

1-1-2016

Evaluación de la inclusión de la harina de hoja de yacon (*Smallantus sonchifolius*) sobre los parámetros productivos y morfológicos en el engorde de pollos Ross 308 en Cundinamarca

Pablo Andrés Hernández Mendigaño
Universidad de La Salle

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia>

Citación recomendada

Hernández Mendigaño, P. A. (2016). Evaluación de la inclusión de la harina de hoja de yacon (*Smallantus sonchifolius*) sobre los parámetros productivos y morfológicos en el engorde de pollos Ross 308 en Cundinamarca. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/268>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Zootecnia by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.



**EVALUACION DE LA INCLUSION DE LA HARINA DE HOJA DE YACON
(*Smallantus sonchifolius*) SOBRE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS Y
MORFOLOGICOS EN EL ENGORDE DE POLLOS ROSS 308 EN
CUNDINAMARCA**

**MODALIDAD DE GRADO
PARTICIPACIÓN ACTIVA EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DISCIPLINAR
O INTERDISCIPLINAR, MODALIDAD MIEMBRO ACTIVO DE SEMILLERO DE
INVESTIGACIÓN EN CIENCIA ANIMAL**

**Presentado por
Pablo Andrés Hernández Mendigaño
Código estudiantil 13081096**

**Directora
Laila Bernal Bechara
Zoot., M.Sc., (c) Ph.D.**

INFORME FINAL

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
BOGOTA D.C**

JULIO 28

2016

Tabla de contenido

1. Introducción_ ¡Error! Marcador no definido.
2. Resumen de la propuesta de investigación adelantada. ... ¡Error! Marcador no definido.
 - 2.1 Titulo. ¡Error! Marcador no definido.
 - 2.2 Resumen. ¡Error! Marcador no definido.
 - 2.3 Introducción..... ¡Error! Marcador no definido.
 - 2.4 Planteamiento del Problema y Justificación. ¡Error! Marcador no definido.
 - 2.5 Objetivo general. ¡Error! Marcador no definido.
 - 2.6 Marco teórico..... ¡Error! Marcador no definido.
 - 2.7 Metodología. ¡Error! Marcador no definido.
 - 2.8 Resultados. ¡Error! Marcador no definido.
 - 2.9 Conclusiones..... ¡Error! Marcador no definido.
3. Competencias adquiridas en el proceso investigativo. ¡Error! Marcador no definido.
4. Impacto..... ¡Error! Marcador no definido.
5. Referencias bibliográficas consultadas a lo largo del proceso..... ¡Error! Marcador no definido.

Índice de Tablas

Tabla 1. Consumo de Alimento.....	15
Tabla 2. Peso Semanal.....	16
Tabla 3. Ganancia de peso	17
Tabla 4. Conversión alimenticia.....	17
Tabla 5. Relación Costo-Beneficio.....	18

**EVALUACION DE LA INCLUSION DE LA HARINA DE HOJA DE YACÓN
(*Smallantus sonchifolius*) SOBRE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS Y
MORFOLOGICOS EN EL ENGORDE DE POLLOS ROSS 308 EN
CUNDINAMARCA**

1. Introducción

La importancia de los valores destacados en la misión, visión y modalidad de grado de la Universidad de La Salle es esencial para el desarrollo intelectual y social. El valor de la generación de conocimiento, sensibilidad social e impacto sobre el desarrollo humano integral nos define como personas capacitadas para afrontar la situación actual de Colombia para demostrar un carácter correcto, justo y equitativo en situaciones difíciles mediante la educación propuesta nos dan herramientas y prácticas que nos fortalecen para futuras experiencias (La Salle,2015).

Mediante el Semillero de Investigación de Ciencia Animal SICA, se da la posibilidad de hacer participación activa mediante la vinculación de proyectos de investigación, que facilitan la obtención de experiencia de situaciones que lo enfrentan a la vida actual y cotidiana del campo profesional, como un especial proceso de formación (La Salle,2015).

