

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**

**DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION**



**“VARIABILIDAD EN LA COMPOSICIÓN DE LOS  
INSUMOS Y SU IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN  
AVÍCOLA”**

**Trabajo investigación para optar el título de**

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**Soimer Omar Baldera Huaman**

**Lima – Perú**

**2014**

## INDICE GENERAL

	Pág.
<b>I RESUMEN</b>	1
<b>II INTRODUCCION</b>	3
<b>III REVISION DE LITERATURA</b>	4
<b>3.1 CONTENIDO NUTRICIONAL</b>	4
<b>3.2 ENTENDIENDO LA VARIABILIDAD NUTRICIONAL</b>	5
<b>3.3 INFORMACIÓN RECOPIADA DESDE LA LITERATURA</b>	8
<b>3.4 INFORMACIÓN COLECTADA DESDES LABORATORIOS</b>	9
<b>3.5 FUSIÓN ENTRE DATA NUEVAS Y ANTIGUAS</b>	9
<b>3.6 DATOS PRODUCIDOS ESPECIFICAMENTE PARA SU USO EN BASE DE DATOS</b>	10
<b>3.7 FUENTES DE VARIABILIDAD DE LOS DATOS</b>	11
<b>3.7.1 VARIABILIDAD INTRINSECA DE LOS DATOS</b>	11
<b>3.7.2 VARIABILIDAD EXTRINSECA DE LOS DATOS</b>	11
<b>3.8 EFECTOS DE VARIABILIDAD DE DATOS</b>	13
<b>IV MATERIALES Y MÉTODOS</b>	15
<b>V RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	16
<b>VI CONCLUSIONES</b>	39
<b>VII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	40

## INDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Composición nutricional de insumos utilizados en alimentación avícola – FEDNA	18
Tabla 2	Composición nutricional de insumos utilizados en alimentación avícola – CVB	19
Tabla 3	Composición nutricional de insumos utilizados en alimentación avícola – INRA	20
Tabla 4	Composición nutricional de insumos utilizados en alimentación avícola – TABLAS BRASILERAS	21
Tabla 5	Composición de amino ácidos en insumos utilizados en alimentación avícola - FEDNA	22
Tabla 6	Composición de amino ácidos en insumos utilizados en alimentación avícola – CVB	23
Tabla 7	Composición de amino ácidos en insumos utilizados en alimentación avícola – INRA	24
Tabla 8	Composición de amino ácidos en insumos utilizados en alimentación avícola – TABLAS BRASILERAS	25
Tabla 9	Composición mineral en insumos utilizados en alimentación avícola – FEDNA	26
Tabla 10	Composición mineral en insumos utilizados en alimentación avícola – CVB	27
Tabla 11	Composición mineral en insumos utilizados en alimentación	

	avícola – INRA	28
Tabla 12	Composición mineral en insumos utilizados en alimentación avícola – TABLAS BRASILERAS	29
Tabla 13	Composición nutricional en insumos utilizados en alimentación avícola (vía NIR) – LABOTATORIO PRIVADO	30
Tabla 14	Composición de amino ácidos en insumos utilizados en alimentación avícola (vía NIR) – LABORATORIO PRIVADO	31
Tabla 15	Composición nutricional en insumos utilizados en alimentación avícola (vía húmeda) – LABORATORIO PRIVADO	32
Tabla 16	Valores referenciales en insumos utilizados en alimentación avícola (vía húmeda) – LABORATORIO PRIVADO	33
Tabla 17	Valores referenciales en insumos utilizados en alimentación avícola (vía NIR) – LABORATORIO PRIVADO	34
Tabla 18	Porcentaje de proteína y energía metabolizable aparente (EMA) en insumos para aves	35

## INDICE DE FIGURAS

		<b>Pág.</b>
Figura 1	Efecto de las desviaciones en el contenido nutricional de alimentos Balanceados sobre el desempeño y los costos de formulación.	4
Figura 2	Distribución de probabilidad alrededor de la media en una Distribución N.	6
Figura 3	Para alcanzar una seguridad del 83 % de que el alimento contenga la especificación del nutriente esperada, se debe aumentar su contenido en 1 DE	7

## **DEDICATORIA**

A Dios por todo lo que me ofrece, a mis padres y hermana por sus sabios consejos, a mi esposa Mariela que siempre me apoya y al motor de mi vida, mi hija Lucía.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres; Soimer y Alicia, por su apoyo incondicional, por dedicarme su tiempo, por ser un ejemplo de vida y de superación constante.

A mi hermana, María, por su amistad incondicional y su preocupación.

A mi esposa Mariela y mi hija Lucía, por ser pilares importantes en mi vida; con su amor.

A mi patrocinador, el doctor Víctor Guevara Carrasco, por el tiempo y apoyo brindado.

A mi alma mater, la Universidad Nacional Agraria la Molina, por ser parte de mi formación profesional.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE NUTRICIÓN**

**“VARIABILIDAD EN LA COMPOSICIÓN DE LOS  
INSUMOS Y SU IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN  
AVÍCOLA”**

**Trabajo de Investigación para optar el título de:**

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**Soimer Omar Baldera Huaman**

Patrocinado por:

**PhD. Víctor Guevara Carrasco**

**Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado**

---

**Ing. VÍCTOR VERGARA RUBÍN**  
**Presidente**

---

**Dr. CARLOS VILCHEZ PERALES**  
**Miembro**

---

**M.V. IVONNE SALAZAR**  
**RODRÍGUEZ**  
**Miembro**

---

**Dr. VÍCTOR GUEVARA**  
**CARRASCO**  
**Asesor**

## I. RESUMEN

El maíz y la soya, son considerados de suma importancia dentro de la alimentación de las aves en el mundo. Por eso los valores nutricionales de estos insumos son reportados en la forma de tablas locales. La información presentada en dichas tablas puede o no reflejar la realidad de la composición nutricional existente en estos insumos. Si a esto le sumamos la utilización de subproductos derivados del proceso de la transformación de los diferentes granos, la valoración se vuelve más compleja aún.

Un factor importante para la utilizar estas tablas es la cantidad de muestras tomadas para obtener los valores que se exponen. Estos están influenciados por las características propias y la acción externa a la cual es sometido dicho alimento. Adicional a las metodologías utilizadas en los análisis para determinar su valor. Dando como resultado un valor de desviación estándar y un coeficiente de variación que refleja cuan cercano son o no, los valores en relación a la media de muestras analizadas.

La única tabla que presentó la cantidad de muestras analizadas y la desviación estándar de éstas fue la del INRA. Las tablas brasileras, presentan información recogida de las investigaciones realizadas en las diferentes universidades del país a nivel de postgrado y también gracias al apoyo de la empresa privada. Para el caso del CVB, refleja una profunda investigación por este campo, ya que es la que cuenta con la mayor información tanto en insumos como en nutrientes. Para el caso de la energía, el sistema de CVB, reconoce tres tipos de energías para aves, dependiendo de su edad (AMEn br y AMEn po) y la especie: gallinas (AMEn gallinas), en las cuales la cantidad de energía que cada uno de los animales utilizan son diferentes.

Adicional, fue el sistema de valoración que cada tabla asume como propio, que puede o no guardar alguna similitud con lo utilizado en nuestro país: tipos de energía, valoración de fósforo, digestibilidad de los aminoácidos. El sistema de valoración para el fósforo fue similar entre las tabla utilizadas como referencia, y refleja la continua investigación relacionada con este micronutriente.

Palabras claves: insumos, variabilidad, desviación estándar, coeficiente de variación.

## I. ABSTRACT

Corn and soybeans are considered very important in poultry's feed in the world. Therefore the nutritional values of these, are reported in the form of local tables. The information presented in these tables may or may not reflect the reality of the existing nutritional composition in these. If we add the use of products derived from the process of transformation of different grains, assessment becomes more complex still.

An important factor for using these tables is the number of samples taken for the values that are set. These are influenced by the characteristics and external action to which it is subjected said feed. In addition to the methodologies used in the analysis to determine its value.

Resulting standard deviation value and a coefficient of variation that reflects how close or are not, the values relative to the average of samples tested.

The only table that showed the number of samples analyzed and the standard deviation of these was the INRA. Brazilian tables present information gathered from the different post graduate programs, university's center research and the support of private companies also. In the case of CVB, it reflects a deep investigation into this field because it is show the most information for raw materials and nutrients. In the case of energy, the CVB system recognizes three types of energy for birds, depending on their age (AMEn br and AMEn po) and species: layer (AMEn layer), where the amount of energy that each one of the animals used are different.

Further, the rating system was that each table assumes as its own, which may or may not save some similarity to what used in our country: energy types, valuation phosphorus, digestibility's of amino acids. The rating system for phosphorus was similar between the tables used as reference, and reflects the continuing investigation in this micronutrient.

Keywords: raw materials, variability, standard deviation, coefficient of variation.

## I. INTRODUCCION

El costo de alimentación en la industria avícola constituye entre el 50 y 70 % de los costos totales de la producción. El conocimiento de la composición de los insumos es vital para el nutricionista, a fin de conocer con precisión las necesidades de los nutrientes para la ganadería; el fabricante, con el fin de producir alimentos balanceados; el agricultor, con el fin de planificar la producción; y el responsable de las políticas, con el fin de direccionar las estrategias que garanticen una agricultura competitiva, sostenible, amigable y seguro para los alimentos con el medio ambiente.

Tablas de alimentación y las bases de datos de composición de alimentos y el valor nutricional de los alimentos para animales nos pueden proporcionar esta información. Sin embargo, estas colecciones de datos son valiosas sólo en la medida que proporcionan información fiable y actualizada. Los datos sobre las características de insumos pueden estar afectados por diferentes tipos de variabilidad. El uso de datos imprecisos de los insumos, que se caracterizan por una baja variabilidad intrínseca y alta variabilidad extrínseca, es perjudicial para la producción animal desde el punto de vista del nutricionista, económica y ambiental.

Esta información es especialmente importante cuando se trata de alcanzar los altos niveles de producción requeridos en los mercados competitivos de hoy en día (donde hay un creciente interés por la calidad, la eficiencia y el medio ambiente) a través de la elaboración de dietas equilibradas para los animales y la reducción de costos.

### III. REVISION DE LITERATURA

#### 3.1 CONTENIDO NUTRICIONAL

El contenido de nutrientes en los ingredientes que utilizamos puede ser altamente variable debido a la genética, clima, condiciones de suelo, fertilizaciones aplicadas y procesos de producción, almacenaje, entre otros factores. Esta variabilidad también afecta el contenido de los nutrientes que en él se encuentran. Diversos estudios han demostrado que las materias primas varían significativamente en su contenido de fósforo total, fósforo fítico, almidón, oligosacáridos, fibra, grasa, cenizas, factores antinutricionales, proteína cruda y aminoácidos (Fickler, 2000; Dilger et al., 2004; Mateos et al., 2009; Tahir et al., 2012).

En la figura 1, se presenta un resumen propuesto por Dapoza (2006) de algunos de los efectos de las desviaciones en el contenido nutricional de los alimentos balanceados.

Figura 1. Efecto de las desviaciones en el contenido nutricional de alimentos balanceados sobre el desempeño animal y los costos de formulación.

