



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



Componente práctico del Examen de grado de carácter Complexivo,  
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito  
previo a la obtención del título de:

**MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**TEMA:**

“Valoración de las características químicas y nutritivas de fibra utilizada en la  
alimentación del ganado porcino”

**AUTORA:**

Mayerli Lilibeth López Torres

**TUTOR:**

Dr. Ricardo Ramón Zambrano Moreira, Msc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2020



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

Componente práctico del Examen de grado de carácter Complexivo,  
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito  
previo a la obtención del título de:

**MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**TEMA:**

“Valoración de las características químicas y nutritivas de fibra utilizada en la  
alimentación del ganado porcino”

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

Dr. Filian Hurtado William, MSc

**PRESIDENTE**

---

Dr. Rodríguez Álava Jhon Kleber, MSc

**PRIMER VOCAL**

---

Ing. Salinas Lozada Julio Camilo, MSc

**SEGUNDO VOCAL**

Los resultados, conclusiones y recomendaciones  
obtenidas en el presente trabajo pertenecen de  
manera única exclusiva de la autora.

Mayerli López Torres

## DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado:

A Dios por ser ese pilar fundamental en mi vida, por guiarme a lo largo de este camino, por darme la fuerza, la salud y permitirme cumplir esta meta.

A mi madre por su apoyo y esfuerzo, por dármele todo sin nada a cambio, mi hermana Ing. Xiomara López Torres, ha sido una gran ayuda a lo largo de mi carrera, mi hermano Pastor. Arturo López Torres por sus consejos y oraciones que han sido el resultado de todo lo logrado.

A mi Querido Esposo, por ser mi pilar en momentos difíciles, por decirme vamos mi Doctora tu puedes, tú lo lograras y si amor lo logramos juntos.

A mi compañera, amiga Tania Portilla Falconi, que ha estado a lo largo de esta carrera, por su apoyo y consejos que han sido mutuo, juntas hasta cuando Dios lo decida.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento a Dios por todo hasta ahora, por sus bendiciones, por todo lo bonito durante estos años de experiencias y momentos vividos, por permitirme cumplir este sueño.

Agradezco a toda mi familia y amigos por el apoyo incondicional, por estar en las buenas y en las malas conmigo, por decirme que si puedo a pesar de las adversidades a lo largo de esta carrera.

Agradezco a mi Compañero de vida por el apoyo brindado desde el comienzo y hasta el final de esta etapa, por su amor y paciencia.

Agradezco a mi tutor Dr. Ricardo Zambrano por el apoyo y su tiempo brindado durante este proyecto.

Agradecida con el Dr. Willian Filian Hurtado más que un profesor ha sido un amigo durante toda esta etapa, por brindar sus conocimientos e inculcar que todo se logra estudiando y preparándose.

## RESUMEN

La porcicultura se ha convertido hoy en día en una de las actividades efectiva ya sea para pequeños y grandes productores y es importante tener conocimiento del ciclo de producción porcina, el manejo y las necesidades nutritivas de acuerdo a la edad. Los componentes alimenticios de forman la dieta, aportan con proteína bruta, energía, vitaminas, minerales y fibra. Un componente natural de los vegetales es la fibra, que forma parte de la estructura celular y está compuesta de celulosa y hemicelulosa. Para el desarrollo del documento bibliográfico se realizó una investigación exhaustiva recolectando información bibliografía de libros, revista, artículos de páginas web, manuales técnicos, proyectos. El objetivo de la investigación fue valorar las características químicas y nutritivas de fibra utilizada en la alimentación del ganado porcino. Los requerimientos de fibra en el cerdo, según la National Reserch Council de los estados unidos (NRC): porcentajes (%) de fibra en crecimiento y acabado es de 5 a 7 %: gestación el 10 % y lactancia el 10 %. los subproductos agrícolas más utilizados para la alimentación de porcinos son: polvillo de arroz, la cascara de plátano, la melaza de caña, camote, cascara de maracuyá, como una alternativa nutricional para la alimentación porcina.

Palabras clave: Porcinos, Fibra, Nutrición y subproductos agrícolas.

## **SUMMARY**

Pig farming has become today one of the effective activities for both small and large producers and it is important to have knowledge of the pig production cycle, management and nutritional needs according to age. The food components form the diet, they provide crude protein, energy, vitamins, minerals and fiber. A natural component of vegetables is fiber, which is part of the cell structure and is made up of cellulose and hemicellulose. For the development of the bibliographic document, an exhaustive investigation was carried out, collecting bibliographic information from books, magazines, articles from web pages, technical manuals, projects. The objective of the research was to assess the chemical and nutritional characteristics of the fiber used in the feeding of pigs. The fiber requirements in pigs, according to the National Research Council of the United States (NRC): percentages (%) of fiber in growth and finishing is 5 to 7%: gestation 10% and lactation 10%. the agricultural by-products most used for pig feeding are: rice powder, banana peel, cane molasses, sweet potato, passion fruit peel, as a nutritional alternative for pig feeding.

Keywords: Pigs, Fiber, Nutrition and agricultural by-products.

## INDICE

CAPITULO I .....	2
MARCO METODOLÓGICO .....	2
1.1. Definición del tema caso de estudio .....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación .....	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. General.....	4
1.4.2. Específicos .....	4
1.5. Fundamentación teórica.....	5
1.5.1. Producción de cerdos en el Ecuador .....	5
1.5.2. Principales razas de cerdos maternas y paternas.....	7
1.5.3. Necesidades Nutritivas .....	8
1.5.4. Beneficios de las fibras en la alimentación de cerdos .....	11
1.5.5. Niveles de fibras en las diferentes etapas.....	13
1.6. Hipótesis .....	16
1.7. Metodología de la investigación .....	16
CAPITULO II.....	17
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
2.1. Desarrollo del caso .....	17
2.2. Situaciones detectadas (hallazgos).....	18
2.3. Soluciones planteadas.....	19
2.4. Conclusiones y recomendaciones.....	20
2.4.1. Conclusiones .....	20
2.4.2. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso) .....	20
3. BIBLIOGRAFIA .....	21
4. ANEXOS.....	24

## I. INTRODUCCIÓN

En producción animal, conocer la dinámica de los procesos digestivos y su relación con el consumo y la composición del pienso es fundamental para optimizar el rendimiento de los animales. (Cerisuelo, 2018)

La industria moderna de ganado porcino se basa en la utilización de un número limitado de alimentos, principalmente: arroz, maíz, sorgo, trigo, cebada, avena, subproductos de molienda, concentrados proteicos, incluyendo harinas y tortas de soja., los subproductos ricos en fibra sólo se usan con el propósito de proporcionar propiedades gastrointestinales específicas, como en el caso de algunos aditivos alimenticios. (KNUDSEN, 2010)

Comisión Europea definen a la fibra como: “polímeros de carbohidratos con tres o más unidades de monómeros que no son digeridos ni absorbidos en el intestino delgado humano” Esta definición incluye no sólo lo que clásicamente se considera como fibra dietética, es decir, la suma de NSP y lignina, sino también carbohidratos con propiedades fisiológicas y nutricionales similares a las de la fibra, tales como el almidón resistente (RS) y los oligosacáridos no digestibles (NDO) (KNUDSEN, 2010)

La inclusión de fibra en las dietas tiene beneficios medioambientales como son la reducción de las emisiones de NH<sub>3</sub> a partir del purín. La inclusión de ingredientes ricos en fibra fermentable (soluble) como la pulpa de remolacha, las pulpas de fruta o la cascarilla de soja, incrementa la proporción de nitrógeno excretado en heces en forma de proteína microbiana (N orgánico) reduciéndose la cantidad de N que es eliminado por orina (N mineral) y, en consecuencia, las emisiones de NH<sub>3</sub>. La inclusión de fibra insoluble en piensos puede dar lugar una reducción de las emisiones de NH<sub>3</sub> (Cerisuelo, 2018)

# **CAPITULO I**

## **MARCO METODOLÓGICO**

### **1.1. Definición del tema caso de estudio**

El principal propósito del actual documento tiene como representación los conocimientos adquirido acerca de la valoración de las características químicas y nutritivas de fibra utilizada en la alimentación del ganado porcino a fin de fortalecer el análisis de los niveles de fibra en las diferentes etapas.

