UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

Título Del Proyecto De Investigación

Propuesta para la elaboración de un bloque nutricional utilizando zanahoria (*daucus carota)* y brócoli (*brassica oleracea var. Itálica)* para el ganado bovino lechero.

Autor:

Viviana Estefanía Quintuña Criollo

Director Del Proyecto

Ing. Aida Salome Romero Vistin

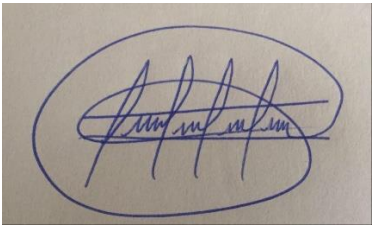
PASTAZA - ECUADOR

2020

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Quien/es suscribe/n Viviana Estefanía Quintuña Criollo con C.I. 1803899036, hace constar que es autor/a del Proyecto de Investigación/Trabajo de Integración Curricular titulado: "**PROPUESTA PARA LA ELABORACIÓN DE UN BLOQUE NUTRICIONAL UTILIZANDO ZANAHORIA (***Daucus carota)* Y **BRÓCOLI** (*Brassica oleracea var. Itálica)* **PARA EL GANADO BOVINO LECHERO**, el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, Dr/Msc. Aida Salome Romero Vistin. En tal sentido, manifiesto la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los 11 días del mes de septiembre del 2020.



Viviana Estefanía Quintuña Criollo
CI:1803899036

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación del proyecto de investigación y desarrollo aprueba el proyecto de Investigación/Trabajo de Integración Curricular titulado: "**PROPUESTA PARA LA ELABORACIÓN DE UN BLOQUE NUTRICIONAL UTILIZANDO ZANAHORIA (***Daucus carota)* Y **BRÓCOLI** (*Brassica oleracea var. Itálica)* **PARA EL GANADO BOVINO LECHERO**".

_____

Ing. Patricio Ruiz Mármol, Ph.D.
Presidente del Tribunal

_____

Ing. Jorge Alba Rojas MSc.
Miembro del Tribunal

_____

Dr. Yasiel Arteaga Crespo Ph.D.
Miembro del Tribunal

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

Oficio No. 268-SAU-UEA-2020

Puyo, 17 de septiembre de 2020

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Proyecto de Investigación correspondiente a las egresadas QUINTUÑA CRIOLLO VIVIANA ESTEFANIA con C.I. 1803899036, con el Tema: **"PROPUESTA PARA LA ELABORACIÓN DE UN BLOQUE NUTRICIONAL UTILIZANDO ZANAHORIA (*Daucus carota)* Y BRÓCOLI (*Brassica oleracea var. Itálica)* PARA EL GANADO BOVINO LECHERO."**, de la carrera, Ingeniería Agroindustrial. Directora del proyecto Ing. Romero Vistin Aida Salome, M.Sc., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 3%, Informe generado con fecha 17 de septiembre de 2020 por parte de la directora conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco M.Sc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme salud y sabiduría para culminar mis estudios universitarios.

Mi eterna gratitud a mi padre Pedro Quintuña quien ha sido mi ejemplo a seguir, brindándome su apoyo en todo momento y circunstancias de mi vida, a mi madre Germania Criollo quien, con su amor, bondad, sencillez, esfuerzo ha hecho que llegue a mi meta, a mis hermanos Kerly, Diego, Evelyn quienes me brindan su amor y son mi inspiración para seguir prosperando.

A mi directora de tesis Ing. Aida Romero y al codirector ING. Vicente Fabricio Domínguez Narváez MsC. Quienes han hecho posible culminar con este proyecto.

De manera especial a la familia Quintuña- Criollo quienes se han mantenido pendientes en esta etapa de mi vida.

A mis amigas Mónica Zumbana, Gabriela Paredes, Fernanda Vargas, Kassandra Vargas, quienes han sido un apoyo constante además de brindarme su amor desinteresado.

A la Universidad Estatal Amazónica, profesores de la misma quienes impartieron sus conocimientos.

Viviana Estefanía Quintuña Criollo.

DEDICATORIA

A Gabrielito mi ángel en el cielo quien ha sido mis fuerzas para alcanzar mi meta propuesta.

A mis padres Patricio y Germania quienes han hecho posible que culmine mis estudios universitarios.

A mis abuelitos paternos Manuel y Virginia, abuelitos maternos Miguel y María, que con sus bendiciones y oraciones he logrado obtener mi título profesional.

A mis pequeños primitos que con su inocencia han hecho que sienta su cariño y amor Azeneth G., Valentina C., Santiago & Camila A., Sebastián C., Francisco C., Saraí & Matías N., Alison & Anahí G., Sofía & Emily N.

Viviana Estefanía Quintuña Criollo

RESUMEN

La producción láctea se ve afectada por una nutrición deficiente de las hembras bovinas, suplementar con alimentos que compensen esa carencia podría evitar pérdidas en los hatos lecheros, a través de esta investigación se desea buscar una alternativa para la elaboración de un bloque nutricional utilizando zanahoria (*Daucus Carota)* y brócoli (*Brassica Oleracea Var. Itálica),* para lo cual se identificó los requerimientos para el ganado bovino de leche, estos son Proteína, Agua, Fósforo, Calcio, Energía y las proporciones estarán de acuerdo con su peso, así como la composición de las hortalizas propuestas, y la formulación para el bloque nutricional, obteniendo como resultado la mejor combinación incluyendo el uso de la harina de zanahoria y brócoli en un 5 %, de esta manera se aprovechará los residuos originados de la cosecha y obtendrá un producto que complemente la alimentación del ganado bovino.

PALABRAS CLAVES

Nutrición bovina, producción lechera, zanahoria (*Daucus Carota)* y brócoli (*Brassica Oleracea Var. Itálica),* bloque nutricional.

ABSTRACT

Dairy production is affected by a deficient nutrition of the bovine females, supplementing with foods that compensate for that deficiency could avoid losses in the dairy herds, through this research we want to look for an alternative for the elaboration of a nutritional block using carrot (Daucus Carota) and broccoli (Brassica Oleracea Var. Itálica), for which the requirements for the milk cattle were identified, these are Protein, Water, Phosphorus, Calcium, Energy and the proportions will be in agreement with their weight, as well as the composition of the proposed vegetables, and the formulation for the nutritional block, obtaining as a result the best combination including the use of the carrot and broccoli flour in a 5%, this way the residues originated from the harvest will be taken advantage of and a product will be obtained that complements the feeding of the cattle.

KEYWORDS

Bovine nutrition, milk production, carrot (Daucus Carota) and broccoli (Brassica Oleracea Var. Itálica), nutritional block.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULO I **.....1**

1.1 INTRODUCCIÓN 1

1.2JUSTIFICACIÓN 2

1.3 PROBLEMA.....3

1.4 OBJETIVOS 4

1.4.1 Objetivo general 4

1.4.2 Objetivos específicos.....4

CAPITULO II 5

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 5

2.1 Ganado bovino lechero 5

2.1.1 Definición. 5

2.1.2 Razas Lecheras..... 5

2.1.3 Importancia de la leche en el agricultor..... 6

2.1.4 Producción de leche en Ecuador. 6

2.1.5 Requerimientos para la producción de leche. 7

2.1.6 Factores que influyen en la producción lechera. 11

2.2 Zanahoria.....13

2.2.1 Generalidades. 13

2.2.2 Producción nacional 13

2.2.3 Propiedades nutritivas..... 14

2.2.4 Harina de zanahoria 14
2.3 Brócoli 18
2.3.1 Generalidades. 18
2.3.2 Propiedades nutritivas 19
2.3.3 Harina de brócoli 21
2.4 Bloque nutricional 24
2.4.1 Beneficios 24
2.4.2 Tipos de bloques nutricionales 24
2.4.3 Elementos para el bloque nutricional. 25
2.5 Procedimiento 27
2.5.1 Formulación. 27
2.5.2 Diagrama de flujo 30
CAPITULO III 32
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. 32
3.1 Localización. 32
3.2 Enfoque, Alcance y Tipo De Investigación. 32
3.3 Métodos De Investigación. 33
3.3.1 Procedimiento del trabajo. 33
CAPITULO IV 36
4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS 36
Conclusiones 40