Nutrientes	Real < Teórico	Real > Teórico
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ↑ Consumo /conversión alimenticia</li> <li>- ↑ Excreción</li> <li>- ↓ Producción animal</li> <li>- ↑ Variabilidad del lote</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ↑ Costo de la fórmula</li> <li>- ↓ Consumo</li> <li>- ↓ Producción animal</li> <li>- ↑ Deposición grasa</li> </ul>
Minerales	- Varios efectos dependiendo del mineral y de la especie animal: Cu en ovinos, Ca y P en ponedoras, etc.	
Proteína/ Aminoácidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ↓ Producción animal</li> <li>- ↑ Variabilidad del lote</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ↑ Costo de la fórmula</li> <li>- ↑ excreción N</li> </ul>

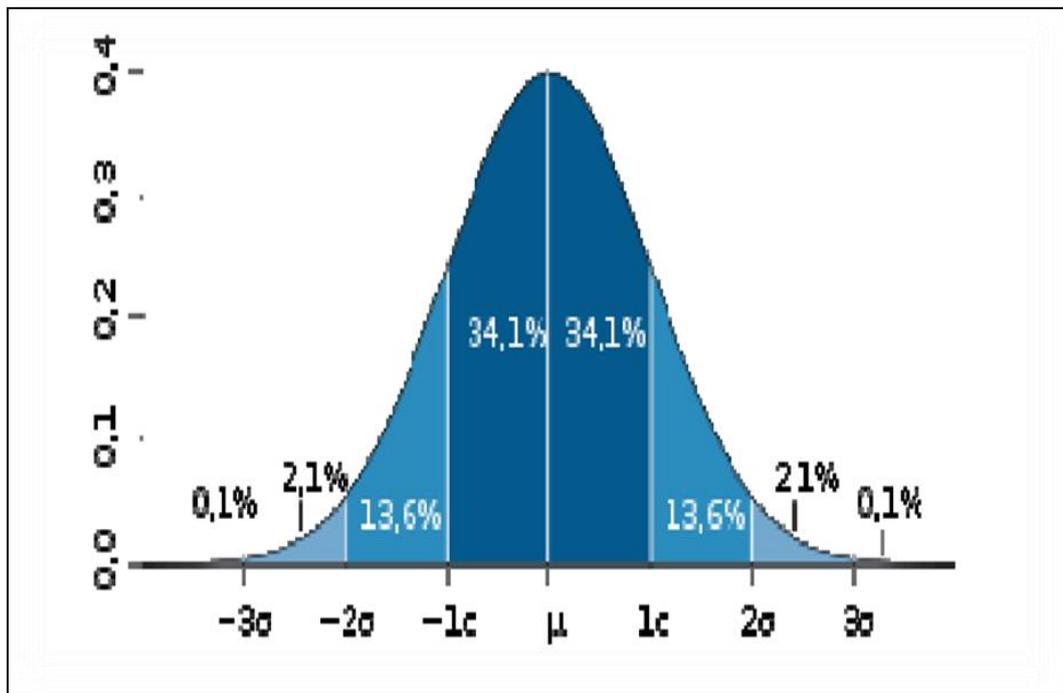
FUENTE: Evonik Industries.

### **3.2 ENTENDIENDO LA VARIABILIDAD NUTRICIONAL**

Muchos nutricionistas en Perú y en distintas partes del mundo, utilizan valores nutricionales recogidas de diversas tablas (NRC, 1998; INRA, 2002, CVB, 2003; Rostagno, 2011) para formular alimentos balanceados. Algunas de estas tablas son relativamente antiguas y no necesariamente son la mejor representación de la condición actual de las materias primas. Adicionalmente, la mayoría de ellas solo proveen información del contenido promedio de un nutriente sin especificar el tamaño de la población (número de muestras) ni valores de dispersión alrededor de dicho promedio (desviación estándar, coeficiente de variación, rango).

Se ha demostrado que la variación en el contenido de aminoácidos y de algunos otros nutrientes en las materias primas se comporta de acuerdo a una distribución normal o curva de Gauss (Figura 2). En estadística, la “desviación estándar (DE)” es la medida de dispersión más utilizada para explicar una distribución normal. Basado en este comportamiento se establece que para una población dada, el 38% de las observaciones están comprendidas dentro del promedio  $\pm 0.5$  DE, el 68% de las observaciones entre el promedio  $\pm 1$  DE y el 95% de las observaciones entre el promedio  $\pm 2$  DE. Por ejemplo, si el contenido promedio de proteína cruda (PC) en una población de harina de soya es 46% y la DE es 1, se esperaría que el 68% de muestras de dicha población tengan un contenido de PC entre 45 y 47%. A su vez, se esperaría que el 95% de las muestras contengan entre 44 y 48% PC. Cabe recalcar, que también existe un 5% de muestras que contendrían un nivel menor a 44% o mayor a 48% PC.

Figura 2. Distribución de probabilidad alrededor de la media en una distribución N.



Valores expresados en porcentaje (%)

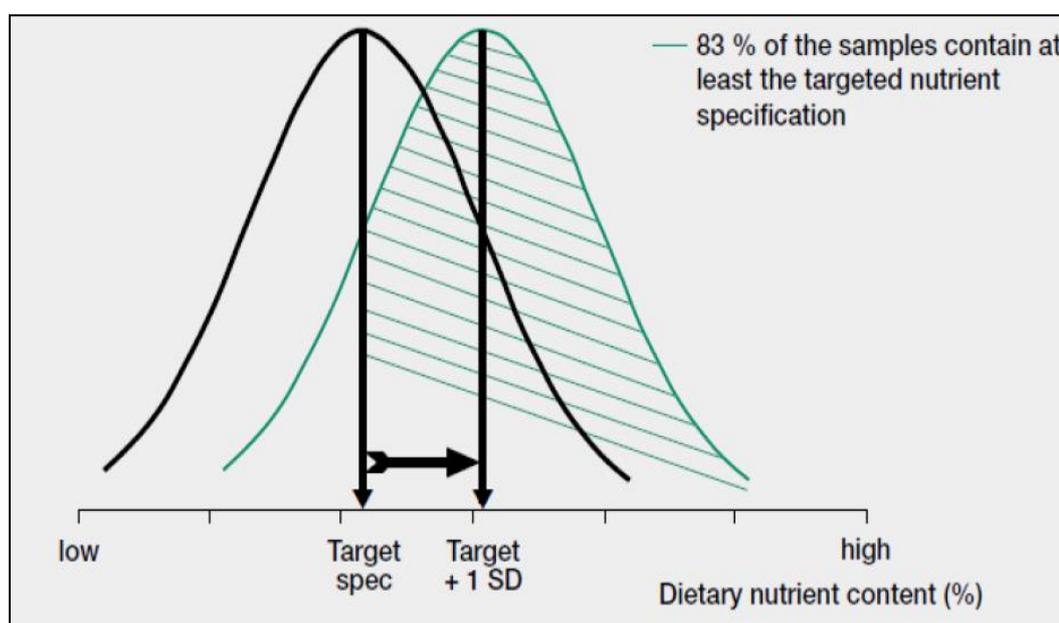
FUENTE: Evonik Industries

Debido a la distribución normal en el contenido de nutrientes de las materias primas, algunas herramientas estadísticas pueden ser utilizadas para manejar dicha variabilidad.

Como se mencionó anteriormente, la DE es determinada como la variación en el contenido de un nutriente entre diferentes muestras de un mismo ingrediente o población. Cabe recalcar que la palabra “población” puede tomar distintas dimensiones tales como, un camión específico de materia prima (polvillo de arroz), la harina de soya de un buque de Argentina, la harina de subproducto aviar producida por la empresa X, etc. Una variación elevada en el contenido de nutrientes de una población de ingrediente llevará consecuentemente a una mayor variación en el contenido de nutrientes en el alimento balanceado final. Por ende, para disminuir la probabilidad de asignar un contenido de nutriente inferior al real, se utilizan los “márgenes de seguridad”.

En la práctica existen dos formas para asignar un margen de seguridad. La primera es aplicando un margen de seguridad a las especificaciones de nutrientes de la fórmula para “compensar” la variabilidad de los ingredientes. Por ejemplo, si la especificación de un nutriente en la formulación de una dieta es incrementado en 1 DE, se aumenta la probabilidad de que el 83% del alimento balanceado final se ajuste a las especificaciones deseadas (Figura 3). Sin embargo, en este procedimiento se está asumiendo que todas las materias primas contribuyen en una misma proporción a la variabilidad final del alimento. El objetivo del nutricionista y del laboratorio de control de calidad debe ser identificar aquellas materias primas que contribuyen en mayor proporción a dicha variabilidad en el alimento final.

Figura 3. Para alcanzar una seguridad del 83 % de que el alimento contenga la especificación del nutriente esperada, se debe aumentar su contenido en 1 DE (Mack, 2000)



Valores expresados en porcentaje (%)

FUENTE: Evonik Industries

Otro método es aplicar un margen de seguridad al contenido nutricional promedio de las materias primas. Este ajuste se hace tomando en cuenta la DE de las muestras

analizadas. Algunos nutricionistas ajustan el contenido promedio de nutrientes con descuentos de 0.5, 1, o 1.5 DE. De igual forma, mientras más alta sea el margen de seguridad o ajuste, mayor será la probabilidad de que la composición real del ingrediente sea igual o mayor que el valor ingresado en la matriz de formulación. Sin embargo, mayores márgenes de seguridad implican mayores costos de formulación. Al utilizar este método, no se requiere aplicar márgenes de seguridad sobre las especificaciones de nutrientes en la fórmula. En este caso, la variabilidad nutricional ya está siendo considerada en la matriz de ingredientes.

Actualmente, el uso de equipo NIRS permite monitorear la calidad de materias primas de una manera frecuente y a un costo relativamente más bajo que los obtenidos por química húmeda (en especial para aminoácidos). Sin embargo, la confiabilidad de las predicciones NIRS van a depender de la calidad de las calibraciones utilizadas.

Debido a esta variabilidad, también existe mucho interés en los programas de formulación estocástica que permiten restringir o limitar el riesgo de que el alimento producido no cumpla con las especificaciones deseadas. Las ventajas y desventajas de estos programas de formulación ha sido revisada por algunos autores (D'Alfonso; Roush et al., 2007). Sin embargo, para poder utilizar estos programas adecuadamente es necesario contar con información actualizada sobre la variación esperada en el contenido de nutrientes de las distintas materias primas utilizadas.

### **3.3 INFORMACIÓN RECOPIADA DESDE LA LITERATURA**

Información sobre insumos en la literatura generalmente se concentra más en el valor de los datos obtenidos y no da una descripción completa de los alimentos que se tratan (Leche, 1983). Cuando se describen los insumos insuficientemente o inapropiadamente existe el riesgo de confundir su origen real. Un ejemplo típico de esto se produce cuando las publicaciones se refieren en general a los productos "granos oscuros de destilería ", que es un subproducto de la industria de la

destilación del whisky que, dependiendo del tipo de proceso de destilación, se puede derivar a partir de cebada (en la malta proceso) o de trigo y / o maíz (en el proceso de destilación de grano). En este caso se tiene en cuenta una variabilidad genética verdadera y existente. Es evidente que las composiciones de los dos productos difieren, por lo que el suministro de información adicional sobre el origen del pienso es esencial; no basta con referirse a ella como "granos oscuros de destilería". En ausencia de información adicional, al tratar de obtener información sobre el contenido de proteína en concreto de los granos de cebada oscuros de destilería, un valor que se obtiene a partir del contenido promedio de la proteínas de las muestras de ambos granos oscuros de cebada y granos oscuros de trigo / maíz debe ser recuperada de la base de datos, y este valor no tendría sentido. Los datos obtenidos de la literatura, por tanto, a menudo pueden ser inapropiados, especialmente cuando utilizan datos promedio que puede combinar de forma incorrecta diferentes insumos. Se recomiendan datos de la literatura sólo cuando no hay otras fuentes están disponibles.