### **1.2. Planteamiento del problema**

La producción porcina en la actualidad se ha convertido en una alternativa válida para pequeños y grandes productores para ello es necesario ser eficiente y eficaz para poder competir con productos de buena calidad.

Por ello es necesario tener en cuenta el valor químico y nutritivo de la fibra en la alimentación la misma que produce beneficios en la producción porcina que se verá reflejado en los componentes de la fibra, las raciones para porcinos deben ser bajas ya que estas actúan como diluyente de los nutrientes y aumentan la velocidad de pasaje por el tracto digestivo, reduciendo el tiempo de absorción de los nutrientes a nivel intestinal.

### **1.3. Justificación**

El propósito de la investigación desarrollada se justifica a la necesidad de la valoración química y nutritiva aplicada en la alimentación de ganado porcino manteniendo una idea clara de los niveles de las fibras utilizada en las diferentes etapas.

Es de suma importancia el proceso de un estudio prudente y organizado para explorar las causas de esta problemática.

El presente proyecto tiene como finalidad valorar y analizar las características químicas y nutritivas de la fibra en la alimentación porcina, la misma que permitirá llegar a cada uno de los productores, estableciendo cuáles serían los beneficios que ellos obtendrían y de esta manera estar preparados para enfrentar cualquier situación adversa que pueda presentarse.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. General**

“Valorar de las características químicas y nutritivas de fibra utilizada en la alimentación del ganado porcino”.

### **1.4.2. Específicos**

- ✓ Analizar las características químicas y nutritivas de la fibra en la alimentación porcina.
- ✓ Valorar los niveles de fibra en gestación, lactancia, destete, crecimiento y acabado en la nutrición porcina.

## **1.5. Fundamentación teórica**

### **1.5.1. Producción de cerdos en el Ecuador.**

La producción de cerdos en los últimos años ha tenido un desarrollo importante en el Ecuador, por las condiciones climatológicas y geográficas favorables que presenta para esta actividad. Dichas condiciones permiten criar animales sanos y obtener una excelente calidad de carne de éstos. Otro punto importante a mencionar en la crianza de cerdos en nuestro país es la disponibilidad y variedad de productos y subproductos que se pueden usar para la alimentación porcina. (Iñiguez, 2010)

Actualmente en el país existen 1.737 granjas porcinas con 20 o más animales o con un mínimo de 5 madres. El mayor porcentaje de granjas y de animales se encuentran en las regiones Sierra y Costa, que cuentan con el 79 % de las granjas registradas y el 95 % de la población porcina. Los resultados son una media de producción/madres de 16,83. Es decir, una madre produce 16,83 cerdos por año. En las fincas tecnificadas este promedio es de 22,4 cerdos/madre/año, mientras que en las fincas no tecnificadas es de 9,6 cerdos/madre/año. La relación entre madres y cerdos es de un cerdo por cada 15 madres. (Ecuador, 2019)

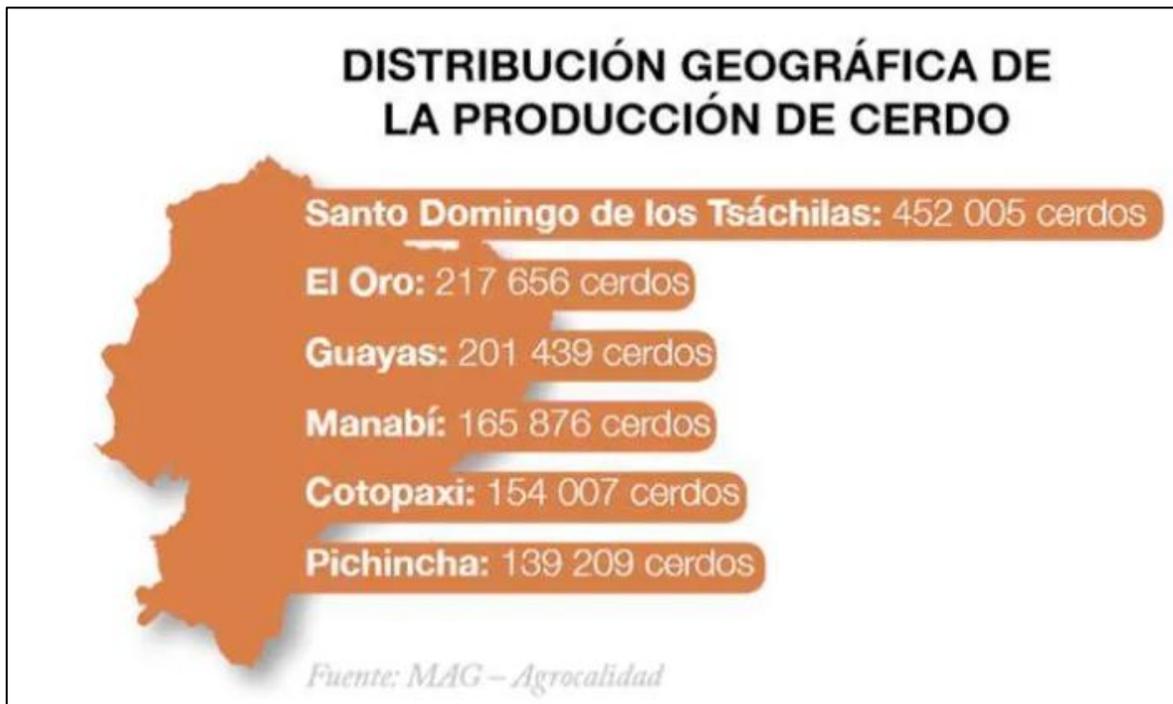
El sector porcino en Ecuador tiene un ritmo de crecimiento dinámico, lo cual les permitió aumentar la productividad para cubrir la demanda nacional. De acuerdo con los datos proporcionados por la Asociación de Porcicultores del Ecuador (ASPE), este desarrollo de la industria se viene dando desde 2007, año en el que la producción tecnificada se encontraba en 43.500 Tm/año; en 2013 este mismo indicador llegó a 74.908 Tm/año. (Ecuador, 2019)

Según Jack Abuhayar, gerente general de Asagri (empresa consultora de Ecuador), el consumo per cápita de carne de cerdo en el Ecuador se duplicó en los últimos 10 años. De 4,5 kilos por persona al año, pasó a 8,4 kilos. La

implementación de la tecnología en los procesos y la desmitificación de las propiedades de la carne fueron las principales motivaciones. (Iñiguez, 2010)

<b>Datos Ecuador</b>	
<b>Capital</b>	Quito
<b>Superficie</b>	283.560 km <sup>2</sup>
<b>Población</b>	15.737.878 habitantes
<b>Densidad</b>	55,5 habitantes/km <sup>2</sup>
<b>PIB</b>	103.100 millones de dólares
<b>Economía</b>	Recursos naturales (petróleo)

(Ecuador, 2019)