Dentro de la modalidad de grado, participación activa en proyectos de investigación disciplinar o interdisciplinar, como miembro activo de Semillero De Investigación en Ciencia Animal se realizó el proyecto *titulado “Evaluación de la inclusión de la harina de hoja de yacòn (smallantus sonchifolius) sobre los parámetros productivos y morfológicos en el engorde de pollos Ross 308 en Cundinamarca.* En el ámbito investigativo se aportó con el objetivo 1. Evaluar parámetros zootécnicos por efecto de la inclusión de la harina de hoja de yacòn en la dieta de pollos de engorde Ross 308. En el cual se efectuó la introducción, planteamiento del problema, objetivos, marco teórico, metodología, resultados y discusión, impacto y conclusiones.

Las competencias adquiridas fueron trabajo en equipo, formulación de propuesta de investigación, toma de datos y procesamiento de la información, planeación de proyecto. El trabajo se presentó en la Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias RCCP Volumen 28, Suplemento, Octubre 2015.

2. Resumen de la propuesta de investigación adelantada.

El resumen ejecutivo de la propuesta de investigación adelantada en el marco de la investigación del Semillero se presenta a continuación:

2.1. Título de la propuesta

Evaluación de la inclusión de la harina de hoja de yacòn (smallantus sonchifolius) sobre los parámetros productivos y morfológicos en el engorde de pollos Ross 308 en Cundinamarca.

2.2. Resumen.

La búsqueda de especies vegetales alternativas que ayuden a obtener productos de origen animal inocuo y que mejoren salud intestinal del ave es un reto de la producción animal. El yacòn es una planta que se le atribuye propiedades prebióticas, contiene serquiterpenos, latonas y flavonoides, que sugieren bajo nivel de inclusión en las dietas de las aves para no afectar sus parámetros zootécnicos, ya que no se conocen reportes de su utilización en pollos. Objetivo: Evaluar el efecto de la inclusión de la harina de hoja de yacon en la dieta de pollos de engorde sobre los parámetros productivos. Métodos: El estudio se realizó en la unidad experimental del semillero de investigación en ciencia animal, ubicada en San José de Guasa, La Caro, Cundinamarca. Se emplearon 100 aves de la línea Ross 308, por un periodo experimental de 42 días, se evaluaron dos tratamientos: T1: Control, aves alimentados con un alimento comercial sin la inclusión de harina de hoja de yacon; T2: Aves alimentadas con una que contenían la inclusión del 1% de harina de hoja de yacon en la dieta de las aves. Se evaluaron los parámetros productivos: Consumo de alimento (g/ave/d), ganancia de peso (g/ave/d), peso corporal (g), conversión alimenticia. Se tomaron muestras de duodeno al día 8 y 42 para valorar la integridad intestinal a nivel de las vellosidades. Se empleó el diseño experimental de bloques completos al azar, distribuidos en dos bloques, 2 tratamientos, 5 repeticiones, y 10 animales por repetición. Para detectar diferencia entre los tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey en el paquete estadístico S.A.S. Resultados: No se encontró diferencia estadística ($P>0,05$) entre los tratamientos para los parámetros productivos en evaluación pero se encontró mayor integridad de las vellosidades del tejido intestinal en las aves alimentadas con harina de hoja de yacon. Conclusión: La inclusión en la dieta del 1% de la harina de hoja de yacòn, no afecto la productividad animal.

2.3. Introducción

En la producción animal se busca siempre mejor la calidad del animal y bajar costo de elaboración del producto final, para alcanzar esta meta intentaremos utilizar alimentos prebióticos, los cuales son alimentos funcionales no digeribles que favorecen al metabolismo de los microorganismos benéficos (Olagnero, 2007).

La avicultura Colombiana actual es un mercado que se expande diariamente, se estableció como cuarta en importancia de Latinoamérica, cerró 2015 con un crecimiento cercano al 4 por ciento en la producción de pollo, para llegar a una producción récord de 1.42 millones de toneladas (FENAVI, 2016).