### **3.4 INFORMACIÓN COLECTADA DESDE LABORATORIOS**

Al compilar la información de la base de datos de los insumos, los datos que se utilizan por lo general han sido producidos en un número de diferentes laboratorios. Cuando colectamos información para la base de datos, es necesario disponer de información específica sobre los procedimientos analíticos utilizados para obtener los datos, con el fin de garantizar que estos se utilizaron para crear una base de datos y se han obtenido a través de métodos estandarizados, se expresan en unidades estandarizadas y pueden, por lo tanto, ser comparados.

### **3.5 FUSIÓN ENTRE DATA NUEVAS Y ANTIGUAS**

Es una práctica común el combinar bases de datos nuevas con antiguas. En estos casos, es importante que los procedimientos analíticos utilizados para obtener todos los datos se entiendan, con el fin de generar información que se expresa sobre una base común y es, por lo tanto, comparable. La evolución de la metodología analítica es un tema importante. Los datos antiguos pueden haber sido obtenidos con

métodos obsoletos o con procedimientos analíticos que, en el pasado, han producido datos que eran menos precisos que los obtenidos en la actualidad. Por lo tanto, la fusión de los datos antiguos con los nuevos puede ser inapropiada y puede reducir la calidad general de la información.

### **3.6 DATOS PRODUCIDOS ESPECIFICAMENTE PARA SU USO EN BASES DE DATOS**

Los datos generados específicamente para su uso en bases de datos es probable que sean los de la más alta calidad como toda la información necesaria se incluirá y los métodos estandarizados y se analiza. La composición química de los alimentos se puede analizar utilizando la información más actualizada y métodos normalizados y estudios en animales pueden ser diseñados apropiadamente, para decidir cuál especie animal utilizara y en qué estado fisiológico los animales estudiados deben estar. Tanto los protocolos de alimentación y los insumos también se pueden ajustar con el fin de satisfacer los requisitos específicos de la base de datos.

De forma ideal, una base de datos completa se produce específicamente mediante el análisis de la composición de los insumos y el estudio de su valor nutricional a través de los estudios en animales. De esta manera, la variabilidad que surge de factores extrínsecos tales como los métodos de análisis y protocolos animales se reduciría al mínimo. Por otra parte, al utilizar los datos de una sola fuente, es crítico que las técnicas y los procedimientos utilizados hayan sido certificados por la precisión y son representativos. Sin embargo, si esta contiene información representativa, la base de datos tiene que estar establecida con un número adecuado de muestras. Los costos implicados en el análisis de alimentos para animales y, en particular, la medición de la performance animal están prohibidas que es raro que la información de los insumos serán producidos específicamente para el propósito de coleccionar una base de datos. Por otra parte, se requiere mucho tiempo para obtener los datos, en particular los obtenidos de estudios en animales. Por lo tanto, los datos se extraen de diferentes fuentes presentadas anteriormente. Últimamente, es responsabilidad de la persona que maneja la base de datos juzgar qué información incluir con el fin de generar una base de datos significativa.

### **3.7 FUENTES DE VARIABILIDAD DE DATOS**

Información sobre los insumos puede estar asociada con diferentes fuentes y tipos de variabilidad. La variabilidad puede ser " intrínseca" y causada por las diferencias reales entre los insumos, tales como el origen genético o de los procesos que se han aplicado a la misma. La variabilidad puede ser también " extrínseca " que es causada por diferencias en los procedimientos de muestreo y análisis.

#### **3.7.1 VARIABILIDAD INTRINSECA DE LOS DATOS**

Cada insumo tiene particulares características químicas y nutricionales que lo distinguen de otros. Sin embargo, insumos parecidos también pueden derivar de diferentes cultivares o ser influenciados por su origen geográfico. Por otra parte, una materia prima idéntica puede haber sido procesado en una variedad de formas y producir productos muy diferentes.

Cuando unimos una base de datos es necesario asegurarse que la variación real debido a las características intrínsecas de los insumo es correctamente reconocida con el fin de no afectar a la calidad de los datos. Información de la bases de datos de los insumos es con mayor frecuencia recuperado en la forma de medias (o "datos consolidados"), por lo que los insumos tienen que recopilarse con criterio a fin de obtener información significativa. Para lograr confiabilidad, una descripción precisa y el nombre correcto de los insumos son esenciales, y para ello se necesita toda la información disponible sobre el tipo, el origen, la transformación, etc de ellos.

#### **3.7.2 VARIABILIDAD EXTRÍNSECA DE LOS DATOS**

Pueden existir diferencias en los procedimientos de análisis entre los distintos laboratorios y también en el mismo laboratorio. Si no identifica, las diferencias puede comprometer la información colectada de la base de datos, como estos compararán los valores proporcionados en diferentes bases. En este sentido, una

importante limitación de las bases de datos está relacionada con el tipo y la calidad de los datos que se ponen a disposición de sus usuarios.

En general, la diversidad de métodos de análisis adoptados por diferentes laboratorios es responsable de la mayoría parte de la variabilidad extrínseca que se encuentra en las bases de datos (Barber, 1983). Es seguro de comparar o medir parámetros sólo si han sido agrupadas de acuerdo con el método de análisis utilizado para obtenerlos. Un ejemplo en el que pueden dar lugar a valores medios incorrectos es en la estimación de la lignina usando permanganato de potasio, de acuerdo con el método de Goering y Van Soest (1970), y el uso de bromuro de acetilo, de acuerdo con el método de Morrison (1972). Estos dos procedimientos para la medición de lignina no sólo dan diferentes resultados, sino también se expresan en unidades diferentes y por lo tanto es incorrecto, si no imposible, el combinar y comparar los dos valores.

La variabilidad también se plantea a menudo en datos sobre el valor nutricional de los insumos que se han obtenido a través de experimentos *in vivo* / *in situ* utilizando animales. Las especies animales pueden ser una fuente de esta variabilidad inherente de datos. Otras generalizaciones hechas comúnmente se derivan de la falta de diferenciación entre los diferentes estados fisiológicos de los animales de la misma especie (vacas secas y lactantes, por ejemplo, o los cerdos en crecimiento y finalización). Tales diferencias fisiológicas pueden tener un gran impacto en los datos obtenidos, y cuando no se registra en peligro la calidad de los datos. Por otra parte, el uso de protocolos de alimentación y recolección de las heces no normalizadas puede afectar a los resultados obtenidos sustancialmente.

Una última fuente de variabilidad, en términos de data promedio, está relacionada con el número de muestras tomadas de un insumo que puede variar ampliamente, lo que resulta en datos consolidados que son más o menos representativos.

En conclusión, con el fin de producir una base de datos de alta calidad sobre la composición de los insumos y su valor nutritivo, la variabilidad intrínseca necesita generalmente ser registrada y las diferencias entre los materiales deben ser claramente identificadas. Por otro lado, la variabilidad extrínseca debe mantenerse a al mínimo, porque, cuando unos pocos procedimientos estándar son aplicados a un gran número de muestras, los datos resultantes serán más representativos y útiles que cuando un gran número de diferentes métodos han sido aplicados a solamente unas pocas muestras.

### **3.8 EFECTOS DE VARIABILIDAD DE DATOS**

Las dietas desequilibradas también pueden producir una pérdida económica en términos de salud de los animales, aumentar la conversión y, en última instancia, la salida de los animales. La proporción incorrecta de un nutriente en la dieta se refleja en la producción de leche (tanto en términos de cantidad y calidad) y tiene un efecto directo en la economía de la producción. Tales efectos se pueden ver con gran rapidez en las aves de rápido crecimiento, donde incluso pequeños cambios en el equilibrio de nutrientes pueden conducir a consecuencias económicas drásticas.

Para el fabricante de piensos compuestos, los piensos compuestos se componen de una mezcla de diversas materias primas y / o subproductos. En el diseño de estos productos, el fabricante de alimentos tiene que encontrar la combinación equilibrada entre los diferentes materiales que satisfagan los requisitos de determinados animales en un estado fisiológico específico. Con el fin de lograr esto, el fabricante necesita inicialmente para basar las decisiones de compra en la información disponible acerca de la composición química y el valor nutricional de los insumos. Por eso es muy importante en esta etapa que la información disponible sea representativa y fiable, sobre todo por lo que el valor económico de la materia prima puede ser evaluada y comparada con su precio de mercado.

Para el administrador de la granja, el administrador de la granja tiene que planificar la producción de cultivos con el fin de satisfacer las necesidades de los animales.

Por lo tanto, los encargados necesitan obtener información sobre las supuestas características químicas y nutricionales de los diversos ingredientes de antelación y, basándose en esta información, planean la combinación correcta y la cantidad. Si la información es incorrecta, las consecuencias inmediatas serán una dieta inadecuada para los animales, con efectos directos sobre la producción, y la necesidad de compensar la falta de algunos nutrientes.

Los insumos varían debido a su composición genética y, como consecuencia de los procesos que se aplican a ellos (la variabilidad intrínseca de los insumos). Es importante que la información acerca de estos factores esté disponible y que diferencias genéticas, de alimentación y las condiciones variables del proceso se identifiquen y registren por separado. De no hacerlo, se producirá de forma incorrecta promedios y los datos generaran información sin sentido. Otra fuente de variabilidad en los resultados de los datos son las diferencias en las metodologías utilizadas para obtener la información (variabilidad extrínseca de los insumos). Procedimientos de análisis químico y los protocolos de estudio en los animales puede variar de acuerdo con el laboratorio o instituto implicado. Este tipo de variabilidad tiene que ser mínimo para obtener información fiable.

Para lograr la fiabilidad necesaria, información relativa a las características químicas y nutricionales de un alimento debe ser examinado cuidadosamente antes de que se incorpore a una base de datos y, una vez incorporado, tiene que ser manejado con cuidado. De no hacerlo, producirá falsa variabilidad entre los alimentos, lo que se traduce en errores en la predicción del rendimiento de los animales y el medio ambiente y afectando la economía de los producto final.

#### **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

Muestras de maíz nacional e importado (Americano y Argentino), soya (Paraguay y Bolivia), soya integral (Bolivia), sub producto de trigo, polvillo de arroz, sorgo (Argentino), pasta de girasol, fueron tomadas y evaluada su composición química (vía húmeda y NIR) en un laboratorio privado que brinda este servicio y comparada con los resultados de obtenidos, presentes en las tablas más usadas a nivel mundial: CVB, INRA, FEDNA y TABLAS BRASILERAS.

La composición química de los insumos provenientes de los cuadros de valor nutricional, fueron determinados con metodologías propuestas por la AOAC y mediante ensayos in vivo para la determinación de energía metabolizable (recolección de excretas, trazadores).

Para el caso de la determinación de los aminoácidos, fueron utilizadas diferentes metodologías tanto in vivo, ecuaciones de regresión y en laboratorios especializados utilizando métodos químicos.

Para la parte mineral, los valores obtenidos fueron utilizando métodos químicos por espectrofotometría.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis proximal de los diferentes insumos utilizados en este estudio, que están presentes en las tablas del FEDNA, CVB, INRA y TABLAS BRASILERAS, se muestran en los cuadros de valor nutricional del 1 al 4 respectivamente.

Los aminoácidos presentes en los insumos y que se presentan en las tablas del FEDNA, CVB, INRA y TABLAS BRASILERAS, están incluidas en los cuadros de valor nutricional del 5 a la 8 respectivamente.

Para el caso de los minerales, los cuadros de valor nutricional del 9 a la 12 resumen la información presente en las tablas de FEDNA, CVB, INRA y TABLAS BRASILERAS, respectivamente.