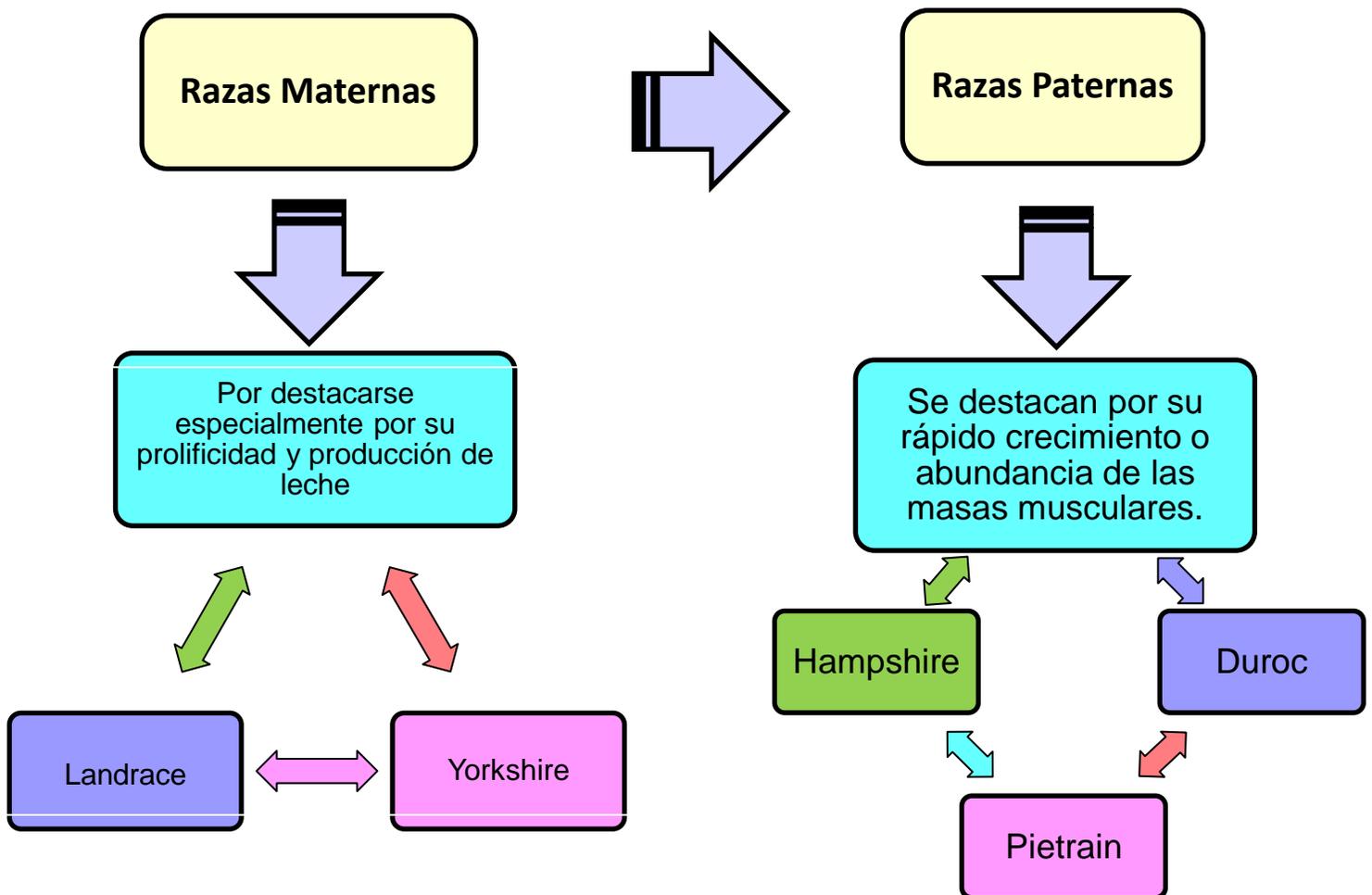


(Agrocalidad, 2018)

### 1.5.2. Principales razas de cerdos maternas y paternas.

La existencia de varias razas porcinas domésticas permite estudiar las características más primordiales de cada una de ellas, para buscar el mejoramiento de una raza que brinde cualidades específicas de acuerdo a las exigencias del mercado. (Vinueza, 2013)

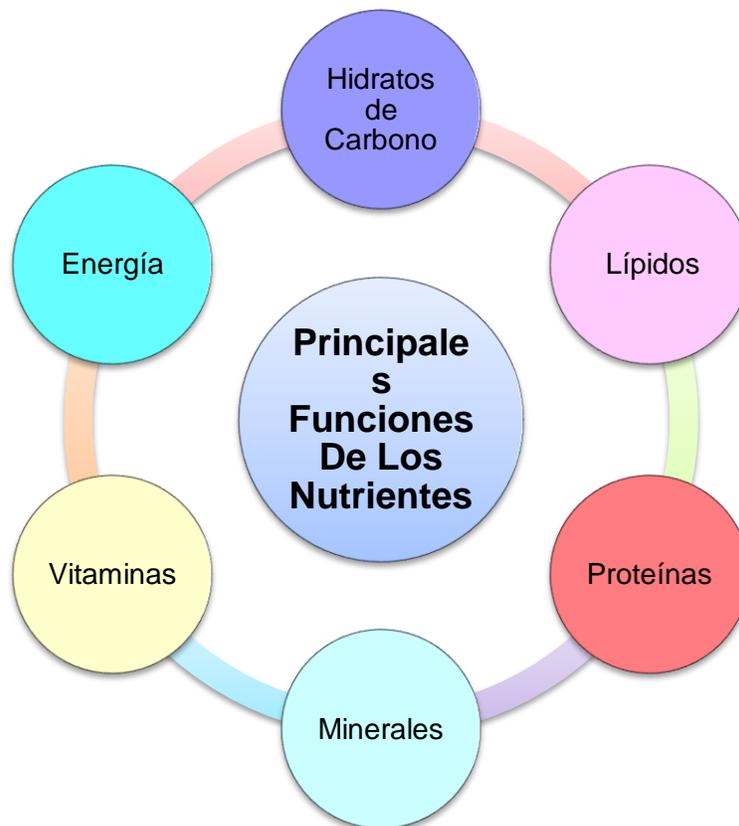
La genética en un plantel porcino es compleja y de gran importancia ya que las razas de cerdos son muy específicas. De lograr un alto número de cerdos por camada y la carne que ellos produzcan sean de calidad óptima: Dentro de ellas tenemos las razas de cerdos que más resaltan. (Roa, 2017)



### 1.5.3. Necesidades Nutritivas.

La nutrición hace referencia al aprovechamiento de los distintos nutrientes a través de un conjunto de fenómenos biológicos involuntarios que suceden luego de la ingestión con el objetivo de satisfacer las necesidades fisiológicas propias del animal, tales como crecer, desarrollarse, reproducirse y mantenerse saludable. Se debe implantar una alimentación equilibrada que contenga los nutrientes necesarios y en las cantidades correctas, ya que la alimentación comprende un conjunto de actos referidos a la elección, preparación y distribución con el objeto de facilitar la ingestión de los alimentos, actividades englobadas en lo que llamamos manejo nutricional de la granja. (Agropecuaria, 2013)

El ganado porcino a través del alimento incorpora distintos nutrientes, los cuales cumplen diferentes funciones:



- ✓ **Hidratos de carbono.** – Los hidratos de carbono su principal función en el organismo es brindar energía, sirve de estructura para otros nutrientes y como precursor de grasa. (Campagna, 2016)
  
- ✓ **Lípidos.** – Para los hidratos de carbono y las grasas, las principales fuentes alimenticias son los cereales: maíz, sorgo, cebada, trigo y las grasas, siendo además muy apetecibles y digestibles por parte del cerdo. (Campagna, 2016)
  
- ✓ **Proteínas.** - Las fuentes de proteínas vegetales más importantes son las harinas de soja, de girasol, de canola, de alfalfa y el afrechillo de trigo.