En pollo, Colombia cerró con 30.3 kg al año, “lo que la ratifica como la de principal consumo en el país, muy por encima de la carne de res, que estaba alrededor de 18-19 kg y de la de cerdo que va de 7-7.5 kg”. Esta cifra incluye la producción nacional y las importaciones. De los 30 kg de pollo, se estima que unos 600 o 700 g. proceden de las importaciones (FENAVI, 2016).

En el sector avícola, durante el primer trimestre del presente año se estima que en Colombia creció 6.6% en relación con el mismo periodo del año 2015. La producción total en toneladas del sector avícola habría superado al cierre del primer trimestre las 557 mil toneladas, superando el volumen para el mismo período de 2015 en más de 34.500 toneladas (FENAVI, 2016).

Es esencial plantear estrategias para optimizar la producción de alimento de origen animal para la seguridad alimentaria de la población. La lista de ingredientes prebióticos hay uno de más efectividad el yacon (*Smallanthus sonchifolius*) es una planta andina a la cual los atributos prebióticos se han indicado recientemente. Los animales aparente se podrían beneficiar del consumo de prebióticos y probióticos especiales (Ferriera, 2011).

Como alternativas para la sustitución de promotores de crecimiento sintéticos se vienen empleando los prebióticos (fibra dietética y oligosacáridos); elementos que no se absorben en la digestión del animal pero que se encuentran disponibles para el metabolismo de los microorganismos benéficos, conduciendo a una mejora en los parámetros productivos de los animales de consumo (Apajalahti y Kettunen, 2002).

Los prebióticos más significativos están en los productos de los fructooligosacáridos (FOS), oligofructosa e inulina. Los oligosacáridos han sido extensamente estudiados por la habilidad que tienen de mejorar la salud y el rendimiento productivo de las aves (Patterson y Burkholder, 2003).

El Ross 308 es un pollo de engorde robusto, de crecimiento rápido y eficiente conversión alimenticia y con buen rendimiento de carne, está diseñado para satisfacer las exigencias de los clientes que necesitan consistencia de rendimiento y versatilidad para cumplir una amplia gama de requerimientos del producto final (Aviagen,2014) .

El yacón es una planta autóctona de los Andes centrales de Perú y Bolivia, aunque crece desde Colombia y Venezuela hasta la zona nororiental de Argentina. Es rústica y se adapta bien a diversos microclimas, donde el suelo es óptimo. Esta planta es importante porque es un cultivo de menor inversión por hectárea. El producto final son las raíces voluminosas y jugosas, de exquisito sabor dulce que se utiliza como un alimento complementario y suplementario en nuestro país. Se han realizado diversos estudios sobre la composición química del yacón, hallándose una serie de sustancias orgánicas benéficas tales como los

carbohidratos fructosa, glucosa, sacarosa, inulina y otros oligosacáridos. También se han hallado proporciones relativamente importantes de oligofructosa y diversos monosacáridos (Manrique, 2003).

2.4. Planteamiento del problema y justificación

En Colombia la valoración del dólar ha causado que los precios de concentrados se eleve debido a que la mayoría de las materia primas son importadas, esto nos ha ocasionado buscar materias que sean a bajo costo y producidas dentro del país. El sector avícola no exporta, la devaluación del peso les está pasando una costosa factura a los productores, ya que las materias primas de los granos son la base de la alimentación de los pollos, son en su mayoría importadas. En 2014 la compra de granos en el exterior por parte de la industria avícola superó los US\$1.800 millones, explicados en más de 4,5 millones de toneladas (Dinero, 2015).

Se justifica la búsqueda de una producción inocua a través de especies vegetales alternativas que mejoren la salud intestinal del ave o que no causen trazabilidades en los productos de origen animal como los producen los antibióticos. De este conjunto de ideas nace la utilización del yacon como fuente alternativa y de bajo costo, también constituye como una fuente para mejorar el sistema de bacterias benéficas del sistema digestivo del ave actuando como prebiótico por las propiedades benéficas para la flora microbiana debido a su alto contenido de fructooligosacáridos(Fuentes, 2012).