Los valores obtenidos en base a las muestras de insumos utilizados en el mercado nacional, análisis vía NIR, se encuentran en el cuadro de composición nutricional, tabla N°13, en el cual se adjunta el número de muestras analizadas, la desviación estándar y el coeficiente de variación. Estos valores suman al momento de analizar la consistencia de los datos y la factibilidad de utilizar o no dicha tabla para realizar la formulación de dietas.

Para el caso de los valores de aminoácidos de estos insumos están en el cuadro de composición nutricional, tabla N°14 (Vía NIR); pero sólo se presentan valores totales, número de muestras analizadas, desviación estándar y coeficiente de variación. Estos dos últimos muy importantes debido a las cantidades muy pequeñas encontradas de estos nutrientes y que son afectados por las variaciones que pudiera presentar los insumos.

Los valores obtenidos en base a las muestras de insumos utilizados en el mercado nacional, análisis vía húmeda, se encuentran en el cuadro de composición nutricional, tabla N° 15, en el cual se adjunta el número de muestras analizadas, la desviación estándar y el coeficiente de variación.

En la tabla siguiente, N° 18, se muestra diferentes insumos utilizados en raciones y sus datos de porcentaje de proteína y los valores de energía metabolizable aparente provenientes de las diferentes tablas estudiadas, donde resalta los diferentes tipos de valoración en energía dependiendo del tipo de ave: pollos, gallinas o aves en general.

La tabla N°16 y 17, se presenta un resumen de los principales insumos utilizados en el mercado nacional, con valores provenientes de la vía húmeda y vía NIR, respectivamente.

Por último, no se pudo evaluar la parte mineral por falta de equipos y laboratorios especializados para tal efecto.

Tabla 1.- Composición Nutricional de Insumos utilizados en Alimentación Avícola																	
COMPOSICIÓN	MATERIA SECA (%)	HUMEDAD (%)	CENIZAS (%)	PB (%)	EE (%)	FB (%)	FND (%)	FAD (%)	ALMIDON (%)	AZUCARES (%)	Ca (%)	P (%)	Pfitico (%)	Pdisp. (%)	Pdig. AVES (%)	EMA POLLOS (kcal/kg)	EMA AVES (kcal/kg)
Maiz Americano	86.2	13.8	1.3	7.9	3.5	2.3	8.8	2.9	62.0	1.7	0.02	0.27	0.19	0.05	0.08	3140	3260
Hna.Soja 47	88.0	12.0	6.2	47.0	1.9	4.1	9.1	5.4	0.5	7.0	0.29	0.64	0.42	0.20	0.27	2040	2360
Hna.Soja 48.5	88.0	12.0	6.2	48.5	1.9	3.2	7.0	4.5	0.5	7.0	0.29	0.65	0.43	0.21	0.28	2140	2440
Haba Soja Tostada	89.9	10.1	4.8	36.8	19.2	6.1	11.3	6.8	0.0	6.0	0.30	0.56	0.38	0.18	0.24	3195	3540
Salvado 20% ALM	87.7	12.3	5.0	15.1	3.5	9.8	38.5	12.2	19.7	3.2	0.13	0.97	0.75	0.36	0.29	1500	1830
Sorgo Blanco	87.0	13.0	1.4	8.9	2.7	2.1	8.0	3.8	64.8	0.8	0.02	0.30	0.20	0.06	0.09	3060	3210
Salvado de Arroz 17 EE	89.8	10.2	8.6	13.6	17.1	8.6	20.6	9.2	21.7	4.0	0.10	1.35	1.20	0.25	0.22	2600	2790
Hna. Girasol 36	89.7	10.3	6.8	36.4	1.8	18.3	33.1	21.0	1.8	4.1	0.32	1.15	0.95	0.20	0.31	1500	1730
Fosfato Monocalcico	99.0	1.0	78.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.80	22.60	0.00	20.68	18.76	0	0
Fosfato MonoBicalcico	99.4	0.6	83.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.80	21.10	0.00	18.57	17.09	0	0
Carbonato de Calcio	98.0	2.0	98.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.60	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

FUENTE: Adaptado FEDNA 2012

Tabla 2 - Composición Nutricional de Insumos utilizados en Alimentación Avícola																								
COMPOSICIÓN	DM (g/kg)	MOISTURE (g/kg)	ASH (g/kg)	CP (g/kg)	CFAT (g/kg)	CFIBRE (g/kg)	NFE (g/kg)	NSP (g/kg)	ALMIDON <sup>ew</sup> (g/kg)	ALMIDON <sup>am</sup> (g/kg)	SUG (g/kg)	NDF (g/kg)	ADF (g/kg)	ADL (g/kg)	Ca (g/kg)	P Total (g/kg)	IP (g/kg)	aP (g/kg)	K (g/kg)	Na (g/kg)	Cl (g/kg)	EMA POLLOS Kcal/kg	EMA AVES Kcal/kg	EMA GALLINAS Kcal/kg
Maize	872.0	128.0	12.0	82.0	38.0	22.0	718.0	122.5	624.0	606.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.2	2.7	1.8	0.9	3.4		0.6	3217.0	3293.5	3338.9
Soyhm CF<45 CP>480	874.0	126.0	64.7	486.8	18.4	35.0	269.2	198.3	0.0	7.9	103.1	83.9	50.7	3.5	2.9	6.5	4.2	2.3	22.2	0.2	0.4	1947.9	2234.7	2241.9
Soyhm CF 45-70 CP>450	875.0	125.0	59.5	460.2	18.4	60.4	276.5	237.6	0.0	7.9	96.2	126.9	84.0	5.2	2.8	6.5	4.2	2.3	22.1	0.2	0.4	1823.6	2108.0	2115.2
Soybean heat tr	885.0	115.0	49.0	351.0	192.0	56.0	237.0	214.1	61.0	4.0	78.0	110.0	80.0	21.0	2.1	5.3	3.4	1.9	17.5	0.1	0.3	2949.3	3252.9	3477.5
Wheat bran	883.0	117.0	55.0	156.0	35.0	107.0	530.0	431.5	168.0	146.0	62.0	453.0	137.0	34.1	1.8	12.0	10.2	1.8	13.7	0.4	1.3	1276.3	1551.1	1572.7
Sorghum	882.0	118.0	15.0	94.0	29.0	22.0	722.0	118.3	631.0	618.0	8.0	75.0	52.0	0.0	0.3	2.9	2.0	0.9	3.6	0.0	1.5	3128.6	3212.2	3245.7
Rice feed meal, ASH <90 g/kg	897.0	103.0	70.0	135.0	141.0	53.0	498.0	204.2	329.0	307.0	41.0	183.0	78.0	0.0	4.6	13.6	12.2	1.4	9.9	0.1	0.5	2715.1	3095.1	3267.2
Sunflower meal CF<160	891.0	109.0	66.0	382.0	18.0	148.0	277.0	366.6	36.0	8.0	53.0	296.9	200.0	47.0	3.5	11.6	9.3	2.3	15.0	0.2	1.2	1371.9	1598.9	1613.3

FUENTE: Adaptado CVB 2007

Tabla 3.- Composición Nutricional de Insumos utilizados en Alimentación Avícola

COMPOSICIÓN	MATERIA SECA (%)	HUMEDAD (%)	ASH (%)	CP (%)	EE (%)	CF (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	STARCH (%)	TOTAL SUGAR (%)	CALCIUM (g/kg)	PHOSPHOUS (g/kg)	Phytate P / totalP (%)	POTASSIUM (g/kg)	SODIUM (g/kg)	CHLORINE (g/kg)	AMEn Cockerel kcal/kg	AMEn Broiler kcal/kg	P availability Broiler (%)
Maize (n=2634)	86.4 (1.1)	13.6	1.2 (0.1)	8.1 (0.7)	3.7 (0.4)	2.2 (0.4)	10.4 (1.5)	2.6 (0.4)	0.5 (0.2)	64.1 (1.9)	1.6 (0.5)	0.4 (0.3)	2.6 (0.3)	75.00	3.2 (0.4)	0.04 (0.03)	0.5 (0.2)	3203	3131	24
Soybean meal, 46 (n=316)	87.6 (0.7)	12.4	6.5 (0.7)	43.3 (1.4)	1.7 (0.5)	6.1 (0.7)	12.4 (1.0)	7.4 (1.0)	0.4 (0.1)	0.0	8.50	3.4 (0.9)	6.2 (0.6)	0.00	21.20	0	0	2247	2199	22
Soybean meal, 48 (n=10409)	87.8 (0.6)	12.2	6.4 (0.5)	45.3 (1.0)	1.9 (0.4)	6.0 (0.5)	12.2 (1.7)	7.3 (1.9)	0.7 (0.4)	0.0	8.3 (1.1)	3.4 (0.9)	6.2 (0.5)	60.00	21.1 (1.5)	0.3 (0.5)	0.5 (0.9)	2271	2223	22
Soybean, full fat, toasted (n=1068)	88.6 (1.5)	11.4	5.2 (0.5)	35.2 (1.5)	19.2 (1.4)	5.6 (1.3)	11.7 (1.6)	6.9 (1.2)	1.2 (0.6)	0.0	8.80	3.2 (0.7)	5.3 (0.5)	60.00	18.4 (1.1)	1	0.5 (0.2)	3370	3274	0*
Wheat bran (n=5542)	87.1 (1.1)	12.9	5 (0.5)	14.8 (0.9)	3.4 (0.5)	9.2 (1.2)	39.6 (4.2)	11.9 (1.3)	3.4 (0.6)	19.8 (3.2)	6.7 (1.7)	1.4 (0.5)	9.9 (0.1)	80.00	12.3 (2.5)	0.1 (0.1)	0.9 (0.2)	1673	1601	0
Sorghum (n=790)	86.5 (1.6)	13.5	1.4 (0.2)	9.4 (1.1)	2.9 (0.4)	2.4 (0.5)	9.4 (1.8)	3.8 (1.3)	1.1 (0.8)	64.1 (2.6)	1.1 (0.4)	0.3 (0.2)	2.8 (0.4)	70.00	3.6 (0.4)	0.2 (0.1)	0.6 (0.2)	3298	3227	23
Rice Bran, full fat (n=108)	90.1 (1.5)	9.9	8.2 (1.8)	13.8 (1.5)	16.4 (3.5)	7.8 (1.6)	20.5 (3.2)	8.9 (1.9)	3.2 (0.8)	27.4 (7.1)	2.90	0.8 (0.6)	16.1 (2.1)	85.00	13.5 (1.3)	0.4 (0.9)	0.8 (0.2)	2844	2749	0
Rice, broken (n=50)	87.4 (1.4)	12.6	0.9 (2.0)	7.7 (1.1)	1.2 (0.9)	1.1 (1.8)	5.2 (3.3)	1.3 (0.6)	0.6 (0.4)	77.1 (2.5)	0.4	0.5 (0.4)	2.1 (0.9)	55.0	3.1	0	0	3394	3322	0

Valor entre paréntesis = SD (desviación estándar).

n = número de muestras analizadas.

\* = AMEn pelleted

FUENTE: Adaptado INRA 2002.