Las fuentes de proteínas animal son las harinas carne y huesos, de pescado, la leche en polvo, el suero de queso, el plasma, la harina de sangre spray y el huevo. Sin embargo, el animal no necesita proteínas sino aminoácidos; de los 20 aminoácidos que existen hay 9 que se consideran esenciales: Lisina, Metionina + Cistina, Treonina, Triptófano, isoleucina, Leucina, Histidina, Fenilalanina + Tirosina, Valina.

El cerdo necesita los 20 aminoácidos, pero estos nueve "esencialmente" deben ofrecerse en el alimento debido a que el animal por si solo o a partir de otros nutrientes no los puede sintetizar. (Campagna, 2016)

- ✓ **Minerales.** – El calcio y el fósforo son substanciales para el desarrollo del esqueleto, pero también tienen su representación en los tejidos blandos (vital importancia). Una deficiencia de ambos o una mala relación producirán una defectuosa mineralización, pero además producirá una reducción en el crecimiento y/o en la función reproductora.

Las principales fuentes de calcio son el carbonato de calcio y la conchilla de ostras, ambos se deben suministrar molidos finos para que los pueda utilizar el cerdo.

El fósforo se encuentra en los cereales en forma de Fitatos, que son mal utilizados por el cerdo. La fuente de cloro y sodio es la sal (cloruro de sodio), siendo importante su incorporación para el normal crecimiento. (Campagna, 2016)

- ✓ **Vitaminas.** – Cada vez son más necesarias debido a la fabricación de alimentos cada vez más simples, con pocos ingredientes y al tipo de explotación intensiva con mayores exigencias.

Se clasifican en Liposubles (A-D-E-K) y en Hidrosobles (las del grupo B, Nicotínico, Fólico, Pantoténico, Biotina y Colina). Las primeras se expresan en Unidades Internacionales y las segundas en miligramos (mg). La estabilidad de las vitaminas (algunas son más inestables que otras) es afectada por los siguientes factores: calor, humedad, oxidación, temperatura, luz, pH, minerales y electrolitos, por lo que los núcleos vitamínicos tienen una gran importancia en cuanto a su calidad y características de estabilidad. Algunas vitaminas pueden ser producidas en el organismo, pero se deben agregar a las dietas para obtener resultados óptimos de rendimiento. (Campagna, 2016)

- ✓ **Fibra.** - La fibra es un componente natural de los vegetales, ya que forman parte de la estructura celular de éstos. Los principales componentes de la fibra son la lignina, la celulosa y la hemicelulosa, siendo los dos primeros de nula digestibilidad para los cerdos.

Los contenidos de fibra en las raciones para porcinos deben ser bajos ya que actúan como diluyente de los nutrientes y aumentan la velocidad de pasaje por el tracto digestivo, reduciendo el tiempo de absorción de los nutrientes a nivel intestinal. El conocimiento de los contenidos de fibra de los distintos componentes de los piensos nos permitirá formular la ración lo más ajustada posible al límite de la concentración de fibra admisible para no disminuir el aprovechamiento del resto de los nutrientes. (Agropecuaria, 2013)

#### **1.5.4. Beneficios de las fibras en la alimentación de cerdos.**

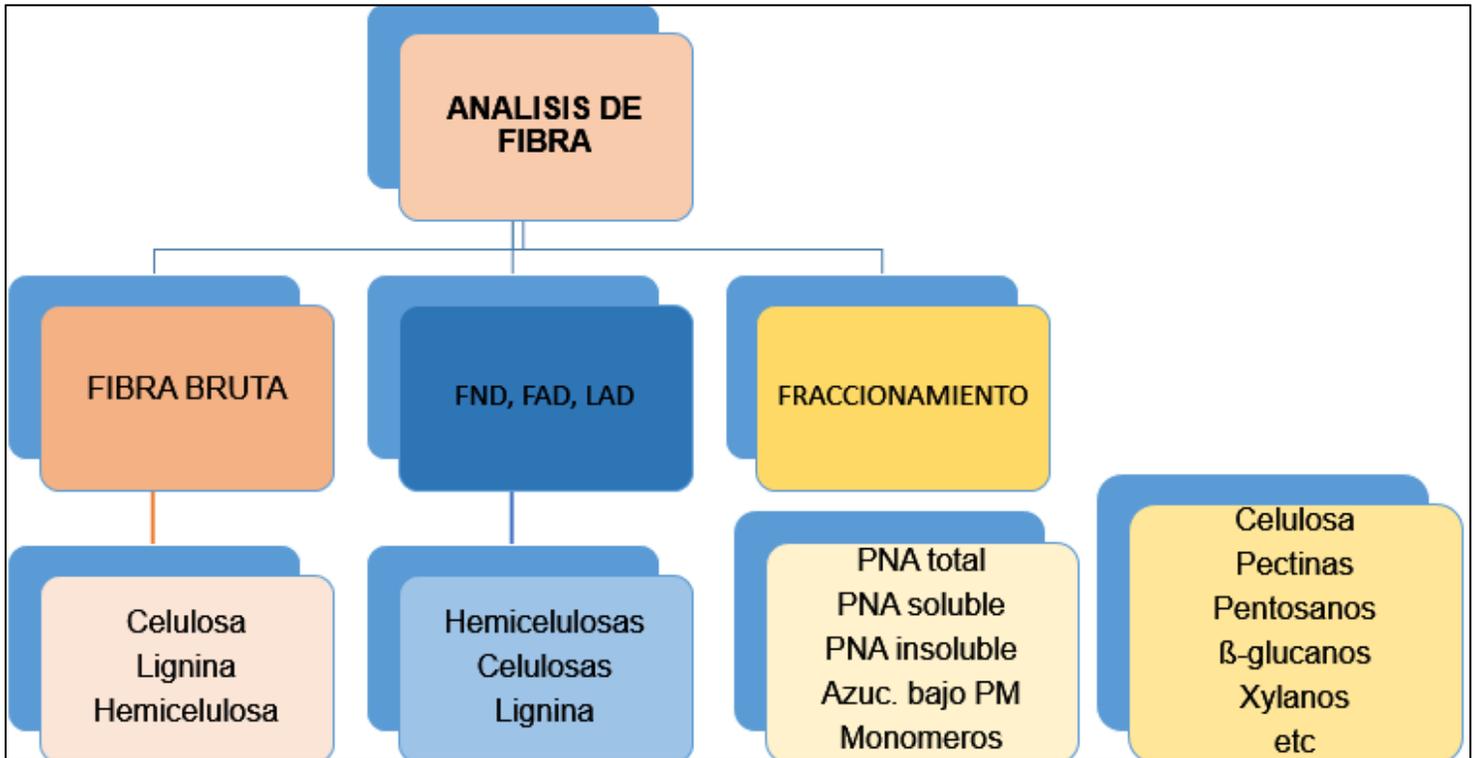
La fibra es un nutriente substancial para la salud y bienestar del porcino. En las diferentes etapas los piensos más fibrosos pueden favorecer a un ajuste individualizado.