2.5. Objetivo, general y específicos

Objetivo General

- Evaluar los parámetros zootécnicos por efecto la inclusión de la harina de hojas de yacon en la dieta de pollos de engorde Ross 308.

Objetivo Específicos

- Evaluar los parámetros productivos de pollos de engorde por efecto de la inclusión de harina de yacon.
- Determinar la relación costo-beneficio al producir un kilo gramo de pollo con la inclusión de harina de yacon.

2.6. Marco teórico.

La evolución genética del Ross 308 ha mejorado con una mayor capacidad de conversión del alimento en carne. Día tras día la genética demuestra tener un excelente comportamiento en pesos y rendimiento (Avicol, 2012)

La Ross, de origen Escoses con un programa de mejoramiento genético, lidera los rendimientos y eficiencia. Las líneas de Ross tienen crecimiento rápido, eficiencia en la conversión del alimento y excelente viabilidad. El pollo de engorde Ross 308 tiene un crecimiento sumamente rápido, una conversión alimenticia excepcional y un alto rendimiento en carne de pollo entero, porciones o cortes (Avigen, 2014).

Buscar alternativas para mejorar desempeño de la flora bacteriana intestinal como los prebióticos, son ingredientes no digeribles que promueven selectivamente el crecimiento y actividad de ciertos microorganismos. La incorporación de

prebióticos específicos como el yacón (*Smallanthus sonchifolius*), logra estimular el crecimiento de ciertos microorganismos benéficos para el hospedador. Este prebiótico puede alterar el equilibrio bacteriano intracolónico, favoreciendo el crecimiento de microorganismos benéficos (Grau y Rea, 2002).

La facilidad de propagación de esta especie, su rápido crecimiento en los tres pisos climáticos y el muy bajo costo para la conducción en cultivo, permite su manejo por parte de productores, generando aptitudes investigativas e ideas innovadoras que prometen ser concretadas a través del tiempo. Así mismo, el trabajar con una planta totalmente desconocida para muchos, el conocimiento de sus potenciales beneficios a la salud humana y el impacto de su producción (Sáenz, 2012).

El yacón es quizás la planta con mayor contenido de FOS. Efecto de los fructooligosacáridos sobre la salud. La evidencia científica disponible sustenta el reconocimiento de los FOS como fibra dietética y como prebióticos. Un prebiótico se define como un alimento no digerible que afecta favorablemente la salud del consumidor al estimular selectivamente la proliferación de un grupo de bacterias benéficas en el tracto digestivo, mejorando así el balance intestinal. En la salud gastrointestinal los FOS no pueden ser metabolizados directamente por el tracto digestivo humano debido a que éste carece de las enzimas necesarias para degradar los enlaces glucosídicos que mantienen unidas las moléculas de fructosa. De esta forma, cuando una persona ingiere FOS, éstos se desplazan en casi todo su recorrido por el tracto digestivo sin ser modificados. Cuando los FOS alcanzan la última porción del intestino grueso (el colón), son fermentados por un grupo especializado de bacterias que forman parte de la microflora intestinal. Estas bacterias son conocidas con el nombre de probióticos y son asociadas con una serie de efectos benéficos sobre la salud humana. En la microflora intestinal sólo los probióticos pueden fermentar los FOS, ésta es la razón por la cual estos fructanos son considerados reconstituyentes de la microflora intestinal (Cuervo, 2014).

Los prebióticos tienen muchos beneficios para el desarrollo del ave como estimulación del sistema inmune, regulan los niveles de glucosa y el metabolismo lipídico, mejora la actividad metabólica de la microbiota intestinal, entre otras ventajas para la producción de pollos de engorde (Kaplan y Hutkin 2000).

