (T0-D-14ds)	446.172	160.867	39.303	81.767	243.897	0.000	457.667	µm
8	C-No.008 (T0-D-14ds)	344.812	156.135	44.017	95.161	244.381	0.000	354.028	µm
9	C-No.009 (T0-D-14ds)	295.553	214.398	30.207	109.610	239.642	0.000	303.556	µm
10	C-No.010 (T0-D-14ds)	264.293	178.901	38.012	118.029	235.867	0.000	271.152	µm
11	Mean	355.706	180.572	41.794	101.954	241.565	0.000	365.043	µm
12	SD	57.568	17.474	5.484	11.399	8.761	0.000	59.058	µm
13	Min	264.293	156.135	30.207	81.767	219.053	0.000	271.152	µm
14	Max	446.172	214.398	50.555	118.029	249.139	0.000	457.667	µm



CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO T0-Y-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (T0-Y-14ds)	323.972	54.914	9.134	37.064	73.560	0.000	331.974	µm
2	A-No. 002 (T0-Y-14ds)	279.449	80.373	14.381	53.664	122.988	0.000	286.484	µm
3	A-No. 003 (T0-Y-14ds)	246.294	98.342	14.793	72.776	171.375	0.000	253.179	µm
4	A-No. 004 (T0-Y-14ds)	341.023	109.572	26.667	67.232	197.620	0.000	349.855	µm
5	A-No. 005 (T0-Y-14ds)	334.392	131.943	29.385	85.783	210.588	0.000	343.300	µm
6	A-No. 006 (T0-Y-14ds)	342.918	137.568	25.017	92.811	227.003	0.000	352.254	µm
7	A-No. 007 (T0-Y-14ds)	338.181	133.437	26.568	97.820	227.972	0.000	347.016	µm
8	A-No. 008 (T0-Y-14ds)	283.239	140.399	32.095	96.497	227.067	0.000	290.895	µm
9	A-No. 009 (T0-Y-14ds)	341.970	139.797	33.245	92.922	233.059	0.000	351.120	µm
10	A-No. 010 (T0-Y-14ds)	272.818	136.225	30.315	94.763	221.398	0.000	280.158	µm
11	Mean	310.426	116.257	24.160	79.133	191.263	0.000	318.623	µm
12	SD	36.119	29.716	8.384	20.862	53.631	0.000	36.999	µm
13	Min	246.294	54.914	9.134	37.064	73.560	0.000	253.179	µm
14	Max	342.918	140.399	33.245	97.820	233.059	0.000	352.254	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO T0-Y-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (T0-Y-14ds)	55.890	52.697	10.791	35.584	74.134	0.000	56.752	µm
2	B-No. 002 (T0-Y-14ds)	41.681	79.548	9.266	68.359	111.945	0.000	41.953	µm
3	B-No. 003 (T0-Y-14ds)	35.050	95.697	9.387	82.791	137.333	0.000	35.160	µm
4	B-No. 004 (T0-Y-14ds)	68.205	97.930	11.250	75.965	125.947	0.000	69.526	µm
5	B-No. 005 (T0-Y-14ds)	51.153	117.760	11.015	102.686	155.935	0.000	51.941	µm
6	B-No. 006 (T0-Y-14ds)	57.784	118.631	14.562	87.947	156.344	0.000	58.559	µm
7	B-No. 007 (T0-Y-14ds)	55.890	125.184	10.879	97.162	149.451	0.000	56.501	µm
8	B-No. 008 (T0-Y-14ds)	59.679	127.419	15.394	101.015	178.667	0.000	60.968	µm
9	B-No. 009 (T0-Y-14ds)	56.837	134.744	18.125	106.555	202.552	0.000	57.556	µm
10	B-No. 010 (T0-Y-14ds)	72.941	126.259	20.510	89.239	183.723	0.000	74.442	µm
11	Mean	55.511	107.587	13.118	84.730	147.603	0.000	56.336	µm
12	SD	11.148	25.924	3.860	21.116	37.538	0.000	11.569	µm
13	Min	35.050	52.697	9.266	35.584	74.134	0.000	35.160	µm
14	Max	72.941	134.744	20.510	106.555	202.552	0.000	74.442	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO T0-Y-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (T0-Y-14ds)	161.039	101.119	12.840	68.695	121.549	0.000	165.024	µm
2	C-No.002 (T0-Y-14ds)	138.304	151.261	21.167	89.503	186.449	0.000	141.366	µm
3	C-No.003 (T0-Y-14ds)	215.034	163.535	27.952	85.525	195.615	0.000	220.967	µm
4	C-No.004 (T0-Y-14ds)	139.251	178.381	23.592	115.393	208.332	0.000	142.415	µm
5	C-No.005 (T0-Y-14ds)	191.352	185.134	25.474	95.594	214.475	0.000	195.925	µm
6	C-No.006 (T0-Y-14ds)	151.566	196.056	27.584	95.173	228.604	0.000	155.252	µm
7	C-No.007 (T0-Y-14ds)	198.930	196.481	31.231	99.817	225.252	0.000	203.690	µm
8	C-No.008 (T0-Y-14ds)	210.298	185.950	33.861	100.645	222.672	0.000	215.753	µm
9	C-No.009 (T0-Y-14ds)	252.925	187.747	30.906	99.701	220.126	0.000	259.449	µm
10	C-No.010 (T0-Y-14ds)	197.035	181.680	21.548	109.503	206.027	0.000	201.909	µm
11	Mean	185.573	172.734	25.616	95.955	202.910	0.000	190.175	µm
12	SD	37.264	28.767	6.151	12.938	31.558	0.000	38.399	µm
13	Min	138.304	101.119	12.840	68.695	121.549	0.000	141.366	µm
14	Max	252.925	196.481	33.861	115.393	228.604	0.000	259.449	µm



CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO T0-I-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (T0-I-14ds)	274.713	91.646	11.120	58.464	128.667	0.000	281.871	µm
2	A-No. 002 (T0-I-14ds)	251.031	98.051	10.861	78.867	150.316	0.000	257.092	µm
3	A-No. 003 (T0-I-14ds)	265.240	106.626	13.021	77.978	152.871	0.000	271.709	µm
4	A-No. 004 (T0-I-14ds)	262.398	107.288	11.401	72.594	145.353	0.000	269.537	µm
5	A-No. 005 (T0-I-14ds)	251.978	113.272	15.597	78.945	176.349	0.000	258.839	µm
6	A-No. 006 (T0-I-14ds)	243.453	108.460	19.647	58.935	173.878	0.000	249.293	µm
7	A-No. 007 (T0-I-14ds)	242.505	117.993	20.085	72.792	188.388	0.000	248.421	µm
8	A-No. 008 (T0-I-14ds)	234.927	112.360	18.039	65.678	171.036	0.000	241.139	µm
9	A-No. 009 (T0-I-14ds)	266.187	115.878	28.085	70.574	191.534	0.000	273.099	µm
10	A-No. 010 (T0-I-14ds)	292.711	105.132	12.581	75.086	149.731	0.000	299.928	µm
11	Mean	258.514	107.671	16.044	70.991	162.812	0.000	265.093	µm
12	SD	17.286	8.062	5.500	7.655	20.410	0.000	17.724	µm
13	Min	234.927	91.646	10.861	58.464	128.667	0.000	241.139	µm
14	Max	292.711	117.993	28.085	78.945	191.534	0.000	299.928	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO T0-I-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (T0-I-14ds)	30.313	95.981	10.875	69.425	122.272	0.000	31.039	µm
2	B-No. 002 (T0-I-14ds)	20.840	98.328	15.548	77.190	136.655	0.000	21.346	µm
3	B-No. 003 (T0-I-14ds)	40.733	103.413	16.420	72.857	164.495	0.000	41.499	µm
4	B-No. 004 (T0-I-14ds)	34.102	96.056	11.765	78.762	124.130	0.000	34.521	µm
5	B-No. 005 (T0-I-14ds)	38.839	110.712	18.931	94.359	177.260	0.000	39.379	µm
6	B-No. 006 (T0-I-14ds)	33.155	101.690	17.143	72.143	139.333	0.000	33.730	µm
7	B-No. 007 (T0-I-14ds)	52.101	111.792	19.456	84.594	155.667	0.000	52.593	µm
8	B-No. 008 (T0-I-14ds)	27.471	110.904	22.945	79.853	193.667	0.000	27.563	µm
9	B-No. 009 (T0-I-14ds)	43.575	112.705	18.170	79.539	155.443	0.000	44.389	µm
10	B-No. 010 (T0-I-14ds)	31.260	111.350	14.772	87.225	138.386	0.000	31.777	µm
11	Mean	35.239	105.293	16.602	79.595	150.731	0.000	35.784	µm
12	SD	8.884	6.926	3.609	7.543	23.049	0.000	8.961	µm
13	Min	20.840	95.981	10.875	69.425	122.272	0.000	21.346	µm
14	Max	52.101	112.705	22.945	94.359	193.667	0.000	52.593	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO T0-I-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (T0-I-14ds)	129.778	108.459	23.285	73.252	146.173	0.000	132.543	µm
2	C-No.002 (T0-I-14ds)	165.775	123.908	28.623	79.554	162.636	0.000	169.936	µm
3	C-No.003 (T0-I-14ds)	215.981	123.722	32.890	76.797	176.177	0.000	221.107	µm
4	C-No.004 (T0-I-14ds)	157.249	121.908	37.059	70.541	179.755	0.000	160.774	µm
5	C-No.005 (T0-I-14ds)	129.778	111.903	16.673	75.442	166.388	0.000	132.602	µm
6	C-No.006 (T0-I-14ds)	179.984	138.183	36.281	81.523	189.669	0.000	184.611	µm
7	C-No.007 (T0-I-14ds)	174.301	156.488	33.538	80.124	203.847	0.000	178.753	µm
8	C-No.008 (T0-I-14ds)	175.248	150.231	33.891	91.192	196.732	0.000	179.290	µm
9	C-No.009 (T0-I-14ds)	177.142	136.439	31.815	83.466	191.404	0.000	181.703	µm
10	C-No.010 (T0-I-14ds)	177.142	132.621	34.942	79.330	177.534	0.000	181.275	µm
11	Mean	168.238	130.386	30.900	79.122	179.032	0.000	172.259	µm
12	SD	25.270	15.486	6.408	5.760	17.367	0.000	26.009	µm
13	Min	129.778	108.459	16.673	70.541	146.173	0.000	132.543	µm
14	Max	215.981	156.488	37.059	91.192	203.847	0.000	221.107	µm

Foto 34. Calculo de vellosidades T0 a los 14 días





## Image Processing & Analysis in Java

User: Mónica López Cedeño

Date: Jueves, [16][07][2020] / [9:12 am]

Sample: Tracto intestinal (Duodeno, yeyuno & ileon)

Pages: 1 of 4

Species/age: pollo de engorde/14 días

Elaborated: Luis M. Delgado Morán

CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO T1-D-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (T1-D-14ds)	559.846	102.132	29.225	63.757	201.520	0.000	579.135	µm
2	A-No. 002 (T1-D-14ds)	606.263	104.312	23.021	58.267	207.840	0.000	622.653	µm
3	A-No. 003 (T1-D-14ds)	539.006	118.844	36.203	60.693	207.224	0.000	553.107	µm
4	A-No. 004 (T1-D-14ds)	570.266	104.271	17.251	69.703	207.039	0.000	585.049	µm
5	A-No. 005 (T1-D-14ds)	606.263	103.877	13.224	63.396	172.870	0.000	622.627	µm
6	A-No. 006 (T1-D-14ds)	523.849	98.005	13.835	72.082	188.667	0.000	537.652	µm
7	A-No. 007 (T1-D-14ds)	503.956	122.845	41.684	51.606	202.383	0.000	517.353	µm
8	A-No. 008 (T1-D-14ds)	520.060	92.372	13.570	66.280	179.708	0.000	533.858	µm
9	A-No. 009 (T1-D-14ds)	569.319	99.338	24.664	54.149	202.340	0.000	584.091	µm
10	A-No. 010 (T1-D-14ds)	614.789	100.904	14.646	73.046	183.024	0.000	630.798	µm
11	Mean	561.362	104.690	22.732	63.298	195.262	0.000	576.252	µm
12	SD	39.356	9.291	10.195	7.263	12.981	0.000	40.455	µm
13	Min	503.956	92.372	13.224	51.606	172.870	0.000	517.353	µm
14	Max	614.789	122.845	41.684	73.046	207.840	0.000	630.798	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO T1-D-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (T1-D-14ds)	43.575	100.164	36.853	66.240	179.322	0.000	44.143	µm
2	B-No. 002 (T1-D-14ds)	25.577	79.192	9.349	64.048	99.333	0.000	26.207	µm
3	B-No. 003 (T1-D-14ds)	34.102	90.318	18.524	73.858	177.960	0.000	34.411	µm
4	B-No. 004 (T1-D-14ds)	34.102	87.014	5.997	76.220	101.721	0.000	34.287	µm
5	B-No. 005 (T1-D-14ds)	26.524	90.828	7.980	73.607	105.837	0.000	27.043	µm
6	B-No. 006 (T1-D-14ds)	40.733	92.570	16.241	75.326	147.759	0.000	41.795	µm
7	B-No. 007 (T1-D-14ds)	47.364	102.212	13.721	80.731	164.000	0.000	48.645	µm
8	B-No. 008 (T1-D-14ds)	36.944	101.174	14.110	76.124	146.616	0.000	36.998	µm
9	B-No. 009 (T1-D-14ds)	37.891	105.197	28.211	77.860	200.131	0.000	38.008	µm
10	B-No. 010 (T1-D-14ds)	38.839	103.231	15.811	77.559	162.459	0.000	38.956	µm
11	Mean	36.565	95.190	16.680	74.157	148.514	0.000	37.049	µm
12	SD	6.863	8.479	9.447	5.199	35.510	0.000	7.025	µm
13	Min	25.577	79.192	5.997	64.048	99.333	0.000	26.207	µm
14	Max	47.364	105.197	36.853	80.731	200.131	0.000	48.645	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO T1-D-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (T1-D-14ds)	404.491	178.358	14.949	86.719	196.159	0.000	415.050	µm
2	C-No.002 (T1-D-14ds)	483.116	127.789	34.678	72.119	190.478	0.000	495.858	µm
3	C-No.003 (T1-D-14ds)	493.536	187.155	3.713	153.709	197.980	0.000	506.748	µm
4	C-No.004 (T1-D-14ds)	419.648	178.518	26.798	73.418	201.218	0.000	430.320	µm
5	C-No.005 (T1-D-14ds)	453.750	182.842	18.937	85.036	199.399	0.000	465.906	µm
6	C-No.006 (T1-D-14ds)	440.488	162.498	39.329	72.174	204.525	0.000	452.119	µm
7	C-No.007 (T1-D-14ds)	452.803	146.476	43.468	71.255	198.333	0.000	464.873	µm
8	C-No.008 (T1-D-14ds)	431.015	158.609	38.096	79.896	194.558	0.000	442.812	µm
9	C-No.009 (T1-D-14ds)	353.338	121.276	41.041	64.389	193.324	0.000	363.032	µm
10	C-No.010 (T1-D-14ds)	410.175	175.062	21.052	84.886	198.614	0.000	421.395	µm
11	Mean	434.236	161.858	28.206	84.360	197.459	0.000	445.811	µm
12	SD	40.691	23.237	13.232	25.439	4.029	0.000	41.725	µm
13	Min	353.338	121.276	3.713	64.389	190.478	0.000	363.032	µm
14	Max	493.536	187.155	43.468	153.709	204.525	0.000	506.748	µm



CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO T1-Y-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (T1-Y-14ds)	455.645	106.711	13.331	68.547	146.766	0.000	467.972	µm
2	A-No. 002 (T1-Y-14ds)	330.603	118.871	16.415	85.342	169.195	0.000	338.995	µm
3	A-No. 003 (T1-Y-14ds)	449.014	134.983	23.154	76.038	211.055	0.000	460.383	µm
4	A-No. 004 (T1-Y-14ds)	392.176	125.095	20.953	78.952	210.698	0.000	402.204	µm
5	A-No. 005 (T1-Y-14ds)	431.015	132.207	25.569	80.282	220.693	0.000	442.490	µm
6	A-No. 006 (T1-Y-14ds)	472.696	133.611	22.326	66.602	228.126	0.000	484.853	µm
7	A-No. 007 (T1-Y-14ds)	449.014	139.789	28.362	83.729	217.809	0.000	460.951	µm
8	A-No. 008 (T1-Y-14ds)	427.226	130.623	23.050	80.144	214.186	0.000	438.079	µm
9	A-No. 009 (T1-Y-14ds)	437.646	127.387	26.641	14.036	207.768	0.000	449.622	µm
10	A-No. 010 (T1-Y-14ds)	530.480	126.668	31.892	72.776	205.308	0.000	544.499	µm
11	Mean	437.551	127.594	23.169	70.645	203.160	0.000	449.005	µm
12	SD	51.755	9.365	5.466	20.812	25.267	0.000	53.220	µm
13	Min	330.603	106.711	13.331	14.036	146.766	0.000	338.995	µm
14	Max	530.480	139.789	31.892	85.342	228.126	0.000	544.499	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO T1-Y-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (T1-Y-14ds)	71.994	96.923	13.460	76.013	151.667	0.000	73.591	µm
2	B-No. 002 (T1-Y-14ds)	58.732	121.223	18.453	96.426	199.667	0.000	60.194	µm
3	B-No. 003 (T1-Y-14ds)	49.259	133.678	13.856	111.487	167.944	0.000	50.536	µm
4	B-No. 004 (T1-Y-14ds)	71.994	135.312	20.652	104.340	220.333	0.000	73.694	µm
5	B-No. 005 (T1-Y-14ds)	75.783	122.640	23.631	82.697	178.969	0.000	77.479	µm
6	B-No. 006 (T1-Y-14ds)	64.415	128.819	20.480	88.215	219.333	0.000	65.616	µm
7	B-No. 007 (T1-Y-14ds)	41.681	122.619	16.729	100.008	171.851	0.000	42.692	µm
8	B-No. 008 (T1-Y-14ds)	56.837	135.404	17.771	106.702	193.389	0.000	57.917	µm
9	B-No. 009 (T1-Y-14ds)	62.521	124.878	17.455	87.905	161.052	0.000	63.450	µm
10	B-No. 010 (T1-Y-14ds)	55.890	124.943	15.121	103.039	202.000	0.000	56.685	µm
11	Mean	60.910	124.644	17.761	95.683	186.621	0.000	62.185	µm
12	SD	10.718	11.141	3.207	11.505	23.945	0.000	10.944	µm
13	Min	41.681	96.923	13.460	76.013	151.667	0.000	42.692	µm
14	Max	75.783	135.404	23.631	111.487	220.333	0.000	77.479	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO T1-Y-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (T1-Y-14ds)	301.237	175.464	29.174	99.487	206.306	0.000	308.801	µm
2	C-No.002 (T1-Y-14ds)	445.224	178.384	36.014	100.154	221.357	0.000	457.205	µm
3	C-No.003 (T1-Y-14ds)	330.603	184.286	38.029	89.823	221.399	0.000	339.200	µm
4	C-No.004 (T1-Y-14ds)	292.711	186.895	35.419	79.435	226.172	0.000	300.353	µm
5	C-No.005 (T1-Y-14ds)	327.761	165.934	41.478	85.236	229.322	0.000	335.940	µm
6	C-No.006 (T1-Y-14ds)	334.392	156.855	39.287	93.433	219.587	0.000	343.361	µm
7	C-No.007 (T1-Y-14ds)	262.398	169.097	29.413	102.793	215.772	0.000	268.828	µm
8	C-No.008 (T1-Y-14ds)	322.077	176.454	39.825	92.018	231.339	0.000	330.809	µm
9	C-No.009 (T1-Y-14ds)	318.288	170.168	33.020	91.542	208.964	0.000	326.229	µm
10	C-No.010 (T1-Y-14ds)	307.868	193.258	30.560	99.193	231.525	0.000	315.806	µm
11	Mean	324.256	175.680	35.222	93.311	221.174	0.000	332.653	µm
12	SD	47.667	10.749	4.501	7.335	8.843	0.000	49.098	µm
13	Min	262.398	156.855	29.174	79.435	206.306	0.000	268.828	µm
14	Max	445.224	193.258	41.478	102.793	231.525	0.000	457.205	µm



CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO T1-I-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (T1-I-14ds)	262.398	137.287	17.116	111.666	210.333	0.000	269.373	µm
2	A-No. 002 (T1-I-14ds)	260.504	136.327	13.938	109.296	208.854	0.000	267.245	µm
3	A-No. 003 (T1-I-14ds)	278.502	136.588	19.975	105.473	212.627	0.000	285.445	µm
4	A-No. 004 (T1-I-14ds)	289.870	137.919	18.368	99.640	219.436	0.000	297.272	µm
5	A-No. 005 (T1-I-14ds)	261.451	141.155	19.607	103.712	210.619	0.000	267.742	µm
6	A-No. 006 (T1-I-14ds)	285.133	138.200	18.170	104.525	205.385	0.000	292.243	µm
7	A-No. 007 (T1-I-14ds)	270.924	129.849	19.468	88.610	192.873	0.000	277.443	µm
8	A-No. 008 (T1-I-14ds)	278.502	128.324	26.466	72.519	205.940	0.000	285.836	µm
9	A-No. 009 (T1-I-14ds)	233.980	119.445	17.542	82.653	225.670	0.000	240.356	µm
10	A-No. 010 (T1-I-14ds)	279.449	144.058	25.648	102.490	216.408	0.000	286.314	µm
11	Mean	270.071	134.915	19.630	98.058	210.815	0.000	276.927	µm
12	SD	16.251	7.159	3.799	12.654	8.875	0.000	16.537	µm
13	Min	233.980	119.445	13.938	72.519	192.873	0.000	240.356	µm
14	Max	289.870	144.058	26.466	111.666	225.670	0.000	297.272	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO T1-I-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (T1-I-14ds)	51.153	142.408	20.028	110.846	190.152	0.000	52.105	µm
2	B-No. 002 (T1-I-14ds)	34.102	143.509	17.302	115.899	188.189	0.000	34.781	µm
3	B-No. 003 (T1-I-14ds)	45.470	141.428	15.511	106.000	177.869	0.000	45.910	µm
4	B-No. 004 (T1-I-14ds)	36.944	137.486	19.525	96.957	183.224	0.000	37.595	µm
5	B-No. 005 (T1-I-14ds)	43.575	144.022	19.405	102.831	187.852	0.000	44.431	µm
6	B-No. 006 (T1-I-14ds)	33.155	142.785	25.027	107.889	203.667	0.000	34.051	µm
7	B-No. 007 (T1-I-14ds)	38.839	140.367	14.318	111.536	179.781	0.000	39.415	µm
8	B-No. 008 (T1-I-14ds)	31.260	144.084	16.232	120.174	174.422	0.000	31.160	µm
9	B-No. 009 (T1-I-14ds)	47.364	132.980	24.115	96.667	220.000	0.000	47.691	µm
10	B-No. 010 (T1-I-14ds)	50.206	144.111	21.199	103.023	199.276	0.000	50.648	µm
11	Mean	41.207	141.318	19.266	107.182	190.443	0.000	41.779	µm
12	SD	7.300	3.591	3.539	7.677	13.820	0.000	7.370	µm
13	Min	31.260	132.980	14.318	96.667	174.422	0.000	31.160	µm
14	Max	51.153	144.111	25.027	120.174	220.000	0.000	52.105	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO T1-I-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (T1-I-14ds)	217.876	172.436	27.208	109.293	215.667	0.000	223.418	µm
2	C-No.002 (T1-I-14ds)	205.561	173.286	32.234	121.575	225.022	0.000	210.538	µm
3	C-No.003 (T1-I-14ds)	197.035	173.054	43.818	100.822	228.757	0.000	201.905	µm
4	C-No.004 (T1-I-14ds)	208.403	204.687	18.318	141.872	228.929	0.000	213.308	µm
5	C-No.005 (T1-I-14ds)	209.350	154.077	21.015	112.741	212.411	0.000	214.954	µm
6	C-No.006 (T1-I-14ds)	194.194	169.631	35.661	106.613	232.591	0.000	199.208	µm
7	C-No.007 (T1-I-14ds)	185.668	182.668	34.510	98.940	230.496	0.000	190.035	µm
8	C-No.008 (T1-I-14ds)	202.719	155.815	32.575	94.737	226.513	0.000	207.848	µm
9	C-No.009 (T1-I-14ds)	207.456	204.080	20.996	119.577	228.033	0.000	212.564	µm
10	C-No.010 (T1-I-14ds)	179.037	149.648	35.019	98.236	221.481	0.000	183.577	µm
11	Mean	200.730	173.938	30.135	110.441	224.990	0.000	205.736	µm
12	SD	11.802	19.047	8.069	14.287	6.556	0.000	12.129	µm
13	Min	179.037	149.648	18.318	94.737	212.411	0.000	183.577	µm
14	Max	217.876	204.687	43.818	141.872	232.591	0.000	223.418	µm

Foto 35. Cálculo de vellosidades T1 a los 14 días





# Image Processing & Analysis in Java

User: Mónica López Cedeño

Date: Jueves, [16][07][2020] / [13:42 pm]

Sample: Tracto intestinal (Duodeno, yeyuno & ileon)

Pages: 1 of 4

Species/age: pollo de engorde/14 días

Elaborated: Luis M. Delgado Morán

CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO T2-D-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (T2-D-14ds)	448.066	83.560	15.062	48.336	153.293	0.000	459.780	µm
2	A-No. 002 (T2-D-14ds)	405.438	107.699	13.403	72.367	150.074	0.000	416.545	µm
3	A-No. 003 (T2-D-14ds)	365.652	111.419	22.196	74.211	175.039	0.000	374.933	µm
4	A-No. 004 (T2-D-14ds)	363.758	131.682	22.490	57.633	211.332	0.000	373.304	µm
5	A-No. 005 (T2-D-14ds)	423.437	137.720	22.161	86.469	205.437	0.000	434.788	µm
6	A-No. 006 (T2-D-14ds)	353.338	146.092	28.361	82.719	228.166	0.000	362.834	µm
7	A-No. 007 (T2-D-14ds)	415.859	142.443	24.116	83.650	224.957	0.000	427.098	µm
8	A-No. 008 (T2-D-14ds)	438.593	136.880	22.808	88.336	219.215	0.000	450.321	µm
9	A-No. 009 (T2-D-14ds)	366.600	145.062	27.336	86.950	232.325	0.000	375.809	µm
10	A-No. 010 (T2-D-14ds)	348.601	135.006	22.856	85.028	205.308	0.000	357.760	µm
11	Mean	392.934	127.756	22.079	76.570	200.515	0.000	403.317	µm
12	SD	37.356	20.343	4.680	13.673	30.388	0.000	38.450	µm
13	Min	348.601	83.560	13.403	48.336	150.074	0.000	357.760	µm
14	Max	448.066	146.092	28.361	88.336	232.325	0.000	459.780	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO T2-D-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (T2-D-14ds)	46.417	93.511	9.895	73.194	115.126	0.000	46.809	µm
2	B-No. 002 (T2-D-14ds)	35.997	116.605	20.288	84.966	166.523	0.000	36.064	µm
3	B-No. 003 (T2-D-14ds)	48.312	128.469	24.948	91.296	193.411	0.000	48.703	µm
4	B-No. 004 (T2-D-14ds)	33.155	152.487	28.704	113.677	216.843	0.000	33.106	µm
5	B-No. 005 (T2-D-14ds)	35.050	148.351	26.151	107.441	214.719	0.000	35.052	µm
6	B-No. 006 (T2-D-14ds)	44.522	140.695	25.203	107.586	226.557	0.000	44.813	µm
7	B-No. 007 (T2-D-14ds)	36.944	166.502	34.402	114.360	232.667	0.000	37.858	µm
8	B-No. 008 (T2-D-14ds)	40.733	149.587	29.327	116.882	219.112	0.000	41.247	µm
9	B-No. 009 (T2-D-14ds)	43.575	146.207	31.154	108.112	218.484	0.000	43.981	µm
10	B-No. 010 (T2-D-14ds)	51.153	156.479	29.504	116.063	227.203	0.000	52.323	µm
11	Mean	41.586	139.889	25.958	103.358	203.064	0.000	41.996	µm
12	SD	6.146	21.530	6.844	14.991	36.505	0.000	6.384	µm
13	Min	33.155	93.511	9.895	73.194	115.126	0.000	33.106	µm
14	Max	51.153	166.502	34.402	116.882	232.667	0.000	52.323	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO T2-D-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (T2-D-14ds)	292.711	142.856	31.581	75.384	186.572	0.000	300.611	µm
2	C-No.002 (T2-D-14ds)	233.032	133.551	37.508	63.857	207.241	0.000	239.020	µm
3	C-No.003 (T2-D-14ds)	280.397	162.697	33.960	95.315	215.694	0.000	288.111	µm
4	C-No.004 (T2-D-14ds)	320.183	179.267	31.699	104.049	220.754	0.000	328.359	µm
5	C-No.005 (T2-D-14ds)	298.395	178.951	37.063	99.545	220.644	0.000	306.529	µm
6	C-No.006 (T2-D-14ds)	343.865	183.801	32.433	112.267	228.249	0.000	352.514	µm
7	C-No.007 (T2-D-14ds)	358.074	182.635	31.862	123.006	228.482	0.000	367.306	µm
8	C-No.008 (T2-D-14ds)	269.977	199.167	24.003	109.424	218.500	0.000	277.040	µm
9	C-No.009 (T2-D-14ds)	300.290	170.193	36.078	103.633	230.693	0.000	307.743	µm
10	C-No.010 (T2-D-14ds)	274.713	164.532	34.980	109.511	224.537	0.000	282.242	µm
11	Mean	297.164	169.765	33.117	99.599	218.137	0.000	304.948	µm
12	SD	36.650	19.762	3.905	17.706	13.090	0.000	37.495	µm
13	Min	233.032	133.551	24.003	63.857	186.572	0.000	239.020	µm
14	Max	358.074	199.167	37.508	123.006	230.693	0.000	367.306	µm



CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO T2-Y-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (T2-Y-14ds)	454.697	115.709	42.292	41.631	178.628	0.000	466.799	µm
2	A-No. 002 (T2-Y-14ds)	513.429	96.899	23.363	27.340	151.253	0.000	527.173	µm
3	A-No. 003 (T2-Y-14ds)	528.586	115.066	31.023	46.385	221.513	0.000	542.695	µm
4	A-No. 004 (T2-Y-14ds)	553.215	119.102	33.442	40.916	222.776	0.000	567.856	µm
5	A-No. 005 (T2-Y-14ds)	546.584	128.398	28.334	70.667	228.319	0.000	561.357	µm
6	A-No. 006 (T2-Y-14ds)	514.376	130.087	24.426	91.346	221.593	0.000	527.573	µm
7	A-No. 007 (T2-Y-14ds)	504.903	122.962	20.142	83.613	222.579	0.000	518.035	µm
8	A-No. 008 (T2-Y-14ds)	446.172	125.141	25.801	85.467	221.198	0.000	458.356	µm
9	A-No. 009 (T2-Y-14ds)	332.497	182.188	42.172	91.854	227.171	0.000	341.140	µm
10	A-No. 010 (T2-Y-14ds)	449.961	119.570	42.219	41.828	182.032	0.000	462.237	µm
11	Mean	484.442	125.512	31.321	62.105	207.706	0.000	497.322	µm
12	SD	66.098	21.981	8.411	24.848	26.893	0.000	67.859	µm
13	Min	332.497	96.899	20.142	27.340	151.253	0.000	341.140	µm
14	Max	553.215	182.188	42.292	91.854	228.319	0.000	567.856	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO T2-Y-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (T2-Y-14ds)	76.730	104.326	12.302	87.079	164.000	0.000	78.179	µm
2	B-No. 002 (T2-Y-14ds)	55.890	125.305	16.029	101.476	199.333	0.000	56.627	µm
3	B-No. 003 (T2-Y-14ds)	64.415	138.285	14.999	109.342	177.968	0.000	65.261	µm
4	B-No. 004 (T2-Y-14ds)	80.519	129.817	20.157	96.277	199.415	0.000	82.270	µm
5	B-No. 005 (T2-Y-14ds)	58.732	128.424	13.090	101.187	169.581	0.000	60.092	µm
6	B-No. 006 (T2-Y-14ds)	42.628	130.455	27.998	83.955	219.854	0.000	43.744	µm
7	B-No. 007 (T2-Y-14ds)	54.943	131.556	18.480	95.732	184.279	0.000	56.165	µm
8	B-No. 008 (T2-Y-14ds)	73.888	138.860	19.595	103.341	208.213	0.000	75.302	µm
9	B-No. 009 (T2-Y-14ds)	60.626	128.337	20.830	98.330	205.378	0.000	61.556	µm
10	B-No. 010 (T2-Y-14ds)	44.522	133.267	19.133	82.745	191.475	0.000	45.703	µm
11	Mean	61.289	128.863	18.261	95.946	191.950	0.000	62.490	µm
12	SD	12.834	9.626	4.540	8.786	17.857	0.000	13.010	µm
13	Min	42.628	104.326	12.302	82.745	164.000	0.000	43.744	µm
14	Max	80.519	138.860	27.998	109.342	219.854	0.000	82.270	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO T2-Y-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (T2-Y-14ds)	382.704	138.166	43.855	69.408	215.884	0.000	392.659	µm
2	C-No.002 (T2-Y-14ds)	514.376	141.380	43.023	75.044	203.972	0.000	528.451	µm
3	C-No.003 (T2-Y-14ds)	449.961	159.034	50.094	80.361	221.839	0.000	461.806	µm
4	C-No.004 (T2-Y-14ds)	272.818	167.831	39.681	82.227	226.224	0.000	280.116	µm
5	C-No.005 (T2-Y-14ds)	471.748	170.332	46.571	70.958	230.270	0.000	483.815	µm
6	C-No.006 (T2-Y-14ds)	485.010	149.777	49.655	53.682	228.164	0.000	497.931	µm
7	C-No.007 (T2-Y-14ds)	484.063	145.424	55.221	40.704	227.863	0.000	496.808	µm
8	C-No.008 (T2-Y-14ds)	444.277	169.458	48.193	53.591	215.595	0.000	456.427	µm
9	C-No.009 (T2-Y-14ds)	446.172	149.672	50.720	39.992	213.009	0.000	457.575	µm
10	C-No.010 (T2-Y-14ds)	398.807	152.137	50.170	60.515	200.932	0.000	409.111	µm
11	Mean	434.994	154.321	47.718	62.648	218.375	0.000	446.470	µm
12	SD	69.396	11.761	4.519	15.374	10.303	0.000	71.274	µm
13	Min	272.818	138.166	39.681	39.992	200.932	0.000	280.116	µm
14	Max	514.376	170.332	55.221	82.227	230.270	0.000	528.451	µm



CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO T2-I-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (T2-I-14ds)	274.713	139.797	19.333	104.731	218.844	0.000	281.586	µm
2	A-No. 002 (T2-I-14ds)	191.352	137.985	14.877	98.072	190.050	0.000	196.509	µm
3	A-No. 003 (T2-I-14ds)	401.649	156.624	34.366	101.034	220.457	0.000	412.538	µm
4	A-No. 004 (T2-I-14ds)	225.454	135.413	19.307	97.230	224.688	0.000	231.292	µm
5	A-No. 005 (T2-I-14ds)	288.922	143.854	25.068	106.319	220.981	0.000	296.802	µm
6	A-No. 006 (T2-I-14ds)	289.870	142.203	27.152	94.595	219.398	0.000	297.782	µm
7	A-No. 007 (T2-I-14ds)	197.035	118.780	19.202	75.309	199.621	0.000	201.883	µm
8	A-No. 008 (T2-I-14ds)	233.980	123.332	20.758	72.832	212.752	0.000	239.556	µm
9	A-No. 009 (T2-I-14ds)	215.981	123.489	17.758	94.248	221.000	0.000	221.145	µm
10	A-No. 010 (T2-I-14ds)	264.293	138.462	23.413	101.229	218.528	0.000	270.986	µm
11	Mean	258.325	135.994	22.123	94.560	214.632	0.000	265.008	µm
12	SD	61.901	11.372	5.609	11.501	11.079	0.000	63.723	µm
13	Min	191.352	118.780	14.877	72.832	190.050	0.000	196.509	µm
14	Max	401.649	156.624	34.366	106.319	224.688	0.000	412.538	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO T2-I-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (T2-I-14ds)	33.155	148.823	27.996	104.332	229.667	0.000	33.898	µm
2	B-No. 002 (T2-I-14ds)	38.839	143.284	25.854	111.454	218.388	0.000	39.234	µm
3	B-No. 003 (T2-I-14ds)	38.839	143.879	17.094	113.002	206.588	0.000	39.041	µm
4	B-No. 004 (T2-I-14ds)	42.628	135.260	12.709	108.736	164.201	0.000	43.527	µm
5	B-No. 005 (T2-I-14ds)	25.577	129.757	10.420	111.373	146.916	0.000	26.207	µm
6	B-No. 006 (T2-I-14ds)	37.891	128.742	25.966	89.833	213.193	0.000	38.269	µm
7	B-No. 007 (T2-I-14ds)	20.840	135.863	19.019	110.063	184.034	0.000	20.531	µm
8	B-No. 008 (T2-I-14ds)	31.260	153.905	15.748	130.177	189.703	0.000	31.658	µm
9	B-No. 009 (T2-I-14ds)	31.260	140.333	22.142	107.565	219.021	0.000	31.777	µm
10	B-No. 010 (T2-I-14ds)	31.260	133.385	16.191	115.036	200.333	0.000	31.160	µm
11	Mean	33.155	139.323	19.314	110.157	197.204	0.000	33.530	µm
12	SD	6.639	8.216	5.968	9.953	26.204	0.000	6.833	µm
13	Min	20.840	128.742	10.420	89.833	146.916	0.000	20.531	µm
14	Max	42.628	153.905	27.996	130.177	229.667	0.000	43.527	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO T2-I-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (T2-I-14ds)	269.977	183.893	26.760	125.563	221.760	0.000	276.492	µm
2	C-No.002 (T2-I-14ds)	244.400	178.166	30.080	119.162	225.487	0.000	251.052	µm
3	C-No.003 (T2-I-14ds)	211.245	182.123	33.712	122.997	224.431	0.000	216.370	µm
4	C-No.004 (T2-I-14ds)	150.618	198.513	22.362	123.265	218.904	0.000	153.927	µm
5	C-No.005 (T2-I-14ds)	246.294	188.384	29.239	127.991	224.917	0.000	252.598	µm
6	C-No.006 (T2-I-14ds)	160.091	182.227	36.699	97.974	225.333	0.000	164.225	µm
7	C-No.007 (T2-I-14ds)	165.775	182.978	34.764	114.820	229.138	0.000	170.114	µm
8	C-No.008 (T2-I-14ds)	188.510	197.782	27.260	115.514	225.428	0.000	193.712	µm
9	C-No.009 (T2-I-14ds)	187.563	180.112	33.854	111.596	227.949	0.000	191.897	µm
10	C-No.010 (T2-I-14ds)	200.825	190.876	29.252	102.171	224.657	0.000	205.932	µm
11	Mean	202.530	186.505	30.398	116.105	224.800	0.000	207.632	µm
12	SD	40.227	7.158	4.373	9.911	2.869	0.000	41.292	µm
13	Min	150.618	178.166	22.362	97.974	218.904	0.000	153.927	µm
14	Max	269.977	198.513	36.699	127.991	229.138	0.000	276.492	µm

Foto 36. Cálculo de vellosidades T2 a los 14 días





# Image Processing & Analysis in Java

User: Mónica López Cedeño

Date: Jueves, [16][07][2020] / [20:05 pm]

Sample: Tracto intestinal (Duodeno, yeyuno & ileon)

Pages: 1 of 4

Species/age: pollo de engorde/14 días

Elaborated: Luis M. Delgado Morán

CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO T3-D-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (T3-D-14ds)	715.201	136.689	33.445	63.285	213.759	0.000	734.529	µm
2	A-No. 002 (T3-D-14ds)	653.627	131.263	35.127	69.972	220.417	0.000	671.592	µm
3	A-No. 003 (T3-D-14ds)	679.204	121.332	38.163	52.960	204.701	0.000	696.911	µm
4	A-No. 004 (T3-D-14ds)	674.468	128.674	37.208	63.627	218.206	0.000	692.050	µm
5	A-No. 005 (T3-D-14ds)	680.151	116.269	24.568	68.424	210.041	0.000	698.057	µm
6	A-No. 006 (T3-D-14ds)	673.520	136.824	35.161	72.731	219.191	0.000	691.669	µm
7	A-No. 007 (T3-D-14ds)	709.517	135.701	33.651	69.985	231.800	0.000	728.997	µm
8	A-No. 008 (T3-D-14ds)	586.370	128.329	36.101	65.572	213.776	0.000	601.801	µm
9	A-No. 009 (T3-D-14ds)	695.308	129.795	28.678	73.799	212.827	0.000	714.130	µm
10	A-No. 010 (T3-D-14ds)	675.415	114.837	33.186	18.762	205.544	0.000	693.842	µm
11	Mean	674.278	127.971	33.529	61.912	215.028	0.000	692.358	µm
12	SD	35.860	8.044	4.094	16.300	7.939	0.000	36.942	µm
13	Min	586.370	114.837	24.568	18.762	204.701	0.000	601.801	µm
14	Max	715.201	136.824	38.163	73.799	231.800	0.000	734.529	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO T3-D-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (T3-D-14ds)	61.574	115.969	21.326	82.911	172.353	0.000	62.933	µm
2	B-No. 002 (T3-D-14ds)	57.784	124.664	29.175	88.987	192.787	0.000	58.608	µm
3	B-No. 003 (T3-D-14ds)	57.784	138.817	28.865	103.430	199.231	0.000	58.600	µm
4	B-No. 004 (T3-D-14ds)	55.890	130.639	28.856	91.824	198.633	0.000	57.126	µm
5	B-No. 005 (T3-D-14ds)	66.310	140.291	29.535	95.395	201.860	0.000	67.206	µm
6	B-No. 006 (T3-D-14ds)	52.101	113.672	28.453	72.832	189.277	0.000	52.566	µm
7	B-No. 007 (T3-D-14ds)	49.259	128.307	31.182	87.581	205.435	0.000	49.676	µm
8	B-No. 008 (T3-D-14ds)	52.101	118.914	31.426	80.287	207.069	0.000	52.593	µm
9	B-No. 009 (T3-D-14ds)	65.363	154.440	34.798	95.480	216.326	0.000	66.761	µm
10	B-No. 010 (T3-D-14ds)	74.836	122.697	22.058	90.015	181.890	0.000	76.420	µm
11	Mean	59.300	128.841	28.567	88.874	196.486	0.000	60.249	µm
12	SD	7.840	12.645	4.084	8.669	12.857	0.000	8.193	µm
13	Min	49.259	113.672	21.326	72.832	172.353	0.000	49.676	µm
14	Max	74.836	154.440	34.798	103.430	216.326	0.000	76.420	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO T3-D-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (T3-D-14ds)	553.215	173.240	26.032	107.840	219.910	0.000	567.485	µm
2	C-No.002 (T3-D-14ds)	523.849	190.563	19.362	86.759	209.667	0.000	537.883	µm
3	C-No.003 (T3-D-14ds)	530.480	189.498	19.208	111.183	210.407	0.000	544.382	µm
4	C-No.004 (T3-D-14ds)	537.111	187.619	17.617	121.390	219.043	0.000	551.221	µm
5	C-No.005 (T3-D-14ds)	432.910	183.982	28.267	95.133	220.796	0.000	444.375	µm
6	C-No.006 (T3-D-14ds)	593.001	173.492	34.937	75.267	215.079	0.000	608.624	µm
7	C-No.007 (T3-D-14ds)	453.750	186.763	22.351	107.794	221.227	0.000	465.457	µm
8	C-No.008 (T3-D-14ds)	524.796	166.822	28.905	93.654	217.559	0.000	538.896	µm
9	C-No.009 (T3-D-14ds)	571.213	180.415	20.862	113.506	222.990	0.000	586.663	µm
10	C-No.010 (T3-D-14ds)	511.534	165.786	28.130	103.637	207.140	0.000	525.161	µm
11	Mean	523.186	179.818	24.567	101.616	216.382	0.000	537.015	µm
12	SD	48.808	9.339	5.554	13.846	5.532	0.000	50.138	µm
13	Min	432.910	165.786	17.617	75.267	207.140	0.000	444.375	µm
14	Max	593.001	190.563	34.937	121.390	222.990	0.000	608.624	µm



CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO T3-Y-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (T3-Y-14ds)	415.859	139.188	22.032	92.200	226.594	0.000	426.938	µm
2	A-No. 002 (T3-Y-14ds)	468.907	148.822	29.382	104.366	232.361	0.000	480.939	µm
3	A-No. 003 (T3-Y-14ds)	401.649	146.811	17.231	104.434	220.365	0.000	411.776	µm
4	A-No. 004 (T3-Y-14ds)	482.169	152.147	24.288	101.876	232.412	0.000	495.102	µm
5	A-No. 005 (T3-Y-14ds)	467.012	152.496	24.465	110.112	236.286	0.000	479.625	µm
6	A-No. 006 (T3-Y-14ds)	376.073	145.641	23.932	91.116	227.382	0.000	385.598	µm
7	A-No. 007 (T3-Y-14ds)	469.854	148.034	22.012	97.691	239.614	0.000	482.387	µm
8	A-No. 008 (T3-Y-14ds)	431.015	148.679	27.353	100.455	239.712	0.000	442.616	µm
9	A-No. 009 (T3-Y-14ds)	470.801	134.631	25.719	70.155	220.690	0.000	483.181	µm
10	A-No. 010 (T3-Y-14ds)	410.175	146.352	24.183	79.885	217.820	0.000	421.189	µm
11	Mean	439.351	146.280	24.060	95.229	229.323	0.000	450.935	µm
12	SD	36.953	5.528	3.285	12.282	8.024	0.000	38.057	µm
13	Min	376.073	134.631	17.231	70.155	217.820	0.000	385.598	µm
14	Max	482.169	152.496	29.382	110.112	239.712	0.000	495.102	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO T3-Y-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (T3-Y-14ds)	47.364	169.743	20.803	125.025	220.667	0.000	47.929	µm
2	B-No. 002 (T3-Y-14ds)	35.997	154.622	9.240	131.092	178.226	0.000	36.586	µm
3	B-No. 003 (T3-Y-14ds)	48.312	154.316	18.696	128.823	231.295	0.000	49.599	µm
4	B-No. 004 (T3-Y-14ds)	39.786	157.327	23.673	117.303	225.073	0.000	40.657	µm
5	B-No. 005 (T3-Y-14ds)	39.786	164.640	19.838	125.350	227.150	0.000	40.657	µm
6	B-No. 006 (T3-Y-14ds)	47.364	154.722	20.869	117.640	236.667	0.000	47.889	µm
7	B-No. 007 (T3-Y-14ds)	37.891	156.510	18.255	121.585	214.953	0.000	38.761	µm
8	B-No. 008 (T3-Y-14ds)	51.153	158.934	19.162	121.338	220.638	0.000	51.987	µm
9	B-No. 009 (T3-Y-14ds)	59.679	156.968	26.117	115.166	216.129	0.000	60.704	µm
10	B-No. 010 (T3-Y-14ds)	56.837	144.323	18.650	113.890	191.847	0.000	57.892	µm
11	Mean	46.417	157.211	19.530	121.721	216.264	0.000	47.266	µm
12	SD	8.038	6.693	4.386	5.802	18.018	0.000	8.136	µm
13	Min	35.997	144.323	9.240	113.890	178.226	0.000	36.586	µm
14	Max	59.679	169.743	26.117	131.092	236.667	0.000	60.704	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO T3-Y-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (T3-Y-14ds)	212.192	191.213	26.559	125.144	239.481	0.000	217.361	µm
2	C-No.002 (T3-Y-14ds)	278.502	190.056	33.319	118.604	234.677	0.000	285.794	µm
3	C-No.003 (T3-Y-14ds)	293.659	179.139	32.700	99.914	234.963	0.000	301.381	µm
4	C-No.004 (T3-Y-14ds)	327.761	178.723	34.404	120.669	238.985	0.000	336.782	µm
5	C-No.005 (T3-Y-14ds)	202.719	153.240	31.724	103.532	234.125	0.000	207.652	µm
6	C-No.006 (T3-Y-14ds)	197.035	173.814	25.217	131.300	224.645	0.000	201.617	µm
7	C-No.007 (T3-Y-14ds)	296.501	177.667	25.907	124.893	228.740	0.000	304.033	µm
8	C-No.008 (T3-Y-14ds)	355.232	183.899	33.170	110.479	240.191	0.000	365.080	µm
9	C-No.009 (T3-Y-14ds)	301.237	160.228	32.796	93.879	229.958	0.000	308.618	µm
10	C-No.010 (T3-Y-14ds)	305.026	157.868	29.869	101.764	234.153	0.000	313.093	µm
11	Mean	276.986	174.585	30.567	113.018	233.992	0.000	284.141	µm
12	SD	54.612	13.299	3.445	12.794	5.013	0.000	56.348	µm
13	Min	197.035	153.240	25.217	93.879	224.645	0.000	201.617	µm
14	Max	355.232	191.213	34.404	131.300	240.191	0.000	365.080	µm



CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO T3-I-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (T3-I-14ds)	314.499	94.642	16.654	62.650	157.190	0.000	323.076	µm
2	A-No. 002 (T3-I-14ds)	331.550	119.079	33.246	62.216	180.750	0.000	340.045	µm
3	A-No. 003 (T3-I-14ds)	314.499	110.776	24.781	69.023	179.792	0.000	322.241	µm
4	A-No. 004 (T3-I-14ds)	320.183	119.584	17.624	84.921	199.101	0.000	328.636	µm
5	A-No. 005 (T3-I-14ds)	318.288	118.744	28.458	73.131	208.744	0.000	326.064	µm
6	A-No. 006 (T3-I-14ds)	322.077	112.042	28.633	63.143	203.004	0.000	330.774	µm
7	A-No. 007 (T3-I-14ds)	296.501	117.803	25.529	69.127	202.018	0.000	304.061	µm
8	A-No. 008 (T3-I-14ds)	309.763	118.566	28.800	68.769	199.132	0.000	317.829	µm
9	A-No. 009 (T3-I-14ds)	308.815	117.965	23.664	77.699	201.768	0.000	316.557	µm
10	A-No. 010 (T3-I-14ds)	323.972	119.889	25.949	75.061	204.680	0.000	332.531	µm
11	Mean	316.015	114.909	25.334	70.574	193.618	0.000	324.181	µm
12	SD	9.663	7.788	5.094	7.295	16.057	0.000	9.981	µm
13	Min	296.501	94.642	16.654	62.216	157.190	0.000	304.061	µm
14	Max	331.550	119.889	33.246	84.921	208.744	0.000	340.045	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO T3-I-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (T3-I-14ds)	47.364	99.764	17.804	65.882	137.732	0.000	48.175	µm
2	B-No. 002 (T3-I-14ds)	54.943	122.529	19.434	90.349	178.236	0.000	56.257	µm
3	B-No. 003 (T3-I-14ds)	46.417	137.358	24.842	94.851	199.073	0.000	47.081	µm
4	B-No. 004 (T3-I-14ds)	49.259	114.507	21.871	70.498	160.387	0.000	50.245	µm
5	B-No. 005 (T3-I-14ds)	41.681	122.937	14.234	90.232	155.407	0.000	42.681	µm
6	B-No. 006 (T3-I-14ds)	50.206	112.061	14.037	77.561	139.758	0.000	51.225	µm
7	B-No. 007 (T3-I-14ds)	49.259	137.910	21.027	92.651	178.586	0.000	49.647	µm
8	B-No. 008 (T3-I-14ds)	45.470	125.559	16.767	102.118	181.009	0.000	45.838	µm
9	B-No. 009 (T3-I-14ds)	39.786	131.373	23.546	102.183	189.217	0.000	40.855	µm
10	B-No. 010 (T3-I-14ds)	63.468	121.892	20.140	89.999	199.706	0.000	64.707	µm
11	Mean	48.785	122.589	19.370	87.633	171.911	0.000	49.671	µm
12	SD	6.717	11.722	3.667	12.413	22.569	0.000	6.851	µm
13	Min	39.786	99.764	14.037	65.882	137.732	0.000	40.855	µm
14	Max	63.468	137.910	24.842	102.183	199.706	0.000	64.707	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO T3-I-14ds AL DÍA CATORCE (14) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (T3-I-14ds)	210.298	120.414	23.935	68.861	159.177	0.000	215.439	µm
2	C-No.002 (T3-I-14ds)	213.139	148.421	22.783	98.722	171.261	0.000	218.474	µm
3	C-No.003 (T3-I-14ds)	241.558	143.470	25.805	73.773	184.794	0.000	247.882	µm
4	C-No.004 (T3-I-14ds)	218.823	158.086	25.028	68.925	194.864	0.000	224.056	µm
5	C-No.005 (T3-I-14ds)	241.558	158.790	27.740	102.027	200.080	0.000	248.143	µm
6	C-No.006 (T3-I-14ds)	191.352	150.398	31.947	96.151	201.890	0.000	196.023	µm
7	C-No.007 (T3-I-14ds)	236.822	160.059	33.723	88.775	196.607	0.000	243.280	µm
8	C-No.008 (T3-I-14ds)	196.088	156.232	32.268	94.307	208.190	0.000	200.713	µm
9	C-No.009 (T3-I-14ds)	202.719	157.285	33.056	100.333	210.375	0.000	207.330	µm
10	C-No.010 (T3-I-14ds)	263.346	176.810	23.863	101.848	206.391	0.000	270.559	µm
11	Mean	221.570	152.997	28.015	89.372	193.363	0.000	227.190	µm
12	SD	23.334	14.474	4.304	13.647	16.800	0.000	24.262	µm
13	Min	191.352	120.414	22.783	68.861	159.177	0.000	196.023	µm
14	Max	263.346	176.810	33.723	102.027	210.375	0.000	270.559	µm

Foto 37. Cálculo de vellosidades T3 a los 14 días





# Image Processing & Analysis in Java

User: Mónica López Cedeño

Date: martes, [11][08][2020] / [11:09 am]

Sample: Tracto intestinal (Duodeno, yeyuno & íleon)

Pages: 1 of 4

Species/age: pollo de engorde/42 días

Elaborated: Luis M. Delgado Morán

CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO T0-D-42ds AL DÍA CUARENTA Y DOS (42) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (T0-D-42ds)	1.119.692	108.773	22.320	57.098	145.426	0.000	1.149.622	µm
2	A-No. 002 (T0-D-42ds)	1.164.215	142.411	32.529	66.193	211.561	0.000	1.195.977	µm
3	A-No. 003 (T0-D-42ds)	1.134.849	159.895	35.612	81.072	222.172	0.000	1.165.613	µm
4	A-No. 004 (T0-D-42ds)	1.231.472	171.559	38.001	76.502	241.071	0.000	1.265.185	µm
5	A-No. 005 (T0-D-42ds)	1.236.208	163.103	32.946	81.823	247.250	0.000	1.269.841	µm
6	A-No. 006 (T0-D-42ds)	1.240.945	184.685	37.590	88.067	245.534	0.000	1.274.329	µm
7	A-No. 007 (T0-D-42ds)	1.219.157	169.740	39.622	78.085	240.396	0.000	1.252.477	µm
8	A-No. 008 (T0-D-42ds)	1.288.309	168.219	35.533	75.169	238.507	0.000	1.323.216	µm
9	A-No. 009 (T0-D-42ds)	1.252.312	148.038	26.604	75.317	207.147	0.000	1.286.418	µm
10	A-No. 010 (T0-D-42ds)	1.268.416	135.817	27.346	49.657	190.608	0.000	1.302.864	µm
11	Mean	1.215.557	155.224	32.810	72.898	218.967	0.000	1.248.554	µm
12	SD	56.877	21.981	5.676	11.842	32.064	0.000	58.498	µm
13	Min	1.119.692	108.773	22.320	49.657	145.426	0.000	1.149.622	µm
14	Max	1.288.309	184.685	39.622	88.067	247.250	0.000	1.323.216	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO T0-D-42ds AL DÍA CUARENTA Y DOS (42) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (T0-D-42ds)	108.938	170.377	22.884	127.004	214.819	0.000	111.500	µm
2	B-No. 002 (T0-D-42ds)	89.992	171.161	18.784	116.939	212.116	0.000	92.067	µm
3	B-No. 003 (T0-D-42ds)	101.360	179.955	21.365	131.950	226.734	0.000	103.462	µm
4	B-No. 004 (T0-D-42ds)	87.150	185.356	24.122	119.436	233.806	0.000	89.309	µm
5	B-No. 005 (T0-D-42ds)	97.570	177.579	31.099	121.781	236.846	0.000	99.751	µm
6	B-No. 006 (T0-D-42ds)	103.254	183.908	27.199	120.081	225.997	0.000	105.403	µm
7	B-No. 007 (T0-D-42ds)	97.570	185.600	27.710	116.799	241.313	0.000	99.447	µm
8	B-No. 008 (T0-D-42ds)	107.043	195.517	31.575	123.411	242.356	0.000	109.078	µm
9	B-No. 009 (T0-D-42ds)	89.992	185.745	26.922	130.425	233.158	0.000	92.005	µm
10	B-No. 010 (T0-D-42ds)	112.727	183.153	26.880	122.688	222.465	0.000	114.914	µm
11	Mean	99.560	181.835	25.854	123.051	228.961	0.000	101.693	µm
12	SD	8.687	7.468	4.077	5.264	10.408	0.000	8.763	µm
13	Min	87.150	170.377	18.784	116.799	212.116	0.000	89.309	µm
14	Max	112.727	195.517	31.575	131.950	242.356	0.000	114.914	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO T0-D-42ds AL DÍA CUARENTA Y DOS (42) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (T0-D-42ds)	933.077	126.779	9.827	97.365	163.068	0.000	958.069	µm
2	C-No.002 (T0-D-42ds)	942.550	170.522	19.777	113.744	215.612	0.000	968.132	µm
3	C-No.003 (T0-D-42ds)	1.011.702	168.218	21.102	103.659	228.185	0.000	1.039.355	µm
4	C-No.004 (T0-D-42ds)	845.926	189.735	29.094	87.351	239.479	0.000	868.439	µm
5	C-No.005 (T0-D-42ds)	970.021	199.287	20.521	120.563	244.185	0.000	996.650	µm
6	C-No.006 (T0-D-42ds)	1.012.649	197.736	24.762	132.435	248.832	0.000	1.040.270	µm
7	C-No.007 (T0-D-42ds)	922.657	200.883	20.328	128.182	250.306	0.000	947.871	µm
8	C-No.008 (T0-D-42ds)	981.388	189.140	27.059	74.672	238.133	0.000	1.007.538	µm
9	C-No.009 (T0-D-42ds)	898.974	189.966	24.640	120.842	239.135	0.000	923.303	µm
10	C-No.010 (T0-D-42ds)	1.001.281	190.867	29.419	107.322	238.095	0.000	1.027.993	µm
11	Mean	952.022	182.313	22.653	108.614	230.503	0.000	977.762	µm
12	SD	53.987	22.425	5.775	18.336	25.735	0.000	55.537	µm
13	Min	845.926	126.779	9.827	74.672	163.068	0.000	868.439	µm
14	Max	1.012.649	200.883	29.419	132.435	250.306	0.000	1.040.270	µm



CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO T0-Y-42ds AL DÍA CUARENTA Y DOS (42) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (T0-Y-42ds)	1.503.343	138.311	53.592	47.002	238.919	0.000	1.544.060	µm
2	A-No. 002 (T0-Y-42ds)	1.510.921	141.324	51.531	48.040	242.823	0.000	1.552.235	µm
3	A-No. 003 (T0-Y-42ds)	1.495.765	144.930	52.617	49.324	238.206	0.000	1.536.107	µm
4	A-No. 004 (T0-Y-42ds)	1.435.138	153.018	52.913	40.941	242.734	0.000	1.474.022	µm
5	A-No. 005 (T0-Y-42ds)	1.427.560	137.669	50.240	51.621	233.962	0.000	1.466.566	µm
6	A-No. 006 (T0-Y-42ds)	1.511.869	126.193	45.818	36.412	227.759	0.000	1.553.061	µm
7	A-No. 007 (T0-Y-42ds)	1.410.509	131.507	45.477	40.041	234.804	0.000	1.449.117	µm
8	A-No. 008 (T0-Y-42ds)	1.444.611	121.047	48.072	24.465	222.829	0.000	1.483.572	µm
9	A-No. 009 (T0-Y-42ds)	1.428.507	152.565	51.899	40.960	239.494	0.000	1.467.266	µm
10	A-No. 010 (T0-Y-42ds)	1.491.028	142.506	50.123	38.686	240.450	0.000	1.531.916	µm
11	Mean	1.465.925	138.907	50.228	41.749	236.198	0.000	1.505.792	µm
12	SD	40.002	10.424	2.895	7.908	6.531	0.000	41.090	µm
13	Min	1.410.509	121.047	45.477	24.465	222.829	0.000	1.449.117	µm
14	Max	1.511.869	153.018	53.592	51.621	242.823	0.000	1.553.061	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO T0-Y-42ds AL DÍA CUARENTA Y DOS (42) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (T0-Y-42ds)	146.829	176.596	27.039	95.159	219.474	0.000	149.940	µm
2	B-No. 002 (T0-Y-42ds)	157.249	189.896	22.994	118.291	225.679	0.000	160.619	µm
3	B-No. 003 (T0-Y-42ds)	124.094	187.365	21.103	139.152	229.715	0.000	127.207	µm
4	B-No. 004 (T0-Y-42ds)	121.253	184.992	24.558	134.558	227.989	0.000	124.154	µm
5	B-No. 005 (T0-Y-42ds)	153.460	178.381	23.364	121.085	221.360	0.000	156.832	µm
6	B-No. 006 (T0-Y-42ds)	144.935	170.766	24.003	117.875	218.638	0.000	148.684	µm
7	B-No. 007 (T0-Y-42ds)	158.197	162.599	28.656	100.593	215.109	0.000	161.651	µm
8	B-No. 008 (T0-Y-42ds)	108.938	166.735	25.701	106.645	208.609	0.000	111.911	µm
9	B-No. 009 (T0-Y-42ds)	151.566	150.153	23.842	87.790	205.333	0.000	155.000	µm
10	B-No. 010 (T0-Y-42ds)	132.620	147.058	18.791	111.454	188.123	0.000	135.828	µm
11	Mean	139.914	171.454	24.005	113.260	216.003	0.000	143.183	µm
12	SD	17.121	14.911	2.810	16.383	12.559	0.000	17.309	µm
13	Min	108.938	147.058	18.791	87.790	188.123	0.000	111.911	µm
14	Max	158.197	189.896	28.656	139.152	229.715	0.000	161.651	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO T0-Y-42ds AL DÍA CUARENTA Y DOS (42) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (T0-Y-42ds)	1.364.092	167.457	40.546	69.307	241.533	0.000	1.401.557	µm
2	C-No.002 (T0-Y-42ds)	1.388.721	166.778	40.374	63.489	240.493	0.000	1.426.021	µm
3	C-No.003 (T0-Y-42ds)	1.290.204	180.525	40.488	75.962	243.869	0.000	1.325.479	µm
4	C-No.004 (T0-Y-42ds)	1.217.263	180.076	39.809	80.847	241.649	0.000	1.249.888	µm
5	C-No.005 (T0-Y-42ds)	1.156.636	172.095	36.918	91.308	237.054	0.000	1.187.940	µm
6	C-No.006 (T0-Y-42ds)	1.631.227	137.860	49.477	43.496	228.838	0.000	1.675.186	µm
7	C-No.007 (T0-Y-42ds)	1.344.199	160.921	40.001	47.254	242.379	0.000	1.380.779	µm
8	C-No.008 (T0-Y-42ds)	1.375.459	167.061	38.540	68.761	243.297	0.000	1.412.635	µm
9	C-No.009 (T0-Y-42ds)	1.250.418	178.432	45.153	65.975	242.008	0.000	1.284.267	µm
10	C-No.010 (T0-Y-42ds)	1.138.638	180.972	34.582	96.200	241.302	0.000	1.169.673	µm
11	Mean	1.315.686	169.218	40.589	70.260	240.242	0.000	1.351.343	µm
12	SD	142.544	13.093	4.144	16.910	4.412	0.000	146.349	µm
13	Min	1.138.638	137.860	34.582	43.496	228.838	0.000	1.169.673	µm
14	Max	1.631.227	180.972	49.477	96.200	243.869	0.000	1.675.186	µm



CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO T0-I-42ds AL DÍA CUARENTA Y DOS (42) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (T0-I-42ds)	743.620	85.307	18.685	22.629	131.172	0.000	763.524	µm
2	A-No. 002 (T0-I-42ds)	611.947	112.495	20.404	51.914	180.988	0.000	628.416	µm
3	A-No. 003 (T0-I-42ds)	684.888	107.841	25.512	48.909	191.627	0.000	702.973	µm
4	A-No. 004 (T0-I-42ds)	803.299	102.648	20.260	57.381	183.029	0.000	825.224	µm
5	A-No. 005 (T0-I-42ds)	914.131	104.970	39.892	21.630	212.221	0.000	938.442	µm
6	A-No. 006 (T0-I-42ds)	898.027	109.833	34.004	38.743	212.485	0.000	922.649	µm
7	A-No. 007 (T0-I-42ds)	715.201	95.234	14.190	55.616	147.500	0.000	734.705	µm
8	A-No. 008 (T0-I-42ds)	837.401	98.312	20.064	71.862	166.984	0.000	860.163	µm
9	A-No. 009 (T0-I-42ds)	681.099	104.909	20.650	61.316	173.505	0.000	699.314	µm
10	A-No. 010 (T0-I-42ds)	679.204	43.552	11.815	19.669	83.789	0.000	697.294	µm
11	Mean	756.882	96.510	22.548	44.967	168.330	0.000	777.270	µm
12	SD	101.744	20.210	8.566	18.392	39.137	0.000	104.581	µm
13	Min	611.947	43.552	11.815	19.669	83.789	0.000	628.416	µm
14	Max	914.131	112.495	39.892	71.862	212.485	0.000	938.442	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO T0-I-42ds AL DÍA CUARENTA Y DOS (42) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (T0-I-42ds)	91.887	75.685	15.880	56.393	122.774	0.000	94.082	µm
2	B-No. 002 (T0-I-42ds)	87.150	103.410	20.327	71.350	175.333	0.000	88.863	µm
3	B-No. 003 (T0-I-42ds)	111.780	100.181	9.105	70.366	120.403	0.000	114.501	µm
4	B-No. 004 (T0-I-42ds)	112.727	100.927	18.536	58.961	140.019	0.000	115.752	µm
5	B-No. 005 (T0-I-42ds)	93.781	114.141	19.732	77.256	158.080	0.000	95.759	µm
6	B-No. 006 (T0-I-42ds)	97.570	118.690	30.368	81.323	204.208	0.000	100.092	µm
7	B-No. 007 (T0-I-42ds)	107.043	113.576	21.723	76.422	206.179	0.000	109.632	µm
8	B-No. 008 (T0-I-42ds)	118.411	109.443	19.876	74.372	177.062	0.000	120.938	µm
9	B-No. 009 (T0-I-42ds)	146.829	98.859	9.961	79.170	136.000	0.000	150.277	µm
10	B-No. 010 (T0-I-42ds)	146.829	98.434	5.519	88.940	121.000	0.000	150.227	µm
11	Mean	111.401	103.335	17.103	73.455	156.106	0.000	114.012	µm
12	SD	21.216	12.106	7.265	9.852	33.191	0.000	21.740	µm
13	Min	87.150	75.685	5.519	56.393	120.403	0.000	88.863	µm
14	Max	146.829	118.690	30.368	88.940	206.179	0.000	150.277	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO T0-I-42ds AL DÍA CUARENTA Y DOS (42) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (T0-I-42ds)	476.485	121.623	30.060	66.987	183.595	0.000	489.438	µm
2	C-No.002 (T0-I-42ds)	471.748	145.112	46.286	39.747	207.674	0.000	484.471	µm
3	C-No.003 (T0-I-42ds)	591.106	133.011	34.478	58.875	215.110	0.000	607.021	µm
4	C-No.004 (T0-I-42ds)	640.365	125.544	53.380	38.373	217.978	0.000	657.407	µm
5	C-No.005 (T0-I-42ds)	722.779	162.348	45.227	68.407	221.159	0.000	742.605	µm
6	C-No.006 (T0-I-42ds)	844.032	178.765	39.175	59.425	227.586	0.000	866.349	µm
7	C-No.007 (T0-I-42ds)	871.503	173.295	35.457	63.881	225.099	0.000	894.672	µm
8	C-No.008 (T0-I-42ds)	607.210	157.585	35.122	63.450	222.376	0.000	623.171	µm
9	C-No.009 (T0-I-42ds)	614.789	178.828	31.659	76.800	221.132	0.000	631.694	µm
10	C-No.010 (T0-I-42ds)	648.891	160.300	49.252	48.755	223.767	0.000	666.128	µm
11	Mean	648.891	153.641	40.010	58.470	216.547	0.000	666.296	µm
12	SD	133.546	21.345	7.996	12.522	12.876	0.000	137.027	µm
13	Min	471.748	121.623	30.060	38.373	183.595	0.000	484.471	µm
14	Max	871.503	178.828	53.380	76.800	227.586	0.000	894.672	µm

Foto 38. Cálculo de vellosidades T0 a los 42 días





# Image Processing & Analysis in Java

User: Mónica López Cedeño

Date: martes, [11][08][2020] / [16:18 pm]

Sample: Tracto intestinal (Duodeno, yeyuno & ileon)

Pages: 1 of 4

Species/age: pollo de engorde/42 días

Elaborated: Luis M. Delgado Morán

CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO T1-D-42ds AL DÍA CUARENTA Y DOS (42) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (T1-D-42ds)	996.545	138.742	36.929	61.319	230.621	0.000	1.023.812	µm
2	A-No. 002 (T1-D-42ds)	919.815	143.854	33.446	59.287	225.872	0.000	944.975	µm
3	A-No. 003 (T1-D-42ds)	880.029	154.404	33.873	69.670	226.908	0.000	903.815	µm
4	A-No. 004 (T1-D-42ds)	841.190	152.826	35.554	66.257	231.256	0.000	863.997	µm
5	A-No. 005 (T1-D-42ds)	820.350	161.492	36.655	74.855	243.050	0.000	842.533	µm
6	A-No. 006 (T1-D-42ds)	859.188	163.731	32.130	79.184	241.012	0.000	882.340	µm
7	A-No. 007 (T1-D-42ds)	967.179	139.006	32.601	62.791	222.775	0.000	993.697	µm
8	A-No. 008 (T1-D-42ds)	888.554	150.495	32.941	81.230	232.958	0.000	912.063	µm
9	A-No. 009 (T1-D-42ds)	855.399	151.207	33.035	77.142	238.132	0.000	878.440	µm
10	A-No. 010 (T1-D-42ds)	868.661	140.760	31.653	66.600	218.183	0.000	891.759	µm
11	Mean	889.691	149.652	33.882	69.833	231.077	0.000	913.743	µm
12	SD	55.910	8.940	1.863	7.836	7.995	0.000	57.587	µm
13	Min	820.350	138.742	31.653	59.287	218.183	0.000	842.533	µm
14	Max	996.545	163.731	36.929	81.230	243.050	0.000	1.023.812	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO T1-D-42ds AL DÍA CUARENTA Y DOS (42) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (T1-D-42ds)	120.305	120.235	26.981	53.378	177.766	0.000	123.189	µm
2	B-No. 002 (T1-D-42ds)	120.305	120.935	24.922	75.851	183.667	0.000	123.224	µm
3	B-No. 003 (T1-D-42ds)	118.411	128.379	24.739	83.647	186.740	0.000	120.884	µm
4	B-No. 004 (T1-D-42ds)	124.094	129.728	24.751	69.126	187.585	0.000	126.770	µm
5	B-No. 005 (T1-D-42ds)	119.358	139.713	23.933	91.349	186.878	0.000	121.832	µm
6	B-No. 006 (T1-D-42ds)	108.938	151.846	22.001	102.692	203.908	0.000	111.185	µm
7	B-No. 007 (T1-D-42ds)	99.465	161.087	26.122	108.776	214.660	0.000	101.231	µm
8	B-No. 008 (T1-D-42ds)	114.622	117.583	22.913	51.299	169.345	0.000	117.449	µm
9	B-No. 009 (T1-D-42ds)	93.781	127.154	27.247	78.051	181.626	0.000	95.778	µm
10	B-No. 010 (T1-D-42ds)	124.094	127.770	27.232	58.608	187.968	0.000	126.770	µm
11	Mean	114.337	132.443	25.084	77.277	188.014	0.000	116.831	µm
12	SD	10.416	14.243	1.819	19.834	12.819	0.000	10.745	µm
13	Min	93.781	117.583	22.001	51.299	169.345	0.000	95.778	µm
14	Max	124.094	161.087	27.247	108.776	214.660	0.000	126.770	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO T1-D-42ds AL DÍA CUARENTA Y DOS (42) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (T1-D-42ds)	896.133	134.440	31.755	57.524	216.643	0.000	920.005	µm
2	C-No.002 (T1-D-42ds)	783.406	144.703	27.714	61.852	211.647	0.000	804.801	µm
3	C-No.003 (T1-D-42ds)	665.942	150.709	29.646	71.413	225.941	0.000	683.778	µm
4	C-No.004 (T1-D-42ds)	704.781	155.556	33.045	75.224	234.426	0.000	723.732	µm
5	C-No.005 (T1-D-42ds)	704.781	163.680	31.906	72.938	230.285	0.000	723.408	µm
6	C-No.006 (T1-D-42ds)	695.308	155.281	33.013	77.448	239.667	0.000	713.667	µm
7	C-No.007 (T1-D-42ds)	466.065	165.024	33.520	82.738	219.030	0.000	478.891	µm
8	C-No.008 (T1-D-42ds)	600.579	162.566	30.447	89.559	225.848	0.000	616.361	µm
9	C-No.009 (T1-D-42ds)	584.475	147.094	34.322	80.099	217.516	0.000	600.171	µm
10	C-No.010 (T1-D-42ds)	711.412	136.511	38.655	44.187	210.673	0.000	730.699	µm
11	Mean	681.288	151.557	32.402	71.298	223.168	0.000	699.551	µm
12	SD	116.064	10.885	2.960	13.382	9.689	0.000	119.135	µm
13	Min	466.065	134.440	27.714	44.187	210.673	0.000	478.891	µm
14	Max	896.133	165.024	38.655	89.559	239.667	0.000	920.005	µm

Foto 39. Cálculo de vellosidades T1 a los 42 días





# Image Processing & Analysis in Java

User: Mónica López Cedeño

Date: martes, [11][08][2020] / [22:01 pm]

Sample: Tracto intestinal (Duodeno, yeyuno & ileon)

Pages: 1 of 4

Species/age: pollo de engorde/42 días

Elaborated: Luis M. Delgado Morán

CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO T2-D-42ds AL DÍA CUARENTA Y DOS (42) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (T2-D-42ds)	1.083.695	112.627	34.589	48.023	211.839	0.000	1.113.085	µm
2	A-No. 002 (T2-D-42ds)	909.395	67.414	11.578	40.754	110.327	0.000	933.816	µm
3	A-No. 003 (T2-D-42ds)	1.241.892	132.944	49.835	41.631	238.896	0.000	1.275.784	µm
4	A-No. 004 (T2-D-42ds)	1.186.949	102.855	37.436	26.937	204.683	0.000	1.219.509	µm
5	A-No. 005 (T2-D-42ds)	1.178.424	124.029	48.135	34.914	229.912	0.000	1.209.823	µm
6	A-No. 006 (T2-D-42ds)	1.197.370	128.671	45.841	42.451	236.021	0.000	1.229.521	µm
7	A-No. 007 (T2-D-42ds)	1.164.215	134.896	50.055	30.154	230.972	0.000	1.195.674	µm
8	A-No. 008 (T2-D-42ds)	1.196.422	93.590	34.347	32.673	202.748	0.000	1.228.910	µm
9	A-No. 009 (T2-D-42ds)	1.201.159	101.877	36.862	28.292	213.501	0.000	1.233.854	µm
10	A-No. 010 (T2-D-42ds)	1.170.846	118.905	47.134	30.245	234.333	0.000	1.202.259	µm
11	Mean	1.153.037	111.781	39.581	35.607	211.323	0.000	1.184.223	µm
12	SD	94.555	20.939	11.703	7.150	37.939	0.000	97.192	µm
13	Min	909.395	67.414	11.578	26.937	110.327	0.000	933.816	µm
14	Max	1.241.892	134.896	50.055	48.023	238.896	0.000	1.275.784	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO T2-D-42ds AL DÍA CUARENTA Y DOS (42) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (T2-D-42ds)	110.832	155.519	42.351	72.261	229.571	0.000	113.504	µm
2	B-No. 002 (T2-D-42ds)	125.042	159.535	42.934	65.275	234.995	0.000	128.016	µm
3	B-No. 003 (T2-D-42ds)	135.462	149.718	42.177	65.711	226.832	0.000	138.248	µm
4	B-No. 004 (T2-D-42ds)	144.935	165.022	40.311	61.809	233.422	0.000	148.170	µm
5	B-No. 005 (T2-D-42ds)	149.671	153.831	41.739	61.997	225.081	0.000	153.075	µm
6	B-No. 006 (T2-D-42ds)	138.304	142.188	52.097	49.424	228.703	0.000	142.086	µm
7	B-No. 007 (T2-D-42ds)	109.885	108.326	25.424	48.307	153.135	0.000	112.851	µm
8	B-No. 008 (T2-D-42ds)	114.622	118.235	31.260	45.714	193.542	0.000	117.118	µm
9	B-No. 009 (T2-D-42ds)	121.253	127.997	30.201	60.164	189.824	0.000	124.368	µm
10	B-No. 010 (T2-D-42ds)	101.360	123.124	30.540	61.486	193.278	0.000	103.443	µm
11	Mean	125.136	140.349	37.903	59.215	210.838	0.000	128.088	µm
12	SD	16.337	19.561	8.156	8.607	27.082	0.000	16.711	µm
13	Min	101.360	108.326	25.424	45.714	153.135	0.000	103.443	µm
14	Max	149.671	165.022	52.097	72.261	234.995	0.000	153.075	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO T2-D-42ds AL DÍA CUARENTA Y DOS (42) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (T2-D-42ds)	779.616	87.036	16.013	31.742	147.888	0.000	800.683	µm
2	C-No.002 (T2-D-42ds)	556.057	92.473	14.922	60.009	156.709	0.000	571.006	µm
3	C-No.003 (T2-D-42ds)	573.108	105.282	19.336	49.537	184.134	0.000	588.689	µm
4	C-No.004 (T2-D-42ds)	682.993	69.941	13.656	41.333	106.930	0.000	700.777	µm
5	C-No.005 (T2-D-42ds)	584.475	92.943	18.301	54.000	159.000	0.000	599.544	µm
6	C-No.006 (T2-D-42ds)	596.790	106.667	30.766	50.741	186.647	0.000	612.227	µm
7	C-No.007 (T2-D-42ds)	594.896	120.427	32.687	41.676	197.168	0.000	610.517	µm
8	C-No.008 (T2-D-42ds)	516.271	110.939	29.110	55.211	193.304	0.000	529.525	µm
9	C-No.009 (T2-D-42ds)	584.475	113.711	27.690	48.177	194.468	0.000	600.125	µm
10	C-No.010 (T2-D-42ds)	599.632	109.870	25.524	43.542	210.000	0.000	615.683	µm
11	Mean	606.831	100.929	22.800	47.597	173.625	0.000	622.878	µm
12	SD	73.686	15.144	7.121	8.227	30.894	0.000	75.746	µm
13	Min	516.271	69.941	13.656	31.742	106.930	0.000	529.525	µm
14	Max	779.616	120.427	32.687	60.009	210.000	0.000	800.683	µm

Foto 40. Cálculo de vellosidades T2 a los 42 días





# Image Processing & Analysis in Java

User: Mónica López Cedeño

Date: miércoles, [12][08][2020] / [2:27 am]

Sample: Tracto intestinal (Duodeno, yeyuno & íleon)

Pages: 1 of 4

Species/age: pollo de engorde/42 días

Elaborated: Luis M. Delgado Morán

CÁLCULO ALTURA DE VELLOSIDAD (A) DEL TRATAMIENTO T3-D-42ds AL DÍA CUARENTA Y DOS (42) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	A-No. 001 (T3-D-42ds)	668.784	164.734	19.569	100.911	218.871	0.000	686.800	µm
2	A-No. 002 (T3-D-42ds)	678.257	144.359	16.750	81.920	191.608	0.000	696.767	µm
3	A-No. 003 (T3-D-42ds)	665.942	121.935	15.158	83.863	158.713	0.000	683.477	µm
4	A-No. 004 (T3-D-42ds)	672.573	109.322	14.737	69.124	146.794	0.000	690.913	µm
5	A-No. 005 (T3-D-42ds)	662.153	157.530	20.100	93.299	214.868	0.000	680.090	µm
6	A-No. 006 (T3-D-42ds)	617.631	180.741	22.438	119.461	225.929	0.000	634.359	µm
7	A-No. 007 (T3-D-42ds)	619.525	194.974	21.365	130.484	231.260	0.000	636.446	µm
8	A-No. 008 (T3-D-42ds)	547.531	186.524	21.868	121.386	238.584	0.000	561.707	µm
9	A-No. 009 (T3-D-42ds)	675.415	124.368	15.325	69.820	166.530	0.000	693.769	µm
10	A-No. 010 (T3-D-42ds)	667.837	155.300	24.153	93.747	193.560	0.000	685.735	µm
11	Mean	647.565	153.979	19.146	96.402	198.672	0.000	665.006	µm
12	SD	41.424	29.014	3.416	21.531	32.430	0.000	42.696	µm
13	Min	547.531	109.322	14.737	69.124	146.794	0.000	561.707	µm
14	Max	678.257	194.974	24.153	130.484	238.584	0.000	696.767	µm

CÁLCULO ANCHO DE VELLOSIDAD (B) DEL TRATAMIENTO T3-D-42ds AL DÍA CUARENTA Y DOS (42) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	B-No. 001 (T3-D-42ds)	43.575	163.713	18.706	130.842	204.458	0.000	43.971	µm
2	B-No. 002 (T3-D-42ds)	51.153	168.729	16.572	142.367	201.898	0.000	51.667	µm
3	B-No. 003 (T3-D-42ds)	58.732	169.032	16.674	128.245	212.402	0.000	60.013	µm
4	B-No. 004 (T3-D-42ds)	57.784	171.072	18.871	94.844	199.395	0.000	58.914	µm
5	B-No. 005 (T3-D-42ds)	58.732	170.358	17.290	130.667	208.464	0.000	59.498	µm
6	B-No. 006 (T3-D-42ds)	55.890	179.672	16.611	137.015	219.023	0.000	56.459	µm
7	B-No. 007 (T3-D-42ds)	57.784	179.956	20.207	126.988	223.592	0.000	58.405	µm
8	B-No. 008 (T3-D-42ds)	53.048	177.847	14.315	143.024	215.514	0.000	53.751	µm
9	B-No. 009 (T3-D-42ds)	54.943	169.763	19.483	132.979	221.436	0.000	55.614	µm
10	B-No. 010 (T3-D-42ds)	46.417	181.555	23.514	117.083	217.276	0.000	47.532	µm
11	Mean	53.806	173.170	18.224	128.405	212.346	0.000	54.582	µm
12	SD	5.299	6.062	2.539	14.029	8.447	0.000	5.407	µm
13	Min	43.575	163.713	14.315	94.844	199.395	0.000	43.971	µm
14	Max	58.732	181.555	23.514	143.024	223.592	0.000	60.013	µm

CÁLCULO PROFUNDIDAD DE CRIPTAS DE LIEBERKÜHN (C) DEL TRATAMIENTO T3-D-42ds AL DÍA CUARENTA Y DOS (42) DEL ESTUDIO "USO DE Lactobacillus acidophilus EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS DE ENGORDE, LOS BAJOS 2019"

n°	Label-series-code	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Angle	Length	Unit
1	C-No.001 (T3-D-42ds)	576.897	166.616	16.210	105.228	206.212	0.000	592.078	µm
2	C-No.002 (T3-D-42ds)	563.635	175.689	21.895	109.045	221.907	0.000	578.214	µm
3	C-No.003 (T3-D-42ds)	550.373	184.616	21.526	105.362	223.791	0.000	564.509	µm
4	C-No.004 (T3-D-42ds)	544.689	180.539	20.233	115.064	229.629	0.000	558.670	µm
5	C-No.005 (T3-D-42ds)	501.114	189.237	21.528	122.769	232.510	0.000	513.954	µm
6	C-No.006 (T3-D-42ds)	521.955	200.175	21.871	122.657	234.330	0.000	535.435	µm
7	C-No.007 (T3-D-42ds)	457.539	190.928	22.533	128.243	235.394	0.000	469.911	µm
8	C-No.008 (T3-D-42ds)	574.055	122.252	13.837	70.570	155.898	0.000	588.886	µm
9	C-No.009 (T3-D-42ds)	587.317	136.509	19.010	64.100	178.258	0.000	602.627	µm
10	C-No.010 (T3-D-42ds)	561.741	165.187	18.340	106.445	210.619	0.000	576.514	µm
11	Mean	543.932	171.175	19.698	104.948	212.855	0.000	558.080	µm
12	SD	40.005	24.716	2.856	21.463	26.517	0.000	40.974	µm
13	Min	457.539	122.252	13.837	64.100	155.898	0.000	469.911	µm
14	Max	587.317	200.175	22.533	128.243	235.394	0.000	602.627	µm

Foto 41. Cálculo de vellosidades T3 a los 42 días

<b>Detalle</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
Costo de animales	24	24	24	24
Alimento	90	90	90	90
vacunas	3	3	3	3
sobre colestil	0	0,5	0,5	0,5
reactivos	0	31,25	32,25	33,25
Placas vellosidades	40	40	40	40
<b>Total</b>	<b>157</b>	<b>188,75</b>	<b>189,75</b>	<b>190,75</b>

Foto 42. Estimación económica de los tratamientos