Tabla 4.- Composición Nutricional de Insumos utilizados en Alimentación Avícola

COMPOSICIÓN	MATERIA SECA (%)	HUMEDAD (%)	MATERIA MINERAL (%)	PB (%)	GORDURA (%)	AMIDO (%)	FB (%)	FDN (%)	FDA (%)	EXT. NAO NITROGENADO (ENN) (%)	POTÁSIO (%)	SÓDIO (%)	CLORO (%)	EM Aves kcal/kg	EM Gallinas kcal/kg	Ca (%)	PT (%)	P Fit (%)	Pásp (%)	P Digestível Verd. (%) Coef	P Digestível Verd. (%) Va br
Milho	87.5	12.5	1.3	7.9	3.7	62.7	1.7	11.9	3.4	73.0	0.29	0.02	0.06	3381	3404	0.0	0.3	0.2	0.1	40.8	0.1
Soja Farelo (45%)	88.8	11.3	5.8	45.2	1.7	12.4	5.3	13.8	8.1	30.7	1.83	0.02	0.05	2254	2333	0.2	0.6	0.3	0.2	45.0	0.25
Soja Farelo (48%)	89.2	10.8	5.7	48.1	1.5	3.0	4.2	14.9	12.3	29.7	2.11	0.02	0.05	2295	2373	0.3	0.6	0.4	0.2	45.0	0.28
Soja Integral Tostada	89.9	10.1		36.4	18.3	6.7	6.0	76.6	12.4	24.6	1.64	0.01	0.02	3263	3322	0.2	0.5	0.3	0.2	38.0	0.2
Sorgo Branco Tanino	85.9	14.1	1.4	8.9	3.0	68.2	2.3	10.0	5.9	72.3	0.34	0.02	0.05	3189	3223	0.0	0.3	0.2	0.1	36.0	0.09
Arroz Farelo	89.3	10.7	9.0	13.1	14.5	22.7	8.1	21.5	12.6	44.7	1.40	0.04	0.06	2521	2605	0.1	1.7	1.4	0.2	29.0	0.48
Arroz Quirena	88.2	11.8	0.9	8.5	1.4	74.5	0.5	4.7	7.0	77.1	0.2	0.02	0.04	3279	3301	0.0	0.2	0.2	0.0	36.0	0.06

FUENTE: Adaptado ROSTAGNO 2011

Tabla 5.- Composición de Aminoácidos en Insumos utilizados en Alimentación Avícola																
COMPOSICIÓN	LYS	MET	M+C	THR	TRP	ILE	VAL	ARG	LYS_DR	MET_DR	M+C_DR	THR_DR	TRP_DR	ILE_DR	VAL_DR	ARG_DR
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Maiz Americano	6.0	2.0	0.23	0.16	0.34	0.28	0.06	0.28	0.37	0.35	0.27	0.21	0.04	0.24	0.31	0.32
Hna.Soja 47	2.88	0.67	1.38	1.85	0.63	2.13	2.27	3.43	2.56	0.60	1.19	1.59	0.54	1.89	2.05	3.12
Hna.Soja 48.5	2.99	0.71	1.44	1.92	0.65	2.21	2.38	3.54	2.69	0.64	1.25	1.67	0.56	1.95	2.16	3.26
Haba Soja Tostada	2.25	0.53	1.07	1.46	0.49	1.67	1.77	2.72	1.91	0.44	0.87	1.18	0.40	1.40	1.50	2.34
Salvado 20% ALM	0.60	0.23	0.53	0.50	0.21	0.48	0.69	1.01	0.43	0.18	0.40	0.34	0.16	0.35	0.49	0.85
Sorgo Blanco	0.20	0.15	0.32	0.30	0.10	0.35	0.45	0.35	0.17	0.14	0.27	0.25	0.09	0.31	0.40	0.30
Salvado deArroz 17 EE	0.61	0.28	0.51	0.50	0.16	0.48	0.75	1.07	0.42	0.18	0.33	0.33	0.10	0.33	0.52	0.91
Hna. Girasol 36	1.30	0.82	1.46	1.31	0.47	1.47	1.78	2.95	1.09	0.75	1.23	1.14	0.42	1.33	1.55	2.77

FUENTE: Adaptado FEDNA 2002

Tabla 6.- Composición de Aminoácidos en Insumos utilizados en Alimentación Avícola																				
COMPOSICIÓN	LYS	MET	CYS	M+C	THR	TRP	ILE	ARG	PHE	HIS	LEU	TYR	VAL	ALA	ASP	GLU	GLY	PRO	SER	Sum_AA
	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg
Maize	2.38	1.72	1.80	3.52	2.95	0.57	2.79	3.85	3.94	2.46	9.92	3.03	3.94	6.15	5.49	14.84	3.20	7.30	3.94	80.28
Soybm CF<45 CP>480	30.18	6.82	7.30	14.12	18.99	6.33	22.39	36.51	25.31	13.14	37.48	18.01	23.37	21.42	56.47	86.65	20.93	24.83	24.83	480.98
Soybm CF 45-70 CP>450	28.54	6.44	6.90	13.34	17.95	5.98	21.17	34.52	23.93	12.43	35.44	17.03	22.09	20.25	53.39	81.92	19.79	23.47	23.47	454.73
Soybean heat tr	21.76	4.91	5.26	10.17	13.69	4.56	16.15	25.97	17.90	9.48	27.03	12.99	16.85	15.44	40.72	63.53	15.09	17.90	18.25	347.49
Wheat bran	6.24	2.50	3.28	5.78	5.15	2.18	4.99	10.45	6.24	4.21	9.67	4.52	7.33	7.33	11.08	30.26	7.96	10.14	6.86	140.40
Sorghum	2.26	1.69	1.79	3.48	3.10	1.03	3.76	3.76	4.98	2.26	12.22	3.67	4.70	8.37	6.67	18.80	3.20	7.61	4.32	94.19
Rice feed meal, ASH < 90 g/kg	5.67	2.84	2.97	5.81	4.99	1.48	4.99	10.53	6.34	3.64	9.85	4.59	7.43	7.96	12.15	19.71	6.88	6.07	6.34	124.47
Sunfmeal CF<160	13.37	8.40	6.49	14.89	14.13	4.58	15.66	30.94	17.57	9.55	24.07	9.55	18.72	16.43	35.14	73.73	21.77	16.43	16.43	352.97

FUENTE: Adaptado CVB 2007

Tabla 7.- Composición de Aminoácidos en Insumos utilizados en Alimentación Avícola																				
COMPOSICIÓN	Maize (n=2634)			Soybean meal, 46 (n=316)	Soybean meal, 48 (n=316)			Soybean, full fat, toasted (n=1068)			Wheat bran (n=5542)			Sorghum (n=790)			Rice Bran, full fat (n=108)			Rice, broken (n=50)
	g/kg	TD %	TDC g/kg	g/kg	g/kg	TD %	TDC g/kg	g/kg	TD %	TDC g/kg	g/kg	TD %	TDC g/kg	g/kg	TD %	TDC g/kg	g/kg	TD %	TDC g/kg	g/kg
LYS	2.40	85.00	2.10	26.60	27.80	91.00	25.30	21.80	81.00	17.70	5.80	74.00	4.30	2.20	87.00	1.90	6.10	74.00	4.50	2.80
THR	3.00	88.00	2.70	17.00	17.70	89.00	15.80	14.20	79.00	11.20	4.70	75.00	3.50	3.10	89.00	2.70	5.10	69.00	3.50	2.60
MET	1.70	94.00	1.60	6.20	6.40	91.00	5.80	5.30	82.00	4.40	2.30	74.00	1.70	1.50	90.00	1.40	3.00	78.00	2.30	1.80
CYS	2.00	93.00	1.90	6.50	6.70	86.00	5.70	5.70	76.00	4.30	3.10	75.00	2.40	1.80	87.00	1.50	3.00	66.00	2.00	1.80
MET+CYS	3.70	93.00	3.50	12.70	13.10	88.00	11.50	11.00	79.00	8.70	5.40	75.00	4.00	3.30	88.00	2.90	6.00	72.00	4.30	3.60
TRP	0.50			5.60	5.90			4.50			1.90			1.00			1.80			0.90
ILE	3.00	92.00	2.80	19.90	20.90	92.00	19.20	16.20	79.00	12.80	4.70	76.00	3.60	4.00	93.00	3.70	5.00	75.00	3.80	3.10
VAL	4.10	92.00	3.80	20.80	21.80	91.00	19.80	16.80	77.00	12.90	6.70	75.00	5.00	5.10	90.00	4.60	7.40	76.00	5.60	4.50
LEU	10.20	96.00	9.80	31.90	33.40	92.00	30.70	26.20	80.00	21.00	9.10	79.00	7.20	12.80	95.00	12.20	9.80	75.00	7.40	6.00
PHE	4.00	94.00	3.80	21.70	22.80	93.00	21.20	17.60	80.00	14.10	5.80	80.00	4.70	5.00	97.00	4.90	6.40	75.00	4.80	3.90
TYR	3.40	94.00	3.20	14.60	15.10	93.00	14.00	12.40	81.00	10.00	3.60			3.80	94.00	3.60	2.10	80.00	1.70	3.50
PHE+TYR	7.40	94.00	7.00	36.30	37.90	93.00	35.20	30.00	80.00	24.10	9.40			8.90	96.00	8.50	8.50	76.00	6.50	7.40
HIS	2.40	90.00	2.10	11.50	12.00	93.00	11.10	9.40	86.00	8.10	3.80	82.00	3.10	2.10	90.00	1.90	3.50	81.00	2.80	1.80
ARG	3.80	95.00	3.60	32.00	33.60	92.00	31.00	26.00	85.00	22.10	9.10	84.00	7.60	3.80	95.00	3.60	11.10	86.00	9.50	6.30
ALA	6.10	94.00	5.80	19.00	19.90	89.00	17.60	14.30			6.30			8.70	95.00	8.30	8.10			4.10
ASP	5.30	90.00	4.80	49.00	51.40	91.00	47.00	39.30			9.40			1.80	90.00	1.70	11.90			6.60
GLU	15.40	96.00	14.80	77.10	80.80	94.00	76.10	62.40			29.80			19.70	96.00	18.90	19.40			12.80
GLY	3.10	89.00	2.70	18.10	19.00	85.00	16.10	14.90	75.00	11.20	7.00			2.90			6.70			3.40
SER	4.10	93.00	3.80	21.80	22.80	92.00	21.00	17.90	80.00	14.40	6.40			4.30	93.00	4.00	6.40			3.80
PRO	7.50	96.00	7.20	21.60	22.40	93.00	20.80	18.50			9.80			8.00	96.00	7.70	6.20			3.30

n : número de muestras analizadas.