2.7. Metodología

2.7.1 Localización.

El estudio se ejecutó en el galpón experimental del Semillero Investigación de Ciencia Animal "SICA" ubicado en la finca San José de Guausa de los Hermanos La Sallistas en el municipio de Chía, Cundinamarca. La finca está ubicada en la Cra. 7ª Km 21 vía La Caro.

2.7.2. Animales.

Se usaron 100 aves de la línea Ross 308, por un período de 42 días. Las aves estuvieron alojadas en corrales en piso, sobre una cama de aserrín, en la que tuvieron el mismo manejo de alimentación, agua y luz, para asegurar el desarrollo del experimento. El galpón experimental tiene 10 corrales cada uno de 1 m², con su respectivo equipo bebedero y comedero para la etapa de cría y otro para la etapa de finalización.

2.7.3. Tratamientos

El proyecto se llevó a cabo con dos tratamientos, Tratamiento 1: (T1) Control, aves alimentados con un alimento comercial sin la inclusión de harina de hoja de yacon; Tratamiento 2: (T2) Aves alimentadas con una que contenían la inclusión del 1% de harina de hoja de yacon en la dieta de las aves.

2.7.4. Variables

Se analizaron las variables, consumo alimento (g/ave/día), peso de las aves (g), ganancia de peso (g/ave/d) y conversión alimenticia.

- Consumo de alimento (g/ave/d): Se obtiene al realizar la sumatoria de lo que consumieron las aves en la semana y se divide entre el saldo de aves de la semana y nuevamente, se divide entre siete.
- Ganancia de peso (g/ave/d): Se calcula por la diferencia de peso corporal de los animales en las semanas consecutivas.
- Peso corporal (g): Es el peso que se obtiene al pesar una muestra significativa de las aves.
- Conversión alimenticia: Se obtiene para saber cuántos gramos de alimento han convertido para ganar un kilo de carne.

2.7.5. Diseño experimental

El diseño experimental que se realizó fue 2 bloques completamente al azar distribuido en 2 tratamientos, 5 repeticiones por tratamiento y cada repetición de 10 animales.

Modelo estadístico asociado al diseño:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + B_j + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = es la lectura del tratamiento i -ésimo en el j -ésimo bloque

μ = Media muestral (Promedio)

τ_i = Efecto del tratamiento i .

B_j = Efecto del bloque j

ε_{ij} = Error aleatorio, donde $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$

A los datos de las variables tomadas se les realizó un análisis de varianza ANOVA, y para detectar diferencias entre las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey. Esta información fue analizada en el paquete estadístico SAS versión 9.2 del 2008.

2.8. Resultados

El racionamiento de la harina de hoja de yacon en la dieta a las aves de la línea Ross 308 arrojó los siguientes resultados para cada una de las variables productivas consumo alimento, peso semanal, ganancia de peso, conversión alimenticia.

2.8.1. Consumo de Alimento

En la tabla 1 se reporta la variable consumo alimento de las aves.

TRATAMIENTO	Consumo día (g/ave/d)	Consumo Semana (g/ave)	Consumo Acumulado (g/ave)
Control	99,538 ^a	946,57 ^a	4180,56 ^a
Hoja de Yacon	100,559 ^a	930,90 ^a	4223,46 ^a
PROBABILIDAD	0.9294	0.9881	0.2456

Letras diferentes por columna indican diferencia significativa ($P > 0.05$)

En el consumo de alimento se observó que no hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) para la variable entre los tratamientos durante la etapa evaluada. Esto coincide con los resultados conseguidos por Delgado (2012) quien realizó sustitución parcial y completa de sacarosa por harina yacón, las cuales resultó en niveles similares de consumo en el alimento. Los animales parecen mostrar una ligera preferencia por el consumo de la dieta con la inclusión de yacón pero no hubo ninguna diferencia significativa en la ganancia de peso.