Mediante Las técnicas de contenidos de fibra recopilados en los distintos componentes de los piensos nos permitirán formular la ración lo más ajustada posible al límite de la concentración de fibra admisible para no disminuir el aprovechamiento del resto de los nutrientes. (Agropecuaria, 2013)

Los alimentos ricos en fibra son cada vez más frecuentes en las dietas para cerdos. La capacidad de caracterizar y cuantificar con precisión las diferentes fracciones de fibra dentro de los alimentos es primordial para la utilización exitosa de dichos alimentos. (Almeida, 2019)

La determinación de la fibra se realiza químicamente mediante el procedimiento clásico de fibra bruta, por la gran complejidad de compuestos y estructuras químicas, la fibra puede afectar diferentes propiedades físico-químicas de los procesos digestivos, tales como: la solubilidad, la viscosidad, la formación de geles, la capacidad de retención de agua, el abultamiento, las secreciones endógenas, la absorción de nutrientes, las fermentaciones/microflora, el tránsito intestinal, etc. (Alibés, 2010)

En la siguiente figura se presenta un resumen de las diferentes técnicas analíticas y fracciones de la fibra. (Alibés, 2010)



- ✓ **Lignina.** - Es absolutamente indigestible y no será fermentada, tendrá un efecto mecánico sobre el tránsito de material de arrastre. Su efecto puede ser importante con el uso de ingredientes como la paja de cereal. (Alibés, 2010)
- ✓ **Celulosa.** - Es la mayor parte estructural de la pared celular de la planta constituida por unidades de beta glucosa conjugada. (Yague, 2008)
- ✓ **Hemicelulosa.** - Con elevada capacidad de hinchamiento por sus grupos hidrofílicos, derivado de su composición en polisacáridos como las pentosas y hexosas. Tiene un elevado contenido en fibra bruta y un efecto de saturación dependiente de su dosis de inclusión. Contribuye a aumentar la velocidad de tránsito intestinal. (Yague, 2008)

- ✓ **Las fracciones solubles.** - obtendrán un gran efecto sobre la viscosidad en estómago e intestino delgado, acelerando la velocidad del tránsito y disminuyendo la digestibilidad. Su fermentación es amplia y rápida, causándolo en parte del intestino delgado o completándose en el intestino grueso. En el intestino delgado la fermentación será mayoritariamente láctica, pudiendo ciertos oligosacáridos favorecer el desarrollo de la flora láctica. (Alibés, 2010)
  
- ✓ **Las fracciones insolubles.** - Aumentarán la sensación de saciedad al actuar sobre el tránsito intestinal y la capacidad de retención de agua. También aumentarán las secreciones y descamaciones endógenas. Llegarán intactas a intestino grueso donde se fermentarán a AGV (acetato, propionato y n-butirato), representando un aporte significativo de las necesidades de mantenimiento de la cerda. También alargarán la sensación de saciedad al prolongar la absorción de compuestos energéticos. (Alibés, 2010)
  
- ✓ **Pectinas.** - forma un gel aumentando la viscosidad de la dieta en base a ser soluble en agua.

En todos los casos buscamos incluir en las dietas de cerdas una fibra de calidad que nos aporte un efecto positivo sobre el proceso de digestión y sobre el tránsito intestinal, evitando procesos de estreñimiento y favoreciendo el metabolismo del resto de nutrientes para optimizar el peso del lechón al nacimiento y la producción de leche durante la lactación. (Yague, 2008)

#### **1.5.5. Niveles de fibras en las diferentes etapas**

El uso de materia primas fibrosas en los piensos puede ofrecer ventajas a nivel de importe (suelen ser materias primas más económicas) y a nivel de bienestar del ganado porcino. (Antequera, 2017)

## REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL CERDO

CICLO DE VIDA	CRECIMIENTO Y ACABADO					GESTACIÓN	LACTANCIA
Peso corporal, Kg.	5 - 10	10 - 20	20 - 35	35 - 60	60 - 100	110 - 250	140 - 250
Ganancia diaria, Kg.	0.3	0.5	0.6	0.75	0.9	0.35	—
Consumo diario, Kg.	0.2	0.75	1.7	1.8 - 2.4	2.4 - 3.0	2.0	5.0
Energía digerible Kcal. por Kg.	3500	3500	3300	3300	3300	3300	3300
Proteína cruda, %	22	18	16	14	13	14	15
Calcio %	0.80	0.65	0.65	0.50	0.50	0.75	0.60
Consumo diario, gr.							
Fósforo %	0.60	0.50	0.50	0.40	0.40	0.50	0.40
Consumo diario, gr.	3.6	6.3	8.5	10.0	14.8	10.0	20.0
Fibra cruda, % Máximo	—	—	5	7	7	10	10
diario, gr.	—	—	85	126 - 168	168 - 210	200	500
Grasa, % Máximo	5	5	5	6	6	8	8
diario, gr.	30	62.5	85	150	210	160	400

*Los requisitos fueron establecidos por el NRC – National Research Council de Estados Unidos*

Niveles de fibra en las diferentes etapas de los cerdos. (Poveda., 2014)

En el proceso digestivo, la presencia de fibras solubles e insolubles conjuntas son necesarias para una digestión adecuada dentro del tracto gastrointestinal. La parte de la fibra que llega a los primeros espacios del intestino grueso sin digerir nos da lugar a procesos fermentativos en los que se producen ácidos grasos volátiles que sirven de nutrientes a la flora allí presente, pudiendo distinguir claramente dos tipos según el efecto producido por los mismos en el animal. (Yague, 2008)

*Efecto positivo:* Determinado por la producción de ácidos grasos de cadena corta (acético, propiónico, láctico y butírico) que se reabsorben rápidamente por la flora saprofita sirviendo para su estabilidad y como fuente energética para la cerda.

*Efecto negativo:* Determinado por la producción de ácidos grasos de cadena larga que se fermentan lentamente y que producen energía que favorece la proliferación de la flora patógena, provocando alteraciones digestivas y metabólicas en la cerda. (Yague, 2008)

Se debe tener en cuenta que la fibra designada en la dieta durante la gestación puede influir en la endocrinología de la cerda y aumentar la ganancia de peso de los lechones al inicio de la lactación, y al final de la gestación, aumenta su

ingestión por parte de los lechones de bajo peso y disminuye la mortalidad antes del destete (Albáitar, 2020)

Otro de los posibles beneficios estudiados de la fibra son los efectos positivos sobre la microflora y la salud intestinal, tienen la posibilidad prevenir los problemas de estreñimiento durante el periodo del parto. (Antequera, 2017)

La fibra también prepara a la cerda para un mayor consumo en lactación. Sin embargo, la sensación física del estómago lleno (saciedad) asociada a la fibra puede tener consecuencias negativas reduciendo la ingestión e influenciar de forma negativa en el potencial del balance de minerales, aumentar el riesgo de la inclusión de micotoxinas o reducir la digestibilidad de algunos nutrientes. (Antequera, 2017)

La fibra es un componente esencial de la dieta en cerdas reproductoras, que influye de forma significativa en la calidad de las heces y sus repercusiones sobre los trastornos metabólicos peri-parto y la eficaz producción lechera de la cerda. (Yague, 2008)

Los resultados investigados tienen efectos positivos y negativos sobre su potencial utilización e impacto sobre el nivel productivo y salud en el ganado porcino, principalmente en la variabilidad de las distintas fuentes y fracciones fibrosas existentes, siendo necesario un mejor conocimiento del efecto de su inclusión en función de su naturaleza sobre su aprovechamiento y productividad. (Antequera, 2017)

## **1.6. Hipótesis**

Al valorar las características químicas y nutritivas de fibra utilizada en la alimentación del ganado porcino aportará a la perfecta utilización de los niveles de fibra en la nutrición para el debido control de salud de los cerdos tanto para su bienestar o su impacto en el medio y de esta forma mantener la imagen de la producción porcina.

## **1.7. Metodología de la investigación**

El presente trabajo es una investigación documental, se realizará por el método inductivo-deductivo, documental bibliográfico, información obtenida de los dspace de las universidades, bibliografías de google académico, otros espacios de consulta bibliográfica, revistas indexadas y artículos científicos; realizadas en la Universidad Técnica de Babahoyo.

## CAPITULO II

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1. Desarrollo del caso

El propósito de esta investigación fue recolectar información relativa a la valoración de las características químicas y nutritivas de fibra utilizada en la alimentación del ganado porcino.

En la actualidad, el uso de la fibra en la alimentación porcina tiene un cuidado especial, después de ser considerado un factor antinutricional, se sabe que tiene ventajas para el animal y para el medio ambiente.

Es importante tener en cuenta la función del ciego (primera porción del intestino grueso). Este ante el suministro de una dieta rica en fibras sufre una hipertrofia (aumento de tamaño) y puede recibir grandes volúmenes de alimentos; se comporta en forma similar a un rúmen (microflora similar en calidad y densidad) y esto es especial para la categoría de cerdas gestantes por su gran volumen digestivo.

La fibra es un componente de la pared celular de las plantas y está constituida por polisacáridos no almidones (PNA), asociados frecuentemente a lignina, proteínas, ácidos grasos y ceras. Es una mezcla compleja de polímeros de carbohidratos que se asocian a otros componentes no carbohidratos. La capacidad de caracterizar y cuantificar con precisión las diferentes fracciones de fibra dentro de los alimentos es primordial para la utilización exitosa de dichos alimentos.

## **2.2. Situaciones detectadas (hallazgos)**

(Gutiérrez A. G., 2019) Menciona que la fibra es un constituyente de gran importe para el proceso dietético, la misma que influye de manera potencial en la salud gastrointestinal porcina, así como el contenido de factores anti-nutricionales, Estos factores tienen un gran efecto en el proceso digestivo y en la fisiología animal la misma que limita su corporación dietética.

(BELLACCI, 2018) Expresa que la dieta tiene una significativa influencia en la salud intestinal, provocando efectos favorables como perjudiciales en el animal. La fibra dietaría es el ambiente intestinal.

(Mateos, 2008) Comenta que la fibra comprende una gran diversidad de compuestos con diferentes propiedades físico-químicas que afectarán a los procesos digestivos, de forma separada o combinada, en propiedades tales como la solubilidad, viscosidad, formación de geles, capacidad de retención de agua, abultamiento, secreciones endógenas, absorción de nutrientes, fermentaciones, tránsito intestinal.

(Palacios, 2019) Indica que el maíz es una buena fuente de fibra de ambos tipos, soluble e insoluble por lo que se sugiere su consumo en caso de estreñimiento y niveles elevados de colesterol y triglicéridos en la sangre. En las variedades comunes el contenido de proteínas puede oscilar entre el 8 y el 11% del peso del grano. Pero se debe tener en cuenta que son de bajo valor nutritivo por cuanto carece de lisina y de triptófano, dos aminoácidos esenciales.

(Mariana, 2018) Manifiesta que la alimentación animal constituye un gran porcentaje del costo de producción, y que se debe conseguir un correcto suministro de nutrientes, los cuales van modificándose genéticamente con el tiempo, logrando que los animales con ciertas exigencias, que requieren de un

ambiente favorable, sanidad y alimentación óptimos, adquieran producciones favorables.

### **2.3. Soluciones planteadas**

La fibra es uno de los principales alimentos de consumo en el ganado porcino, por ello es necesario tener un cuidado exclusivo en las principales funciones de los nutrientes.

La función de alimentos fibrosos en la nutrición comprime la contaminación ambiental, ya que los microorganismos toman el nitrógeno excedente del metabolismo proteico y durante los procesos de fermentación de la fibra sintetizan proteína microbiana, reduciendo la excreción de este contaminante con un impacto ambiental favorable.

El conocimiento de las propiedades químicas de la fibra y sus contradicciones en la fisiología digestiva de los animales permite una mejora en su utilización y comprobar a través de las diferentes propiedades de sus componentes solubles e insolubles varios efectos fisiológicos a lo largo del tracto gastrointestinal, siempre dependiendo de la fuente y origen de la fibra, el proceso al que se sometió, la adaptación y características del animal.

Es necesario concientizar a los productores sobre el beneficio de la fibra en la alimentación porcina especialmente en las hembras reproductoras debido al desarrollo digestivo que presentan por su edad, peso vivo y por el anabolismo que se producen en la gestación incrementando los procesos de síntesis y asimilación.

Ya que en ocasiones hay productores que no tienden a tener en cuenta la adecuada alimentación en el ganado porcino, lo que puede implicar una baja producción.

## **2.4. Conclusiones y recomendaciones**

### **2.4.1. Conclusiones**

- ✓ Los productores utilizan sub-productos agrícolas por su alto contenido nutricional que poseen estos productos, pensando en el rendimiento a la producción porcina.
- ✓ Los sub-productos más utilizados para la alimentación de porcinos son: la cascara de plátano, la melaza de caña, camote, cascara de maracuyá, como una alternativa nutricional para la alimentación porcina.
- ✓ Utilizando productos alternativos agrícolas para alimentación porcina, disminuirán los costos de producción y mejorarían los ingresos económicos de los productores.

### **2.4.2. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)**

- ✓ Debido a la variabilidad en el aporte nutricional de los sub-productos agrícola con una buena fuente de fibra en dietas para cerdos en niveles bajos (5 a 10%), al suministrar, tendrá mejoras en el sabor, olor, textura y consistencia del alimento en la dieta.
- ✓ También podemos deducir, que el uso de la fibra en las dietas para cerdos se ha restringido debido a que a medida que se incrementa, la digestibilidad, modula la actividad y composición de la microflora intestinal.
- ✓ Promover capacitaciones de diferentes dietas, para alimentación porcina, en las diferentes etapas, basadas en sub-productos agrícolas, para

determinar el contenido nutricional que poseen estos subproductos, lo que ayudaría a incrementar la rentabilidad de los productores.

### 3. BIBLIOGRAFIA

Agrocalidad, M. (11 de 9 de 2018). *marketing activo*. Obtenido de <https://marketingactivo.com/porciecuador-2018-por-un-futuro-productivo-e-innovador-en-la-produccion-porcina/2018/09/11/>.

Agropecuaria, n. N. (13 de 10 de 2013). *Nutricion y Alimentacion, Eficiencia de Conversion*. Obtenido de [https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_porcinos\\_capviii.pdf](https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_porcinos_capviii.pdf)

Albéitar. (5 de 9 de 2020). *razasporcinas.com*. Obtenido de [https://razasporcinas-com.cdn.ampproject.org/v/s/razasporcinas.com/beneficios-de-la-fibra-en-dietas-para-cerdas-en-gestacion-sobre-el-rendimiento-de-los-lechones/?usqp=mq331AQFKAGwASA%3D&amp\\_js\\_v=0.1#aoh=15984685586843&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.co](https://razasporcinas-com.cdn.ampproject.org/v/s/razasporcinas.com/beneficios-de-la-fibra-en-dietas-para-cerdas-en-gestacion-sobre-el-rendimiento-de-los-lechones/?usqp=mq331AQFKAGwASA%3D&amp_js_v=0.1#aoh=15984685586843&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.co)

Alibés, F. B. (2010). La fibra en la nutrición de las cerdas. *nutricion* , 2.

