

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**USO DE MICROORGANISMOS DE MONTAÑA EN ALIMENTACIÓN DE
POLLO DE ENGORDA**

POR:

ELDER LEONEL VIDEZ

PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE, 2014

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**USO DE MICROORGANISMOS DE MONTAÑA EN ALIMENTACION DE
POLLO DE ENGORDA**

POR:

ELDER LEONEL VIDEZ

M.Sc: GUSTAVO ALONSO ARDÓN

Asesor Principal

PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TÍTULO A INGENIERO
AGRONÓMO**

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE, 2014

ACATA DE SUSTENTACION

DEDICATORIA

A **DIOS PADRE**, creador del universo, quien hace posible todas las cosas, por brindarme su amor incomparable, regalarme sabiduría y paciencia y ayudarme a enfrentar los retos de la vida para hacer realidad mis sueños.

A mi padre **José Antonio Santos** que a pesar de la distancia me guío por el buen camino, inculcándome así los valores de honestidad, humildad y responsabilidad apoyándome en todo momento, por demostrarme su gran amor y cariño y por mostrarme que con esfuerzo y dedicación se puede salir adelante, siendo el mi mayor motivación en este proceso.

A **Sonia Pineda Hércules** por ser la persona que vigiló por mi bienestar en momentos difíciles de mi vida, llenando el vacío y desempeñando el papel de mi madre, guiándome por el buen camino con sus sabios consejos.

A mi madre **Josefa Antonia Videz** por darme la vida y motivarme desde el cielo para que sea una persona de bien, por ser ella la persona que siempre anhele tener en mi vida pero que por cosas del destino no se me concederá pero estando seguro que desde el más allá se siente orgullosa de mi por este momento inolvidable el cual se lo dedico.

A mi abuela **Graciela Videz** que en compañía de mi madre desde el cielo siempre vigilaron por mí, motivándome siempre para no desmayar a lo largo del proceso.

A las familias **Santos** y **Pineda Hércules**, por ser lo más grande que ha acompañado toda mi vida, dentro de las cuales mi ser y personalidad se ha formado y han permitido en este momento dar este importante paso a mi vida profesional y personal.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS por brindarme fortaleza y sabiduría para emprender este reto y ayudarme a culminar con éxito mi carrera universitaria, por su fidelidad y amor que nunca fue faltante

A mi padre por depositar su confianza en mí y apoyarme incondicionalmente en momentos agradables y difíciles, por su amor y sus consejos que me han ayudado a ser mejor cada día.

A mi madre por ser la persona inmortal en mi vida, por mandarme desde el más allá sus palabras consoladoras en los momentos más críticos y darme la oportunidad de mi existir.

A mis hermanos y a Jorge Reyes, Alejandra Jiménez por sus buenos deseos, compañía y apoyo incondicional en todo momento, por su cariño y afecto que siempre ha estado ahí cuando más se necesita.

A mi asesor principal **M.Sc. Gustavo Alonso Ardón**, por brindarme su apoyo incondicional, que con paciencia y dedicación me ha orientado en la realización de mi trabajo con sus conocimientos y experiencias adquiridas en el campo profesional.

Al **Ing. Rolando Padilla** y todo el personal del CEFEDH de Santa María del Carbón por brindarme su colaboración y sincera amistad a lo largo de la investigación realizada.

A la **Universidad Nacional de Agricultura** por ser nuestra querida Alma Mater que me dio la oportunidad de formarme profesionalmente en su campus y obtener experiencias maravillosas que serán de utilidad para toda mi vida.

A mis amigos Carlos Turcios, Edwin Zuniga, Daneri Pineda, Elmer Márquez por todos los momentos compartidos durante este tiempo, por la armonía que permaneció entre nosotros y por la ayuda que existió en los momentos difíciles.

CONTENIDO

	Pag
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
CONTENIDO	v
LISTA DE CUADROS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN.....	x
I.INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS.....	2
2.1 General	2
2.2 Específicos	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
3.1 Crianza de pollo de engorda.....	3
3.1.1 La industria avícola.....	3
3.2 Principios de nutrición y alimentación en pollo de engorde	4
3.3 Aspectos importantes a tomar en consideración en la alimentación de pollo de engorde	5
3.3.1 El consumo de alimento.....	6
3.3.2 La ganancia de peso	7
3.3.3 La conversión alimenticia	8
3.3.4 El rendimiento en canal.....	9
3.4 Factores que deben tenerse en cuenta en las raciones para aves	9
3.4.1 El agua	9
3.4.2 Las proteínas	10
3.4.3 La energía.....	10
3.4.4 Los minerales	11
3.4.5 Las vitaminas	11
3.5 Microorganismo de montaña (MM) como suplemento en la alimentación avícola	12
3.6 Uso de microorganismos de montaña en la producción animal	12
3.7 Recolección de microorganismos de montaña	13
3.8 Los CEFFA en Honduras	13

IV. MATERIALES Y MÉTODO	15
4.1 Localización del lugar	15
4.2 Materiales y equipo.....	15
4.3 Metodología	15
4.4.1 Descripción del centro CEFEDH.....	16
4.4.2 Estudio exploratorio	17
V. RESULTADOS DEL ENSAYO EXPLORATORIO	25
5.1 Consumo de alimento.....	25
5.2 Ganancia de peso.....	26
5.3 Eficiencia Alimenticia.....	29
5.4 Rendimiento en canal	31
5.5 Deposición de grasa abdominal.....	32
5.6 Mortalidad	34
5.7 Relación beneficio costo-parcial	35
VI. CONCLUSIONES.....	37
VII. RECOMENDACIONES.....	38
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	39
IX. ANEXOS	44

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Dietas utilizadas y su composición nutricional	20
2. Programa preventivo de aplicación de medicamentos	22
3. Consumo de alimento en gramos por tratamiento.	25
4. Ganancia de peso en gramos con su respectiva desviación estándar	27
5. Eficiencia alimenticia por tratamiento.....	29
6. Rendimiento en canal de los tratamientos, con su respectiva desviación estándar.	31
7. Grasa abdominal por tratamiento con su respectiva desviación estándar	33
8. Relación Beneficio costo parcial	36

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Consumo de alimento semanal en gramos por tratamiento	26
2. Consumo de alimento acumulado en gramos por semana y por tratamiento	26
3. Ganancia de peso semanal en gramos de los diferentes tratamientos	29
4. Comportamiento de la eficiencia alimenticia por tratamiento.....	30
5. Comportamiento de la eficiencia alimenticia por semanas	30
6. Comportamiento de la grasa abdominal en los distintos tratamientos	34
7. Porcentaje de mortalidad en cada uno de los tratamientos.....	35

LISTA DE ANEXOS

Anexo	Página
1. Cronograma de actividades	45
2. Requerimientos nutricionales del ave.....	45
3. Análisis bromatológico de los MM	46
4. Distribución de los tratamientos.....	48
5. Aves de un día de edad.....	48
6. Pesaje de los pollos	48
7. Desarrollo de las aves.....	49
8. Destazo de las aves.....	49
9. Rendimiento en canal	49
10. Constancia de TPS	50

Videz, E. 2014. Uso de microorganismos de montaña en la alimentación de pollo de engorda. San Esteban Olancho. Práctica Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Honduras. 62 pag.

RESUMEN

La presente práctica se realizó en la granja avícola del Centro Familiar Educativo para el Desarrollo de Honduras, (CEFEDH), que este a su vez es un programa del Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP), ubicado en el Municipio de San Esteban, Departamento de Olancho en la zona oriental de Honduras. Con el objetivo de documentar la operatividad del centro y realizar un estudio exploratorio en pollos de engorda utilizando como ingrediente en las dietas de los mismos microorganismos de montaña se evaluó el consumo de alimento, ganancia de peso, eficiencia alimenticia, rendimiento en canal, grasa abdominal, mortalidad y la relación beneficio-costeo incluyendo en sus dietas diferentes niveles de microorganismos de montaña, dichos niveles corresponden a T₁ con 0% siendo este el testigo, T₂ con un 10%, T₃ con un 20% y T₄ con un 30%. Se utilizaron 240 pollos (hembras) de la línea comercial Arbor Acres X Ross, sexados el primer día de edad, se distribuyeron en cuatro tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento, usando un total de 16 unidades experimentales, con un área de 1.5 m² cada una, en cada unidad experimental se colocaron 15 pollos a una densidad de 10 pollos por metro cuadrado. Las variables respuesta que mostraron diferencias fueron: ganancia de peso con valores que oscilan entre 2257.74 y 2401.82 gramos, deposición de grasa abdominal de 1.71 a 2.51% y mortalidad con valores de 0 a 1.66% para los tratamientos evaluados en cada variable mencionada. Las variables respuesta que no mostraron diferencias fueron: consumo de alimento con valores que oscilan entre 5366.26 a 5470.70 gramos, Eficiencia alimenticia con 44.95 y 50.75%, rendimiento en canal con valores que oscilan entre 72.57 y 73.58 % para los tratamientos evaluados en las variables mencionadas. La relación beneficio costo parcial indica que el T₂ (10% de microorganismos de montaña) resultó ser el más rentable con una pequeña diferencia sobre los demás tratamientos. Los resultados obtenidos en este ensayo demuestran que los niveles de inclusión de MM utilizados son una alternativa viable para la producción avícola ya que las variables productivas y la relación beneficio costo son positivas, logrando de esta manera las expectativas del CEFEDH ya que este busca soluciones viables a la problemática de obtención de materias primas para la elaboración de alimentos balanceados para la producción de pollo de engorda, siendo a su vez amigables con el medio ambiente.

Palabras clave:

Microorganismos de montaña, inclusión, dietas.

I. INTRODUCCIÓN

La avicultura en centro América es una de las actividades de mayor importancia en el sector pecuario y constituye uno de los rubros con mayor fortaleza y desarrollo en la región que genera ingresos en el orden de los 110 millones de dólares americanos anuales, considerando los diferentes núcleos de población que participan en las fases del proceso de producción y mercadeo. En América Latina la producción de pollo se ha desarrollado y difundido en gran nivel cubriendo todos los climas y regiones, debido a su alta adaptabilidad, rentabilidad, aceptación en el mercado, y disposición para encontrar pollitos de buena raza con excelentes conversiones. (Maglioni, OR 2007).

Por otra parte la avicultura en América Latina enfrenta problemas en la obtención de materias primas para la elaboración de alimentos balanceados que sean de bajo costo, disponibles, de buena calidad, que no compitan directamente con la alimentación humana y que sean producidos localmente (Perez, 1997). Los centros de educación por alternancia como mecanismo de apoyo al desarrollo rural contemplan en su metodología de enseñanza el aprovechamiento de los recursos disponibles, es decir elaborar productos a menores costos posibles, la presente práctica se realizó con la finalidad de buscar una alternativa amigable con el medio ambiente, mejorar la relación beneficio/costo y mejorar la calidad e inocuidad en la carne avícola, que satisfaga la demanda nacional y mejore la economía de un sector importante de las comunidades rurales.

II. OBJETIVOS

2.1 General

Documentar la operatividad del centro y así mismo realizar un estudio exploratorio en pollos de engorda utilizando como ingrediente en las dietas de los mismos microorganismos de montaña.

2.2 Específicos

Evaluar el consumo de alimento, ganancia de peso, eficiencia alimenticia por efecto de cada uno de los tratamientos utilizados en el ensayo exploratorio.

Calcular el rendimiento en canal, el porcentaje de deposición de grasa abdominal y la mortalidad en pollos de engorda.

Analizar la relación beneficio costo parcial en cada uno de los tratamientos utilizados.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Crianza de pollo de engorda.

Hoy en día se ofrecen tres alternativas para la crianza de pollo de engorda que en seguida se describen: Sistema antiguo sobre suelo, con cercados o pollera; los pollitos se colocan en áreas limitadas, con su foco de calor, comederos y bebederos, todavía se encuentran muchos criaderos que lo hacen así. Sistema actual: el arranque comienza simultáneamente en toda la nave (solo es posible en naves cerradas, con buen aislamiento y buena calefacción). Sistemas de baterías: una batería consiste en un conjunto de jaulas, comederos y bebederos que forman una instalación para el desarrollo de animales (Océano /centrum 2000).

3.1.1 La industria avícola

Ha sido bendecida en los últimos veinte años con continuas mejoras en eficiencia en la producción, desde la incubación hasta el procesamiento final de los kilogramos de carne. Estos beneficios no han llegado a expensas de la salud de las aves u otros factores, y han dado a la industria ventajas competitivas en los costos de producción en comparación con otras formas de proteína animal, llevando a los continuos aumentos del consumo per cápita de carne de aves de corral en muchos países del mundo (Donohue, 2012).

La producción de pollo de engorda es un negocio en el que es necesario producir volumen, para anular una ganancia mínima por unidad de producto. Con márgenes tan limitados de ganancia el productor independiente o integrado a las grandes empresas, debe estar consciente de los factores que afectan el costo de producción, las aves de engorda se venden

por lo general, con un peso vivo entre 1.8 y 2.0 kg lo que coincide entre las 6 y 8 semanas de edad (North y Bell, 1998).

El programa más práctico para desarrollar pollo de engorda ha sido el sistema todo dentro, todo fuera, en el que pollos de una sola edad de engorda se encuentran en la granja a un mismo tiempo. En este programa los pollitos se inician el mismo día y más tarde se venden, después hay una etapa en la que no hay aves dentro de las instalaciones, esta ausencia rompe cualquier ciclo de una enfermedad infecciosa; el siguiente grupo tendrá un inicio limpio sin la posibilidad de contagio proveniente de parvadas anteriores de la granja (North y Bell, 1998).

3.2 Principios de nutrición y alimentación en pollo de engorde

La nutrición de aves ha estado sujeta a investigación extensa desde principios del siglo XX, durante este periodo las aves desempeñaron una función importante en el descubrimiento de nutrientes y en el esclarecimiento de sus funciones fisiológicas; por lo que la alimentación avícola se basa en la actualidad en un conocimiento sólido de principios de nutrición aplicados de manera amplia a la práctica.

Los nutrientes son necesarios para que las aves mantengan su estado corporal (mantenimiento) y para permitirles ganar peso, en la alimentación avícola la energía y la proteína son los nutrimentos de mayor costo en la ración y los de mayor preocupación para los expertos en nutrición; otras necesidades que presentan las aves son los ácidos grasos, vitaminas minerales y agua, el ácido linoleico es el único ácido graso que precisan las aves. Los minerales como el calcio, el fósforo, sodio, potasio, magnesio y cloro son de mucha importancia para su desarrollo (Rose, 1997).

En las granjas, los animales generalmente tienen alimento a libre disposición, se trata de alimentos de alta concentración nutritiva y altamente digestibles, el consumo de pienso y agua están relacionados (el consumo de agua es 1,8-2,3 veces el consumo diario de alimento),

aspecto de gran importancia a la hora de valorar el estado del lote, consumen a lo largo de todo el día, aunque existen picos de consumo sobre todos antes de oscurecer y después de la llegada de la luz, la cantidad de espacio de comedero por ave es importante ya que es deseable que las aves estén confortables y puedan ingerir la cantidad de alimento adecuada (Izquierdo,2008).

Las aves con un tracto gastrointestinal relativamente corto y un tiempo de tránsito del alimento reducido (3-4 horas), en las primeras horas después del nacimiento se nutren de los restos de vitelo y durante los primeros días de vida su capacidad de digestión y absorción de nutrientes está limitada e ira desarrollándose con la edad, se suelen alimentar con piensos compuestos formulados en base a concentrados energéticos y proteicos, asegurándose que reciben todos los minerales y vitaminas necesarios para su desarrollo, son animales que aprovechan muy poco los productos fibrosos debido a su baja capacidad de fermentación, recordar que en la cloaca fluyen los residuos del aparato urinario y del aparato digestivo, por lo tanto se excreta heces y orina juntos (Barroeta *et al*, 2010).

A la hora de elegir la comida, los pollos tienen un pobre sentido del gusto y el olfato y se basan principalmente en el de la vista, seleccionándolo por la medida, el color y la forma de partícula, las aves seleccionan preferentemente partículas con diámetros superiores a 0,8 mm, así las características de partícula del alimento influyen directamente sobre el consumo y por lo tanto, sobre los parámetros zootécnicos de la ave (Barroeta *et al* 2010).

3.3 Aspectos importantes a tomar en consideración en la alimentación de pollo de engorde

La formulación de dietas con niveles diferenciados de aminoácidos para machos y hembras permite emplear valores más elevados para machos y más bajos para hembras, en las empresas en que esa diferenciación todavía no ha sido implantada, se tiende a trabajar con valores medios de exigencias de aminoácidos, lo que lleva a sobrestimar las necesidades de las hembras y a subestimar las exigencias de los machos.

Otra posibilidad es que los nutricionistas empleen los niveles sugeridos para los machos, lo que favorece el desarrollo de los machos pero no mejora el de las hembras que por no poder usarlos termina por catabolizarlos, esto provoca un aumento en el costo de las dietas de las hembras y puede llevar a un mayor porcentaje de deposición de grasa en la canal (Penz 2001).

En muchos trabajos de investigación se ha subestimado la importancia del consumo de alimento como el paso esencial de todo proceso nutricional y productivo, los mecanismos de regulación del consumo de alimento varían de acuerdo a las condiciones nutricionales fisiológicas y de manejo en las que se encuentran los pollos de engorda y aves de postura, es decir, el consumo de alimento es el factor más importante que influye en la producción eficiente de los productos avícolas (Quishpe, GJ 2006).

3.3.1 El consumo de alimento

Está influenciado por varios factores de la dieta, especialmente si la composición de nutrientes en la dieta es deficiente o excesiva con relación a los requerimientos del ave, una de las características principales de los alimentos para aves son una alta densidad energética y proteica y bajo contenido de fibra, proporcionadas básicamente por los granos de cereales, especialmente el maíz, que constituyen aproximadamente el 50% de la dieta de las aves en las distintas etapas de producción (Quishpe, GJ 2006).

Los subproductos de molinería y productos proteicos de origen animal (harina de carne y hueso) son limitantes por su contenido de fibra, sobre todo cuando los requerimientos son mayores, los forrajes secos se usan principalmente para terminación, por su aporte de pigmentos que dan la coloración a la piel del ave (Gleaves, 1989).

El consumo de alimento en gran medida está influenciado por el apetito del animal, el cual está muy relacionado con el desempeño en el crecimiento de los pollos de engorde, los pollos de engorde y pavos modernos no crecen en todo su potencial genético a menos de que consuman todos sus requerimientos de nutrientes todos los días. Además de una formulación

de la dieta adecuada, el mantenimiento de una máxima ingestión de alimento es el factor más importante que determinará la tasa de crecimiento y la eficacia de utilización de los nutrientes.

La ingestión de alimentos por el animal está controlada por mecanismos fisiológicos que llevan al animal a iniciar y a finalizar el consumo en un momento dado, es un aspecto multifactorial controlado por el hipotálamo y este consumo debe corresponder a las necesidades y requerimientos del estado fisiológico del ave (Haynes, 1990).

Los pollos de engorda regulan su consumo por el aporte energético de la dieta, una dieta nutricionalmente equilibrada es consumida hasta satisfacer una cierta cantidad de energía diaria, este escenario provoca la necesidad de conocer la concentración calórica de los alimentos empleados en una dieta para balancear el aporte total de energía metabólica (Hess 1956).

Un elevado porcentaje de éxito de un sistema de producción puede atribuirse a la calidad de los alimentos que se suministran. En gran medida, el pollo debe su alta velocidad de crecimiento a su notable apetito, que le permite ingerir grandes cantidades de alimentos, hasta un diez por ciento diario de su peso corporal, siempre y cuando, el alimento resulte suficientemente apetecible y se presente de forma adecuada (Océano, 2000).

3.3.2 La ganancia de peso

Depende de la raza de las aves, textura, energía, y el contenido proteico de las dietas, el medio ambiente, el suministro de alimento y problemas originados por enfermedades, además los incrementos de peso semanales no son uniformes, la diferencia de peso entre machos y hembras aumenta progresivamente, a las seis semanas se puede situarse entre el 20% y el 25%. Esta circunstancia obliga a alimentar de forma separada a machos y hembras (lo que hace preciso el sexado) y buscar distintos pesos finales para ambos grupos, hay que

indicar que las hembras tienen un peso más uniforme, en relación con su media, que los machos (North 1,998).

Si adicionamos fuentes proteicas al balanceado de alimentación, se incrementaría la masa muscular (carne) en el pollo de engorda, por lo que se disminuiría el tiempo en el proceso de crianza, y con esto se obtendrá mayor productividad, además de ahorro económico tanto en alimento balanceado, utilización de infraestructura y mano de obra, además que el tiempo entre lotes de producción disminuirá (Santana, 2012).

3.3.3 La conversión alimenticia

Significa la relación entre la cantidad de alimento en kilogramos que se necesita para producir un kilogramo de carne, convertir o transformar el alimento en carne dando como resultado un valor absoluto, la conversión del alimento está influenciada por muchos factores, prácticamente todos los elementos que se realizan en las técnicas de manejo del pollo de engorda, pero en forma muy marcada la conversión está influenciada por las enfermedades que puedan ocurrir, la mortandad que se presente en el lote y definitivamente por el consumo del alimento el cual es prioritario saber controlarlo (Avipunta, 2014).

Las enfermedades hacen que el pollo consuma el alimento, pero no lo convierte bien o consume pero no obtiene buenos pesos, así mismo la mortandad repercute a la conversión; si la mayor parte de la mortandad y selección se da en las dos primeras semanas de vida del pollo, casi no se nota un efecto negativo en la conversión; pero en cambio, si la mortandad se da en las últimas semanas de vida del pollo, el número de pollos que se venderán será menor y el consumo no variará, lo cual hará que la conversión aumente al repartirse el total de alimento consumido para un menor número de pollos (Avipunta, 2014).

3.3.4 El rendimiento en canal

Es el pollo, gallina o guajolote sacrificado, desangrado y desplumado al cual se le ha quitado la cabeza, pescuezo, buche, patas, glándula aceitosa de la cola y viseras abdominales (SARGARPA). Según Grossklaus (1979) afirma que el rendimiento en canal está influenciado por el peso vivo del animal, la raza, la edad y el sexo, además menciona que el rendimiento de la canal oscila entre el 70% del peso vivo, el rendimiento de la canal puede ser afectado también por el tiempo de retiro del alimento previo al sacrificio, y para reducir este problema se recomienda retirar el alimento 8 a 12 horas antes de ser sacrificado el animal.

3.4 Factores que deben tenerse en cuenta en las raciones para aves

Para formar las raciones destinadas a las aves hay que tener en cuenta factores muy diversos, tratando de obtener el equilibrio más adecuado entre todos ellos, no pueden tenerse los mejores resultados si la ración no es completa; para que esto ocurra la ración debe satisfacer ciertas condiciones, los resultados que se obtengan dependerán de lo completa que sea la ración (Heuser, 1955).

3.4.1 El agua

Es probablemente el nutriente más importante para los pollos, porque una deficiencia en el suministro adecuado afecta su desarrollo más rápidamente que la falta de cualquier otro nutriente, por ello es necesario que las aves tengan agua limpia fresca y fría todo el tiempo, el agua tiene gran importancia en la digestión y metabolismo del ave.

El agua forma parte del 55 a 75% de su cuerpo y cerca del 65% del huevo, existe una fuerte correlación entre el alimento y el líquido ingerido, la investigación ha demostrado que la ingesta de agua es aproximadamente dos veces la ingesta de alimento en base a su peso, el

agua suaviza el alimento en el buche y lo prepara para ser molido en la molleja, al ser el mayor componente de la sangre (90%) sirve como acarreador, porque mueve material digerido del tracto digestivo a diferentes partes del cuerpo y lleva productos de desecho hacia los puntos de eliminación (Villareal. H, 2002).

3.4.2 Las proteínas

Deben contenerse en la ración de forma adecuada, tanto en cantidad como en naturaleza o calidad, es esencial que la cantidad no sea inferior a un mínimo determinado, puede ser más grande sin perjuicio real para las aves, pero una cantidad elevada no es económica pues los alimentos proveedores de proteínas son relativamente costosos; Además las proteínas deben de ser de calidad satisfactoria, las proteínas de los distintos alimentos difieren por no contener todos los mismos aminoácidos y por no contenerlos en iguales proporciones, estas diferencias determinan la variación en la calidad de las proteínas; por otra parte algunos aminoácidos parecen tener más importancia que otros (Villareal.H, 2002).

Las necesidades de las proteínas para los diferentes fines de producción son también distintas, las aves en crecimiento necesitan más proteínas que las adultas y las que están produciendo huevos necesitan más que las que no están en producción; Los pollos en crecimiento necesitan más proteínas en las primeras fases de su vida, durante las cuales crecen con rapidez, que más tarde, cuando el crecimiento es lento.

3.4.3 La energía

La energía o combustible se debe proporcionar en abundancia para que el organismo animal trabaje adecuadamente, es decir, aportar la energía necesaria para mantener la temperatura del cuerpo y satisfacer las necesidades de los diversos procesos del organismo, esta energía suele expresarse en calorías, la energía se suministra usualmente en forma de hidratos de carbono y grasas, que forman la parte energética de la ración y son los principios más económicos para este fin, las proteínas pueden servir para el mismo objeto cuando se

suministran en exceso, pero son demasiado costosas para emplearlas como fuente de energía, algunos ácidos grasos, además de proporcionar energía, son esenciales como tales (Heuser 1955).

3.4.4 Los minerales

Se deben contener en una adecuada cantidad en la ración, el avicultor práctico solo necesita tener en cuenta los elementos minerales que pueden ser deficientes en sus raciones, cuando se emplea una buena ración, integrada por alimentos naturales, las deficiencias no son muchas y se reducen, probablemente, el sodio, cloro, calcio, fósforo, magnesio y yodo (Heuser 1955).

Cuando se hace necesario agregar minerales, basta hacerlo en cantidades relativamente pequeñas, existe el riesgo de agregarlos en exceso, por ejemplo, una cantidad demasiado elevada de calcio reduce el crecimiento de los pollos y aumenta la mortalidad, el exceso de magnesio perjudica a las aves, también es nocivo el exceso de flúor, por otra parte, en el organismo debe existir cierto equilibrio entre algunos minerales, y esto hace que el exceso de uno de ellos determine la deficiencia en otro, que no existiría sin la cantidad desproporcionada del primero (Heuser 1955).

3.4.5 Las vitaminas

Son muy importantes para el mantenimiento, crecimiento y desarrollo en pollos de engorde y para mejorar la producción de huevos en ponedoras comerciales o reproductoras, se requiere utilizarlas en pequeñas cantidades diarias para evitar problemas por su deficiencia; es importante tener en cuenta que todas las vitaminas son esenciales para el crecimiento y desarrollo, sus cantidades dependen de la línea de producción; si es reproductora, de levante, ponedora comercial o de engorde, también de la edad (Villareal, H. 2002).

3.5 Microorganismo de montaña (MM) como suplemento en la alimentación avícola

Los microorganismos eficientes (EM) fueron desarrollados en la década de los 70, por el profesor Teruo Higa de la Facultad de Agricultura de la Universidad de Ryukyus en Okinawa, Japón; Teóricamente este producto comercial se encuentra conformando esencialmente por tres diferentes tipos de organismos: levaduras, bacterias, ácidos lácticos y bacterias fotosintéticas, las cuales desarrollan una sinergia metabólica que permite su aplicación en diferentes campos de la ingeniería, según sus promotores (Rodríguez, 2009).

Toalombo (2012), indica que los Microorganismos Eficientes son una combinación de microorganismos beneficiosos de cuatro géneros principales: Bacterias fototróficas, levaduras, bacterias productoras de ácido láctico y hongos de fermentación, estos microorganismos efectivos cuando entran en contacto con materia orgánica secretan sustancias beneficiosas como vitaminas, ácidos orgánicos, minerales quelatados y fundamentalmente sustancias antioxidantes, además mediante su acción cambian la micro y macroflora de los suelos y mejoran el equilibrio natural, de manera que los suelos causantes de enfermedades se conviertan en suelos supresores de enfermedades, y ésta se transforme a su vez en tierra (suelo) azimogénico; A través de los efectos antioxidantes promueven la descomposición de la materia orgánica y aumentan el contenido de humus.

3.6 Uso de microorganismos de montaña en la producción animal

Los microorganismos eficientes se han convertido en una gran herramienta para las unidades de producción animal gracias a sus efectos como probiótico, antígeno y sanitizador, la tecnología EM utilizada en pecuaria se basa en tres pasos: en el agua para beber, alimentación y aplicación en las instalaciones; los mejores resultados se obtienen cuando se aplican las tres combinadas. Debido a la capacidad del EM de reprimir patógenos y crear un ambiente antioxidante es una importante ayuda para la cría de animales domésticos y mascotas, la tecnología EM además colabora en la supresión de malos olores y en la mejora del alimento y el agua de bebida. La pulverización con EM al 2 % en los sitios donde frecuentan o habitan

los animales eliminará los olores desagradables y creará un ambiente más saludable para los mismos (OISCA, BID 2009).

3.7 Recolección de microorganismos de montaña

Para asegurar mayor efectividad de los microorganismos en el suelo es recomendable que se tomen de la zona cercana al sitio donde se van a utilizar; ya que están adaptados al tipo de materia orgánica, temperatura, humedad y otras condiciones del clima. Para recolectar los microorganismos de montaña de los lugares seleccionados, se aparta la capa de hojas de la superficie, luego debajo de esta se toma la hojarasca en descomposición, que contiene los microorganismos, y luego la colocamos dentro de bolsas o sacos. Luego de haber recolectado los microorganismos de montaña se procede a la reproducción, en medio sólido y posteriormente en medio líquido (OISCA, BID 2009).

3.8 Los CEFFA en Honduras

Los Centros Educativos Familiares de Formación en Alternancia o CEFFA son conocidos alrededor del mundo con distintos nombres, en Honduras se conocen como CEFEDH **Centros Familiares Educativos para el Desarrollo de Honduras**, inician sus actividades en 1981, en el ámbito nacional están distribuidos en seis departamentos Olancho, Intibucá, Lempira, Valle, El Paraíso y Francisco Morazán para un total de siete centros educativos (Fundación madera verde 2011).

Son centros de formación asociados a la vida socio-profesional del campesino, que capacita a jóvenes en edades de 13 a 21 años en áreas técnicas como agropecuarias, artesanal, agroindustrial, organización empresarial y formación general humana, la formación tiene una duración de dos años, basada en las necesidades, problemas e inquietudes de la población; tratando de encontrar soluciones educativas conjuntas, brindando oportunidades a jóvenes del campo, que por escasos recursos que disponen no pueden continuar sus estudios a otros niveles. En los CEFEDH los jóvenes se entrenan a través de una metodología por alternancia

que incluye jornadas formativas completas que vinculan la vida del estudiante al ambiente educativo del centro con su medio y centro familiar.

En Honduras han tenido varios logros significativos como ser una fundación constituida, siete centros consolidados, familias campesinas comprometidas con la educación de sus hijos, comunidades más desarrolladas y jóvenes trabajando como microempresarios. Los padres de familia están organizados en una fundación que vela por los principios pedagógicos de la alternancia, la mayoría de los predios e infraestructura donde están los CEFEDH son de propiedad de la fundación, todos los CEFEDH tienen una asociación local denominada consejo de administración y están representados en la fundación (Fundación madera verde 2011).

Cada centro tiene un plan de formación técnica, general y humana, producto de las necesidades e intereses de los jóvenes y familias pero no está reconocido por el Ministerio de Educación, cuentan con un internado y la metodología se aplica en un 70%, los aspectos que influyen negativamente en la vida de los centros es la política, cuando se contrata personal sin tener los méritos necesarios.

IV. MATERIALES Y MÉTODO

4.1 Localización del lugar

La práctica fué desarrollada en el centro familiar educativo para el desarrollo de Honduras (CEFEDH), que es un programa del Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP), ubicado en Santa María el Carbón en el municipio de San Esteban, en el Departamento de Olancho Honduras. En la región la temperatura media es de 27.6°C, precipitación anual 1402.8 mm y su altura es de 454 msnm (SAG, 2014).

4.2 Materiales y equipo

Microorganismos de montaña (MM), materia prima para concentrados, bebederos, comederos, pollos de engorda, medicamentos, balanza, equipo de sacrificio, cámara y computadora.

4.3 Metodología

La práctica profesional se desarrolló entre los meses de julio y septiembre del presente año teniendo una duración de 600 horas bajo la supervisión del jefe del CEFEDH, el objetivo de la práctica estuvo orientado en la documentación de la operatividad del centro y así mismo realizar un estudio exploratorio en pollos de engorda utilizando como ingrediente en las dietas de los mismos microorganismos de montaña.

4.4 Desarrollo de la práctica

4.4.1 Descripción del centro CEFEDH

Es un centro educativo con una educación por alternancia para estudiantes que cursan el ciclo común, tiene un sistema de funcionamiento de internado trabajando de lunes a viernes, el funcionamiento de este instituto educativo está regido por el INFOP, la estructura del personal docente se desglosa inicialmente por el jefe quien es el responsable del buen funcionamiento del centro, seguidamente están los instructores, los responsables de facilitar los conocimientos estipulados en el plan educativo del mismo y finalmente el personal destinado a cocina, mantenimiento y personal de seguridad.

El centro además de formar estudiantes en la parte académica también los capacita con talleres como la elaboración de envasados, sastrería, elaboración de productos de limpieza y manualidades orientados para la capacitación de mujeres, los varones reciben talleres de carpintería trabajando tanto con maderas verdes y maderas secas, cursos sobre manejo y sanidad animal y manejo de cultivos hortícolas entre otros.

El centro cuenta con algunas secciones de interés académico como ser la granja avícola, una porqueriza, corral con ganado lechero, área para ovejoes, potreros para el pastoreo extensivo de animales y parcelas para el desarrollo de prácticas agrícolas con los estudiantes, todas estas secciones son áreas de aprendizaje para los estudiantes ya que son los encargados del manejo de los mismos cumpliendo con una rotación en cada una de ellas, si existe algún inconveniente es reportado al jefe para que este juntamente con ellos den una solución al problema.

En el CEFEDH labora un jefe y cuatro docentes formando estudiantes de diferentes localidades cercanas al mismo, siendo en su mayoría de Olancho y en menor cantidad del departamento de Colón, las actividades que se desarrollan a diario como regla general están comprendidas desde las 6 am hasta las 9 pm desarrollando labores agropecuarias, impartición

de clases de diferentes asignaturas, elaboración de prendas en el área de corte y confección y elaboración de muebles en el área de carpintería.

Las capacitaciones son impartidas por los mismos docentes del centro y en ocasiones por instructores del INFOP destinados a esa área en particular, la duración de estas enseñanzas es variable pudiendo ser una ó dos semanas, en el caso de los talleres de corte y confección como los de carpintería estos son permanentes ya que están contemplados en el plan educativo de los CEFEDH.

Los centros CEFEDH están estrechamente relacionados con la fundación madera verde de Honduras siendo la responsable de implementar la técnica madera verde en los artesanos hondureños, esta técnica fué reconocida por el INFOP y al mismo tiempo la adoptó oficialmente dentro del programa curricular de los estudiantes, de esta manera la misión de estos centros es mejorar la condición socioeconómica de las familias rurales, mediante el manejo forestal responsable, el incremento de la competitividad y la generación de negocios exitosos, así mismo la visión está enfocada en ser líderes en vincular el manejo forestal responsable con el desarrollo económico sustentable.

4.4.2 Estudio exploratorio

Durante la práctica profesional también se aprovechó la oportunidad de realizar un estudio exploratorio relacionado con el manejo de pollos de engorda desde un día de nacidas hasta su sacrificio, entre las actividades realizadas se pueden mencionar la recolección y reproducción de los microorganismos de montaña, elaboración de concentrado, recibimiento de las aves, suministro de alimento y de agua, aplicación de vacunas y vitaminas, manejo de la cama y sacrificio de las mismas.

El ensayo fué orientado a la evaluación de diferentes niveles de inclusión de MM en las dietas de los pollos de engorda, para ello la reproducción de los microorganismos de montaña se hizo partiendo de su recolección en campo, en una área que nunca se hayan usado insumos

agrícolas ya que si existe presencia o residualidad de estos, los microorganismos pueden estar contaminados, una vez recolectados se procedió a su reproducción utilizando maíz molido como medio de reproducción acompañado de una solución de melaza hasta obtener una humedad a capacidad de campo (prueba del puño), se hizo en base una relación de 2-1 lo que significa que se usaron dos partes de hojarasca por una parte de maíz.

Una vez que se había hecho la mezcla con la humedad adecuada, esta fué depositada en un barril siendo bien compactada para evitar espacios vacíos que pudieran dar lugar a la presencia de oxígeno, esto se realiza como regla general debido a que el oxígeno puede contribuir a la descomposición del producto por lo que ya no sería viable para el consumo animal, habiendo realizado de manera adecuada lo anterior se procedió al sellado del barril de manera que no fuese abierto antes del tiempo recomendado para que en un término de 30 días estuviese lista la primera generación o F_1 .

Las siguientes generaciones se reproducen partiendo de la primera generación pero con una fórmula un poco modificada, es decir que para la subsiguiente descendencia se utilizó el 25-30% de la F_1 para cada 3 sacos de maíz molido siempre acompañada de la solución de melaza y con la misma humedad dando como resultado la segunda generación o F_2 , de igual manera se procedió para generar la tercera generación (F_3)

Se elaboraron cuatro tipos de alimento concentrado utilizando varios ingredientes en común para los cuatro siendo diferenciados por los niveles de inclusión de MM (microorganismos de montaña), los microorganismos de montaña utilizados fueron de tercera generación ya que para el consumo avícola estos no deben tener residuos de hojarasca debido a que si hay presencia de ellos afectaría el consumo de alimento lo que ocasionaría que el ave pierda energía al momento de seleccionar las partículas y por consiguiente se reduzca considerablemente la ganancia de peso de las aves, además se corre el riesgo que exista la presencia de algún patógeno que provoque alteraciones digestivas en las aves.

Para incorporar los microorganismos de montaña en las dietas se hizo un análisis bromatológico de estos, para conocer su aporte nutricional, las dietas fueron elaboradas tomando en cuenta los requerimientos nutricionales del ave y así conocer la aceptación de los MM como ingrediente en la alimentación de pollo de engorda. Las dietas elaboradas presentan diferentes niveles de inclusión de MM siendo 0% para la dieta 1 un 10, 20 y 30% para las dietas 2, 3 y 4 respectivamente.

Los diferentes dietas balanceadas se elaboraron cada dos ó días días para evitar la oxidación de estos debido a la presencia MM ya que estos presentan un elevado porcentaje de humedad y en compañía del aceite producen con facilidad la fermentación de los demás ingredientes pudiendo ocasionar pérdidas económicas considerables.

Al momento de realizar la mezcla de todos los ingredientes contenidos en cada una de las dietas estos eran pesados de acuerdo a la demanda presentada en cada dieta con la finalidad de aportar lo necesario y evitar cualquier tipo de alteración producido por exceso de ingredientes, cada dieta estaba balanceada en base 100 libras aportando las exigencias del ave y de esta manera obtener un buen aprovechamiento del alimento por parte de las aves.

En el cuadro 1 se presenta la relación de los ingredientes y la composición nutricional de las mismas que se utilizaron en el ensayo exploratorio de esta práctica profesional.

Cuadro 1. Dietas utilizadas y su composición nutricional

INGREDIENTES (%)	TRATAMIENTOS							
	INICIO				FINAL			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
MM*	-	10	20	30	-	10	20	30
Maíz	48.18	44.88	41.58	38.28	54.29	50.99	47.69	44.39
Soya	36.5	31.94	27.38	22.82	31.48	26.92	22.36	17.8
Harina de carne y hueso	4	4	4	4	4	4	4	4
Melaza	2	2	2	2	2	2	2	2
Carbonato de Ca	0.85	0.98	1.1	1.23	0.63	0.76	0.89	1.01
Fosfato de Ca	0.52	0.36	0.2	0.2	0.5	0.34	0.18	0.02
Aceite	6.83	4.76	2.68	0.61	6.3	4.23	2.15	0.08
Sal común	0.58	0.35	0.32	0.29	0.36	0.3	0.27	0.24
Metionina	0.29	0.29	0.29	0.29	0.07	0.07	0.07	0.07
Premix**	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Secuestrante	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Coccidiostato	0.05	0.05	0.05	0.05	-	-	-	-
NUTRIENTES (%)								
EM***	3.2	3.2	3.2	3.2	3.23	3.23	3.23	3.23
Proteína	24	24	24	24	22	22	22	22
Calcio	1	1	1	1	0.9	0.9	0.9	0.9
Fósforo	0.45	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44
Sodio	0.2	0.2	0.2	0.2	0.18	0.18	0.18	0.18
Arginina	1.73	1.72	1.71	1.69	1.57	1.56	1.55	1.54
Lisina	1.38	1.37	1.35	1.33	1.24	1.22	1.21	1.19
Metionina	0.55	0.55	0.55	0.55	0.4	0.4	0.4	0.4
Metionina + cistina	0.9	0.9	0.9	0.9	0.72	0.72	0.72	0.72
Treonina	0.95	0.94	0.94	0.93	0.87	0.87	0.87	0.87
Triptófano	0.3	0.3	0.3	0.29	0.27	0.27	0.27	0.26

* MM = Microorganismos de montaña

**Premix = Premezcla de vitaminas y minerales

*** EM = Energía Metabolizable Kcal/g de alimento

Recibimiento de las aves

Las aves fueron recibidas de un día de nacidas y previo a su llegada se realizaron las medidas de bioseguridad en la granja como ser desinfección del galpón, comederos y bebederos para evitar cualquier tipo de contaminación en las aves, al momento de llegada se pesaron para conocer el peso inicial y en base a esto tomar datos sobre ganancia de peso y consumo de

alimento con la finalidad de observar el comportamiento de las aves y de esta manera hacer proyecciones para futuras investigaciones.

Se trabajó con 240 pollos hembras de la línea comercial Arbor Acres x Ross las cuales fueron distribuidos en cuatro redondeles identificados como T₁, T₂, T₃ y T₄, permaneciendo 7 días en los redondeles para luego ser distribuidos en cuatro repeticiones cada uno con un número de aves de 15 por repetición con una densidad de 10 aves/m², usando una área de 1.5 m² por repetición, el tiempo de duración del ensayo fue de 42 días tiempo en el que las aves alcanzaron un buen desarrollo biológico considerándose listas para el mercado.

Se registraron datos para consumo de alimento, ganancia de peso, eficiencia alimenticia, rendimiento en canal, grasa abdominal y mortalidad con la finalidad de tener un registro sobre el aprovechamiento energético de las aves en relación con los concentrados elaborados en el centro para que en un futuro esta tecnología pueda ser evaluada en una investigación más rigurosa, por otra parte al final del proceso se estableció la relación beneficio-costos para conocer que tan rentable resulta ser la implementación de esta tecnología.

Alimentación

Las repeticiones previamente fueron identificadas con un pequeño rótulo conteniendo el número de repetición y tratamiento al que pertenecía para que al momento del suministro del alimento no hubiesen confusiones logrando obtener una toma de datos aceptable, el consumo de agua fue ad libitum y el alimento también se ofreció ad libitum utilizando comederos de charola los primeros 7 días, y luego fueron reemplazados por comederos colgantes hasta el día del sacrificio, el alimento se pesó al momento de ser suministrado al igual que el alimento rechazado para calcular el consumo promedio, para el caso de la ganancia de peso se realizó el pesaje de los pollos todas las semanas tomando las 15 aves por cada repetición.

Programa preventivo

Como toda explotación avícola debe contemplarse un programa preventivo de aplicación de medicamentos por ello se contó con un programa de vacunación contra las enfermedades más frecuentes con ser New Castle, Gumboro, Bronquitis y el uso de vitaminas.

Las vacunas fueron aplicadas vía ocular suministrando una gota de la solución en el ojo, esta práctica se desarrolló respetando lo establecido en el programa preventivo, tal y como se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Programa preventivo de aplicación de medicamentos

Día	Medicamento	Vía de aplicación
1-3	Vitaminas	oral
7	Vacuna Newcastle + Bronquitis	ocular/oral
8-10	Vitaminas	oral
14	Vacuna Gumboro	ocular/oral
15-17	Vitaminas	oral
21	Vacuna Newcastle + Bronquitis	ocular/oral
22-24	Vitaminas	oral

Sistema de iluminación

Se utilizó un sistema de iluminación convencional el cual consiste en suministrar 23 horas luz y una de oscuridad, esta práctica se realiza en toda explotación avícola destinada a la producción de carne ya que el objetivo de esta consiste en estimular el consumo de alimento del ave con la finalidad que haya una mayor ganancia de peso en el menor tiempo posible de manera que el ave tenga un desempeño productivo adecuado y esté lista para el mercado en un menor tiempo.

Manejo de la cama

La cama se monitoreó muy a menudo para evitar problemas respiratorios en las aves producidas por la alta acumulación de amonio en el área, esto es importante para que el ave muestre una buena condición física en su plumaje como resultado del buen manejo de esta, por otra parte se debe dar un buen manejo para que no produzca olores desagradables ocasionando incomodidad al personal de mantenimiento. En la presente práctica la cama de piso se cambiaba cada tres días y se utilizó viruta de pino con una altura de 15 cm siendo este material uno de los mejores destinados a esta actividad por su alta capacidad de absorción de humedad.

Mortalidad

La mortalidad se supervisó a diario para identificar la incidencia de la misma o si había presencia de alguna enfermedad en particular, durante el desarrollo de la práctica esta fue mínima registrándose únicamente tres aves muertas dos de estas tenían una edad de dos días y la otra de 35 días de edad.

Sacrificio de las aves

Los animales se sacrificaron a la sexta semana de edad, ocho horas antes del sacrificio se suspendió el alimento a los mismos para asegurar que el tracto digestivo estuviese limpio y así disminuir el riesgo de contaminación de la canal. Para ello se seleccionaron cinco animales por unidad experimental de manera aleatoria y sistemática, esto mediante la identificación de cada una de las aves de cada unidad experimental con una etiqueta numerada, después se procedió a seleccionar el número de aves indicada según el sorteo, las aves se trasladaron al rastro donde se llevó a cabo el sacrificio.

El corte se realizó en la base de la cabeza sobre la vena yugular, las aves fueron colgadas para que se desangraran con facilidad, esta actividad se desarrolló de forma manual con un

cuchillo afilado. Luego que los pollos estaban muertos se sumergieron en una caldera que contenía agua caliente para lograr que las plumas se aflojaran de los folículos, el desplumado se efectuó de manera manual debido a la ausencia de desplumadora mecánica.

Después se le cortaron las patas a la altura de las articulaciones del tarso, la cabeza se le cortó en su base, luego se hizo una incisión en el abdomen para extraer las vísceras, seguidamente se pesó la canal, se le extirpó la grasa abdominal para ser pesada, después se procedió al lavado de la canal, seguidamente de ser lavados se sumergieron en agua con hielo durante diez minutos para que la canal se enfriará y evitar su descomposición, después se escurrieron y finalmente se embolsaron las canales antes de ser almacenados en un congelador.

Cada uno de los animales seleccionados previamente se pesó en vivo y en canal, con el objetivo de obtener el rendimiento en canal y también se le extirpó la grasa abdominal y posteriormente se pesó.

V. RESULTADOS DEL ENSAYO EXPLORATORIO

5.1 Consumo de alimento

Los valores obtenidos en el consumo de alimento se muestran en el cuadro 3, en él se observa un comportamiento similar entre los tratamientos evaluados, tanto las dietas con la inclusión con MM como el testigo no presentan diferencias marcadas, sus valores son bastante similares obteniendo un consumo total de alimento que va de 5366.26 a 5470.70 g/pollo, correspondiendo los valores al T₁ (testigo) y al T₃ respectivamente, el consumo fue determinado estableciendo la diferencia del alimento ofrecido – alimento rechazado.

Cuadro 3. Consumo de alimento en gramos por tratamiento.

Tratamiento	Consumo de alimento
1 (Testigo)	5366.26
2 (10%MM)	5395.51
3 (20% MM)	5470.70
4 (30% MM)	5428.06

En la figura 1, se puede observar de manera gráfica el consumo de alimento por semana en cada uno de los tratamientos durante toda la evaluación, se percibe a simple vista que existe una relación directamente proporcional entre la edad de los animales y el consumo de alimento. Los tratamientos presentan un similar comportamiento de consumo desde la primera hasta la quinta semana de edad donde se muestra una tendencia ascendente, pero para la semana de sacrificio el consumo disminuyó levemente para todos los tratamientos, este comportamiento se debe a la presencia de altas temperaturas, provocándoles estrés y al efecto del sexo sobre el consumo de alimento.

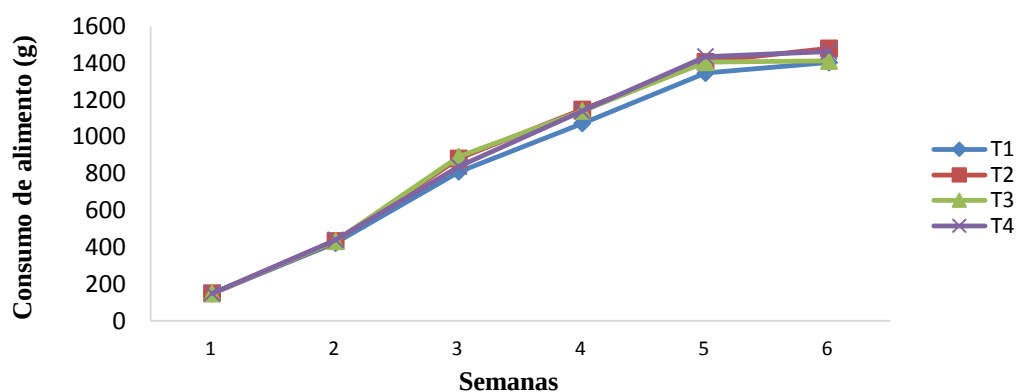


Figura 1. Consumo de alimento semanal en gramos por tratamiento

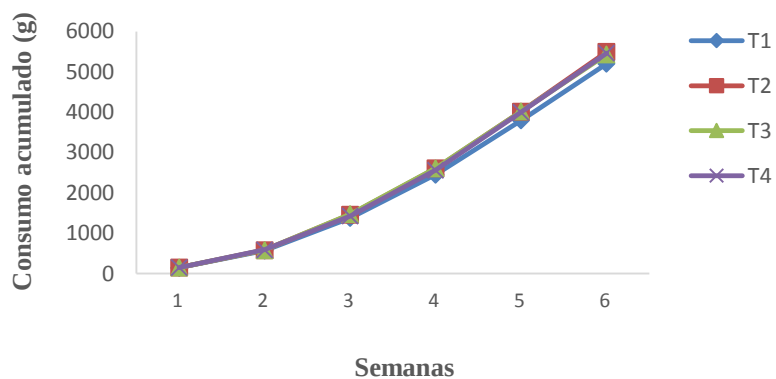


Figura 2. Consumo de alimento acumulado en gramos por semana y por tratamiento

En la figura 2 se observa de manera gráfica el comportamiento del consumo de alimento acumulado en cada uno de los tratamientos donde se expresa que la conducta mostrada por los cuatro tratamientos es totalmente similar.

5.2 Ganancia de peso

Los valores obtenidos de la variable ganancia de peso se muestran en el cuadro 4, en él se observa un comportamiento diferente entre los tratamientos evaluados ya que existen diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$), los valores de ganancia de peso total se

encuentran entre 2257.74 y 2401.82 g/pollo, correspondiendo los valores al T₄ y al T₁ respectivamente.

Cuadro 4. Ganancia de peso en gramos con su respectiva desviación estándar

Tratamiento	Ganancia de peso
1 (Testigo)	2401.82 ^a ± 7.24
2 (10% MM)	2397.03 ^a ± 57.71
3 (20% MM)	2360.85 ^a ± 55.05
4 (30% MM)	2257.74 ^b ± 48.87

*Letras iguales corresponden a valores estadísticamente iguales ($p < 0.05$).

En el cuadro anterior se puede observar que los tratamientos 1, 2 y 3 son estadísticamente iguales mientras el tratamiento 4 es el que menor ganancia de peso obtuvo.

En función de la información presentada en el cuadro 4 se evidencia que niveles incrementales de MM en la dieta reduce la ganancia de peso promedio de los pollos, pero esto es significativo cuando el nivel de inclusión es de 30% en adelante, según la guía de manejo de la línea comercial Arbor la ganancia de peso a los 42 días debe ser de 2498 gramos, valor que es 4.21% superior al T₁, 4.82% superior al T₃ y 10.64% superior al T₄.

Guerrero (2005) presenta valores ligeramente superiores en esta variable respuesta, con una ganancia de peso total de 2478.94 g/pollo, Mondragón (2005) también presenta valores ligeramente superiores con una ganancia de peso de 2404.31 g/ave, mientras que Martínez (2012) presenta valores más bajos en esta variable respuesta, con una ganancia de peso de 2126.30 gramos por ave.

En la figura 3, se observa de manera gráfica el comportamiento obtenido sobre la ganancia de peso de los diferentes tratamientos evaluados en cada una de las semanas de evaluación, se percibe a simple vista que existe una relación directamente proporcional entre la edad de las aves y la ganancia de peso hasta la cuarta semana ya que a partir de esta los tratamientos

dos, tres y cuatro pertenecientes a niveles de inclusión de MM de 10, 20 y 30% respectivamente presentan una disminución en la ganancia de peso, mientras que el tratamiento 1 (testigo) se mantiene ascendente hasta la semana cinco.

En la quinta semana los tratamientos dos y tres tienen un comportamiento similar a la semana anterior mostrando un leve descenso en la ganancia de peso, mientras el tratamiento cuatro mejoró significativamente; entre tanto el T₁ (testigo) sufrió un cambio brusco de forma negativa en relación al incremento de peso, a pesar de mostrar este cambio desfavorable fué el que mejores resultados manifestó al terminar el proceso de evaluación, los tratamientos dos y tres se mantienen en un nivel intermedio mientras el tratamiento cuatro con un comportamiento más irregular es el que consiguió los valores más bajos para esta variable respuesta. La variabilidad encontrada en las últimas semanas está relacionada con el consumo de alimento ya que este disminuyó al cierre del ensayo estando acompañado del estrés calórico presente en la granja.

North (1998) menciona que los incrementos de peso aumentan semanalmente hasta alcanzar un máximo en la sexta semana en parvadas uniformes, sin embargo en este experimento la ganancia de peso decreció en las semanas cinco y seis debido a un menor consumo de alimento.

Flores *et al...* (2003) en su trabajo de investigación determinaron que la línea comercial Arbor Acres en comparación con otras líneas comerciales de pollo de engorde como ser Hubbard y Redbro, se encuentra en primer lugar en cuanto a ganancia de peso, en dicha investigación se relata una ganancia de peso de 2,385.87 gramos para Arbor Acres, 2,268.12 gramos para Hubbard y 1,854.87 gramos para Redbro, estos resultados son ligeramente superiores con lo esperado en los diferentes manuales de manejo en cada una de las líneas comerciales. Según Aviagen Inc. (2002), los pollos Arbor Acres cada vez ganan más peso y producen más carne en menos tiempo, las mayores ganancias de peso ocurren al final del período de engorde; lo cual produce una mejor eficiencia alimenticia, mayor uniformidad, patas más fuertes y mejor conformación.

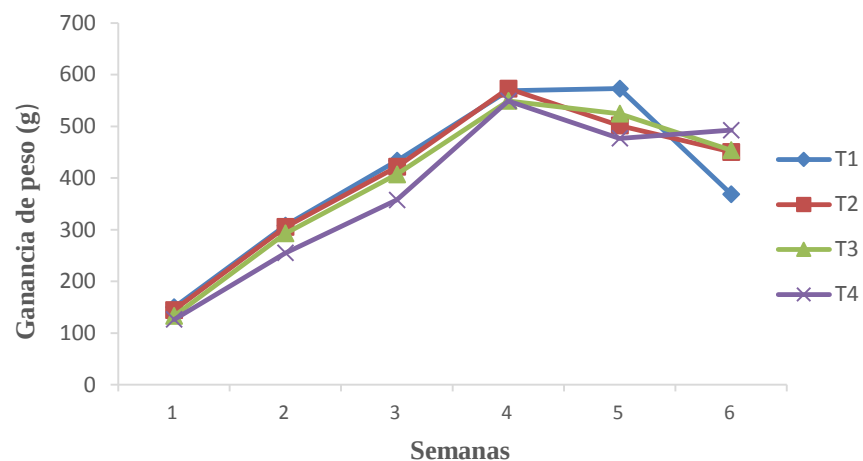


Figura 3. Ganancia de peso semanal en gramos de los diferentes tratamientos

5.3 Eficiencia Alimenticia

Los resultados de eficiencia alimenticia se presentan en el cuadro 5, estos indican diferencias entre los tratamientos evaluados, los valores porcentuales de eficiencia alimenticia encontrados fluctúan entre 44.95 y 50.75% correspondiendo los valores al T₄ y T₁ respectivamente.

Cuadro 5. Eficiencia alimenticia por tratamiento

Tratamiento	Eficiencia alimenticia
1 (Testigo)	50.75
2 (10% MM)	49.35
3 (20% MM)	47.51
4 (30% MM)	44.95

En el Cuadro 5 se muestra que T₁ y T₂ obtuvieron los porcentajes más altos de eficiencia alimenticia estos corresponden a los tratamientos con un nivel de inclusión de 0% y 10% de microorganismos de montaña. El tratamiento 4 conteniendo el mayor porcentaje de inclusión de este ingrediente 30%, obtuvo un porcentaje de eficiencia alimenticia más bajo con una relación de conversión de 2.2:1 lo que significa que necesitan consumir 2.2 libras de alimento

concentrado para producir una libra de carne. Para establecer los resultados mostrados anteriormente se calcularon mediante la fórmula $\frac{G.P \text{ Total}}{C.A \text{ Total}} \times 100$ que significa la ganancia de peso total entre el consumo de alimento total multiplicado por cien, en términos de conversión alimenticia los valores de la fórmula se invierten y se elimina el valor de 100.

En la figura 4 es evidente el comportamiento de la eficiencia alimenticia en cada uno de los tratamientos evaluados, es clara la tendencia marcada, que a mayor nivel de inclusión de microorganismos de montaña en las dietas para pollo de engorda la eficiencia alimenticia disminuye.

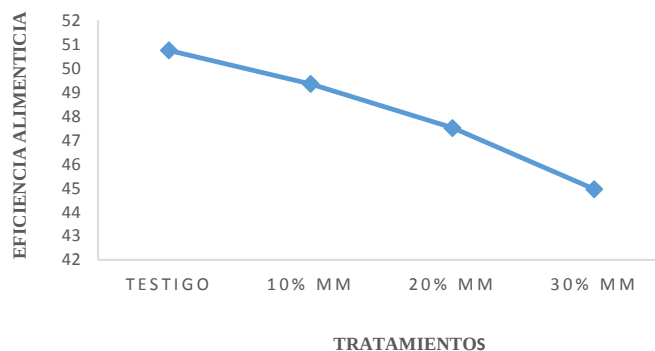


Figura 4. Comportamiento de la eficiencia alimenticia por tratamiento

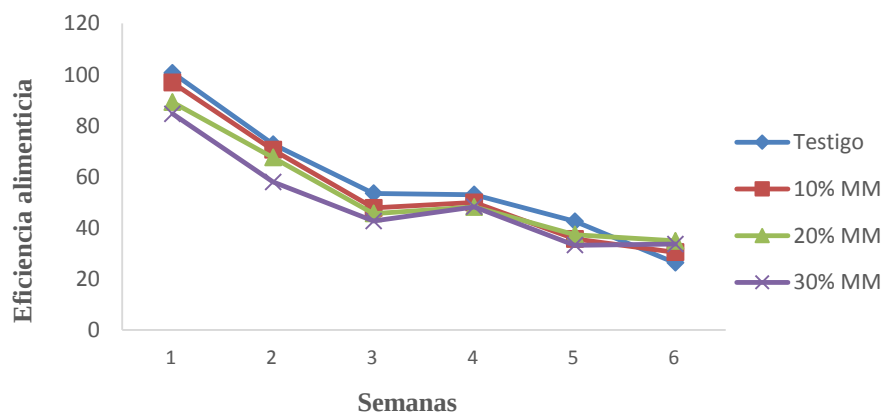


Figura 5. Comportamiento de la eficiencia alimenticia por semanas

Es evidente en la figura 5 que a medida las aves se van desarrollando, la eficiencia alimenticia disminuye considerablemente esto significa que las aves se vuelven menos eficientes para convertir el alimento en ganancia de peso a medida pasa el tiempo.

5.4 Rendimiento en canal

Los valores obtenidos para la variable rendimiento en canal se presenta en el cuadro seis en él se puede percibir un comportamiento similar entre los tratamientos evaluados ya que no existen diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) entre los tratamientos, dichos promedios oscilan entre 72.57% y 73.58%, correspondiendo los valores al T₁ y T₂ respectivamente.

Cuadro 6. Rendimiento en canal de los tratamientos, con su respectiva desviación estándar.

Tratamiento	Rendimiento en canal
1 (Testigo)	72.57 ^a ± 0.64
2 (10% MM)	73.58 ^a ± 4.76
3 (20% MM)	73.58 ^a ± 1.72
4 (30% MM)	73.54 ^a ± 1.94

*Letras iguales corresponden a valores estadísticamente iguales ($p < 0.05$).

Para determinar el rendimiento en canal se dividió el peso de la canal entre el peso vivo del ave, multiplicado por cien.

Grossklaus (1979) afirma que el rendimiento en canal está influenciado por el peso vivo del animal, la raza, la edad y el sexo, además menciona que el rendimiento de la canal oscila entre el 70% del peso vivo, situación que es evidente en el presente ensayo ya que los resultados obtenidos sobrepasan el 70% en canal lo que demuestra el aprovechamiento de los nutrientes contenidos en la dieta, los cuales fueron formulados de acuerdo a las necesidades nutricionales del pollo.

Según Flores *et al...* (2003) al comparar la línea comercial Arbor Acres con otras líneas comerciales de pollo de engorde como ser Hubbard y Redbro en cuanto al peso en canal caliente la línea Arbor Acres es la que demostró ser superior a las demás líneas comerciales, esta alcanzó 1,937.35 gramos seguida de Hubbard con 1,837.28 gramos y quedando la línea Redbro con 1,603.19 gramos siendo esta la de menor peso en canal, en comparación con el presente ensayo exploratorio estos valores son inferiores ya que los actuales son de 1991.92 gramos superando lo esperado por la guía de manejo de esta línea comercial.

Mondragón (2005), Soriano (2007) en sus trabajos de investigación presentaron valores de rendimiento en canal inferiores a los obtenidos en el presente ensayo, sus valores oscilan en 69.65 y 71.58%, Martínez (2012) presentó valores ligeramente inferiores los cuales fluctúan en 72.86% en esta variable respuesta.

5.5 Deposición de grasa abdominal

Los valores obtenidos de la variable deposición de grasa abdominal se muestran en el cuadro 7, en él se observa un comportamiento diferente entre los tratamientos evaluados ya que existen diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$), los valores de grasa abdominal se encuentran entre 1.71 y 2.55% correspondiendo al T₁ y al T₄ respectivamente.

Estos resultados demuestran que los pollos alimentados con dietas que contienen altos niveles de microorganismos de montaña almacenan mayor cantidad de grasa en el abdomen en comparación con los pollos que sean alimentados con dietas que no contienen microorganismos de montaña o en menor cantidad, para calcular el porcentaje de grasa abdominal se empleó la fórmula siguiente $\frac{\text{Peso de la Grasa}}{\text{Peso vivo del Ave}} \times 100$

Cuadro 7. Grasa abdominal por tratamiento con su respectiva desviación estándar

Tratamiento	Grasa abdominal
1 (Testigo)	1.71 ^c ± 0.06
2 (10% MM)	1.98 ^{bc} ± 0.20
3 (20% MM)	2.46 ^{ab} ± 0.42
4 (30% MM)	2.55 ^a ± 0.19

*Letras iguales corresponden a valores estadísticamente iguales ($p < 0.05$).

Según Aranibar (2005) la grasa abdominal es buen indicador del contenido total de grasa corporal del pollo y representa alrededor del 3.5% del peso vivo y el 15% de la grasa total, además expresa que las hembras tienen menores ganancias de peso y depositan más grasa que los machos para una misma edad. Corzo *et al...* (2005) señalan que los valores del porcentaje de grasa abdominal de un pollo oscilan en 2.04 y 2.16%, en base a esto se puede decir que los valores obtenidos en los tratamientos uno y dos concuerdan con lo expresado anteriormente considerándose normales, mientras que los valores obtenidos en los tratamientos tres y cuatro no se consideran normales ya que estos superan ligeramente a los valores recomendados.

En la figura 6, se puede apreciar de forma gráfica los resultados de la grasa abdominal para cada uno de los tratamientos evaluados y se puede observar claramente la diferencia existente entre el tratamiento testigo y los tratamientos que contienen diferentes porcentajes de MM en sus dietas, en vista de esto se logra determinar que a mayor contenido de MM en la dieta mayor es el porcentaje de grasa abdominal y viceversa.

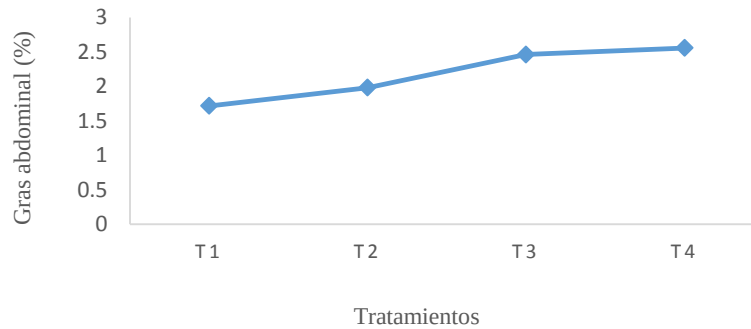


Figura 6. Comportamiento de la grasa abdominal en los distintos tratamientos

5.6 Mortalidad

La mortalidad en pollo de engorda depende de todos los factores que afectan una explotación avícola desde sus padres, incubación, granja, localización de galpones, disponibilidad de agua, bioseguridad, calidad de alimento, temperaturas, manejo entre otros. Patiño (2006) menciona que los valores permisibles de mortalidad que se pueden presentar en una explotación avícola homogénea son de un 5%, en el ensayo realizado los porcentajes de mortalidad se consideran normales ya que los valores correspondientes a mortalidad en esta población avícola corresponden a 0 y 1.66% perteneciendo al tratamiento 4 y 1 respectivamente.

En la figura 7, se puede observar el comportamiento de esta variable en los tratamientos evaluados, la poca mortalidad existente no es objeto de ninguna enfermedad patológica en particular ya que durante el desarrollo de la práctica no se presentó ninguna sintomatología correspondiente a enfermedades, lo que se puede atribuir al estrés provocado por las altas temperaturas y al exceso de peso alcanzado por los pollo.

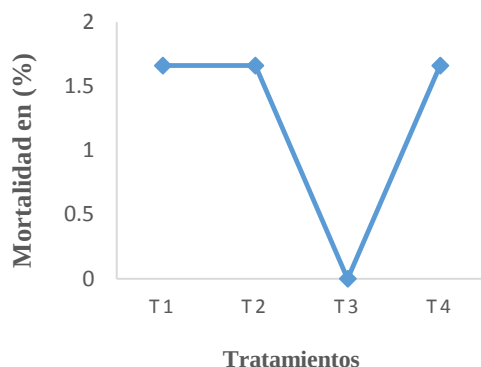


Figura 7. Porcentaje de mortalidad en cada uno de los tratamientos.

5.7 Relación beneficio costo-parcial

En la relación beneficio-costos se sintetiza el comportamiento de las aves en las distintas variables evaluadas durante la práctica, este análisis ayuda a establecer la rentabilidad de un proyecto basado en el principio de obtener los mayores y mejores resultados al menor capital invertido, tanto por la eficiencia técnica como por la motivación humana. En el cuadro 6, se pueden visualizar los valores de la relación beneficio costo los cuales fueron calculados en base a los costos por alimento consumido y los ingresos generados a partir de las ganancias de peso obtenidas por los pollos en cada uno de los tratamientos evaluados a lo largo del proceso.

El precio del alimento balanceado por libra resulta ser más económico para el T₄ con un valor de L 4.08 reconociendo que este fue el tratamiento con mayor inclusión de MM en la dieta con un porcentaje de 30%, por otra parte es interesante mencionar que es el que obtuvo un mejor costo unitario por libra de carne ganada con un costo de L 9.69 a diferencia del T₂ que presenta un costo de L 9.96 siendo el valor más elevado, mientras T₁ y T₃ se mantienen en un término intermedio con L 9.87 y 9.78 respectivamente.

A pesar de ser el T₄ el más económico y a la vez evidenciar tener el mejor costo unitario no suele tener la mejor relación beneficio costo parcial ya que su valor es de 2.04 estando por debajo de T₁, T₂ y T₃ con una relación beneficio costo de 2.08, 2.08 y 2.06 respectivamente

es evidente que T_1 y T_2 manifiestan la misma relación beneficio costo pero a su vez los bienes generados en el margen de ganancia son más bajos en comparación con T_3 y T_4 , el producto de este análisis señala que por cada lempira invertido se obtiene una ganancia de lps 2.08 tomando como referencia este último.

Cuadro 8. Relación Beneficio costo parcial

N°	Descripción	Tratamientos				
		Unidad	1	2	3	4
1	Peso Inicial	Lb	0.09	0.09	0.09	0.09
2	Peso Final	Lb	5.38	5.37	5.29	5.07
3	Ganancia de peso	Lb	5.29	5.28	5.2	4.98
4	Peso de la canal	Lb	4.35	4.38	4.21	3.95
5	Precio de venta	L/lb	25	25	25	25
6	Valores de la canal	L	108.75	109.5	105.25	98.75
7	Precio de concentrado	L/lb	4.55	4.39	4.23	4.08
8	Consumo de alimento	L/pollo	11.48	11.98	12.03	11.84
9	Costo de alimento	L	52.23	52.59	50.88	48.3
10	Costo Unitario	L	9.87	9.96	9.78	9.69
11	Margen de ganancia	L	15.13	15.04	15.22	15.31
12	Relación beneficio-costos parcial		2.08	2.08	2.06	2.04

$$\begin{array}{lll}
 3 = 2-1 & 10 = 9/3 & 9 = 8*7 \\
 6 = 5*4 & 11 = 5-10 & 12 = 6/9
 \end{array}$$

VI. CONCLUSIONES

Los centros de educación por alternancia contribuyen al desarrollo rural de tal manera que los jóvenes egresados tienen como finalidad la creación de microempresas y a través de ellas vincularse estrechamente con la actividad productiva y global que demandan los mercados actuales.

Los CEFEDH son una alternativa viable para jóvenes de recursos económicos limitados que no pueden optar a otro nivel académico.

A nivel nacional existen siete centros con educación por alternancia que contribuyen en capacitaciones sobre el buen uso y aprovechamiento de los bosques.

Los programas de inclusión incremental de microorganismos de montaña en la dieta de pollos de engorde aumentan el consumo de alimento y la deposición de grasa abdominal pero disminuyen la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia.

Los diferentes niveles de inclusión de microorganismos de montaña utilizados en el desarrollo de esta práctica son rentables.

Cuando existe un mayor porcentaje de MM en las dietas para pollos de engorda los costos de las mismas son cada vez más bajos.

VII. RECOMENDACIONES

Fomentar la creación de más centros de educación por alternancia generando oportunidades de empleo, capacitando a un mayor número de estudiantes y contribuyendo al desarrollo de Honduras.

Utilizar el tratamiento con nivel de inclusión de microorganismos de montaña de 10% ya que las aves presentaron un buen comportamiento productivo con menores porcentajes de grasa abdominal y una mejor relación beneficio - costo parcial.

Realizar investigaciones utilizando microorganismos de montaña como ingrediente en las dietas para pollo de engorde con los niveles de inclusión utilizados en la presente práctica para conocer su comportamiento productivo y obtener datos científicos sobre estos.

Realizar investigaciones en la elaboración de microorganismos de montaña utilizando maíz, salvado de trigo y semolina de arroz como medios de reproducción de los mismos, y realizar un análisis bromatológico al producto para conocer cuál de los tres ingredientes aporta un mejor perfil de nutrientes.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Araníbar M.J 2005. Reduciendo el contenido de grasa en la canal del pollo broiler. Universidad Nacional de Altiplano. Puno-Perú. Consultado el 19 de Octubre de 2014. Disponible en <http://www.ergomix.com/>

AVIPUNTA (Avicultura con Tecnología de Punta), 2014. Alimento para pollos de engorde (en línea) consultado el 20 marzo de 2014. Disponible en: www.avipunta.com/Alimento_pollos_de_engorde-avipunta.com.htm

Aviagen Inc. 2002. Cuando piense en Arbor Acres piense en pesos pesados .Industria Avícola. 49(4):31.

Barroeta, AC. Perez, JF. Izquierdo, D. 2010. Manual de avicultura. Cataluña, España. Editorial unidad de ciencia animal. Pag19, 20, 21.

Corzo. AJ, Araníbar. Mj, Crespo. N, 2015 Reduciendo el Contenido de Grasa en la canal del pollo de engorde. México. (En línea) Consultado el 16 de Octubre de 2014. Disponible en: www.solla.com/.../Engrasamiento%20canal%20del%20pollo%20Sollanot...

Donohue, M. 2012. 20 años de mejoramiento avícola. XXII Congreso Centroamericano y del Caribe de Avicultura en Panamá. Estados Unidos (en línea). Consultado el 08 de Mar. 2014. Disponible en www.elsitioavicola.com/.20-años-de-mejoramiento-avicola-pollo-dee_

Flores. JM. 2003, Galdamez. N, Hernadez, HR. 2003 Evaluación de los parámetros productivos de tres líneas de pollos de engorde. El Salvador. (En línea) consultado el 21 de Octubre de 2014. Disponible en: www.revfacagronluz.org.ve/PDF/...2011/v28supl1a2011pa_565e.pdf

Fundación madera verde (2011). El artesano. (En línea). Consultado el 25 de noviembre 2014. Disponible en: maderaverde.org.hn/index.php/documentos/boletines.

Gleaves, E. 1989. Application of feed intake principles to poultry care and management. Poultry Science 68:958-969 Pag.

Grossklaus, D. 1979. Inspección sanitaria de la carne del ave. Zaragoza. ES. Edit. Acribia. 354 p.

Guerrero, K. 2005. Manual Avícola (en línea). Consultado 22 oct 2014. Disponible en <http://www.ceba.com.co/pollo2.htm>

Haynes, C. 1990. Cría doméstica de pollos. Editorial Limusa. México, DF. 318 pag.

Heuser, GF. 1955. La alimentación en avicultura. Trad. José Luis de la loma. 2^{da} Edición. México. Editorial Hispano-Americana. Pag. 251, 252, 253.

Izquierdo, H. 1999. Manejo de pollos de engorde. Editorial Pocket books. New York. 423 p.

Maglioni, OR. 2007. Manual práctico del pollo de engorde. (En línea) Consultado el 03 de abril de 2014. Disponible en: www.valledelcauca.gov.co/agricultura/descargar.php?id=pdf.

Martínez. KA 2012. Utilización de harina de sangre en la alimentación de pollo de engorde. Tesis. Ing Agrónomo, Catacamas Olnacho, Honduras. Universidad Nacional de Agricultura. 57 pag.

Mondragón C.A 2005. Evaluación del suministro de sorgo en la raciones de pollo de engorde. Tesis. Ing Agrónomo, Catacamas, Honduras. Universidad Nacional de Agricultura. 49p

North y Bell. 1998. Manual de producción avícola. México. Editorial el manual moderno 3^{ra} edición. Pag 430, 507, 542.

Océano Centrum. 2000 Enciclopedia Práctica de Agricultura y Ganadería. Edit. Grupo Océano. Barcelona, España. 932 Pag.

OISCA, BID (Banco interamericano de desarrollo). 2009. Proyecto de reducción de la pobreza y mejora de las condiciones higiénicas en los hogares de la población rural de menores recursos. Manual práctico de uso de EM. 1^{era} edición, Uruguay. (En línea) Consultado el 3 de Abril de 2014. Disponible en: www.emuruguay.org/images/Manual_Practico_Uso_EM_OISCA_BID.pdf.

Perez, J. 1997. Uso de harina de coquito en dietas para ponedoras. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 23 p.

Penz, MA. 2001. Avances en nutrición y alimentación animal, XIV curso de especialización. Porto Alegre, Brasil. Editorial Universidad federal de rio grande.

Quishpe, Gj.2006. Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura. Tesis Ing. Agr.Tegucigalpa, Francisco Morazán, Honduras. Zamorano.

Rodríguez, M. 2009. Microorganismos eficientes (EM). (En línea). Consultado el 5 de marzo de 2014. Disponible en: http://aia.uniandes.edu.co/documentos/articulo%20em%20_manuel%20r.Pdf.

Rose, S.1997. Principios de la ciencia avícola. Editorial ACRIBIA.Zaragoza, España.156 pag.

Santana, FM.2012. Determinación del aumento de peso en pollos de engorde (*gallus gallus*) mediante la incorporación de diferentes fuentes proteicas a su alimentación. Tesis Ing Bioquímico. Ambato, Ecuador. Universidad Técnica de Ambato.

SAG, 2014.Norte y valles de Olancho. (En línea) Consultado el 26 de noviembre de 2014.Disponible en: www.dicta.hn/norte-y-valles-de-olancho.html

Soriano, RJ. 2007. Evaluación del suministro de maíz de alta calidad proteica en raciones de pollo de engorde. Tesis ing. agr. Catacamas Olancho, Honduras. Universidad Nacional de Agricultura.

Toalombo, RM. 2012. Evaluación de microorganismos eficientes autóctonos aplicados en el cultivo de cebolla blanca (*allium fistulosum*).Tesis Ing. Agr. Cevallos, Ecuador. Universidad Técnica de Ambato.

Villareal, H. 2002. La importancia de las vitaminas en la alimentación de las aves. (En línea) consultado el 22 de Marzo de 2014. Disponible www.eluniverso.com/.../75468b5ea00d4ad2b684c1324edea00d.

Yepez, AS. Shintani, M. Tabora P. Botero, R. Okumoto, S. Tylor, O. 2002. Guia práctica para el uso de EM (microorganismos eficientes) en la producción animal sostenible. Guácimo, Limón, Costa Rica. (En línea) Consultado el 18 marzo 2014. Disponible en: www.em-la.com/archivos.../produccion_animal_sostenible_com_em.pdf.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de actividades

Actividad/semana	1ra	2da	3ra	4ta	5ta	6ta	7ma	8va
Desinfección del galpón								
Recibimiento de los pollitos								
Aplicación de vacunas y vitaminas								
Alimentación								
Toma de datos								
Sacrificio								
Informe final								

Anexo 2. Requerimientos nutricionales del ave

Nutrimento	Dieta (%)	
	Inicio	Final
Proteína	23.00	20.00
E.M (Kcal/kg.)	3200.00	3200.00
Ácido linoleico	1.00	1.00
Aminoácidos		
Arginina	1.25	1.10
Lisina	1.10	1.00
Metionina	0.50	0.38
Metionina + cistina	0.90	0.72
Treonina	0.80	0.74
Triptófano	0.20	0.18
Minerales		
Calcio	1.00	0.90

EM= Energía Metabolizable, expresada en kilocalorías por kilogramo de alimento

Fuente NRC 1994, citada por Navarrete en 2007

Anexo 3. Análisis bromatológico de los MM

	Agroindustria Alimentaria LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS — www.laazamtorano.info —		
Informe de ensayos		LAAZ Reporte 20140301 Universidad Nacional de Agricultura Emitido por: Inc. Luis Asencio	
Reporte N° 20140301		Fecha de emisión: 25 de Abril 2014	
Atención a: Elder Leonel Vides Empresa: Universidad Nacional de Agricultura Dirección: Barrio El Esino, Carretera a Culmi, Catacamas, Olancho, Honduras. Número telefónico: (504) 9894 3579			
Fecha de recepción: 03 de Marzo del 2014 Ensayos solicitados: Humedad, Proteína cruda, Calorimetría, Sodio, Fósforo, Calcio. Finalización de ensayos: 25 de Abril del 2014			
Descripción de muestras recibidas			
Resumen de Muestras Analizadas			
LAA*	Identificación	Análisis	Resultados en Página
20140301 – I	Microorganismo de montaña	Humedad, Proteína cruda, Calorimetría, Sodio, Fósforo, Calcio.	2
ILAA: Laboratorio de Análisis de Alimentos NOTA ACLARATORIA: Los resultados de este reporte corresponden únicamente a la muestra evaluada en el laboratorio y su representatividad depende del muestreo realizado por el cliente.			
Analistas responsables Inc. Luis Alberto Asencio Lic. Mima Fuentes			
Resultados			
 Autorizado por: Francisco J. Bueso Ph. D.			
Fecha de emisión: 2013.12.099	Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano Valle del Yegre, San Antonio de Oriente, Francisco Morazán Apartado postal 90, Teléfono (504) 2287-2000, ext. 2209, Fax (504) 776-6266		Página 1 de 2



Informe de ensayos

LAAZ: Reporte 20140301
Universidad Nacional de Agricultura
Emitido por: Ina. Luis Azencio

I. 20140301 - I: Microorganismo de montaña – Humedad, Proteína cruda,
Calorimetría, Sodio, Fósforo, Calcio.

20140301 - I	Unidades	Concentración ¹	Límite de detección	Método de Referencia
Humedad	g/100g	35.80 ± 1.58	0.01	AOAC 951.08
Proteína cruda	g/100g	24.79 ± 0.55	2.80	KJELDAHL AND 900 POSS
Calorimetría	Kcal/100g	394.21 ± 10.23	0.01	AOAC 962.09
Sodio	mg/100g	141.58 ± 20.31	0.01	AOAC 985.35
Fósforo	mg/100g	1601.03 ± 39.37	0.01	AOAC 985.35
Calcio	mg/100g	84.64 ± 8.74	0.01	AOAC 985.35

¹Referencia disponible en: <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcm/CFRSearch.cfm?r=101.9>

²Concentración promedio ± Incertidumbre expandida (Ulexo)

³Valores en base húmeda

ULTIMA LINEA

Autorizado por:
Francisco J. Bueno Ph. D.

Anexo 4. Distribución de los tratamientos

T ₁ R ₃	T ₄ R ₄	T ₁ R ₁	T ₂ R ₁	T ₁ R ₄	T ₄ R ₂	T ₁ R ₂	T ₃ R ₂
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

T ₂ R ₂	T ₃ R ₃	T ₄ R ₃	T ₂ R ₃	T ₂ R ₄	T ₃ R ₄	T ₃ R ₁	T ₄ R ₁
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Anexo 5. Aves de un día de edad



Anexo 6. Pesaje de los pollos



Anexo 7.Desarrollo de las aves



Anexo 8. Destazo de las aves



Anexo 9.Rendimiento en canal

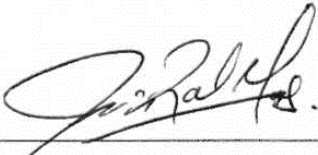


Anexo 10. Constancia de TPS

CONSTANCIA

Por medio de la presente el **centro familiar educativo para el desarrollo de Honduras, CEFEDH**, hace constar que el estudiante de cuarto año de ingeniería agronómica, ELDER LEONEL VIDEZ con registro 11-264-M realizó su (T.P.S) trabajo profesional supervisado en el centro antes mencionado en el tiempo comprendido desde el día 7 de julio hasta el día 4 de septiembre de 2014.

Dada en Santa María del carbón a los 21 días del mes de Noviembre del 2014



Lic. José Rolando Padilla Salmas

Instructor Jefe del CEFEDH