En el estudio realizado por Fuentes, Figueroa, Carcelén y Arbaiza (2012) el consumo de alimento no fue afectado por la incorporación de yacón en la dieta, dado que fue similar al consumo del grupo control durante el experimento realizado con patos muscovy, en el cual el consumo en grupo control (T0) (sin

antibiótico, sin harina de yacón); T1, antibiótico (zinc bacitracina 0.035%); T2, harina de yacón (0.25%); T3, harina de yacón (0.50%); y T4, harina de yacón (0.75%). Donde T0 fue de 5,751g. y en los tratamientos (T1),(T2),(T3),(T4) dieron 5,887g., 5,741g.,5,896g., 5,642g. respectivamente no hubo diferencia significativa.

2.8.2. Peso Semanal.

En la tabla 2 se reporta la variable peso semanal de las aves.

TRATAMIENTO	Peso Inicial	Peso día 7	Peso día 14	Peso día 21	Peso día 28	Peso día 35	Peso día 42
Control	43,68 ^a	131,32 _a	339,11 _a	648,68 _a	1092,29 _a	1648,34 _a	2197,55 ^a
Hoja de Yacon	42,66 ^a	131,98 _a	338,38 _a	663,57 _a	1105,14 _a	1650,35 _a	2213,76 ^a
Probabilidad	0.5180	0.9828	0.2058	0.3240	0.7696	0.9374	0.9944

Los animales inician el experimento con un peso similar, se presenta una diferencia estadística en el peso en los días 21,28 y 42, mostrando un promedio de diferencia entre 13-15 gramos en el tratamiento que tuvo inclusión de hoja de yacon con respecto al grupo control.

Según Pachikian (2011) resultados similares han sido reportados en otros experimentos con dietas suplementadas con fructooligosacárido (FOS). El consumo de FOS (0,20 g / d por ratón) durante 24 días por hembras con más

	1	2	3	4	5	6
Control	1,32 ^a	1,61 ^a	1,89 ^a	1,75 ^a	1,97 ^a	2,35 ^a
Hoja de Yacon	1,30 ^a	1,60 ^a	1,79 ^a	1,75 ^a	2,04 ^a	2,35 ^a
PROBABILIDAD	0,3488	0,2926	0,2658	0,0432	0,6309	0,7703

El índice de conversión consta de una disminución en la cantidad de alimento por unidad de producto final (carne). La conversión alimenticia, no se encuentra ninguna diferencia significativa ($P < 0.05$) entre la utilización de hoja de yacon 1% y tratamiento control durante los 42 días.

El índice de conversión alimenticia, relación entre el consumo de alimento y la ganancia de peso, fue similar entre el grupo control (3.582 ± 0.31) y el T2 (3.408 ± 0.26); sin embargo los grupos T1, T3 y T4 (3.121 ± 0.11 , 3.353 ± 0.08 y 3.280 ± 0.15) presentaron mejores índices de conversión respecto a T0 (3.582 ± 0.23) ($p < 0.05$) (Fuentes, 2012). El relativo mejor nivel de conversión en T1 se atribuye al efecto de promotor de crecimiento del antibiótico, que contribuye a una mejor asimilación del alimento; sin embargo, en otro estudio con yacón en pollos de carne no se encontró diferencias entre yacón y zinc bacitracina (Cieza y Del Carpio, 2003).

2.8.5. Relación Costo-Beneficio

En la tabla 5 se reporta la variable relación costo-beneficio de las aves.

	control	Hoja de Yacon
# De aves inicial	50	50
% De mortalidad	4	2
# De aves final	48	49
Kilos en pie Kg	105.5	115.6
Precio de venta Kg \$	7.200	7.200
Valor venta total \$	759.600	832,320

Costos Totales	557,812	607,612
Ingreso Neto	201,788	224,700
Costo de producción	5224,070	4976,030
Relación Costo/beneficio	1.34	1.36

El tratamiento del yacon tuvo mayores kilos en pie e ingreso neto. Además, menor mortalidad y respectivamente al tener más peso de kilos en pie obtuvo mayor valor venta total de kilogramos pero su costo total si fue más alto que el del control.

El yacon se puede recomendar para una producción por sus beneficios, pero tomando en cuenta que la producción de la materia prima del yacon sea originado en los lugares cercanos del situado del galpón de aves.