*Alimentación de porcino*. (1 de 2017). Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/78096/ROMEU%20-%20Alimentaci%c3%b3n%20de%20porcino%3a%20mejora%20de%20la%20utilizaci%c3%b3n%20de%20las%20fracciones%20fibrosas%20de%20diferente....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Almeida, F. (8 de 1 de 2019). *Mejora del uso de la fibra en la alimentación porcina*. Obtenido de <http://www.todocerdos.com.ar/notas.asp?nid=1868&sid=2>

Antequera, M. R. (23 de 01 de 2017). *Alimentación de porcino*. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/f8ec/b3b96aa2ee3df4e514f8423050dc8f630bb1.pdf>

- Bellacci, M. P. (2018). *ESPECIALIZACIÓN EN NUTRICIÓN ANIMAL*. Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/67313/Documento\\_completo.pdf-PDFA2u.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/67313/Documento_completo.pdf-PDFA2u.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Campagna, D. (25 de 1 de 2016). *alimentacion y requerimientos nutricionales*. Obtenido de <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Alimentacion%20Requerimientos%20Nutricionales%20y%20Aportes%20Alimenticios.pdf>.
- Cerisuelo, A. (2018). Nuevos horizontes para la fibra en alimentación de porcino. *Nutricion*, 3. Obtenido de [https://www.3tres3.com/articulos/nuevos-horizontes-para-la-fibra-en-alimentacion-de-porcino\\_39522/](https://www.3tres3.com/articulos/nuevos-horizontes-para-la-fibra-en-alimentacion-de-porcino_39522/)
- Ecuador, A. d. (2019). Producción porcina en Ecuador. *Artículos de porcino*, 3.
- Gutiérrez, A. G. (2019). *EFECTO DEL VALOR NUTRITIVO DE LA DIETA EN LOS PARÁMETROS*. Obtenido de [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/15792/1/2019\\_nutritivo\\_parametros\\_reproductivos.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/15792/1/2019_nutritivo_parametros_reproductivos.pdf)
- Iñiguez, D. J. (15 de 8 de 2010). *dspace.ucuenca.edu.ec*. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2893/1/td4357.pdf>
- KNUDSEN, K. (5 de 11 de 2010). *Características químicas y valor nutritivo de la fibra para ganado porcino*. Obtenido de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_porcina/00-produccion\\_porcina\\_general/191-10CAP\\_VI.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/191-10CAP_VI.pdf)
- Mariana. (11 de 5 de 2018). *VALORACIÓN NUTRITIVA DE LOS ALIMENTOS*. Obtenido de [http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/rdata/tesis/x\\_marval312.pdf](http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/rdata/tesis/x_marval312.pdf)
- Mateos, G. G. (2008). La fibra dietética como moduladora de la microflora en los cerdos. *nutricion*, 2.

*nutricion y alimentacion* . (24 de 5 de 2012). Obtenido de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_porcinos\\_capviii.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_porcinos_capviii.pdf).

Palacios, E. K. (2019). *Análisis económico de dos dietas alimenticias en cerdos de razas Pietrain en*. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3863/1/T-UTEQ-0049.pdf>

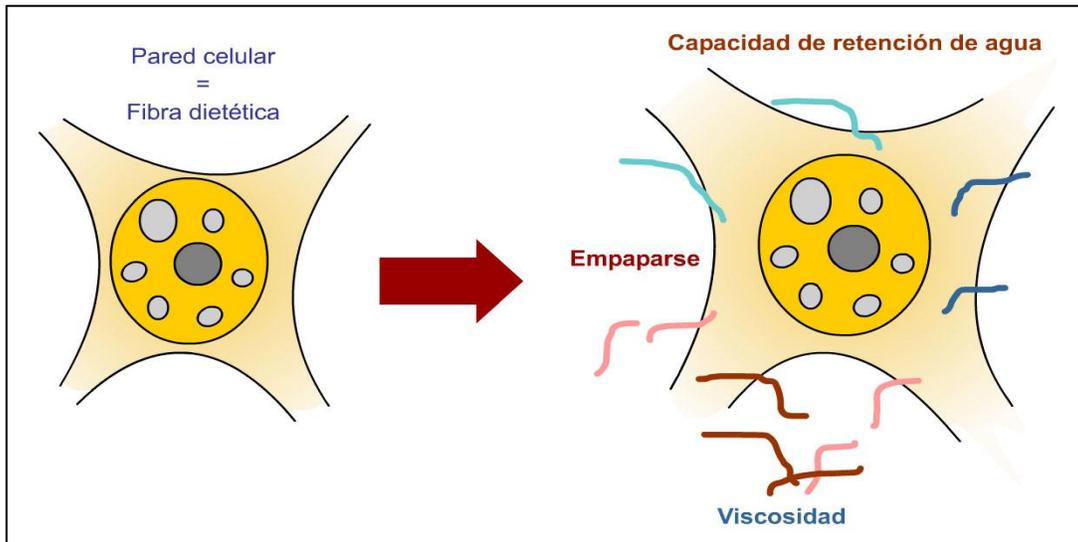
Poveda., M. J. (4 de 8 de 2014). *Requerimientos Nutricionales de Conejos, Cerdos y Cuyes*. Obtenido de <http://norumiantesiasa1.blogspot.com/2014/08/requerimientos-nutricionales-de-conejos.html>.

Roa, R. (24 de 3 de 2017). Razas De Cerdos Mas Resaltantes En La Producción Porcina. *agronomaster*, 3. Obtenido de <https://agronomaster.com/razas-de-cerdos/>

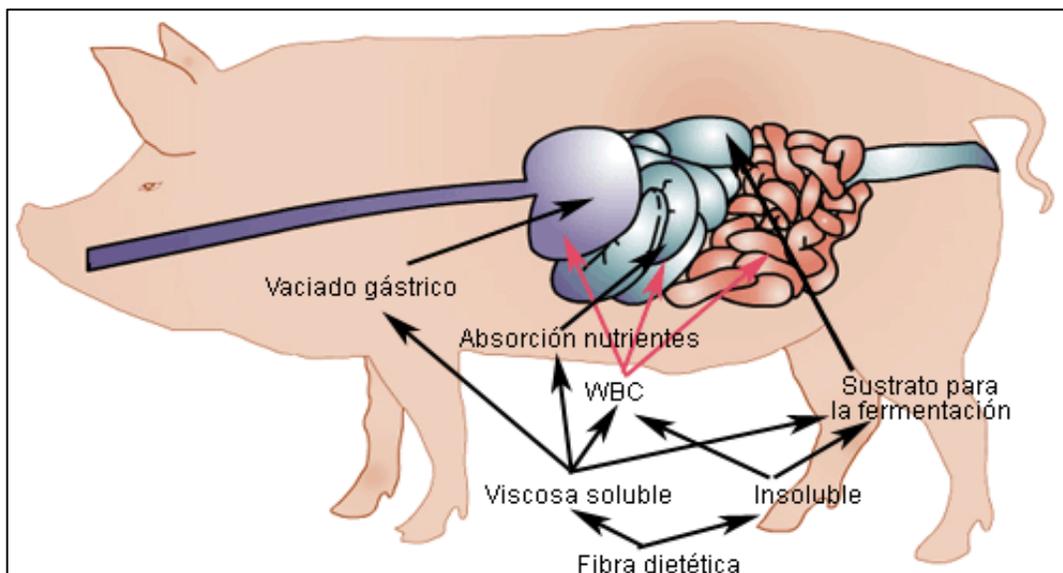
Vinueza, H. (23 de 7 de 2013). *repositorio.utn.edu.ec*. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2890/1/02%20ICA%20750%20TESIS.pdf>

Yague, A. p. (6 de 11 de 2008). *tendencias en alimentacion porcina*. Obtenido de [https://www.avparagon.com/pdfs/documentos/nutricion/ALIMENTACION\\_TENDENCIAS\\_A\\_PALOMO.pdf](https://www.avparagon.com/pdfs/documentos/nutricion/ALIMENTACION_TENDENCIAS_A_PALOMO.pdf).

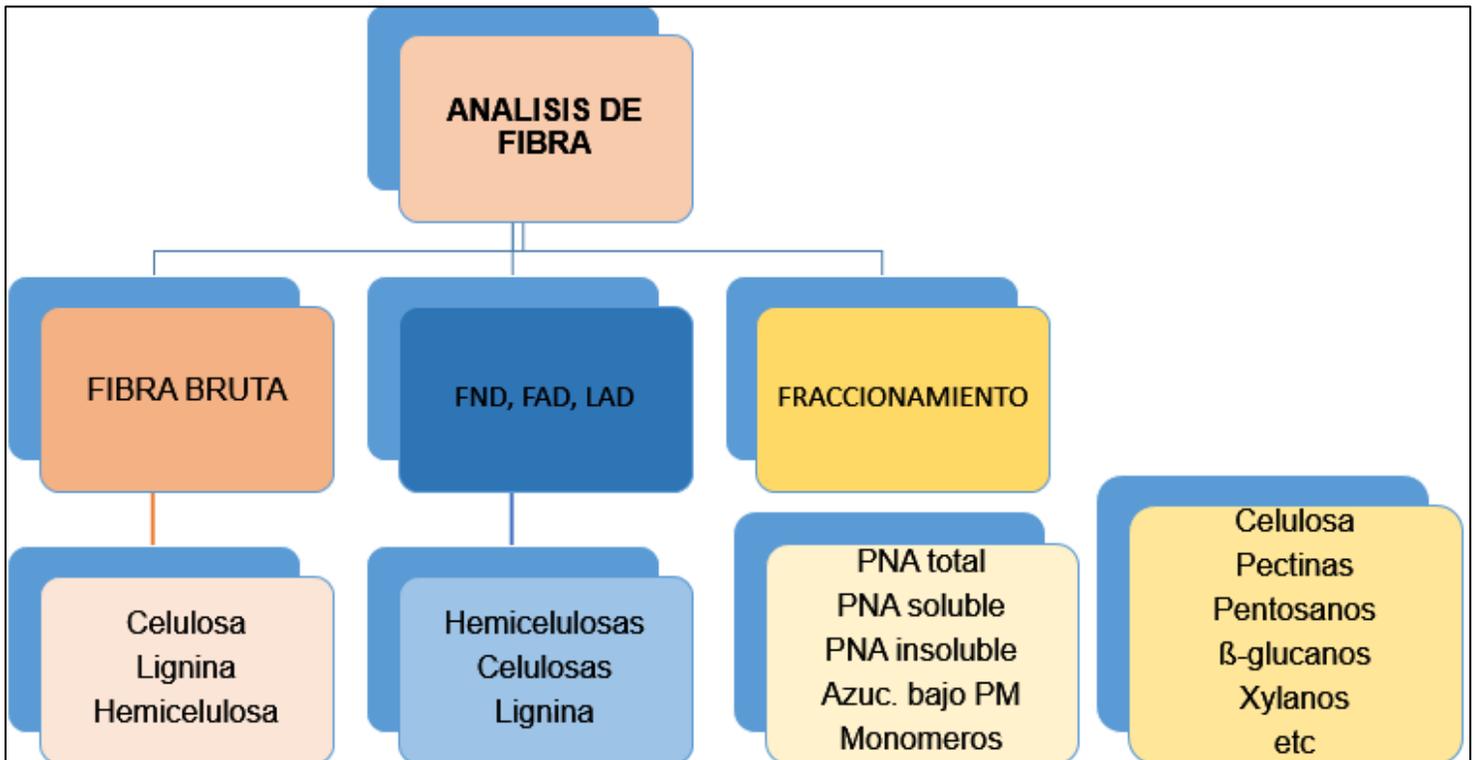
## 4. ANEXOS



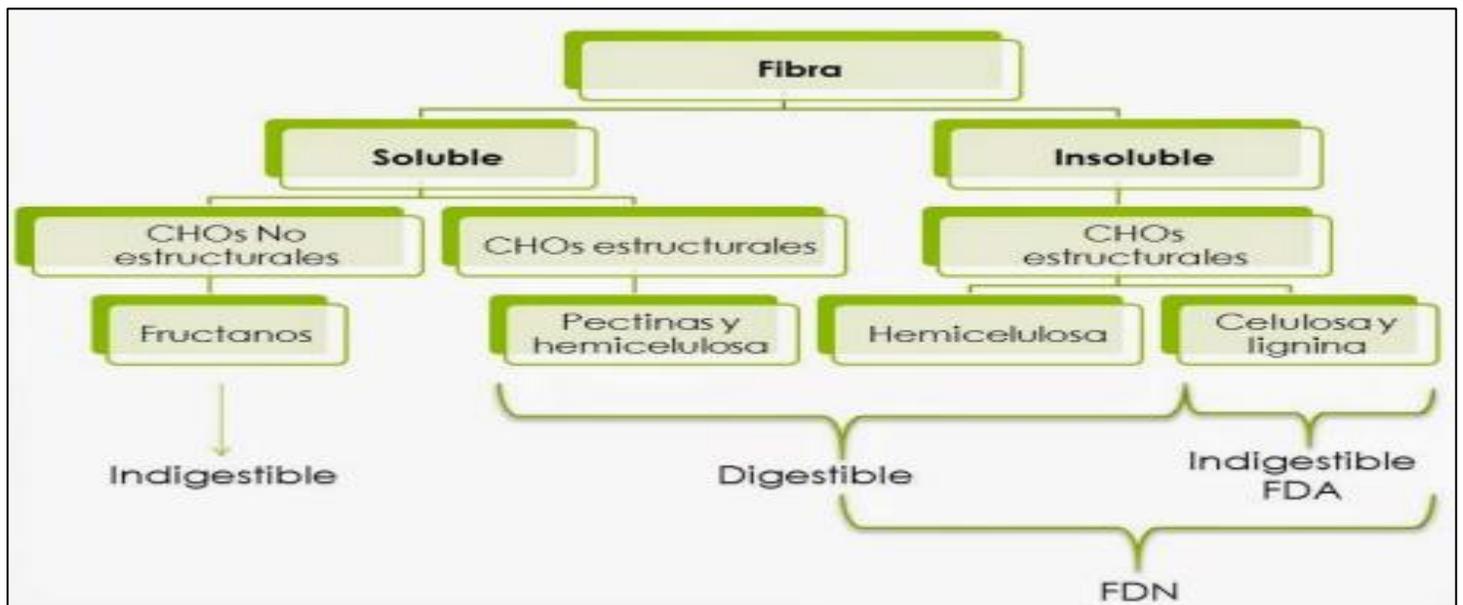
**Fig. 1.** Las propiedades de hidratación se caracterizan por la capacidad de empaparse, la solubilidad y la capacidad de retención de agua.



**Fig. 2.** La influencia de las FD solubles e insolubles en los procesos de digestión y absorción en diferentes segmentos del tracto gastrointestinal.



**Fig. 3.** Técnicas analíticas y fracciones de la fibra.



**Fig. 4.** Clasificación de la fibra por su solubilidad en agua y luego por su digestibilidad.