FUENTE: Adaptado INRA 2002

Tabla 8.- Composición de Aminoácidos en Insumos utilizados en Alimentación Avícola																					
COMPOSICIÓN (%)	Milho			Soja Farelo (45%)			Soja Farelo (48%)			Soja Integral Tostada			Sorgo Baixo Tanino			Arroz Farelo			Arroz Quireira		
	A.A. Total	Coef.	Valor	A.A. Total	Coef.	Valor	A.A. Total	Coef.	Valor	A.A. Total	Coef.	Valor	A.A. Total	Coef.	Valor	A.A. Total	Coef.	Valor	A.A. Total	Coef.	Valor
Lisina	0.23	85.30	0.19	2.79	92.20	2.57	2.93	92.50	2.71	2.26	86.80	1.96	0.20	84.80	0.17	0.63	77.40	0.49	0.29	81.70	0.24
Metionina	0.16	92.90	0.15	0.60	91.70	0.55	0.65	92.50	0.60	0.51	86.80	0.45	0.15	88.80	0.13	0.26	78.20	0.20	0.21	79.10	0.17
Met+Cs	0.33	90.00	0.29	1.28	87.70	1.13	1.36	89.80	1.22	1.04	83.60	0.87	0.30	86.20	0.26	0.52	73.00	0.38	0.39	68.30	0.26
Treonina	0.32	83.70	0.27	1.78	88.30	1.57	1.87	88.70	1.65	1.46	83.60	1.22	0.29	88.90	0.25	0.49	72.50	0.35	0.28	75.70	0.21
Triptofano	0.06	89.50	0.05	0.63	90.80	0.58	0.67	90.90	0.61	0.55	84.90	0.47	0.10	85.40	0.09	0.16	76.30	0.12	0.11	78.60	0.09
Arginina	0.37	91.70	0.34	3.34	94.90	3.17	3.47	93.80	3.26	2.68	91.40	2.45	0.35	89.00	0.31	0.98	86.40	0.85	0.60	88.10	0.53
Gli+Ser	0.69	87.30	0.60	4.46	89.00	3.97	4.74	89.20	4.23	3.34	88.00	2.94	0.68	84.00	0.57	1.33	83.30	1.10	0.75	70.00	0.52
Valina	0.37	87.70	0.33	2.21	89.20	1.97	2.31	90.10	2.08	1.75	84.20	1.47	0.45	89.70	0.41	0.70	76.40	0.53	0.45	78.80	0.35
Isoleucina	0.27	90.80	0.24	2.12	90.60	1.92	2.26	90.80	2.05	1.68	86.80	1.46	0.36	91.00	0.33	0.46	75.00	0.34	0.35	79.50	0.28
Leucina	0.94	94.90	0.90	3.50	91.10	3.19	3.66	92.90	3.40	2.79	86.90	2.43	1.19	93.80	1.12	0.94	75.40	0.71	0.69	81.70	0.57
Histidina	0.23	92.30	0.21	1.20	92.90	1.12	1.25	91.20	1.14	0.96	89.70	0.86	0.20	87.70	0.18	0.34	83.70	0.28	0.19	74.50	0.14
Fenilalanina	0.37	91.70	0.34	2.36	92.60	2.18	2.46	93.80	2.31	1.87	87.70	1.64	0.47	95.00	0.45	0.60	73.60	0.44	0.39	76.80	0.30
Fen+ Tir	0.63	91.70	0.58	4.01	93.00	3.73	4.20	91.90	3.86	3.14	88.00	2.77	0.79	95.30	0.76	0.99	78.70	0.78	0.77	78.50	0.60

FUENTE: Adaptado ROSTAGNO 2011

Tabla 9.- Composición Mineral en Insumos utilizados en Alimentación Avícola												
COMPOSICIÓN	Na	Cl	Mg	K	S	Cu	Fe	Mn	Zn	Vit. E	Biotina	Colina
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Maiz Americano	0.01	0.05	0.12	0.35	0.13	4.0	28	7	24	10.0	0.07	550
Hna.Soja 47	0.02	0.04	0.27	2.20	0.47	13.0	120	33	48	3.7	0.32	2740
Hna.Soja 48.5	0.02	0.06	0.27	2.20	0.42	13.0	120	33	48	3.7	0.32	2750
Haba Soja Tostada	0.01	0.03	0.20	1.70	0.29	11.0	90	30	36	40.0	0.25	2400
Salvado 20% ALM	0.03	0.08	0.36	1.18	0.20	11.0	138	106	83	22.0	0.17	1050
Sorgo Blanco	0.01	0.09	0.15	0.35	0.10	4.0	52	11	18	10.0	0.24	620
Salvado deArroz 17 EE	0.02	0.07	0.80	1.35	0.18	8.0	150	210	45	30.0	0.32	1120
Hna. Girasol 36	0.03	0.14	0.58	1.60	0.43	35.0	220	35	100	11.0	1.30	2750
Fosfato Monocalcico	0.08	0.11	0.10	0.13	0.70	8.0	4000	0	0	0	0	0
Fosfato MonoBicalcico	0.28	0.10	0.60	0.15	0.90	9.0	4000	0	0	0	0	0
Carbonato de Calcio	0.07	0.02	0.30	0.07	0.07	12.0	620	0	0	0	0	0

FUENTE: Adaptado FEDNA 2002

Tabla 10.- Composición Mineral en Insumos utilizados en Alimentación Avícola

COMPOSICIÓN	Mg	K	Na	Cl	S	Fe	Mn	Zn	Cu	Mo	Co
	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Maize	0.90	3.40		0.60	0.95	29.0	5	21	1.00	0.30	0.11
Soybm CF<45 CP>480	3.10	22.20	0.17	0.44	3.76	261.0	38	48	14.90	3.80	0.26
Soybm CF 45-70 CP>450	2.90	22.14	0.18	0.44	3.57	262.0	38	48	14.90	3.90	0.26
Soybean heat tr	2.80	17.50	0.10	0.30	2.76	230.0	34	38	12.00		
Wheat bran	2.80	13.70	0.40	1.30	1.51	232.0	135	99	31.00	0.60	0.10
Sorghum	1.30	3.60		1.50		66.0	15	19	3.00		
Rice feed meal, ASH > 90 g/kg	7.00	10.30	0.10	0.30	1.68	132.0	142	73	8.00		
Sunfmeal CF<160	5.60	15.00	0.20	1.20	3.74	242.0	44	91	33.00		

FUENTE: Adaptado CVB 2007

Tabla 11.- Composición Mineral en Insumos utilizados en Alimentación Avícola										
COMPOSICIÓN	Magnesium	Sulphur	Manganese	Zinc	Copper	Iron	Selenium	Cobalt	Molybdenum	Iodine
	g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Maize (n=2634)	1 (0.2)	1.10	8 (7)	19 (6)	2 (1)	32 (11)		0.05	0.41	0.09
Soybean meal, 46 (n=316)	2.90		35.00							
Soybean meal, 48 (n=10409)	2.9 (0.3)	4.00	38 (11)	47 (8)	18 (7)	283 (145)		0.26	4.00	0.15
Soybean, full fat, toasted (n=1068)	2.30	2.80	28.00	40.00	34.00	143.0			4.00	
Wheat bran (n=5542)	4.2 (2)	1.90	112.00	74 (25)	17 (25)	143 (67)	0.47 (0.13)	0.09	1.40	0.08
Sorghum (n=790)	1.2 (0.2)	0.90	9 (6)	19 (7)	4 (2)	58 (58)		0.23	1.00	0.02
Rice bran, full fat (n=108)	6.60	1.70	211 (59)	60 (22)	7 (4)	109 (73)	0.16 (0.08)	0.21	1.60	
Rice, broken (n=50)	1.50	0.80	14.00	16.00	1.40	44.0		0.04	0.80	0.05

Valor entre paréntesis, SD= desviación estándar.

n : número de muestras analizadas.

FUENTE: Adaptado INRA 2002

Tabla 12.- Composición Mineral en Insumos utilizados en Alimentación Avícola							
COMPOSICIÓN	Mg	Mn	Fe	Cu	Zn	Se	S
	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg
Milho	0.09	5.30	23.50	2.10	21.50	0.1	5
Soja Farelo (45%)	0.32	31.90	150.40	16.30	46.20	0.4	3
Soja Farelo (48%)	0.23	31.70	168.00		44.80	0.3	
Soya Integral Tostada	0.32	24.80	179.10	13.70	41.60	0.2	3
Sorgo Baixo Tanino	0.11	10.90	59.70	7.60	18.60	0.3	1
Arroz Farelo	0.81	194.50	115.40	28.20	49.80	0.3	3
Arroz Quirera	0.08	16.60	15.60	2.30	10.30	0.3	

FUENTE: Adaptado ROSTAGNO 2011

COMPOSICIÓN	Tabla 13.- Composición Nutricional de Insumos utilizados en Alimentación Avícola								
	MATERIA SECA (%)	CENIZAS (%)	ALMIDON (%)	PROTEINA (%)	GRASA (%)	HUMEDAD (%)	FIBRA (%)	FOSFORO (%)	KOH
<b>Maiz Nacional (n=570)</b>	<b>87.986</b>	<b>1.157</b>	<b>63.862</b>	<b>8.510</b>	<b>4.246</b>	<b>12.014</b>	<b>1.911</b>		
Desv. Stand.		0.074	0.878	0.881	0.278	0.884	0.169		
Coef. Var.		6.377	1.376	10.356	6.538	7.360	8.863		
<b>Maiz Importado Argentino (n=491)</b>	<b>87.148</b>	<b>1.191</b>	<b>63.668</b>	<b>7.719</b>	<b>3.998</b>	<b>12.852</b>	<b>2.025</b>		
Desv. Stand.		0.035	0.498	0.315	0.145	0.560	0.165		
Coef. Var.		2.953	0.781	4.086	3.615	4.359	8.155		
<b>Maiz Importado Americano (n=51)</b>	<b>86.634</b>	<b>1.192</b>	<b>63.791</b>	<b>7.186</b>	<b>3.591</b>	<b>13.366</b>	<b>1.803</b>		
Desv. Stand.		0.030	0.425	0.217	0.072	0.308	0.248		
Coef. Var.		2.501	0.666	3.021	2.006	2.301	13.764		
<b>Sorgo (n=2)</b>	<b>86.995</b>	<b>1.350</b>	<b>63.820</b>	<b>8.145</b>	<b>2.740</b>	<b>13.005</b>	<b>2.560</b>		
Desv. Stand.		0.028	0.156	0.106	0.057	0.049	0.071		
Coef. Var.		2.095	0.244	1.302	2.065	0.381	2.762		
<b>Polvillo de Arroz (n=415)</b>	<b>88.831</b>	<b>9.130</b>	<b>24.029</b>	<b>13.542</b>	<b>17.851</b>	<b>11.169</b>	<b>5.348</b>		
Desv. Stand.		0.825	3.513	0.501	1.188	0.649	0.598		
Coef. Var.		9.041	14.619	3.698	6.655	5.811	11.186		
<b>Sub Producto de Trigo (n=150)</b>	<b>86.781</b>	<b>4.707</b>	<b>20.994</b>	<b>15.567</b>	<b>2.991</b>	<b>13.219</b>	<b>9.459</b>	<b>0.932</b>	
Desv. Stand.		0.222	2.180	0.292	0.178	0.479	0.540	0.048	
Coef. Var.		4.706	10.385	1.873	5.964	3.626	5.704	5.120	
<b>Pasta de Girasol (n=6)</b>	<b>91.063</b>	<b>8.198</b>		<b>43.053</b>	<b>2.662</b>	<b>8.937</b>	<b>9.718</b>	<b>2.003</b>	
Desv. Stand.		0.067		0.324	0.081	0.297	0.711	0.016	
Coef. Var.		0.814		0.752	3.038	3.326	7.312	0.815	
<b>Soya Paraguay (n=365)</b>	<b>88.915</b>	<b>6.693</b>		<b>48.085</b>	<b>2.027</b>	<b>11.085</b>	<b>3.910</b>	<b>0.667</b>	<b>80.193</b>
Desv. Stand.		0.315		0.707	0.213	0.622	0.356	0.020	1.832
Coef. Var.		4.701		1.470	10.508	5.613	9.113	3.001	2.284
<b>Soya Bolivia (n=239)</b>	<b>88.956</b>	<b>6.832</b>		<b>47.790</b>	<b>2.068</b>	<b>11.044</b>	<b>3.982</b>	<b>0.671</b>	<b>79.953</b>
Desv. Stand.		0.282		0.681	0.246	0.743	0.412	0.022	2.090
Coef. Var.		4.132		1.425	11.889	6.723	10.336	3.279	2.614
<b>Hna Integral de Soya (n=90)</b>	<b>89.728</b>	<b>5.126</b>		<b>36.085</b>	<b>20.374</b>	<b>10.272</b>	<b>6.841</b>		
Desv. Stand.		0.201		0.782	0.409	1.357	0.590		
Coef. Var.		3.917		2.166	2.006	13.215	8.621		

FUENTE: Laboratorio Privado (2013). Análisis Vía NIR. n = número muestras analizadas

Tabla 14.- Composición de Aminoácidos en Insumos utilizados en Alimentación Avícola														
COMPOSICIÓN	Materia seca (%)	Proteína Cruda (%)	Methionina (%)	Cystina (%)	Methionina + Cystina (%)	Lysina (%)	Treonina (%)	Tryptofano (%)	Arginina (%)	Isoleucina (%)	Leucina (%)	Valina (%)	Histidina (%)	Fenylalanina (%)
<b>Maiz Nacional (n=570)</b>	<b>88.409</b>	<b>8.727</b>	<b>0.172</b>	<b>0.194</b>	<b>0.362</b>	<b>0.236</b>	<b>0.308</b>	<b>0.060</b>	<b>0.386</b>	<b>0.291</b>	<b>1.103</b>	<b>0.401</b>	<b>0.261</b>	<b>0.430</b>
Desv. Stand.	0.608	0.904	0.016	0.015	0.032	0.015	0.029	0.004	0.029	0.033	0.152	0.039	0.021	0.054
Coef. Var.	0.688	10.355	9.578	7.897	8.801	6.211	9.569	6.690	7.587	11.493	13.737	9.843	8.139	12.633
<b>Maiz Importado Argentino (n=491)</b>	<b>87.565</b>	<b>7.996</b>	<b>0.158</b>	<b>0.178</b>	<b>0.331</b>	<b>0.236</b>	<b>0.285</b>	<b>0.059</b>	<b>0.372</b>	<b>0.262</b>	<b>0.961</b>	<b>0.366</b>	<b>0.238</b>	<b>0.386</b>
Desv. Stand.	0.536	0.348	0.006	0.006	0.012	0.008	0.011	0.002	0.014	0.014	0.063	0.015	0.009	0.022
Coef. Var.	0.612	4.348	3.836	3.506	3.754	3.467	3.870	3.309	3.639	5.266	6.543	4.208	3.662	5.652
<b>Maiz Importado Americano (n=51)</b>	<b>86.796</b>	<b>7.312</b>	<b>0.145</b>	<b>0.161</b>	<b>0.302</b>	<b>0.232</b>	<b>0.263</b>	<b>0.059</b>	<b>0.355</b>	<b>0.237</b>	<b>0.843</b>	<b>0.333</b>	<b>0.213</b>	<b>0.347</b>
Desv. Stand.	0.355	0.221	0.004	0.004	0.007	0.006	0.008	0.001	0.010	0.008	0.028	0.010	0.006	0.011
Coef. Var.	0.409	3.021	2.445	2.426	2.467	2.556	2.883	2.415	2.716	3.176	3.367	2.884	2.784	3.198
<b>Sorgo (n=2)</b>	<b>87.267</b>	<b>8.040</b>	<b>0.153</b>	<b>0.155</b>	<b>0.305</b>	<b>0.179</b>	<b>0.273</b>	<b>0.092</b>	<b>0.301</b>	<b>0.316</b>	<b>1.091</b>	<b>0.396</b>	<b>0.192</b>	<b>0.420</b>
Desv. Stand.	0.666	0.268	0.003	0.004	0.006	0.004	0.006	0.002	0.007	0.011	0.049	0.012	0.005	0.015
Coef. Var.	0.763	3.335	1.709	2.514	2.005	2.140	2.258	2.317	2.241	3.434	4.464	3.119	2.725	3.613
<b>Polvillo de Arroz (n=415)</b>	<b>89.685</b>	<b>14.087</b>	<b>0.276</b>	<b>0.301</b>	<b>0.572</b>	<b>0.707</b>	<b>0.545</b>	<b>0.177</b>	<b>1.123</b>	<b>0.479</b>	<b>0.984</b>	<b>0.758</b>	<b>0.397</b>	<b>0.627</b>
Desv. Stand.	0.778	0.472	0.009	0.010	0.019	0.021	0.018	0.006	0.042	0.016	0.033	0.026	0.014	0.021
Coef. Var.	0.867	3.351	3.356	3.221	3.329	2.983	3.218	3.133	3.776	3.343	3.357	3.370	3.506	3.339
<b>Sub Producto de Trigo (n=150)</b>	<b>88.863</b>	<b>15.832</b>	<b>0.229</b>	<b>0.319</b>	<b>0.553</b>	<b>0.670</b>	<b>0.518</b>	<b>0.278</b>	<b>1.098</b>	<b>0.476</b>	<b>0.959</b>	<b>0.709</b>	<b>0.426</b>	<b>0.621</b>
Desv. Stand.	0.807	0.345	0.006	0.007	0.013	0.026	0.013	0.011	0.035	0.012	0.021	0.018	0.011	0.015
Coef. Var.	0.909	2.182	2.583	2.242	2.290	3.810	2.506	4.027	3.213	2.584	2.204	2.516	2.605	2.387
<b>Pasta de Girasol (n=6)</b>	<b>89.999</b>	<b>45.122</b>	<b>1.005</b>	<b>0.735</b>	<b>1.744</b>	<b>1.581</b>	<b>1.621</b>	<b>0.617</b>	<b>3.744</b>	<b>1.852</b>	<b>2.832</b>	<b>2.236</b>	<b>1.119</b>	<b>2.048</b>
Desv. Stand.	2.100	1.154	0.025	0.019	0.044	0.037	0.043	0.015	0.089	0.048	0.076	0.057	0.027	0.052
Coef. Var.	2.333	2.558	2.478	2.576	2.514	2.340	2.654	2.355	2.378	2.596	2.685	2.537	2.397	2.542
<b>Soya Paraguay (n=365)</b>	<b>88.494</b>	<b>49.153</b>	<b>0.653</b>	<b>0.713</b>	<b>1.379</b>	<b>2.975</b>	<b>1.904</b>	<b>0.659</b>	<b>3.573</b>	<b>2.231</b>	<b>3.711</b>	<b>2.328</b>	<b>1.304</b>	<b>2.499</b>
Desv. Stand.	0.471	0.724	0.012	0.021	0.031	0.070	0.035	0.015	0.063	0.039	0.074	0.040	0.024	0.040
Coef. Var.	0.532	1.472	1.900	2.892	2.264	2.363	1.850	2.256	1.770	1.766	1.988	1.726	1.820	1.582
<b>Soya Bolivia (n=239)</b>	<b>88.327</b>	<b>49.013</b>	<b>0.658</b>	<b>0.721</b>	<b>1.397</b>	<b>2.972</b>	<b>1.909</b>	<b>0.661</b>	<b>3.554</b>	<b>2.228</b>	<b>3.728</b>	<b>2.330</b>	<b>1.312</b>	<b>2.505</b>
Desv. Stand.	0.488	0.653	0.009	0.011	0.018	0.042	0.025	0.010	0.051	0.032	0.052	0.033	0.017	0.032
Coef. Var.	0.553	1.333	1.329	1.576	1.309	1.412	1.331	1.512	1.448	1.436	1.397	1.415	1.280	1.281
<b>Hna Integral de Soya (n=90)</b>	<b>89.596</b>	<b>35.446</b>	<b>0.472</b>	<b>0.515</b>	<b>0.989</b>	<b>2.229</b>	<b>1.394</b>	<b>0.470</b>	<b>2.559</b>	<b>1.610</b>	<b>2.659</b>	<b>1.675</b>	<b>0.943</b>	<b>1.806</b>
Desv. Stand.	1.271	0.771	0.009	0.019	0.024	0.048	0.026	0.013	0.063	0.041	0.059	0.039	0.017	0.036
Coef. Var.	1.418	2.176	1.978	3.722	2.475	2.138	1.840	2.680	2.479	2.571	2.232	2.302	1.790	1.974

FUENTE: Laboratorio Privado (2013). Análisis Vía NIR. n = número muestras analizadas

COMPOSICIÓN	Tabla 15.- Composición Nutricional de Insumos utilizados en Alimentación Avícola					
	MATERIA SECA (%)	CENIZAS (%)	PROTEINA (%)	GRASA (%)	HUMEDAD (%)	KOH
<b>Maiz Importado Argentino (n=13)</b>	<b>86.578</b>	<b>1.194</b>	<b>8.239</b>	<b>4.074</b>	<b>13.422</b>	
Desv. Stand.		0.083	0.588	0.422	0.293	
Coef. Var.		6.956	7.133	10.357	2.185	
<b>Maiz Importado Americano (n=2)</b>	<b>86.415</b>	<b>1.220</b>	<b>7.700</b>	<b>3.560</b>	<b>13.585</b>	
Desv. Stand.		0.042	0.905		0.318	
Coef. Var.		3.478	11.755		2.342	
<b>Sorgo (n=1)</b>	<b>86.510</b>	<b>1.450</b>	<b>8.240</b>	<b>2.910</b>	<b>13.490</b>	
Desv. Stand.						
Coef. Var.						
<b>Soya Paraguay (n=12)</b>	<b>88.353</b>	<b>6.043</b>	<b>48.134</b>	<b>2.434</b>	<b>11.647</b>	<b>76.788</b>
Desv. Stand.		0.127	0.949	0.157	0.756	1.444
Coef. Var.		2.106	1.972	6.463	6.491	1.880
<b>Soya Bolivia (n=5)</b>	<b>87.966</b>	<b>7.550</b>	<b>47.600</b>	<b>2.203</b>	<b>12.034</b>	<b>75.498</b>
Desv. Stand.		0.914	0.467	0.259	0.548	2.300
Coef. Var.		12.110	0.981	11.751	4.556	3.047
<b>Hna Integral de Soya (n=1)</b>	<b>91.280</b>	<b>5.090</b>	<b>35.440</b>	<b>21.990</b>	<b>8.720</b>	
Desv. Stand.						
Coef. Var.						

Análisis Vía Húmeda.

n = número muestras analizadas

FUENTE: Laboratorio Privado (2013).

<b>Tabla N° 16.- Valores referenciales en insumos utilizados en alimentación avícola (análisis vía húmeda)</b>						
<b>INSUMO</b>	<b>MATERIA SECA (%)</b>	<b>CENIZAS (%)</b>	<b>PROTEINA (%)</b>	<b>GRASA (%)</b>	<b>HUMEDAD (%)</b>	<b>KOH</b>
<b>Maíz Importado Argentino</b>	<b>86.578</b>	<b>1.194</b>	<b>8.239</b>	<b>4.074</b>	<b>13.422</b>	
<b>Maíz Importado Americano</b>	<b>86.415</b>	<b>1.220</b>	<b>7.700</b>	<b>3.560</b>	<b>13.585</b>	
<b>Sorgo</b>	<b>86.510</b>	<b>1.450</b>	<b>8.240</b>	<b>2.910</b>	<b>13.490</b>	
<b>Soya Paraguay</b>	<b>88.353</b>	<b>6.043</b>	<b>48.134</b>	<b>2.434</b>	<b>11.647</b>	<b>76.788</b>
<b>Soya Bolivia</b>	<b>87.966</b>	<b>7.550</b>	<b>47.600</b>	<b>2.203</b>	<b>12.034</b>	<b>75.498</b>
<b>Hna. Integral de Soya</b>	<b>91.280</b>	<b>5.090</b>	<b>35.440</b>	<b>21.990</b>	<b>8.720</b>	

FUENTE: Laboratorio Privado (2013).

<b>Tabla N° 17.- Valores referenciales en insumos utilizados en alimentación avícola (análisis vía NIR)</b>									
<b>NIR</b>	<b>MATERIA SECA (%)</b>	<b>CENIZAS (%)</b>	<b>ALMIDON (%)</b>	<b>PROTEINA (%)</b>	<b>GRASA (%)</b>	<b>HUMEDAD (%)</b>	<b>FIBRA (%)</b>	<b>FOSFORO (%)</b>	<b>KOH</b>
<b>Maíz Nacional</b>	<b>87.986</b>	<b>1.157</b>	<b>63.862</b>	<b>8.510</b>	<b>4.246</b>	<b>12.014</b>	<b>1.911</b>		
<b>Maíz Importado Argentino</b>	<b>87.148</b>	<b>1.191</b>	<b>63.668</b>	<b>7.719</b>	<b>3.998</b>	<b>12.852</b>	<b>2.025</b>		
<b>Maíz Importado Americano</b>	<b>86.634</b>	<b>1.192</b>	<b>63.791</b>	<b>7.186</b>	<b>3.591</b>	<b>13.366</b>	<b>1.803</b>		
<b>Sorgo</b>	<b>86.995</b>	<b>1.350</b>	<b>63.820</b>	<b>8.145</b>	<b>2.740</b>	<b>13.005</b>	<b>2.560</b>		
<b>Polvillo de Arroz</b>	<b>88.831</b>	<b>9.130</b>	<b>24.029</b>	<b>13.542</b>	<b>17.851</b>	<b>11.169</b>	<b>5.348</b>		
<b>Sub Producto de Trigo</b>	<b>86.781</b>	<b>4.707</b>	<b>20.994</b>	<b>15.567</b>	<b>2.991</b>	<b>13.219</b>	<b>9.459</b>	<b>0.932</b>	
<b>Pasta de Girasol</b>	<b>91.063</b>	<b>8.198</b>		<b>43.053</b>	<b>2.662</b>	<b>8.937</b>	<b>9.718</b>	<b>2.003</b>	
<b>Soya Paraguay</b>	<b>88.915</b>	<b>6.693</b>		<b>48.085</b>	<b>2.027</b>	<b>11.085</b>	<b>3.910</b>	<b>0.667</b>	<b>80.193</b>
<b>Soya Bolivia</b>	<b>88.956</b>	<b>6.832</b>		<b>47.790</b>	<b>2.068</b>	<b>11.044</b>	<b>3.982</b>	<b>0.671</b>	<b>79.953</b>
<b>Hna. Integral de Soya</b>	<b>89.728</b>	<b>5.126</b>		<b>36.085</b>	<b>20.374</b>	<b>10.272</b>	<b>6.841</b>		

FUENTE: Laboratorio Privado (2013).

**Tabla N°18.- Porcentaje de proteína y valores de energía metabolizable aparente (EMA) en insumos para aves.**

<b>REFERENCIA</b>	<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>PROTEINA CRUDA (%)</b>	<b>EMA POLLOS (kcal/kg)</b>	<b>EMA AVES (kcal/kg)</b>	<b>EMA GALLINAS (kcal/kg)</b>
FEDNA 2012 (%)	Maíz Americano	7.9	3140	3260	
	Hna. Soja 47	47.0	2040	2360	
	Hna. Soja 48.5	48.5	2140	2440	
	Haba Soja Tostada	36.8	3195	3540	
	Salvado 20% ALM	15.1	1500	1830	
	Sorgo Blanco	8.9	3060	3210	
	Salvado de Arroz 17 EE	13.6	2600	2790	
	Hna. Girasol 36	36.4	1500	1730	
CVB (g/Kg)	Maize	82.0	3217.0	3293.5	3338.9
	Soybm CF<45 CP>480	486.8	1947.9	2234.7	2241.9
	Soybm CF 45-70 CP>450	460.2	1823.6	2108.0	2115.2
	Soybean heat tr	351.0	2949.3	3252.9	3477.5
	Wheat bran	156.0	1276.3	1551.1	1572.7
	Sorghum	94.0	3128.6	3212.2	3245.7
	Rice feed meal, ASH <90 g/kg	135.0	2715.1	3095.1	3267.2
	Sunfmeal CF<160	382.0	1371.9	1598.9	1613.3

Continúa...

<b>REFERENCIA</b>	<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>PROTEINA CRUDA (%)</b>	<b>EMA POLLOS (kcal/kg)</b>	<b>EMA AVES (kcal/kg)</b>	<b>EMA GALLINAS (kcal/kg)</b>
INRA 2012 (%)	Maize	8.1	3217.0	3203	
	Soybean meal, 46	43.3	1947.9	2247	
	Soybean meal, 48	45.3	1823.6	2271	
	Soybean, full fat, toasted	35.2	2949.3	3370	
	Wheat bran	14.8	1276.3	1673	
	Sorghum	9.4	3128.6	3298	
	Rice Bran, full fat	13.8	2715.1	2844	
	Rice, broken	7.7	1371.9	3394	
ROSTAGNO 2011 (%)	Milho	7.9		3381	3404
	Soja Farelo (45%)	45.2		2254	2333
	Soja Farelo (48%)	48.1		2295	2373
	Soya Integral Tostada	36.4		3263	3322
	Sorgo Baixo Tanino	8.9		3189	3223
	Arroz Farelo	13.1		2521	2605
	Arroz Quirera	8.5		3279	3301

FUENTE: Elaboración propia.

Se han encontrado diferencias entre la información que proporcionas cada una de las tablas revisadas. Los insumos que se seleccionaron para esta evaluación tienen diferentes valores dependiendo de las tablas utilizadas.

Las diferencias inician desde la denominación de cada producto acentuándose más en aquellos insumos que son derivados de la producción: subproductos. Algunos productos pueden ser parecidos en su proceso de obtención en relación a los utilizados en el Perú, sin embargo las diferencias en los valores nutricionales pueden ser marcadas.

Las tablas del CVB e INRA, presentan ciertas similitudes en los valores nutricionales en comparación a los valores obtenidos en las tablas del FEDNA y TABLAS BRASILERAS.

Para el caso del fósforo, todas las tablas presentan valores de fósforo total, fósforo inositol y fósforo digestible, siendo esto una mejora significativa hacia un sistema de valoración absoluto; sin embargo, cada tabla tiene su valor de digestibilidad. Esta valoración fue utilizada por primera vez por el CVB y posteriormente fue adaptada por las demás tablas.

Esto refleja el nivel de investigación al cual se enfoca cada centro de investigación y la preocupación por reducir la cantidad de fósforo excretado por las aves y que se verá reflejado en una mejora económica y ambiental.

Todas la tablas presentan tanto aminoácidos totales como digestibles, sin embargo los valores de digestibilidad entre estas son diferentes, esto debido a la metodología utilizada para poder determinarlos.

La tabla propuesta en base a insumos que se comercializan en nuestro país tanto para el análisis proximal y de aminoácidos, busca dar información de la calidad de materia prima con la que se cuenta, resaltando las desviaciones y coeficientes que poseen y que nos da un indicativo de que variaciones y cuan confiables son los datos presentados.

## **VI. CONCLUSIONES**

Después de haber revisado la información presentada podemos concluir que:

1. En el Perú contamos con poco información sobre la composición nutricional de los insumos utilizados y la existente, es antigua, por lo que la exactitud de los datos puede llevar a un error durante la formulación, encareciendo la fórmula o debido a que las aves no llegan a los estándares de cada línea.
2. La producción, conversión alimenticia y retorno económico de las explotaciones está muy ligada a la evaluación que se hace a los insumos que utilizamos, ya que el alimento representa en promedio el 70% de los costos y el impacto por una mala decisión puede ser muy elevada.
3. Esta evaluación permitirá conocer el aporte de nutrientes, desviaciones y la variabilidad de las materias primas y mejorar el proceso de formulación.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

**DAPOZA, C. 2006.** Cómo manejar la variabilidad de los contenidos de proteína y de aminoácidos en materias primas. AMINONews Vol 7 No. 1.

**MACK, S. 2000.** Variación de aminoácidos en el alimento balanceado: Importancia práctica y formas de controlar la variabilidad.

**D'ALFONSO, T.H., ROUSH, W.B. & VENTURA, J.A. (1992a).** Least Cost Poultry Rations with Nutrient Variability: A comparison of Linear Programming with a margin of Safety and Stochastic Programming Models. Poultry Science, 71, 255-262.

**LECHE, T. 1983.** How data are acquired by feed information centres: problems and solutions. In G.E. Robards and R.G. Packham, eds. Feed information and animal production, pp. 34-36. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, UK.

**BARBER, W.P. 1983.** Data quality: how it is assessed and improved and what affects it. In G.E. Robards & R.G. Packham, eds. Feed information and animal production, pp. 57-78. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, UK.

**FISHER, C. 1983.** Acquisition and assessment of data on the amino acid composition of feedingstuffs. In G.E. Robards and R.G. Packham, eds. Feed information and animal production, pp. 285-289. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, UK.

**MAFF. 1986.** Feed composition: UK tables of feed composition and nutritional value. Marlow Bottom, UK, Chalcombe Publications for the Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF).

**AFRC. 1993.** Energy and protein requirements of ruminants. An advisory manual. AFRC Technical Committee on Responses to Nutrients. Wallingford, UK, CAB International. p. 136.

**GOERING, H.K. & VAN SOEST, P.J. 1970.** Forage fibre analysis. Agriculture Handbook No. 379. Washington, DC, United States Department of Agriculture (USDA).

**HUNTINGTON, J.A. & GIVENS, D.I. 1995.** The in situ techniques for studying the rumen degradation of feeds: a review of the procedure. Nutrition Abstracts and Reviews, (series B) 2(65): 64-93.

**DOORENBOS, J, RIJNEM, M, VAN LAAR, H; FLORES MIÑAMBRES, A. 2004.** Valoración Nutritiva de Materias Primas en los Países Bajos. XX Curso de Especialización FEDNA, Barcelona, 22 y 23 de Noviembre.

**BABIKER M.S, KIJORA, C, ABBAS, S.A. AND DANIER, J. 2009.** Nutrient Composition of Main Poultry Feed Ingredients Used in Sudan and Their Variations from Local Standard Tables Values. International Journal of Poultry Science 8 (4): 355-358.

**DONKOH, A AND ATTOH-KOTOKU, V.** Nutritive value of feedstuffs for poultry in Ghana: chemical composition, apparent metabolizable energy and ileal amino acid digestibility. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, College of Agriculture and Natural Resources, Kwame Nkrumah University of Science and Technology, Kumasi – Ghana.

**GIZZI, G AND GIVENS, D.I.** Variability in feed composition and its impact on animal production. Nutritional Sciences Research Unit Stratford-upon-Avon United Kingdom.

**CVB, Table Booklet Feeding of Poultry. 2009.** Feeding standards, feeding advices and nutritional values of feeding ingredients. The Netherlands.

**FEDNA. (2003).** Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos (2ª ed). C. de Blas, G.G. Mateos y P.G. Rebollar (eds.), Madrid, 423 pp.

**NARANJO, V. 2010.** Entendiendo la Variabilidad Nutricional de las Materias Primas y su Impacto en los Costos de Formulación. Evonik Industries, AG Ecuador.

**ROSTAGNO, H. S., ALBINO, L. F. T. AND DONZELE, J. L. 2011.** Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, MG: UFV, Departamento de Zootecnia.