Recomendaciones 40

REFERENCIAS.....41

LISTADO DE TABLAS

TABLA 1. REQUERIMIENTOS DE MATERIA SECA EN PORCENTAJE CON BASE A PESO VIVO DE LA VACA. 8
TABLA 2. MINERALES Y PORCENTAJE QUE NECESITA EN EL GANADO BOVINO.10
TABLA 3. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LAS VACAS 11
TABLA 4. COMPOSICIÓN FISICOQUÍMICA DE LA ZANAHORIA. 14
TABLA 5 VALORES NUTRICIONALES DE LA HARINA DE LA ZANAHORIA.....18
TABLA 6. PROPIEDADES NUTRITIVAS DEL BRÓCOLI. 20
TABLA 7. COMPOSICIÓN BIOQUÍMICA DE LA HARINA DE BRÓCOLI.....21
TABLA 8. ELEMENTOS INDISPENSABLES PARA EL BLOQUE NUTRICIONAL.....26
TABLA 9 FORMULACIÓN DEL BLOQUE NUTRICIONAL CON HARINA DE ZANAHORIA 28
TABLA 10. FORMULACIÓN DEL BLOQUE NUTRICIONAL CON HARINA DE BRÓCOLI. 29
TABLA 11. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES SEGÚN AUTORES. 36
TABLA 12. NUTRIENTES DE LA ZANAHORIA Y BRÓCOLI. 37
TABLA 13. COMPOSICIÓN DE HARINA DE ZANAHORIA Y HARINA DE BRÓCOLI.38
TABLA 14. FORMULACIÓN DE HARINAS DE ZANAHORIA Y BRÓCOLI. 39

TABLA DE FIGURAS

FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE HARINA DE ZANAHORIA. 16

FIGURA 2. DIAGRAMA DE PROCESOS PARA LA OBTENCIÓN DE HARINA DE BRÓCOLI. 23

FIGURA 3. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO. 30

FIGURA 4. LOCALIZACIÓN SATELITAL. 32

CAPITULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

La mala alimentación del ganado bovino lechero hace que el productor tenga perdidas económicas verdaderamente altas, por lo que los ganaderos deben conocer las necesidades o requerimientos nutricionales del animal para lograr obtener un peso corporal adecuado y funcionalidad de sus órganos vitales, además de alcanzar el objetivo lechero.

El alimento que consume el ganado bovino en mayor proporción es pasto, el mismo que dependiendo de su manejo, no posee todos los requerimientos necesarios para que las hembras bovinas produzcan leche. La propuesta para consumo de un bloque nutricional será una estrategia alimenticia para el ganado de leche, este establece un conjunto de técnicas económicas y prácticas para los productores y así poder optimizar los productos que muchas veces van al descarte y servirían como materia prima en la propuesta de elaboración de este bloque nutricional (Esquivel, 2011).

Para realizar estos bloques nutricionales se propone el uso de melaza como fuente de energía, la zanahoria (*Daucus Carota)* y brócoli (*Brassica Oleracea Var. Itálica)*, además se utilizará otros componentes que lograran ser un suplemento para el ganado bovino lechero el cual ayudara al aumento de la producción de leche.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La presente propuesta tiene como línea general de investigación la innovación tecnológica y como investigación especifica la elaboración de un bloque nutricional a base de productos de la zona como son la zanahoria y el brócoli cuyas propiedades nutricionales ayudan al incremento de la leche en el ganado bovino.

Los bloques nutricionales son una buena alternativa que ayuda en la dieta de los rumiantes, cuando el pasto es de baja calidad los bloques dotan de altos niveles de proteínas y de minerales que favorecen la digestión mejorando la condición corporal, salud del animal y aumento de la leche.

Para resolver esta situación se propone una mezcla de productos que se compactan en forma de un bloque utilizando productos que se siembran en la misma zona, considerando que muchos cultivos agrícolas en su mayoría se pierden en los mercados y por su valor nutricional como fuente alimenticia, se sugiere utilizarlos en la alimentación de ganado bovino lechero, por tal motivo se propone el uso de los excedentes de zanahoria y brócoli en la elaboración de un bloque.

1.3 PROBLEMA

En Ecuador la mayor producción de leche se da en la serranía donde se ha ido adaptando el ganado bovino a los factores ambientales a través de nueva genética, sin embargo, en ocasiones el ganado bovino lechero disminuye considerablemente su producción por falta de alimentación de pasto de buena calidad, lo cual al pasar el tiempo se verá reflejado en la disminución corporal y baja producción de leche.

La deficiencia en el pasto afecta la nutrición de las hembras bovinas, llevando a una pérdida económica al productor. Un manejo adecuado de potreros evitara que la temperatura baja o alta, humedad, plagas y enfermedades afecten su valor nutricional, pero frente a estas condiciones suplementar la alimentación es de importancia para evitar estas pérdidas.

¿Es posible elaborar un bloque nutricional utilizando brócoli o zanahoria?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

- Presentar una alternativa para la elaboración de un bloque nutricional utilizando zanahoria (*Daucus Carota)* y brócoli (*Brassica Oleracea Var. Itálica)* para el ganado bovino lechero.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar bibliográficamente los requerimientos nutricionales necesarios que ayudan al incremento de la leche en el ganado bovino.
- Destacar los componentes nutritivos de la zanahoria y brócoli en el desarrollo de un bloque nutricional que ayuden en el incremento de la leche.
- Determinar el proceso de elaboración del bloque nutricional para el ganado bovino lechero que sea beneficioso según la literatura.

CAPITULO II

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Ganado bovino lechero

2.1.1 Definición.

Son rumiantes pertenecientes a la subfamilia llamada bóvidos, se denomina a aquellos que tienen la cola extensa, al terminarse tiene una porción de pelo largo, el hocico ancho, además son mamíferos, posee cuernos los mismos que su estuche es liso (Perez & Gardey, 2016).

2.1.2 Razas Lecheras

El ganado bovino lechero es aquel que tiene desarrollado ampliamente sus glándulas mamarias produciendo en altas cantidades la leche, estos animales se han extendido por la mayor parte del mundo ya que también generan ingresos económicos para los ganaderos. Entre las razas más conocidas están: Holstein Friesian, seguida de la Pardo suiza y Jersey (Ospina & Aldana, 1995).

2.1.2.1 Principales razas lecheras

- **Holstein Friesian**

  Según (SA Holstein Cattle Breeders Society , 2018) esta raza lidera la producción lechera, ha sido modificada genéticamente por varios años, logrando obtener buenos resultados a este ganando bovino se lo reconoce por sus colores muy bien definidos como es el blanco con negro esto quiere decir que se los encuentra como manchas, sus altas cantidades de

leche que producen hacen que sean apreciadas en el mercado ya que estas pueden ser ordeñadas hasta tres veces al día.

- **Raza Jersey**

(Arevalo, 2006) este ganado bovino se caracteriza por su estatura pequeña de color café, con la modificación genética también ha hecho que adquiera diferentes tonos de este color, esta raza es altamente fértil y además pueden preñarse desde una edad muy temprana por lo que hace que adquiera más crías.

- **Raza Pardo Suiza**

Esta raza se adaptó a climas calientes gracias a su piel que es muy gruesa, esto hace que se le dificulte la entrada a los paracitos que se encuentra en el medio ambiente, resistiendo también a los rayos solares (Arevalo, 2006).

2.1.3 Importancia de la leche en el agricultor.

La principal importancia de la leche en el agricultor es que lo puede consumir diariamente como un alimento básico y su sobre producción como expendio logrando obtener una fuente de ingreso (Nieto, Berisso, Demarchi, & Scala, 2012).

2.1.4 Producción de leche en Ecuador.

En Ecuador se dedican 3,5 millones de hectáreas para la producción de leche, la región Costa cuenta con el 14%, la Sierra lidera la producción con aproximadamente con el 75% esto se debe por el clima, en las zonas altas pueden

tener pastos de alta calidad y el ganado se adapta a estos factores siendo muy beneficioso y en la región Amazónica cuenta con el 11% en esta zona tienen animales de doble propósito (Grijalva, 2011).

2.1.5 Requerimientos para la producción de leche.

Los factores que influyen en la producción de leche son los siguientes el peso, raza, edad, nivel de producción, relación entre nutrientes de la ración y consumo voluntario, clima, esto afectan a los requerimientos principales o también llamados necesarios entre estos encontramos que el ganado lechero debe consumir agua, energía, proteína, minerales y vitaminas, en diferentes proporciones ya que dependerá de la cantidad de leche y del peso vivo (Navarro, 2006).

2.1.5.1 Requerimientos de Mantención.

Estos requerimientos son necesarios para que el animal tenga un peso corporal correcto por ende un buen funcionamiento de sus órganos vitales (Navarro, 2006).

2.1.5.2 Requerimientos de Producción.

Una vez que el animal tenga una buena condición corporal se le deberá administras nutrientes que ayuden a la producción (Navarro, 2006).

- **Materia Seca**

  La cantidad que debe consumir una vaca lechera dependerá de su peso vivo. En la tabla 1, se observa los porcentajes de materia seca que

requiere la vaca estimando la cantidad de grasa en la leche y el peso vivo del animal (Escobosa & Avila, 2009).

Tabla 1. Requerimientos de materia seca en porcentaje con base a peso vivo de la vaca.

Cantidad de Grasa Ajustada (FCM) (Kg)	**400**	**500**	**600**	**700**	**800**
	5%	**4,5 %**	**4,0 %**	**3,5 %**	**4,0 %**
	Consumo en % de peso vivo				
10	2,7	2,4	2,2	2,0	1,9
15	32	2,8	2,6	2,3	2,2
20	3,6	3,2	2,9	2,6	2,4
25	4,0	3,5	3,2	2,9	2,7
30	4,4	3,9	3,5	3,2	2,9
35	5,0	4,2	3,7	3,4	3,1
40	5,5	4,6	4,0	3,6	3,3
45		5,0	4,3	3,8	3,5
50		5,4	4,7	4,1	3,7
55			5,0	4,4	4,0
60			5,4	4,8	4,3

Fuente: (Nutrient Requeriments of dairy cattle, 1989) CGA = Cantidad de grasa ajustada en leche al 4% e indicada en kilos. FCM = Cantidad de grasa ajustada en leche, calculada al 4%.

- **Energía**

Se la encuentra de varias formas como: calórica, potencial, cinética, eléctrica y radiante. Se considera energía a la capacidad para realizar algún trabajo. La bioenergética es una energía que se da entre organismos de vivos (Lehninger, 1969); se puede mencionar la energía que expande el sol en las plantas logrando realizar la fotosíntesis, el rumen al consumir

estas plantas adquiere la energía de ellas y las utiliza en sus funciones metabólicas propias del rumen (McDonald & Edwards, 1973).

La energía ayuda que el animal crezca normalmente hasta su tamaño de adulto dependerá la raza, genética, alimentación entre otros factores, también en los procesos de metabolismo y la producción de leche es expresada como energía láctica (ENL) (Navarro, 2006).

- **Proteína cruda y su administración.**

Se amplía la relación energía-proteína, ya que mientras más produzca leche la vaca será proporcionalmente igual el consumo de proteína no degradable (Navarro, 2006). Por lo que al consumir pastos tiernos no encuentran su requerimiento, por lo que se debe administrar urea para que su producción no decaiga (Escobosa & Avila, 2009).

- **Minerales**

Estos deben estar presentes en la composición nutricional de la leche, aunque estos no pueden ser sintetizados en el organismo del ganado bovino, por tanto deben ser administrados en su alimentación (Consejo nacional de investigación, 2001).

Estos elementos inorgánicos son indispensables para el funcionamiento del organismo, entre ellos: el metabolismo energético, en diferentes reacciones enzimáticas, para formar tejidos, para el equilibrio ácido-base (Navarro, 2006).

En la Tabla 2, en la columna izquierda se observa los minerales que necesita el animal para ejercer sus funciones metabólicas, en la columna

derecha el porcentaje que requiere el ganado.

Tabla 2. Minerales y porcentaje que necesita en el ganado bovino.

Macro elementos	**Ganado (canal completa) (%)**
Calcio	1,20
Fósforo	0,70
Magnesio	0,05
Sodio	0,14
Potasio	0,17
Azufre	0,15
Cloro	0,10

Fuente: (Mills, 1987).

- **Vitaminas**

Son varias las vitaminas que necesita el animal en pocas cantidades como la biotina que forma la queratina indispensable en la formación del tejido corneo, las vitaminas B y K puede sintetizar el rumen, además ayudan en el sistema metabólico (Navarro, 2006).

2.1.5.3 Requerimientos nutricionales de las vacas

Tabla 3. Requerimientos nutricionales de las vacas

	M.S.	**P.C**	**E.N.L**	**Ca**	**P**
Requerimiento	Kg	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
Mantenimiento (550 Kg P.V.)		0,386	9,09	0,022	0,016
Producción (20 Kg al 4% de grasa)		1,800	1,80	0,054	0,036
Total	**15.56**	**2,186**	**2,89**	**0,076**	**0,052**

Fuente: (National Research Caucil, 2001)**.** Materia seca (M.S.), Proteína Cruda (P.C.), Energía Neta para Lactación (E.N.L.), Calcio (Ca) y Fósforo (P).

Basándonos en lo expuesto en el folleto de Requerimiento Nutricionales de los Bovinos Lecheros por la National Research Council, (N.R.C). En la tabla 3, se observa los requerimientos del ganado vacuno lechero en lo que se expone cuanto de Materia Seca, Proteína Cruda (P.C.), Energía Neta para Lactación (E.N.L.), Calcio y Fósforo que necesita una vaca con peso vivo de 550 kg con una grasa aproximada de 4 % y una producción de 20 litros de leche diaria.

2.1.6 Factores que influyen en la producción lechera.

- **Alimentación**.

La cantidad que va a consumir deberá ser según su peso vivo, cantidad de leche, requerimientos nutricionales, por lo que se deberá tener muy encuentra los mencionado para poder lograr tener buenos resultados (Vélez de Villa, 2013).

- **Calidad de la ración**

La calidad de la ración alimenticia deberá ser excelente ya que este es el principal factor para que la vaca adquiera sus necesidades nutricionales y mantenga o aumente la cantidad de leche y esta sea de buena calidad, (Bojorquez, 1989) menciona que si le dan de consumir a la vaca el 3% de materia seca en relación con el peso vivo podrá producir hasta 20 litros de leche sin consumir suplementos ni concentrados.

- **Efecto de las condiciones climáticas.**

Esto influye en la calidad de pastos que se puede ofrecer al rumen, el clima es muy importante ya que se recomienda que una vaca lechera deberá estar en temperaturas 4 hasta 21°C, la disponibilidad de agua para que estas consuman ya que debe ser fresca para evitar enfermedades que produce el agua sucia (Vélez de Villa, 2013).

- **Genética.**

La genética es uno de los factores más importantes ya que de esto depende para quesera destinado el animal si para producir carne o para producir leche, también se puede dar el caso que sea de doble propósito, la genética ha ido modificándose radicalmente para lograr alcanzar las necesidades de los productores (INIA, 2013).

- **Ordeño.**

Este factor hace que se obtenga un producto de calidad cuando ha sido la vaca alimentada correctamente, se deberá lograr que la vaca este tranquila al momento del ordeño para que no se estrese y produzca alguna clase de enfermedad, también se tendrá en cuenta las buenas prácticas de ordeño (Cortes, Aguilar, & Vera, 2003).

2.2 Zanahoria

2.2.1 Generalidades.

La zanahoria *(Daucus carota L.)* es una especie originaria del centro de Asia y del Mediterráneo. Esta ha sido cultivada desde hace 2000 años por los griegos y romanos. La zanahoria proviene de la familia Umbeliferae. La zanahoria es una planta bianual, con una raíz napiforme, la cual tiene forma y colores variables y una estructura interna compuesta por la xilema el cual se encuentra en el centro y el floema que está en la parte exterior. Es mejor que el xilema no sea de un diámetro superior a 1,5cm, ya que éste es más duro, leñoso y sin sabor (García, 2002).

2.2.2 Producción nacional

Las provincias de la región sierra centro son las que producen más esta hortaliza liderando la provincia de Tungurahua, se ha logrado cultivar en estas zonas por su clima (Caicedo & Sono, 2014).

2.2.3 Propiedades nutritivas

Es fuente de folatos y vitamina B3 y E, poseen carotenos que hace que tenga su color característico de este tubérculo, además posee minerales como magnesio, calcio, fósforo, indispensables para completar el metabolismo (Barrionuevo, 2010). En la Tabla 4, se observa la composición física- química de esta hortaliza indicando la cantidad de nutrientes que esta aporta al ser consumida cada 100 gramos en estado fresco.

Tabla 4. Composición fisicoquímica de la zanahoria.

Componentes	Cantidad En Porciones De 100 Gr
Agua	88,29%
Energía	41 Kcal
Proteína	0,93 Gr
Grasa Total	0,24gr
Carbohidratos	9,58 Gr
Fibra Total	2,80gr
Cenizas	0,97 Gr

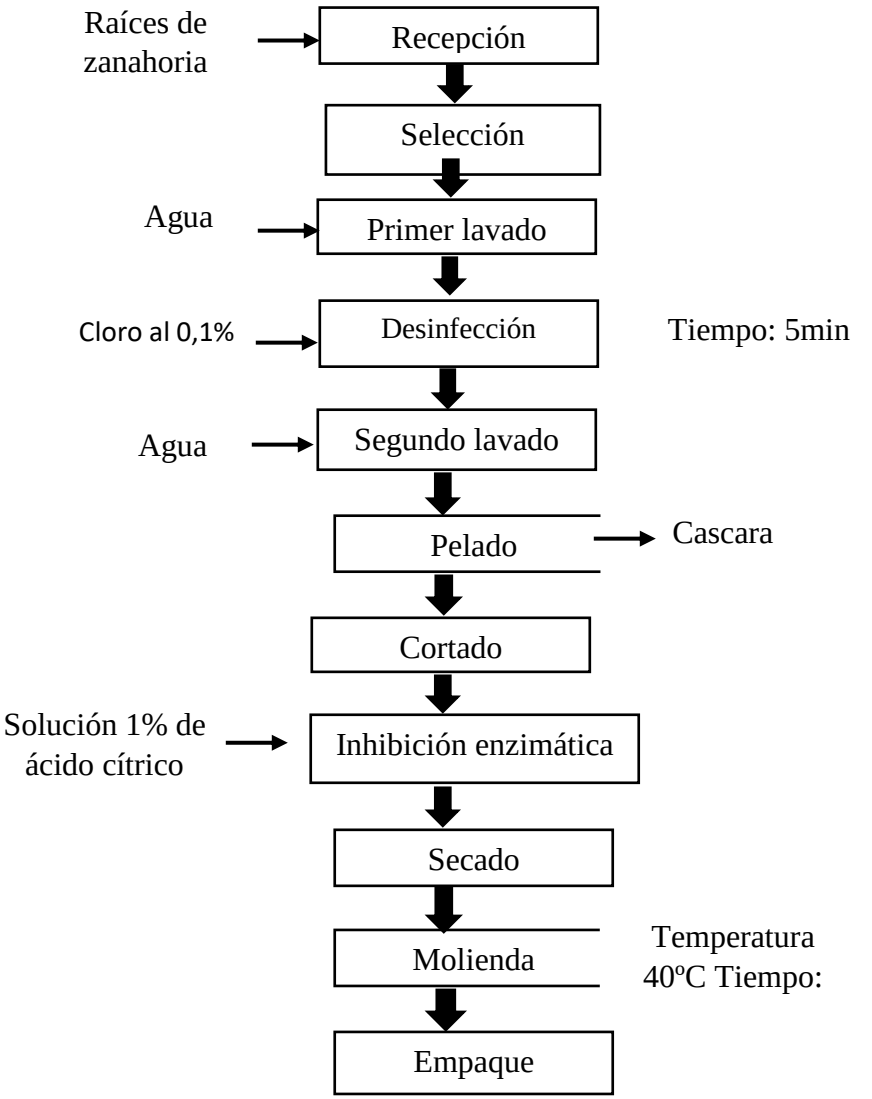
Fuente: (Insituto de nutricion de centro America y Panama, 2012)

2.2.4 Harina de zanahoria

(Potter & Hotchkiss, 1999) menciona que para considerar harina deberá pasar por un proceso de deshidratado y molido, esto ayuda a que se disponga de cualquier producto en toda época del año, siendo una forma de conservación y fácil transportación, para vegetales y frutas se recomienda utilizar temperaturas

hasta 80ºC para conservar las propiedades nutritivas, el tiempo dependerá del tipo ingrediente que se vaya a utilizar (Del Valle, Cuadros, & Aguilera, 1998).

2.2.5.1 Procedimiento





Harina de zanahoria

Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de harina de zanahoria.

Fuente: (Martinez, 2011)

2.2.5.2 Descripción del proceso.

- **Recepción y selección**: para recibir los tubérculos deberán cumplir parámetros de calidad, como textura, color, tamaño una vez realizado esto se pasará a seleccionarlas quienes cumplan lo indicado.
- **Primer lavado:** este proceso sirve para quitar las impurezas, deberá ser con agua limpia.
- **Desinfección:** se utiliza una solución de cloro al 0.1% por un lapso de 5 min, esto lograra reducir los microorganismos presentes en el tubérculo.
- **Segundo lavado:** esto se realiza para quitar los residuos de cloro que hayan quedado en la zanahoria y no cause ningún daño, se lo deberá realizar con agua limpia.
- **Pelado:** se retira la corteza de la pulpa.
- **Cortado:** se lo debe hacer en forma de bastón y lo más delgado posible.
- **Inhibición Enzimática:** es necesario para bajar el pH y evitar que los microorganismos patógenos crezcan se deberá poner la zanahoria cortada en solución de ácido cítrico en solución del 1%.
- **Secado:** el tiempo que sebe emplear es aproximadamente de 48 horas a una temperatura de 40ºC.

- **Molienda:** se lo realiza en molinos hasta obtener un polvo con un tamiz de 1,5 m.
- **Empaque:** Se deberá colocar en fundas de polietileno para que no exista cambios en el producto por factores externos.
- **Almacenamiento:** Se realiza en lugares frescos.

2.2.5.3 Valor Nutricional De La Harina De Zanahoria

(Parsons, 1992) y (Holdsworth, 1998) menciona que la humedad del producto deberá estar entre los 12 y 15 % para que la humedad sea la adecuada de este producto. (Bao & Chang, 1994) determinan que la pulpa de zanahoria contiene del 5 a 6% de minerales. Cuando existe índices elevados de grasa el producto se dañaría organolépticamente (Hernández & Blanco, 2015). En la Tabla 5, se describen los valores de la composición proximal de los nutrientes presentes en la harina de zanahoria, en la columna izquierda se muestran los componentes y en la columna derecha la cantidad que presenta cada nutriente.

Tabla 5 Valores nutricionales de la harina de la zanahoria.

Composición proximal	Cantidad
Humedad	11,36 %
Ceniza	7,62%
Grasa	1,42%
Proteína	7,95%
Fibra	7,89%
Carbohidratos	63,70%
Carotenos totales	33,8(mg/100g)
Ácido ascórbico	18,44(mg/100g)

Fuente: (Hernández & Blanco, 2015)

2.3 Brócoli

2.3.1 Generalidades.

En la región que más se produce este inflorescencia es en la región sierra especialmente en las zonas altas ya que por su clima frio evita que se propague las plagas, es considerado como un repollo de color verde que desarrolla una flor del mismo color y tiene muchas propiedades nutritivas (Ayme, 2016).

2.3.2 Propiedades nutritivas

(Cerdas, 2002) Describe que el brócoli es considerado como la hortaliza de un alto valor nutritivo. El brócoli contiene vitaminas A y C, potasio y fibra. Su consumo frecuente ha sido recomendado ya que pudiera reducir los riesgos de diabetes y anemia por su contenido de Hierro así como algunos tipos de cánceres como colon, mama y próstata (Zamora, 2016). En la Tabla 6, se puede observar los nutrientes y cantidades que esta florescencia brinda al ser consumida en porciones de 100 gr.

Tabla 6. Propiedades Nutritivas del Brócoli.

Nutriente	***Cantidad por cada 100 gr.***
Agua	89 %
Energía	32 cal
Proteína	3,6 g
Grasas	0,3 g
Carbohidratos	5,9g
Agua	89 %
Sales minerales	
Calcio	103 mg
Fosforo	78 mg
Hierro	1,1 mg
Sodio	15 mg
Potasio	382 mg
Vitaminas	
Tiamina	0,1 mg
Riboflavina	0,23 mg
Niacina	0,9 mg

Ac. Ascórbico	113 mg
Vitamina C	2500 IU

Fuente: (Knott & Hanna, 1979)

2.3.3 Harina de brócoli

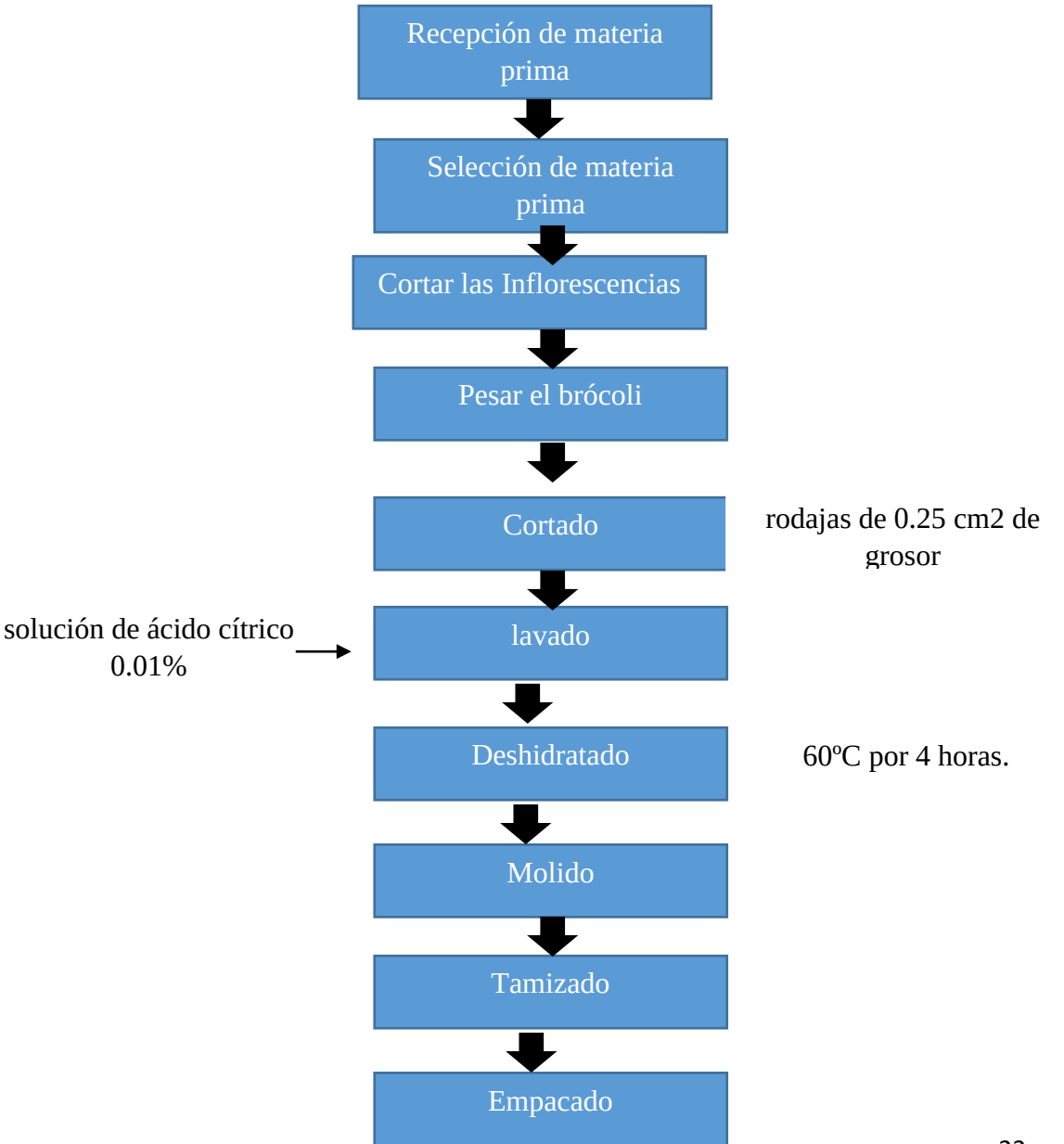
(Campas, y otros, 2009) describen que el mayor contenido de proteína esta en las flores, además de ser un alimento proteico, tiene además valores bajos en lípidos y ceniza, los mismos que se describen en la Tabla 7.

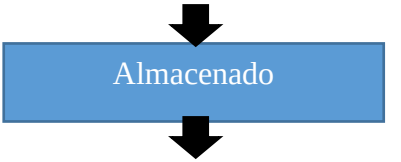
Tabla 7. Composición bioquímica de la harina de brócoli.

	Cantidad
Ceniza	7,87 ± 0,12
Grasa	4,59 ± 0,35
Proteína	22,41 ± 0,41
Fibra	11,65 ± 0,24
Carbohidratos	65,13

Fuente: (Campas, y otros, 2009)

2.3.5.1 Procedimiento para la obtención de harina de brócoli.





Harina de brócoli

Figura 2. Diagrama de procesos para la obtención de harina de brócoli.

Fuente: (Perez I. , 2013)

2.3.5.2 Descripción del proceso.

- **Recepción de la materia prima:** Se realiza un control de calidad, verificando la inocuidad de la misma.
- **Selección de la materia prima:** se verifica los parámetros de calidad.
- **Cortes de inflorescencias**: se recomienda realizar cortes de 0,25 cm a las inflorescencias y tallos del brócoli, para obtener cortes uniformes y sea más rápida la deshidratación.
- **Pesado de brócoli:** consiste en colocar la materia prima en una balanza.
- **Lavado:** se coloca en solución de Ácido cítrico al 0,01% g/l;
- **Secado**: se lo hace por 4 horas a 60º C, retirando el agua de las inflorescencias.
- **Molido**: Consiste en triturar las inflorescencias del brócoli se lo puede realizar en un molino manual o industrial dependiendo de la cantidad a realizar.
- **Tamizado**: El tamizado se realizó con un tamiz Nº40 (450 µ),
- **Empacado**: Se debe empacar en bolsas de polipropileno de alta densidad.

- **Almacenado**: Almacenar en un lugar fresco y seco. (Delgado, 2020)

2.4 Bloque nutricional

2.4.1 Definición:

Se caracteriza principalmente por su dureza que no permite que el ganado lo consuma en grandes cantidades, al ser un bloque nutricional deberá llevar en su formulación cantidades elevadas de energía, minerales y nitrógeno. Siendo un suplemento que cubre las necesidades nutricionales del ganado bovino (Esquivel, 2011).

2.4.2 Beneficios

- Contienen minerales en altos porcentajes, se elabora según las necesidades del ganado, su dureza ayuda a que no entren plagas a dañarlos por lo que también se puede almacenar por vario tiempo (Gutierrez & Armin., 2016).
- Es de fácil elaboración logrando que los productores reduzcan costos, además mejorara la producción lechera (Fundación Produce Morelos, A.C., 2002).

2.4. 3 Tipos de bloques nutricionales

- **Los bloques minerales**

En su composición deberá llevar mayoritariamente minerales, son ocupados para novillas, en su elaboración se utiliza melaza y material cementante de 10 hasta 15 % en su composición. (Fariñas, Mendieta, Reyes, Mena, & Cardona, 2009).

- **Bloques terapéuticos**

Estos son más conocidos por que en su composición llevan medicina ya sea para desparasitarlos o algún tratamiento médico, estos deberán estar formulados correctamente para no producir ningún daño al animal, este bloque se utiliza en cualquier edad del ganado ya que es una manera sencilla de medicarlos (Fariñas, Mendieta, Reyes, Mena, & Cardona, 2009)

- **Los bloques de entretenimiento**

Con este bloque se logra mantener al animal tranquilo y facilita el ordeño, en su formulación deberá contener mayor proporción de material cementante (Fariñas, Mendieta, Reyes, Mena, & Cardona, 2009).

2.4.4 Elementos para el bloque nutricional.

Los elementos que se utilicen pueden ser variados dependiendo de la materia prima que se disponga y la necesidad nutricional del ganado. En la Tabla 8, se observa los componentes básicos que deben estar presentes en el bloque nutricional.

Tabla 8. Elementos indispensables para el bloque nutricional

Nutrientes	Fuente
Proteína	urea, algodón, soya, ajonjolí etcétera
Minerales	Sal mineralizada.
Fibra	Tusa de maíz, cascarillas, residuos de cosecha, bagazo.
Energía	Melaza, miel de purga. Aglomerante: cal, cemento

Fuente: (Arias, 2014)

2.4.4.1 Elementos a utilizar

- **Harina de Zanahoria**

Su composición nutricional ayudaran a la alimentación del rumen (Holgin, 2018).

- **Harina de Brócoli**

En su composición contiene en gran proporción proteína por lo que al consumir producirán leche (Losada H, 1996).

- **Melaza**

Será la fuente de energía, además se lo utilizara como saborizante, esta deberá estar en estado puro esto quiere decir que deberá estar entre los 79 y 80º Brix (Fariñas, Mendieta, Reyes, Mena, & Cardona, 2009).

- **Sal.**

Este mineral no se encuentra en los pastos pero debe estar presente en la dieta del animal, su característico olor atraerá el apetito de las vacas por consumir el bloque (Fariñas, Mendieta, Reyes, Mena, & Cardona, 2009).

- **Fibra de soporte.**

Se utilizará maíz, afrechos logrando que el bloque tenga firmeza además asimile la humedad de los demás ingredientes (Fariñas, Mendieta, Reyes, Mena, & Cardona, 2009).

- **Material cementante**

Los materiales cementantes más utilizados para realizar el bloque es el yeso, cemento y cal viva, su función primordial o más importante es el endurecimiento del bloque (Fariñas, Mendieta, Reyes, Mena, & Cardona, 2009).

- **Nitrógeno no proteico (NNP).**

Se aprovecha la urea ya que esta interviene en el desarrollo de bacterias que ayudan a la digestión de pastos de mala calidad, absorbiendo lo máximo de nutrientes benéficos para el rumen (Fariñas, Mendieta, Reyes, Mena, & Cardona, 2009).

2.5 Procedimiento

2.5.1 Formulación.

En la Tabla 9, en la columna izquierda se encuentran los ingredientes que tendrá el bloque nutricional en la columna derecha los porcentajes, cantidades en Kilogramos y lo que se requiere para obtener 25 kg con harina de zanahoria.

Tabla 9 Formulación del bloque nutricional con harina de zanahoria

Ingrediente	Porcentaje	Cantidad Kg	Cantidad 25 kg
Urea	5%	5	1,25
Melaza	40%	40	10
Cemento	5%	5	1,25
Cal	5%	5	1,25
Sal Común	0,50%	0,5	0,125
Sal Mineralizada	1%	0,5	0,125
Maíz	10%	10	2,5
Afrecho trigo	15%	15	3,75
Harina de Zanahoria	5%	5	1,25
Afrecho Maíz	5%	5	1,25
Aceite rojo	3%	3	0,75
Palmiste	6%	6	1,5

Elaboración propia del autor.

En la Tabla 10, se observa en la primera columna del lado izquierdo los ingredientes que tendrá el bloque nutricional en base a los requerimientos del ganado bovino lechero, en las siguientes columnas se observa los porcentajes, cantidades en kilogramos y los valores de materia prima para obtener 25 kg, con harina de brócoli.

Tabla 10. Formulación del bloque nutricional con harina de brócoli.

Ingrediente	**Porcentaje**	**Cantidad Kg**	**Cantidad 25 kg**
Urea	5%	5	1,25
Melaza	40%	40	10
Cemento	5%	5	1,25
Cal	5%	5	1,25
Sal Común	0,50%	0,5	0,125
Sal Mineralizada	1%	0,5	0,125
Maíz	10%	10	2,5
Afrecho trigo	10%	15	3,75
Harina de brócoli	5%	5	1,25
Polvillo de arroz fino	10%	7	1,75
Aceite rojo	3%	3	0,75
Palmiste	6%	4	1

Elaboración propia del autor.

2.5.2 Diagrama de flujo

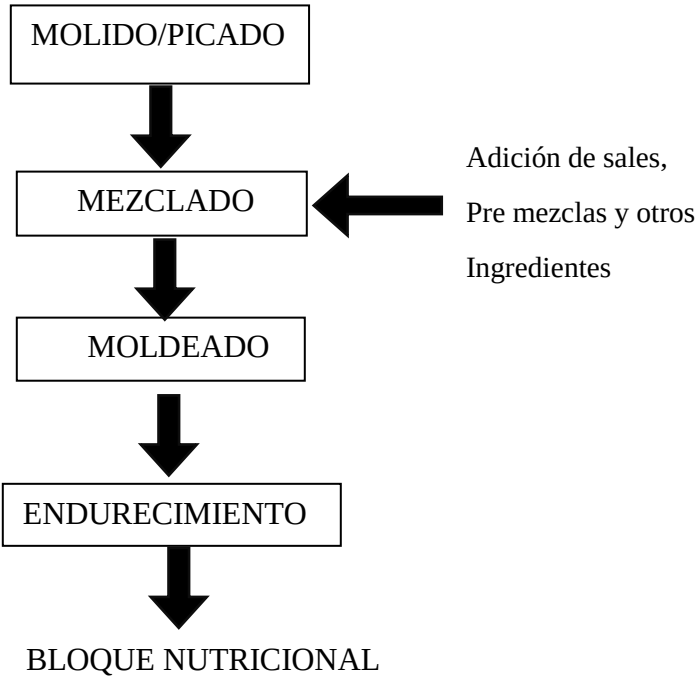


Figura 3. Diagrama de flujo de proceso.

Fuente: (Gutierrez & Armin., 2016)

2.5.2.1 Descripción del proceso.

- Molido/ Picado: se muele el maíz, puesto que se encuentra en grano.
- Mezclado: primero se pesarán los ingredientes de acuerdo a la formulación, se mezclarán los sólidos como la harina zanahoria, brócoli, sales minerales y la fibra de soporte. Se liga la melaza con la urea, al tener las dos mezclas listas se las revuelve poco a poco evitando los grumos en la masa además

se incorporará el cemento, al revolver se harán movimientos circulatorios, mezclar la masa hasta que sea cremosa y no existan partes secas.

- Moldeado: se lo colocara en moldes la mezcla anterior hasta que tenga una consistencia dura, se deberá colocar la masa por capas y cada capa se deberá compactar de manera que no queden orificios vacíos haciendo que el bloque se quiebre fácilmente.
- Endurecimiento: este proceso se lo realizara bajo sombra hasta que estén lo suficientemente duro según la consistencia de la masa se tardara en secarse esto ocurre en un tiempo de 24 a 48 horas, la prueba que se puede realizar para saber si ya está el bloque duro se pone el dedo encima de la mezcla y si ya no cede la mezcla ni queda huellas está listo para ser administrado al ganado bovino lechero.

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1 Localización.

La investigación se lo realizo en la provincia de Tungurahua, cantón Pillaro, parroquia San Miguelito.

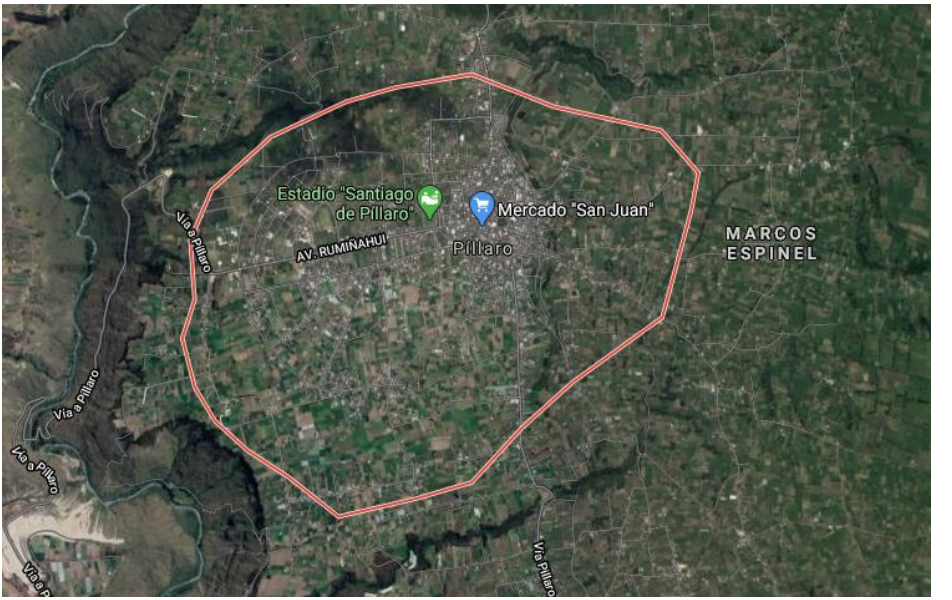


Figura 4. Localización Satelital.

Fuente: (Google Maps, 2020)

3.2 Enfoque, Alcance y Tipo De Investigación.

El proyecto de investigación es un diseño exploratorio, ya que será amigable al problema que se estudiará, desarrollada mediante la búsqueda de libros, artículos científicos, tesis de interés en el tema.

Descriptivo con enfoque cuantitativo por que se detallara información concreta basada en principios teóricos, que serán útiles para determinar el proceso de elaboración del bloque nutricional, además se lograra destacar los beneficios nutricionales de la zanahoria (*Daucus carota)* y brócoli (*Brassica oleracea var. itálica)* en la alimentación bovina lechera.

3.3 Métodos De Investigación.

3.3.1 Procedimiento del trabajo.

El presente trabajo investigativo se lo realizo utilizando artículos científicos, tesis, libros, revistas científicas, manuales, con las siguientes palabras claves; zanahoria *(Daucus carota)*, brócoli *(Brassica oleracea var. Itálica)*, nutrición bovina, producción lechera, bloque nutricional, toda la recopilación de documentos fueron encontrados en los portales de internet; Pub Med, Scielo, Google Scholar.

Para el desarrollo del primer objetivo se identificó bibliográficamente los requerimientos nutricionales necesarios que ayudan al incremento de la leche en el ganado bovino, utilizando los siguientes artículos científicos:

- Nutrición enérgica del ganado lechero. Nutrición Animal Tropical (Sanchez, 2000).
- Nutrient Requeriments of dairy cattle. Journal of Dairy Science (Nutrient Requeriments of dairy cattle, 1989).
- Nutrient requeriments of dairy Cattle. National Academy Press (National Research Caucil, 2001).

En segundo objetivo se Destacó los componentes nutritivos de la zanahoria y brócoli en el desarrollo de un bloque nutricional que ayudan en el incremento de la leche. Para ello se utilizaron las siguientes revistas científicas:

Para la zanahoria.

- Tabla nutricional de la composición de los alimentos de Centroamérica. INCAP (Insituto de nutricion de centro America y Panama, 2012).
- Base de Datos Internacional de Composición de Alimentos. FUNIBER (Fundación Universitaria Iberoamericana, 2005).

Para el brócoli.

- The Influence of Various summer planting data's on the yield of broccoli strains. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. (Knott & Hanna, 1979).
- Biochemical composition and physicochemical properties of broccoli flours. International Journal of Food Sciences and Nutrition (Campas, y otros, 2009).

Para el tercer objetivo se determinó el proceso de elaboración del bloque nutricional para el ganado bovino lechero que sea beneficioso según la literatura. Utilizando los siguientes artículos y manuales.

- Bloques multi nutricionales. Ministerio de agricultura y ganadería costa rica (Esquivel, 2011).

- Guía para la elaboración de bloques multi nutricionales de melaza como suplemento alimenticio en los trópicos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (Gutierrez A. , 2002).

CAPITULO IV

4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

La nutrición animal para el ganado bovino es importante para lograr alcanzar una alta producción de leche, entre los alimentos indispensables para el rumen debe estar basado en agua, materia seca, proteína, pasto y minerales.

En la Tabla 11, nos indica los requerimientos nutricionales que necesita una vaca lechera.

Tabla 11. Requerimientos Nutricionales según autores.

Requerimiento	(Sanchez, 2000) **P.V. 550 Kg 45 Kg/ Día Leche**	(Nutrient Requeriments of dairy cattle, 1989) **P.V. 400kg 6 Kg/ Día Leche**
Agua	135 Lt	13,8 Lt
Materia Seca	35,45 kg	4,68 kg
Proteína	4,5 kg	820 gr
Calcio	171 gr	20 gr
Fosforo	117 mg	35 mg.
Energía	32 Mcal	14Mcal

Fuente: (Sanchez, 2000) y (Nutrient Requeriments of dairy cattle, 1989)

En base a lo que refiere (Sánchez, 2000; NRC,1989) en la tabla 11 se debe considerar el peso del animal para que de acuerdo a ello se tenga una proporción adecuada de los requerirnos que básicamente debe consumir el animal diariamente.

Existen muchos componentes nutritivos de estas hortalizas en estado fresco cada una se resalta por tener diferentes compuestos benéficos. En la Tabla 12, se pone a consideración de los nutrientes que benefician a la producción de leche al ser consumida en el ganado vacuno.

Tabla 12. Nutrientes de la Zanahoria y Brócoli.

Componentes	(Insituto de nutricion de centro America y Panama, 2012) **Zanahoria (100 gr)**	(Knott & Hanna, 1979) **Brócoli (100 gr)**
Agua	88,29%	89,30%
Energía	41 Kcal	34 Kcal
Proteína	0,93 gr	2,82 gr
Calcio	33 mg	47 mg
Fosforo	35 mg	66 mg

Fuente: (Insituto de nutricion de centro America y Panama, 2012) y (Knott & Hanna, 1979)

En la tabla 13, hace referencia a los componentes nutricionales tanto de la harina de brócoli como la de zanahoria.

Tabla 13. Composición de harina de zanahoria y harina de brócoli.

Componentes	(Fundación Universitaria Iberoamericana, 2005) **Harina de Zanahoria**	(Campas, y otros, 2009) **Harina de Brócoli**
Humedad	11,36 %	-
Ceniza	7,62%	7,87%
Grasa	1,42%	4,59%
Proteína	7,95%	22,41%
Fibra	7,89%	11,65%

Fuente: (Fundación Universitaria Iberoamericana, 2005) y (Campas, y otros, 2009).

Por lo que se trabajará el bloque nutricional con harinas de estas hortalizas ya que al ser deshidratadas y molidas se obtendrá una mejor incorporación tanto del brócoli como de zanahoria, además esto incrementará un mayor tiempo de vida útil del producto.

(Gutiérrez A. , 2002; Esquivel, 2011) coinciden que se debe mezclar por separado los ingredientes sólidos y líquidos, una vez que estén homogéneo estas mezclas se las unirá poco a poco logrando que no quede ninguna parte seca, agregando el material cementante para adquirir la dureza del bloque, se deberá prensarlo para evitar burbujas de aire que hagan que el bloque sea quebradizo.

Tabla 14. Formulación de Harinas de Zanahoria y Brócoli.

Ingrediente	**Porcentaje**
Urea	5%
Melaza	40%
Cemento	5%
Cal	5%
Sal Común	0,50%
Sal Mineralizada	1%
Maíz	10%
Afrecho trigo	10%
Harina de brócoli/ Harina de zanahoria	5%
Polvillo de arroz fino	10%
Aceite rojo	3%
Palmiste	6%

Fuente: Elaboración Propia

Por lo anterior mencionado primero se molera el maíz (morocho), se mezclarán las harinas, polvillos, sales. Se hará una solución con la melaza, urea, aceite. Una vez que estas mezclas estén preparadas se las unirá en proporciones que hagan que no existan partes secas y se logre una masa uniforme se vertiera la cal a medida que se vaya revolviendo, una vez que esta pasta sea homogénea se colocara en moldes y se dejara que se endurezca por alrededor de 48 horas. En la tabla 14, se observa la formulación con la harina de zanahoria y brócoli para 25 kg de bloque nutricional.

Conclusiones

- De acuerdo a la revisión bibliográfica estudiada se determinó que los requerimientos nutricionales de una hembra bovina están determinados en base a su peso, la producción lechera estará influenciada además por su raza, manejo sanitario, bienestar animal y por su puesto la alimentación.
- Los componentes de la zanahoria y el brócoli considerados para la nutrición bovina son, energía, calcio, proteína, agua y fosforo, en el que cabe recalcar que el brócoli contiene mayor fuente de proteína, además estas hortalizas se deberán incorporar en el bloque nutricional deshidratas y molidas esto quiere decir que se las colocara en forma de harina, logrando que aumente el tiempo de vida útil del producto.
- Se determinó el proceso de elaboración del bloque nutricional para el ganado bovino lechero usando harina de brócoli y zanahoria en un 5% para cada formulación propuesta.

Recomendaciones

- Buscar el proceso tecnológico más adecuado para la obtención de la harina de brócoli y zanahoria y aplicarlo en la elaboración del bloque nutricional.

REFERENCIAS

Insituto de nutricion de centro America y Panama. (2012). Tabla nutricional de la composicion de los alimentos de centroamerica. *INCAP*.

Almeida, P., & Zambrano, M. (2007). Elaboración de jugo, pasta y polvo de zanahoria. *(Tesis de grado).* Escuela Politecnica Nacional, Quito. Obtenido de file:///C:/Users/F.A/Downloads/Dialnet-ZanahoriaAmarillaDaucusCarotaLComoAlimentoBiotecno-6573442%20(1).pdf

Almeyda, J. (2013). Manejo y Alimentación de vacas productoras de leche en sistemas intensivos. *Manual de manejo y de alimentación de vacunos II*.

Alvarez, M. (1988). Estudio sobre el Comportamiento bioagronómico de 30 cultivares de brócoli (Brassica oleracea L. Var Itálica) en la zona de Gatazo, Zambrano, provincia de Chimborazo. *(Tesis de grado).* Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba.

Arevalo, F. (2006). Manual de Ganado Lechero. *Manual*.

Arias, M. (2014). Evaluación de la aceptabilidad del contenido ruminal en bloques nutricionales, para cobayos de engorde (cavia porcellus), en la parroquia san roque, cantón antonio ante. *(tesis de grado).* Universidad técnica del norte., ibarra.

Arista, R. (2017). Efectos de la suplementacion de levaduras vivas (Saccharomyces cerevisiae), en la produccion y calidad de leche de vacas raza Holstein en el establo Montenegro. *(TESIS DE GRADO).* Universidad Nacional Toribio Rodríguez , Chiclayo.

Ayme, G. (2016). Evaluación De La Eficacia Del Fertilizante Orgánico Cistefol En El Rendimiento Del Cultivo De Brassica Oleracea L.,. (Tesis De Grado). Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba, Chimborazo, Ecuador. Obtenido De Http://Dspace.Espoch.Edu.Ec/Bitstream/123456789/5418/1/Trabajo%20de%20titulacion-Julio%20ayme-Br%C3%B3coli.Pdf

Bao, B., & Chang, K. (1994). Carrot pulp chemical composition, color, and water holding capacity as affected by blanching. *Journal of Food Science*.

Barrionuevo, C. (2010). Estudio biogronomico de 12 cultivares de zanahoria (Daucus carota L.) tipo nantes, a realizarse en la Espoch, canton Riobamba, provincia de Chimborazo. *(Tesis de grado).* Estudio biogronomico de 12 cultivares de zanahoria (Daucus carota L.) tipo nantes, a realizarse en la Espoch, canton Riobamba, provincia de Chimborazo., Riobamba, ECUADOR. Obtenido de http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/651/1/13T0674%20.pdf

Bavera, G. (2005). Lactancia y destete definitivo. *Cursos de Producción Bovina De Carne*.

Bojorquez, C. (1989). Alimentación del ganado lechero en base a pasturas cultivadas (Sierra). *Asociación Peruana de Producción Animal.*

Caicedo, F., & Sono, X. (2014). Fertilizacion Química En El Cultivo De Zanahoria (Daucus Carota Var.). Con Tres Fuentes Nitrogenadas Más El Micronutriente Boro Precursores De Carotenos Y La Vitamína (A). *(Tesis De Grado).* Universidad Técnica De Cotopaxi, Latacunga, Ecuador. Obtenido de http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2560/1/T-UTC-00095.pdf

Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). Zanahoria. *Manual*.

Campas, O., Sánchez, D., Bueno, C., Nuñez, J., Reyes, C., & López, J. (2009). Biochemical composition and physicochemical properties of broccoli flours. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* .

Cañeque, M. V. (1998). *Ensilado de forrajes y su empleo en la alimentación.* Madrid: Ediciones mundiprensa.

Casseres, E. (1980). *Producción de hortalizas. 3 ed. San José, CR. Centro Internacional de.* San José, Costa Rica.

Castro. (2017). Producción de leche en bovinos de la granja santa ines alimentados con cascara de banano maduro. *(tesis de grado).* Universidad tecnica de Machala, Machala.

Cerdas, M. (2002). Calidad en los productos horto. *Guía técnica poscosecha*.

Chilibroste, P. (1998). Fuentes comunes de error en la alimentación del ganado lechero en pastoreo: I. Predicción del consumo. *Facultad de Agronomía*, 18.

Como- Sembrar. (2020). *Como Sembrar*. Obtenido de https://www.como-sembrar.info/para-que-sirve-la-zanahoria-y-su-valor-nutricional/

Consejo nacional de investigación. (2001). *Requisitos nutricionales del ganado lechero.* Washington, DC.

Cortes, H., Aguilar, C., & Vera, R. (2003). Sistemas bovinos doble propósito en el trópico bajo. Modelo de simulación. *Modelo de simulación. Arch. Zootec.*, 25, 34.

Del Valle, J., Cuadros, T., & Aguilera, J. (1998). Glass transitions and ahrinkage during drying and storage of osmonsed apple. *Food research International*, 191-204.

Delgado, J. (2020). Elaboración de pasta alimenticia con sustitución parcial de harina de brócoli (brassica oleraceae var. Italica). *(Tesis de grado).* Universidad Nacional De Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Duke, J. (1983). Handbook of Energy Crops. *Purdue University*.

Escobosa, A., & Avila, S. (2009). *Alimentacion,Producción de leche con ganado bovino.* Mexico: In: Avila, S. (Ed.).

Esquivel, J. (2011). Bloques multinutricionales. *Ministerio de agricultura y ganadería Costa Rica*, 1-2. Obtenido de http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/dr-brunca-boletin-inf-asa-neily-junio-2011.pdf

Fariñas, T., Mendieta, B., Reyes, N., Mena, M., & Cardona, J. y. (2009). *Cómo preparar y suministrar bloques multi-nutricionales al ganado.* Managua, Nicaragua: Pascal Chaput. Obtenido de file:///C:/Users/F.A/Downloads/%C2%BFComo%20preparar%20y%20suministrar%20bloques%20multi-nutricionales%20al%20ganado%20.pdf

Fernández, A. (2011). Bloques Multinutricionales (BMN) y Suplemento Activador Ruminal (SAR). *Estación Experimental*, 1. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-bloques_multinutricionales_y_suplementos.pdf

Fonseca, D., Savedra, G., & Carlos, R. (2018). Elaboración de un alimento para ganado bovino a base de zanahoria (Daucus carota L.) mediante fermentación en estado sólido como una alternativa ecoeficiente. *rev.colomb.cienc.hortic.*

Fundación Produce Morelos, A.C. (Junio de 2002). Guía para la elaboración de bloques multinutricionales de melaza como suplemento alimenticio en los trópicos. Zacatepec, Morelos, México.

Fundación Universitaria Iberoamericana. (2005). Base de Datos Internacional de Composición de Alimentos. *FUNIBER* .

Fundación Universitaria Iberoamericana. (2005-2020). *Base de Datos Internacional de Composición de Alimentos*. Obtenido de http://www.composicionnutricional.com/alimentos/BROCOLI-1

Garcia, A. (1952). *Horticultura.* Barcelona: ES. Salvat.

García, M. (2002). *El Cultivo de la Zanahoria.* Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Gasque, R., & Posadas, E. (2003). normas y datos técnicos en ganado lechero. *Manual*.

González, A. (2012). *Biblioteca digital de la Universidad de San Buenaventura,*. Obtenido de http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/1107/1/Panificaci%C3%B3n

Google Maps. (2020). *Google Maps*. Obtenido de https://www.google.com/maps/place/P%C3%ADllaro/@-1.1776428,-78.5640266,5801m/data=!3m1!1e3!4m13!1m7!3m6!1s0x91d478b09a0563e5:0x905e48dad553d62b!2zUMOtbGxhcm8!3b1!8m2!3d-1.17442!4d-78.5436152!3m4!1s0x91d478b09a0563e5:0x905e48dad553d62b!8m2!3d-1.17442!4d-78

Grijalva, J. (2011). La industria lechera en Ecuador: un modelo de desarrollo. *Retos 1*, 65-70.

Gutierrez, A. (2002). Guía para la elaboración de bloques multinutricionales de melaza como suplemento alimenticio en los trópicos. *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias*.

Gutierrez, E., & Armin., A. (2016). Elaboración y complementación estrategica con bloques multinutricionales de melaza-urea. *Buenas prácticas de alimentacion.* .

Hernández, R., & Blanco, D. (2015). Evaluación de polvos de zanahoria obtenidos por deshidratación por aire forzado a diferentes temperaturas. *Scielo*, 75-80.

Holdsworth, S. (1998). *Conservación de frutas y hortalizas.* Acribia, España.

Holgin, E. (2018). Evaluación comparativa con dos sistemas de alimentación complementaria (silopack, balanceado) sobre el metabolismo hepático y producción de leche. *(Titulo de grado).* Universidad Técnica De Ambato, Ambato.

INIA. (2013). Evaluaciones Genéticas Bovinas Uruguay. *INIA.*

Instituto Ecuatoriano de Normalizacion. (2013). NTE INEN 1747:2013. *Hortalizas frescas. Zanahoria. RequisitoS.* Ecuador. Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1747-1R.pdf

Knott, J. E., & Hanna, G. C. (1979). The Influence of Various summer planting data's on the yield of broccoli strains. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*

Lehninger, A. (1969). The molecular basis of biological energy transformations. *Bioenergetics*.

Lorenz, O., & Maynard, D. (1988). *Knott's Handbook for Vegetable Growers.* New York: John Wiley & Sons Inc.

Losada H, C. J. (1996). La producción de leche de rebaños lecheros en las condiciones suburbanas de la Ciudad de México. I. El caso de Iztapalapa. *Investigación ganadera para el desarrollo rural.*

Martinez, V. (2011). Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo, por dos tipos de harina de zanahoria blanca (arracaciaxanthorrhiza), en la calidad de la pasta. *(tesis de grado).* Universidad Técnica De Ambato, Ambato, Ecuador.

McDonald, P., & Edwards, P. y. (1973). *Animal nutrition.* . Edinburh: Oliver and Boyd.

Mejías, R., Díaz, J., Hechemendía, M., Jordán, H., García, R., & Rodríguez, J. (2007). Evaluación de propiedades físicas de bloques multinutricionales que incluyen zeolita y harina de caña: compactación y consumo en carneros estabulados. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*.

Mills, C. a. (1987). *Trace Elements in Human and Animal Nutrition* (Vol. 1). New York: W. Mertz.

Mora, G., & Obando, A. (2014). Inclusión de harina de Marango (Moringa oleifera) en bloques multinutricionales como suplemento en la alimentación deterneros en desarrollo, Hacienda las Mercedes. *(Tesis de Grado).* Universidad Nacional Agraria, Managua.

Moreiras, C. (2013). Tablas de Composición de Alimentos. . *Tablas de Composición de Alimentos.* .

National Research Caucil. (2001). Nutrient requeriments of dairy Cattle. *national Academy Press*, Washington.

Navarro, H. (2006). Produccion de leche para pequeños y medianos productores. *Manual*.

Nieto, D., Berisso, R., Demarchi, O., & Scala, E. (2012). Manual de Buenas Prácticas de Ganadería Bovina para la Agricultura Familiar. Buenos Aires, Argentina.

Nutrient Requeriments of dairy cattle. (1989). Nutrient Requeriments of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*.

Ocaña, G. (2012). Analisis de la suplementacion con bloques nutricionales en vacas lecheras. *(pregrado).* Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba, Chimborazo, Ecuador. Obtenido de http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2143/1/17T1142.pdf

Ospina, J., & Aldana, H. (1995). Producción Pecuaria. *Enciclopedia Agropecuaria Terra Nova*.

Parsons, D. (1992). Curcubitaceaes. *Manuales de educación agropecuaria*, 56 pp.

Pascual, A. (1994). Brócoli Su cultivo y perspectivas. *Revista Horticultura Nº97*, 25.

Perez, I. (2013). Proceso y fabricación de harina de subproductos del brócoli (brassica oleracea var. Italica) y su implementación parcial en un producto de panificación. *(tesis de grado).* Universidad De San Carlos De Guatemala, Guatemala.

Perez, J., & Gardey, A. (2016). Definiciones. *Definiciones.com*.

Potter, N., & Hotchkiss, J. (1999). *Ciencia de los alimentos.* Zaragoza, España: Acribia.

Pritchard S., R. R. (2010). Formulación de la ración básica. *Revista Intersedes*, 6.

Ramírez, C. (2016). Efecto de la nutrición sobre la calidad del Forraje Verde Hidropónico en la zona de Alajuela, Costa Rica. *(tesis de grado).* Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

Rueda, D. (2004). Botánica sistemática curso interactivo. *Curso interactivo*.

SA Holstein Cattle Breeders Society . (2018). The Holstein breed - a series of characteristics. *The Holstein breed*.

Sanchez, J. (2000). Nutrictón energéuca del ganado lechero. *Nutrición Animal Tropical*.

Toledo, J. (2003). *Cultivo de brocoli.* Lima: Comité Central de Edición y Publicaciones. Obtenido de http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/895/1/Toledo-Cultivo_brocoli.pdf

Vélez de Villa, E. (2013). Factores de origen ambiental que afectan la producción de leche en vacunos bajo pastoreo semi-intensivo . *SIRIVS.*

Zamora, E. (2016). El cultivo del brocoli. *Campo Agrícola Experimenta*, 2. Obtenido de http://www.dagus.uson.mx/Zamora/BROCOLI-DAG-HORT-010.pdf