2.9. Conclusión

- La inclusión de hoja de yacon al 1% de dieta de las aves no afecto consumo de alimento, ganancia semanal y conversión alimenticia por lo cual no se obtuvo ninguna diferencia significativa con el tratamiento control, considerándose una opción interesante a bajo costo para su implementación.
- La relación costo-beneficio fue de 1.34 para control y 1.36 para yacon, una mínima diferencia pero que favoreció al tratamiento de yacon con mayor peso en pie e ingresos netos. Además obtuvo un menor costo de producción en pie que el grupo control.

3. Competencias adquiridas en el proceso investigativo

Ser miembro del semillero de investigación, y la participación en el proyecto de grado, me enseñó nuevas destrezas: Las competencias adquiridas fueron trabajo en equipo, formulación de propuesta de investigación, toma de datos, procesamiento de la información, planeación de proyecto, manejo de inventario, responsabilidad, seguimiento de cronograma, valorización de la enseñanza adquirida en semillero y seminarios, practica de segundo idioma, disposición en trabajo grupales.

4. Impacto.

El ingreso al semillero de investigación, abre un mundo de alternativas para hacer de la investigación un camino interesante del campo profesional, donde la experimentación con animales, demanda responsabilidades, compromisos, entrega y pasión por el conocimiento. Se aportó al desarrollo del semillero, se construye hoja de vida y se conoce todos los ámbitos que tiene la investigación en ciencia animal.

5. Publicación.

6.

El proyecto “Evaluación de la inclusión de la harina de hoja de yacon (*Smallantus sonchifolius*) sobre los parámetros productivos y morfológicos en el engorde de pollos Ross 308 en Cundinamarca” se publicó en la Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias RCCP Volumen 28, Suplemento, Octubre 2015 con registro ISSN: 2256-2958.

7. Referencias bibliográficas

- Apajalahti J. Kettunen A. 2002. Efecto de la dieta sobre la flora microbiana en el tracto gastrointestinal de aves. En: XVII Curso de Especialización FEDNA. Barcelona.
- Aviagen. (2014). *Objetivos del rendimiento de pollo de engorde*. Obtenido de <http://es.aviagen.com/ross-308/>
- Dinero. (2015). ¿Quién pidió pollo? Obtenido de <http://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/aumento-precios-del-huevo-pollo-devaluacion/207657>
- Fenavi. (2016). QUÉ LE ESPERA AL SECTOR AVICOLA. AVICULTORES.
- Fuentes N. 2009. Evaluación de la harina de yacón (*Smallanthus sonchifolius*) como prebiótico de dieta de patos muscovy (*Cairina moschata*) en etapa de engorde. Tesis grado para optar el título médico veterinario. Facultad de Medicina Veterinaria. UNMSM. Lima. Perú.
- Grau, A. Rea J. 1997. M. Hermann & J. Heller Editores Yacon. *Smallanthus sonchifolius*. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Kaplan H, Hutckins R. Metabolism of fructooligosaccharides by *Lactobacillus paracasei* 1195. *App. and Environm. Microb.* 2003. 69(4):
- La Salle. 2015. <http://www.lasalle.edu.co/wps/portal/Home/Principal/>
- Manrique I, Herman M. 2003. El potencial del yacón en la salud y nutrición. En: XI Congreso de Internacional de Cultivos Andinos. Cochabamba, Bolivia.
- Olagnero G., Andrea Abad A., Bendersky S., 2007 Alimentos funcionales: fibra, prebióticos, probióticos y simbióticos. *DIAETA (B.Aires)* 2007 • Vol. 25 • N° 121
- Patterson JA, Burkholder KM. 2003. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. *Poultry Sci* 82.
- Sáenz S., 2012. Utilización del yacón (*smallanthus sonchifolius*) como especie de la biodiversidad, para su investigación interdisciplinar formativa y científica en diversos programas académicos de la universidad de la Salle. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias.