

**DESARROLLO DE LA HABILIDAD ARGUMENTATIVA, MEDIANTE UNA  
SECUENCIA DIDÁCTICA BASADA EN UN ENFOQUE DE CUESTIONES  
SOCIO CIENTÍFICAS**

**MARIA ALEJANDRA MORA FLÓREZ**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar por el título de  
Licenciada en Química**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
LICENCIATURA EN QUÍMICA  
BOGOTÁ D.C  
2018**


**DESARROLLO DE LA HABILIDAD ARGUMENTATIVA, MEDIANTE UNA  
SECUENCIA DIDÁCTICA BASADA EN UN ENFOQUE DE CUESTIONES  
SOCIO CIENTÍFICAS**

**MARIA ALEJANDRA MORA FLÓREZ**

**Director:**

**RODRIGO RODRÍGUEZ CEPEDA**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
LICENCIATURA EN QUÍMICA  
BOGOTÁ D.C  
2018**

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Formación de Maestros</i>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 3 de 145	

<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Trabajo de Grado
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
<b>Título del documento</b>	Desarrollo de la habilidad argumentativa, mediante una secuencia didáctica basada en un enfoque de cuestiones socio científicas
<b>Autor(es)</b>	Mora Flórez, Maria Alejandra
<b>Director</b>	Rodrigo Rodríguez Cepeda
<b>Publicación</b>	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2018. 78 p.
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional
<b>Palabras Claves</b>	HABILIDAD ARGUMENTATIVA, MFI, CSC, METODOLOGÍA EXPERIMENTAL, SECUENCIA DIDÁCTICA.

<b>2. Descripción</b>
<p>El presente trabajo de grado está enfocado al desarrollo de metodologías experimentales, orientado a la construcción de conceptos químicos, específicamente nutricionales. Su propósito es intervenir en los maestros de formación inicial (MFI) a la aplicación de una secuencia didáctica que permita desarrollar la habilidad argumentativa de los MFI, de tal manera que argumentar posibilite a los MFI a que desarrollen opiniones críticas, cuestionables, orientadas a la incertidumbre de la composición nutricional de alimentos naturales y procesados en los humanos-mascotas.</p> <p>Una de las razones principales en el ser vivo es la alimentación y como esta atribuye a su nutrición, al igual en los humanos, las mascotas requieren de una nutrición para su óptimo funcionamiento biológico, por lo tanto, comparar la etiqueta nutricional de los diferentes alimentos en la industria alimentaria es importante para que los MFI articulen temas interdisciplinarios entorno a la relación humano-mascota-nutrición.</p>

### 3. Fuentes

- Adam, J. (1995). Hacia una defición de la secuencia argumentativa. *Comunicación, lenguaje y educación*, 14.
- Ballestas , L. N. (2018). Tres billones de pesos, el gasto de las familias en sus mascotas. *EL TIEMPO*. Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/economia/finanzas-personales/dinero-que-invierten-las-familias-colombianas-en-el-cuidado-de-sus-mascotas-228908>
- Bastidas, J. A., & Guerra, J. A. (2016). Contribución del Modelo Argumentativo de Weston en el debate sobre el uso de Agrotóxicos como cuestión sociocientífica . Bogotá D.C: Universidad Pedagógica Nacional.
- Caicedo, H. (2016). Terrazas verdes, un ecosistema natural para no respirar lo artificial. una cuestión sociocientífica para favorecer la argumentación. Bogotá D.C: Universidad Pedagógica Nacional.
- Case, L., Carey, D., & Hirakawa, D. (1997). Nutrición canina y felina, España: HARCOURT BRACE.
- Castro, R. L. (2013). Implementación de objetivos virtuales de aprendizaje para el desarrollo de competencias básicas (IAP): Bromatología de la ciruela . Bogotá D.C: Universidad Pedagógica Nacional.
- Chamizo, J. A. (2007). Las aportaciones de Toulmin a la enseñanza de las ciencias. *Historia y epistemología de las ciencias*, 25(1), 133-146.
- Cubillos, D. M., & Duarte, G. (2015). Desarrollo de la Competencia Argumentativa a través de cuestiones socio científicas (CSC) en un entorno de trabajo cooperativo. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional .
- De Zubiría Samper, J. (2006). Las competencias argumentativas. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Durango , P. A. (2015). Las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Escudero Álvarez, E., & González Sánchez, P. (2006). La fibra dietética . *Nutricion hospitalaria*, 21 (Supl. 2), 61-72.
- España, E. (2008). Conocimiento, actitudes, creencias y valores en los argumentos sobre un tema socio-científico relacionado con los alimentos. Málaga: Universidad de Málaga.
- Fennema, O. (1982). *Introducción a la química de los alimentos*. España: REVERTÉ.
- Gómez, L. (12 de Mayo de 2008). Número de perros en Bogotá bajó el 28 por ciento en los últimos tres años . *EL TIEMPO*. Recuperado de:

<https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-4161805>

- Hacking, I. (1996). *Representar e intervenir*. México: Paidós : Paidós Mexicana, S.A.
- Herrera Pérez, M. (18 de septiembre de 2016). Fortalecimiento de la argumentación mediante el desarrollo de prácticas de laboratorio en el proceso de enseñanza. Huila , Colombia: Universidad Autónoma de Manizales.
- Larrain, A. (2009). El rol de la argumentación en la alfabetización científica . *Estudios públicos* , 116. Recuperado de: <https://www.um.es/documents/378246/2964900/Normas+APA+Sexta+Edici%C3%B3n.pdf/27f8511d-95b6-4096-8d3e-f8492f61c6dc>
- Levinson, R. (2007). Towards a Theoretical Framework for Teaching Controversial Socioscientific Issues . *International Journal of Science Education* , 28 (No. 10, 18), 1201-1224.
- Martínez, L. (2014). Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: aportes y desafíos. *TED*, 36 (77), 77-94.
- Medeiros Silva, R., Castells Llavanera , M., & Pereira dos Santos , W. (s.f.). Argumentação em questões sociocientíficas: comparação entre estudantes brasileiros e espanhóis. 1-12.
- Montes, A. (1966). *Bromatología* . Argentina : Universitaria de Buenos Aires.
- Moreira, M. A. (2002). Investigación en educación en ciencias: métodos cualitativos. *Universidad de Burgos* (14), 1-29.
- Mosquera, D., Martínez, M., Medina, H., & Hinestroza, L. (2013). Caracterización bromatológica de especies y subproductos vegetales en el trópico húmedo de Colombia. *Acta Agronómica*, 62 (4), 326-332.
- Quiroga, K., & Verano, S. (2014). Las carnes curadas: una cuestión socio científica para favorecer el pensamiento crítico en los docentes de formación inicial . Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional .
- Reid, D., Knipping, C., & Crosby, M. (2011). Refutations and the logic of practice. *Acadia University*, 4, 169-176.
- Rodríguez, C. C., & García, O. E. (2011). La educación en nutrición: el caso de la fibra en la dieta. *Scielo*, 35(73).
- Rojas , D., & Valdiviesco, M. (2017). Diseño y aplicación de una secuencia didáctica en torno a prácticas experimentales desde física y química para el desarrollo de la argumentación basada en pruebas (tesis de maestría). Bogotá, Colombia.
- Ruiz, M. (2014). Alimentos Naturales Vs Alimentos Artificiales ¿Un problema real de nutrición?: Una propuesta de enseñanza para grado sexto a partir de las cuestiones sociocientíficas. *GÓNDOLA, Enseñanza y Aprendizaje de las*

*Ciencias*, 9(1), 62-77.

Sardá Jorge, A., & Sanmartí Puig, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *Investigación didáctica*, 18(3), 405-422 .

Secretaría Distrital de Salud . (6 de Mayo de 2015). Obtenido de <http://www.saludcapital.gov.co/DSP/Coves%202014/2015/4.%20COVE%20Mayo/Presentaciones/2%20Programa%20Distrital%20Rabia.pdf>

Solbes, J. (2012). Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (I). *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(1), 1-10 .

Suárez, & Díaz, I. (2006). Una estrategia pedagógica y didáctica basada en el trabajo práctico del análisis bromatológico del alimento obtenido a partir de la *Manihot Sculenta* Kiantz-Yuca Brava. Bogotá D.C: Universidad Pedagógica Nacional .

Tamayo, O. (2011). La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en niños. *HALLAZGOS*, 9(17), 211-233.

Tejada, I., Berruecos, J., & Merino, H. (1976). Análisis bromatológico de alimentos empleados como ingredientes en nutrición animal . *Revista Mexicana de Ciencias Agropecuarias*, 3.

Torres, N. (10 de Junio de 2014). Pensamiento crítico y cuestiones socio-científicas. Un estudio en escenarios de formación docente (tesis doctoral). *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 2.

Torres, N. Y., & Martínez, L. F. (2011). Desarrollo de pensamiento crítico en estudiantes de Fisioterapia, a partir del estudio de las implicaciones sociocientíficas de los xenobióticos. *TED*, (29), 65-84.

Toulmin, S. (2007). *Los usos de la Argumentación*. Barcelona: Península.

Weston, A. (2006). *Las claves de la argumentación* . España : Ariel.

#### 4. Contenidos

Este documento presenta en primer lugar, los antecedentes y referentes conceptuales, los cuales se enfocaron en aspectos relacionados con secuencias didácticas, orientado en prácticas experimentales, a través de CSC, y composición bromatológica en alimentos. Dichos elementos se presentan detalladamente desde una perspectiva que permite construir la estrategia didáctica que propone el trabajo.

En el siguiente apartado se describe la metodología que se tuvo en cuenta para el desarrollo de la investigación, la cual presentó tres momentos: en el primer momento se identifica el problema a partir de la contextualización, en el segundo momento se diseña e implementa la Secuencia didáctica, en el tercer momento se sistematizan los resultados del trabajo de grado y en el cuarto momento se analizan los resultados

obtenidos para la posterior formulación de las conclusiones que responden a los objetivos y la pregunta de investigación. De tal manera, se presenta como objetivo general de este trabajo “Favorecer el desarrollo de la habilidad argumentativa de los MFI, del espacio académico énfasis disciplinar I (Química de Alimentos y Productos Naturales) de la Universidad Pedagógica Nacional, a partir de una secuencia didáctica derivada de un análisis bromatológico humano-mascota-nutrición, bajo el modelo de las CSC.”.

Por otra parte, se presentan los resultados, empleando las transcripciones de la secuencia por parte de los MFI, y los informes presentados por los MFI, con el fin de analizarlos bajo las categorías del nivel argumentativo propuesto por Chamizo (2007). Finalmente, se presentan las conclusiones del trabajo, en las cuales se muestran los logros alcanzados, haciendo énfasis en la pertinencia metodológica con el fin mismo del trabajo de grado; además de los elementos conceptuales abordados.

### **5. Metodología**

El tipo de investigación, del presente trabajo de investigación es cualitativo-experimental y de carácter, los participantes involucrados en la investigación son 13 maestros en formación inicial que cursaban el espacio académico “Énfasis Disciplinar I” (Alimentos naturales) del proyecto curricular Licenciatura en química de la Universidad Pedagógica Nacional. Se debe resaltar que la recolección de la información fue escrita, la entrega de documentos escritos y el registro fotográfico. Además, la técnica empleada en el análisis de los resultados responde a la metodología del nivel categórico que se le daba a los MFI, teniendo en cuenta su desarrollo argumentativo.

### **6. Conclusiones**

La secuencia didáctica logra promover la argumentación en los maestros de formación inicial de la UPN, donde es evidente que las prácticas de laboratorio refuerzan y amplían su prospecto argumentativo, pues fueron capaces de utilizar y hacer parte como recurso teórico los resultados cuantitativos del laboratorio en su alimento seleccionado. Algunos de los maestros logran reflexionar o concluir alimentos poco nutricionales o muy nutricionales para la ingesta y nutrición humana y animal, sin embargo, en algunas afirmaciones los maestros en formación presentan ciertas inconsistencias e incluso un direccionamiento de ideas poco claro para el lector, lo cual genera en ellos respaldos no muy pertinentes o incompletos.

Para la secuencia didáctica se idealizaba las CSC en los argumentos escritos por los maestros en formación inicial, ya que al generar una controversia permitiría estimular mucho más la capacidad crítica en los maestros. Fue evidente en sus niveles la falta de refutación, al igual que sus contenidos éticos y morales para llegar a justificar una postura más personal frente al consumo de alimentos industriales y el compromiso que le competen a las empresas productoras de alimento humano-animal.

Se encuentra al MF-1 como ejemplo para analizar en qué nivel se encontraba en la

primera parte de la secuencia didáctica, de acuerdo a la gráfica 2, dicho MFI estaba en un nivel argumentativo de 1 y después de realizar las diferentes prácticas de laboratorio, gráfica 9, se encuentra en un nivel 4. Lo cual indica que el MF-1 tuvo un avance significativo en su desarrollo de la habilidad argumentativa, permitiendo concluir que las diferentes metodologías experimentales son importantes para ampliar el desarrollo de la habilidad con algún tipo de refutación generada a través de las CSC.

Finalmente, los objetivos planteados a lo largo de esta investigación han cumplido su propósito de favorecer, diseñar, caracterizar y evaluar de manera escrita y experimental la habilidad argumentativa, a pesar de no tener un análisis favorable para el enfoque socio científico, pues el MFI se encargaba únicamente de responder de acuerdo a si el etiquetado del alimento cumplía o no con los componentes nutricionales que traían cada etiquetado de los diferentes alimentos a analizar.

<b>Elaborado por:</b>	Mora Flórez, María Alejandra
<b>Revisado por:</b>	Rodríguez Cepeda, Rodrigo

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	03	12	2018
--	----	----	------



## ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN .....	15
2. JUSTIFICACIÓN .....	17
3. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
4. OBJETIVOS .....	22
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	22
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	22
5. ANTECEDENTES .....	23
6. REFERENTES CONCEPTUALES .....	28
6.1 LA IMPORTANCIA DE LA HABILIDAD ARGUMENTATIVA.....	28
6.2 LA HABILIDAD ARGUMENTATIVA EN LA FORMACIÓN DE UN PENSAMIENTO CRITICO.....	30
6.3 MODELO DE TOULMIN .....	30
6.5 CUESTIONES SOCIO CIENTÍFICAS (CSC).....	35
6.6 LA QUÍMICA EN LOS ALIMENTOS .....	36
7. METODOLOGÍA.....	38
7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	38
7.2 POBLACIÓN PARTICIPANTE EN LA INVESTIGACIÓN.....	38
7.3 ETAPAS DE INVESTIGACIÓN.....	39
7.3.1 ETAPA 1. DISEÑO DE PRUEBA INICIAL:.....	39
7.3.2 ETAPA 2. DISEÑO SECUENCIA DIDÁCTICA:.....	39
7.3.3 ETAPA 3. CARACTERIZACIÓN: .....	40
8. RESULTADOS Y ANALISIS.....	42
9. CONCLUSIONES.....	72
10. RECOMENDACIONES .....	74
11. BIBLIOGRAFÍA.....	75

## ÍNDICE DE GRAFICAS

GRÁFICA 1. ACTIVIDAD DE INICIACIÓN .....	48
GRÁFICA 2. SECUENCIA DIDÁCTICA 1.1 .....	57
GRÁFICA 3. SECUENCIA DIDÁCTICA 1.2 .....	59
GRÁFICA 4. SECUENCIA DIDÁCTICA 1.2 .....	60
GRÁFICA 5. SECUENCIA DIDÁCTICA 1.2 .....	61
GRÁFICA 6. SECUENCIA DIDÁCTICA 1.2 .....	61
GRÁFICA 7. SECUENCIA DIDÁCTICA 1.2 .....	63
GRÁFICA 8. SECUENCIA DIDÁCTICA 1.2 .....	63
GRÁFICA 9. RESULTADOS DE LABORATORIO; ESTRUCTURA ARGUMENTATIVA .....	71

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ESTRUCTURA BÁSICA DEL MODELO DE TOULMIN (2007, P. 135).....	31
---	----

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. ESTRUCTURA ARGUMENTATIVA.....	50
ILUSTRACIÓN 2. ESTRUCTURA ARGUMENTATIVA.....	51
ILUSTRACIÓN 3. ESTRUCTURA ARGUMENTATIVA.....	52
ILUSTRACIÓN 4. ESTRUCTURA ARGUMENTATIVA.....	53
ILUSTRACIÓN 5. ESQUEMA DE EXTRACCIÓN SOXHLET.....	92

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CONTENIDO NUTRICIONAL DIETA BARF .....	43
TABLA 2. CONTENIDO NUTRICIONAL CONCENTRADO .....	43
TABLA 3. NIVELES DE ARGUMENTACIÓN .....	44
TABLA 4. CONVENCIONES.....	44
TABLA 5. ARGUMENTACIÓN INICIAL DE LOS MAESTROS EN FORMACIÓN. "MARCAS POPULARES, DE CALIDAD Y GENÉRICAS" .....	45
TABLA 6. ALIMENTOS SELECCIONADOS POR LOS MAESTROS EN FORMACIÓN .....	49
TABLA 7. REFERENTES CSC .....	49
TABLA 8. GRUPO 1 .....	65
TABLA 9. GRUPO 2 .....	66
TABLA 10. GRUPO 3 .....	67
TABLA 11. GRUPO 4 .....	67
TABLA 12. GRUPO 5 .....	68
TABLA 13. GRUPO 6 .....	69
TABLA 14. GRUPO 7 .....	70

## ÍNDICE DE ANEXOS

12.ANEXOS .....	79
12.1 ANEXO 1: LECTURA PRUEBA INICIAL .....	79
12.1.1 ANEXO 2: FORMATO DE VALIDACIÓN .....	81
12.1.2 ANEXO 3: SECUENCIA DIDÁCTICA.....	89
12.1.3 ANEXO 4. TRANSCRIPCIONES SECUENCIA DIDÁCTICA .....	111
12.1.4 ANEXO 5. EVIDENCIAS ESTUDIANTES .....	127
12.1.5 ANEXO 6. EVIDENCIAS VALIDACIÓN DE LABORATORIOS ...	131
12.1.6 ANEXO 7. CÁLCULOS; VALIDACIÓN LABORATORIOS.....	136
12.1.7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	145

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación está orientado al desarrollo de la habilidad argumentativa en maestros de formación inicial (MFI), donde se permite extraer información acerca de cómo presentan y exponen los argumentos, teniendo en cuenta el conocimiento teórico y práctico (extraído experimentalmente).

A partir de lo anterior, las cuestiones socio científicas (CSC) ofrecen al MFI un vínculo entre las problemáticas del mundo exterior y el conocimiento científico, pues es importante que el MFI logre argumentar racionalmente no solo en el aula de clase, sino en la sociedad en general, ya que el avance del conocimiento científico y la intención de relacionarse e interactuar con los demás es logrado muchas veces mediante esta habilidad.

De esta manera, para el MFI y la academia en general es importante relacionar la argumentación en diferentes formas; resulta muchas veces en entender la lógica de algún tema en específico, por ejemplo, entender la relación con la química y su entorno familiar; humano-mascota-nutrición, este último tema concierne varios de los procesos vitales tales como; reacciones y procedimientos químicos, bioquímicos y biológicos.

Es importante en el maestro investigador, el trabajo que dispondrá para que esta habilidad se convierta en algo efectivo y genere en el MFI la toma de posiciones, y acciones más críticas a situaciones científicas, teniendo en cuenta en este caso el modelo de las CSC, es decir, mediante el uso de herramientas didácticas en donde den posibles soluciones a diferentes cuestiones a un tema en particular.

Considerando lo anterior, se realiza una secuencia didáctica, donde los MFI logren un progreso en dicha habilidad por medio de actividades en torno a la discusión científica; artículos noticiosos, práctica de laboratorios correspondientes a una determinación bromatológica. Esto basado en situaciones reales, permitiendo abordar una problemática particular en una situación cotidiana de la relación hombre-mascota-nutrición, pues el abordaje de esta cuestión representa un desafío tanto para maestros titulares como investigadores, e inclusive los mismos MFI en el desarrollo de la habilidad argumentativa vinculado desde la enseñanza de las ciencias.

Esto con el fin de que cada MFI logre transformar sus ideas previas en argumentos, para que posteriormente no se conviertan únicamente en opiniones. “Quien argumenta, sustenta, justifica y apoya una idea; y para hacerlo, debería encontrar causas, pruebas o razones que ratifiquen su idea.” (De Zubiría, 2006, p. 106).

Teniendo en cuenta el abordaje teórico y experimental que conlleva la ciencia, específicamente la química en el aula de clase, es evidente la falta de participación activa y argumentos bien estructurados en MFI.

Por tal razón, es importante vincular una cuestión social; verificación de componentes nutricionales encontrados de una dieta diaria en humanos y mascotas, poder estudiar el proceso nutricional de un alimento natural o procesado para dar un argumento final de lo observado y cuantificado experimentalmente.

En este trabajo de investigación se presentan, los antecedentes y referentes conceptuales, enfocados específicamente al estudio y estrategias de enseñanza de la habilidad argumentativa bajo el modelo propuesto por Toulmin, por consiguiente, la disciplina científica aborda desde lo nutricional a lo conceptual, poder determinar el valor nutricional de los alimentos dependiendo de la naturaleza y finalidad del producto y de esta manera poder conocer y/o determinar las exigencias legales, higiénicas y por supuesto nutricionales; pilar fundamental de esta investigación.

En el siguiente apartado se realiza la metodología teniendo en cuenta los tres momentos: en el primero se diseña e implementa una prueba inicial, en el segundo se diseña y aplica a los MFI una secuencia didáctica, en el tercer momento se caracterizan los argumentos estructurados por cada MFI para posteriormente realizar los análisis obtenidos, respondiendo de tal manera a los objetivos y pregunta de investigación.



## 2. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación, se orienta en la elaboración de nuevas metodologías disciplinares experimentales, enfocadas a una construcción de conceptos químicos (nutricionales), aportando a su vez la identificación del nivel argumentativo que desarrollan los MFI bajo una secuencia didáctica, además de poder hacer una reflexión sobre los problemas de salud que pueden llegar a causar cierto tipo de alimentos que hacen parte de una dieta alimentaria diaria dentro de una comida natural y procesada en humanos-mascotas.

Al igual que en los animales, los humanos gastan muchísimo más dinero en una alimentación diaria. Entonces, poder generarle al MFI la incertidumbre de la composición nutricional de los diferentes alimentos encontrados en una dieta alimentaria, genera cierto tipo de cuestionamientos al realizar una comparación del análisis bromatológico obtenido a nivel experimental con la tabla nutricional encontrada en diferentes tipos de etiquetas, generando de esta manera un argumento donde aborde este tipo de situaciones reales en contextos científicos.

Se tiene el propósito de iniciar una secuencia didáctica que apunte a mejorar las habilidades argumentativas de los MFI, de igual forma, la argumentación, posibilita que los MFI aprendan conocimientos y desarrollen pensamiento crítico, a través de CSC como los componentes nutricionales de un alimento procesado o natural.

Del mismo modo los MFI cuando argumentan, pasan de ser simples observadores, receptores pasivos de la información a convertirse en actores activos en la construcción y reconstrucción de sus propios conocimientos.

Además, para que los MFI puedan reflexionar sobre la composición nutricional en alimentos-mascotas, requieren incorporar en sus argumentos además de nociones científicas, dominios éticos, económicos, políticos, entre otros como la salud, lo que sugiere, que la investigación en argumentación debe abordar temas interdisciplinarios. De esta manera, la argumentación es relevante e importante tanto para el profesor como para el MFI, pues forma parte de un proceso cognitivo lingüístico beneficiando a las dos partes, es decir, el profesor estimula y logra avanzar prácticas experimentales que se consideran tradicionales al MFI con actividades relacionadas al desarrollo de la habilidad argumentativa y de esta manera él a través de lo que dice y hace en el salón de clases propicia en MFI discusiones, para ello es importante el beneficio que obtendrá la dos partes con ese desarrollo verbal y escrito.

Por otro lado, el beneficio de esta investigación y que contribuye a ampliar la frontera de conocimientos en el campo disciplinar, es poder brindar una alternativa de trabajo para los MFI desarrollando resolución de problemas alimentarios con diferentes tipos de actividades experimentales como recurso didáctico.

posibilitando la construcción de argumentos coherentes entre ideas previas y bases teóricas, de tal manera que esta contribución este encaminada al favorecimiento de conceptos químicos nutricionales como se menciona anteriormente.

Estos hechos abren la posibilidad de investigar diversas propuestas didácticas ocupándose no solo del conocimiento especializado, sino de espacios apropiados donde el MFI desarrolle habilidades argumentativas. La metodología pretende incentivar a los MFI a generar incertidumbre en los componentes nutricionales de los diferentes alimentos, pudiendo ampliar su prospecto teórico argumentativo y llevándolo a un argumento desde lo práctico. Por esta razón, es necesario demostrar con hechos las suficientes evidencias para dar fuerza al argumento que se tenga y poder generar una discusión a través de una cadena de razonamientos.

Reconocer o lograr temas controversiales no es tarea fácil, pues con frecuencia los MFI contribuyen poco a la discusión. Al querer tomar el control de una clase puede funcionar que se escuchen voces que normalmente no hacen participe a las discusiones dentro del aula, bajo un tema de interés para los maestros en formación donde ciertas circunstancias las CSC aseguran una mayor apertura participativa en el aula (Levinson, 2007). A través de la experiencia cotidiana, como el simple ejercicio de fabricar un alimento natural y compararlo con uno industrial genera un tema controversial, el cual involucra los diferentes saberes académicos, posibilitando a plantear argumentos en defensa propia o por el contrario generando una voz narrativa en los participantes en desacuerdo a lo planteando.

En relación a lo anterior, una propuesta para los MFI es aplicar instrumentos sencillos, acorde a su plan de trabajo, que puedan ser utilizados y ejecutados por cualquier maestro de nivel educativo superior, de esta manera logrará una mejor atención en MFI

Por otro lado, la industria alimentaria evoluciona en gran medida a la transformación de productos naturales; vegetal y animal, ofreciendo una alta variedad en productos. Por lo tanto, es importante que desde lo disciplinar, los MFI tengan una visión integradora del conocimiento, de esta manera pueda identificarse diversas vías de trabajo en clase, involucrando problemáticas tan cotidianas como la nutrición y composición nutricional de los alimentos, pues este énfasis de alimentos pretende favorecer la aplicación de conceptos químicos que el estudiante ha venido desarrollando a lo largo de su carrera profesional. Poder brindar y aportar MFI otra alternativa de trabajo para su vida profesional, es necesaria en la medida en que presenta resolución de problemas, como actividades experimentales; determinación bromatológica que realizaron durante el semestre, favoreciendo el desarrollo de la habilidad argumentativa, se busca que a partir de esto el MFI se cuestione sobre lo observado y proponga respuestas suficientemente estructuradas desde la experiencia cotidiana al conocimiento científico.

En esta dirección, el docente está formado para un proceso integral, no solo con conocimientos disciplinares, que es fundamental, sino que también adopte las diferentes alternativas pedagógicas y didácticas para lograr en el estudiante un pensamiento crítico, argumentativo, ya que es importante que él sea capaz de discutir temas cotidianos haciendo uso de modelos explicativos propios de la ciencia, teniendo la certeza de enfrentarse a la solución de problemas en su entorno.

De esta manera, la importancia de fomentar la habilidad argumentativa en el aula de clase es debido a la necesidad de mejorar la calidad educativa en cada estudiante, comprendiendo de lo micro a lo macro en un ambiente humano-mascota-nutrición. Es por esto que se da la necesidad de plantear tres instrumentos de lectura con preguntas abiertas, con sus prácticas experimentales correspondientes, que permitan la construcción de conocimientos científicos, promoviendo una relación con lo cotidiano y lo académico.

### 3. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Una de las razones más importantes en la vida de un ser humano es la alimentación y como esta contribuye con su nutrición. Por lo tanto, al igual que en los humanos, las mascotas requieren de alimentos que aporten cierto tipo de necesidades biológicas; encargadas del óptimo funcionamiento de los órganos vitales ya que son la base fundamental para su bienestar, es importante tener presente los alimentos de calidad y que cumplan con las condiciones nutricionales; así como los aminoácidos esenciales que requiere cada ser vivo.

Este trabajo de grado, utiliza las CSC como estrategia didáctica, utilizando elementos que propicien y evidencien el desarrollo de la habilidad argumentativa, construyendo de esta manera posturas críticas en situaciones reales.

Por consiguiente, al implementar una CSC en la industria alimentaria integra ciertas implicaciones sociales, económicas; teniendo por parte de los MFI una reflexión y postura crítica de la composición nutricional no solo de su alimentación diaria, sino del sector alimentario que busca garantizar la nutrición de las mascotas. Considerando de esta manera que la producción alrededor de las mascotas crezca significativamente debido al incremento de familias que las acogen, de los cuales 3'500.000 de hogares cuentan con alguna mascota, sea perro o gato (Ballestas , 2018). El hecho es que en Colombia el número de hijos por familia cada vez desciende, lo cual representa una oportunidad para que cada familia involucre a una mascota como parte de la familia. Ballestas (2018) afirma que “los 170.000 pesos mensuales que gasta cada familia en promedio en una mascota”.

Particularmente el hecho de poder trabajar con los MFI con alguna realidad cercana, tiene mayor posibilidad de motivación y participación en el aula. De forma que es importante proponer una cuestión relacionada a la composición nutricional que el mercado ofrece día a día a un miembro más de la familia; los animales de compañía, sin dejar atrás la participación de alimentos óptimos para el ser humano. Demostrando experimentalmente si los alimentos escogidos cumplen con los estándares de calidad, inclusive para alimentos procesados, si cumplen con lo planteado en la tabla nutricional.

En este contexto, existe una gran variedad de empresas productoras de la alimentación canina y humana, bien sea de manera natural o procesada. Donde requiere: agua, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, minerales y vitaminas. Ya que son los nutrientes principales para su sobrevivencia, lo cual da lugar a un análisis nutricional; Weende, indicando el contenido de humedad, proteína cruda (nitrógeno total), fibra cruda, grasa, ceniza, y carbohidratos en cada una de las muestras a estudiar.

Al desarrollar una estrategia didáctica progresiva, se da paso al protagonismo de las habilidades argumentativas y competencias del interés de cada MFI. Pues comprender la ciencia requiere de un nivel argumentativo donde permita aplicar los conocimientos científicos a contextos sociales, políticos, económicos, de salud, entre otros.

El objeto de la presente investigación es desarrollar la habilidad argumentativa en MFI partiendo de una secuencia didáctica bajo las CSC (humano-mascota-nutrición), permitiendo además los efectos nutricionales, de salud generados por dichos alimentos procesados y naturales, en donde se fomenten argumentos de sensibilización alimentaria adecuada para cada organismo.

Ante este panorama se plantea la siguiente propuesta: ¿En qué nivel se desarrolla la habilidad argumentativa de los MFI al emplear diferentes metodologías experimentales en torno a la composición nutricional de alimentos naturales y procesados, basada en el abordaje socio científico de la relación humano-mascota-nutrición en la Universidad Pedagógica Nacional?

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Favorecer el desarrollo de la habilidad argumentativa de los MFI, del espacio académico énfasis disciplinar I (Química de Alimentos y Productos Naturales) de la Universidad Pedagógica Nacional, a partir de una secuencia didáctica derivada de un análisis bromatológico humano-mascota-nutrición, bajo el modelo de las CSC.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ❖ Diseñar e implementar una Secuencia Didáctica orientada a la habilidad argumentativa que desarrollen los maestros en formación inicial de la Universidad Pedagógica Nacional, orientada a las CSC del tema nutrición canina y la relación del humano con este.
  
- ❖ Caracterizar la habilidad argumentativa de los maestros en formación inicial de la Universidad Pedagógica Nacional, a través de una prueba inicial y durante la aplicación de la secuencia didáctica, en torno a las CSC.
  
- ❖ Evaluar la actividad final de la Secuencia Didáctica a manera de prueba final, la habilidad argumentativa de los maestros en formación en torno a las CSC.

## 5. ANTECEDENTES

Algunos autores han realizado investigaciones en donde tratan temas disciplinares que involucran el trabajo experimental a través de las CSC en el proceso de la habilidad argumentativa. La manera de proponer actividades para el desarrollo de esta habilidad es que los estudiantes adquieran la capacidad de indagar, en pro de una metodología que logre incentivar esa participación y continuidad al proceso argumentativo. Los criterios de búsqueda en el presente apartado para este trabajo de investigación son aquellas propuestas de intervención didáctica, sin embargo, se presenta dificultad en encontrar registros sobre metodologías bromatológicas que vinculen el desarrollo de la argumentación de alguna población objeto a estudio, pero algunas fuentes se relacionan con el trabajo aportando a nivel teórico, metodológico y práctico.

Teniendo en cuenta lo anterior, Mosquera, Martínez, Medina, & Hinestroza (2013), determinan el potencial nutritivo de hojas de árbol de pan para especies pecuarias en el Chocó, los procedimientos analíticos empleados para la investigación corresponden a un análisis bromatológico, donde se toman muestras de manera aleatoria en las materias primas, los análisis se realizan por triplicado según la Association of Official Analytical Chemist (AOAC, 1990), cenizas, proteína, fibra y grasa. Por consiguiente se concluye que dentro del análisis, la proteína tuvo un porcentaje alto y favorable en las hojas de achín y de árbol de pan, porcentaje significativo e importante para los forrajes en la alimentación de ovinos. Por último, las materias primas nombradas anteriormente contribuyen a la reducción de costos de producción con alimentos de animales en granja, pues tiene un bajo valor comercial.

En este sentido, Rojas & Valdivieso (2017), desarrollan una secuencia didáctica sobre prácticas experimentales acerca del comportamiento de gases, en estudiantes de décimo grado durante tres meses consecutivos. Respecto a las pruebas diagnósticas previas a la aplicación de la secuencia, se evalúa la argumentación a través de preguntas abiertas, análisis de textos, entre otras. Por tanto, el esquema de argumentación planteado por Toulmin y el trabajo experimental a nivel grupal de los estudiantes permite exponer sus ideas acordes a un modelo argumentativo por Toulmin.

Así mismo, los diferentes experimentos ayudaron a los estudiantes a la identificación de datos para apoyar su tesis o decisiones y justificaciones. Se puede lograr prácticas de laboratorio que favorezcan en el estudiante una relación de su experiencia cotidiana con el conocimiento científico en torno a un trabajo colaborativo. En este sentido, el tiempo dedicado a las diferentes prácticas experimentales es fundamental a la hora de poder unificar criterios que fortalecen el proceso argumentativo en estudiantes, ya que aumenta la posibilidad de lograr

desarrollar correctamente dicha habilidad, a diferencia por ejemplo de investigadores que toman un tiempo corto en la exploración de dicha habilidad.

En relación a lo anterior, Caicedo (2016) aplica una secuencia didáctica centrada en las CSC “terrazas verdes, un ecosistema natural para no respirar lo artificial” en profesores de formación inicial en la Universidad Pedagógica Nacional. Allí los estudiantes fomentan su habilidad argumentativa mediante sus propias ideas frente a la contaminación atmosférica, calidad de aire. El investigador plantea una microetnografía debido al poco tiempo que dispone, lo cual pone en tela de juicio el argumento que adquirió o fortalecieron los estudiantes, pues una habilidad como esta requiere de un tiempo largo, de acuerdo a lo anterior, la mayoría de los estudiantes no se categorizan del todo en un nivel argumentativo alto, siendo lo anterior un factor fundamental para desarrollar en estudiantes la habilidad argumentativa.

Tratar de argumentar una idea es una de las dificultades que acarrearán los estudiantes de grado once en la Institución Educativa Bajo Cañada, sede el Carmelo Herrera Pérez (2016). Los estudiantes desarrollaron la aplicación de unos instrumentos para identificar el estado inicial de la argumentación que tiene cada uno de ellos. Por tanto, la ejecución de prácticas de laboratorios permite explorar los argumentos de estudiantes mediante el constructor de una unidad didáctica en el tema de estequiometría, analizando cada resultado de manera cualitativa en donde se define si se favoreció en ellos la habilidad de argumentar.

Las respuestas de los estudiantes favorecen a una anatomía y fisiología textual con conectores adecuados. Vincular lo conceptual a lo procedimental permite la justificación de argumentos con datos o hechos que de manera inicial provienen de uso experimental, logrando un 80% de argumentos válidos, es decir, un alto grado a las explicaciones científicas, generando una gran veracidad.

En otro estudio, el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, han venido realizando análisis bromatológicos a ingredientes y raciones balanceadas para alimentación de animales domésticos Tejada, Berruecos, y Merino (1976). Importante conocer la composición química que posibilita el aprovechamiento integral del alimento para los animales o el consumidor.

Un avance importante fue hacia el año 1857 donde Henneberg elaboró los métodos para un análisis próximo (estimación de un cierto tipo de componente) de un alimento. En este orden de ideas, los métodos analíticos por supuesto que han venido teniendo modificaciones desde la fecha anterior a la actual, sin embargo, los conceptos permanecen; humedad, proteína, fibra, cenizas, etc.

Un estudio con estudiantes de grado once en el IED José María Vergara y Vergara en el municipio de Bituima Cundinamarca, con el propósito de investigar y tener en cuenta el uso de sustancias químicas para cultivos en esta región; agrotóxicos en un contexto rural, mediante una unidad didáctica, dentro de la línea de investigación CTSA basada en las CSC. Esta unidad se desarrolla con estrategias



argumentativas de Weston. Además de establecer la relación entre la ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en el uso, composición y manejo de estas sustancias químicas, bajo una estructura cualitativa que permite el estudio sociocultural en el que el estudiante se encuentre. Los autores concluyen que mediante ejemplos, analogías, juego de roles, escritos, los estudiantes fortalecieron argumentos y posturas que permitían mejorar su posición, haciendo respetar la del compañero, donde no solo se escuche la voz del profesor sino que este interactúe constantemente con la población rural y sea el pilar para consolidar cada idea o pensamiento del estudiante (Bastidas & Guerra, 2016).

Existe en la argumentación un entorno cooperativo al tema de estudio Cubillos y Duarte (2015), a partir de un diseño de muestras cronológicas. Estos investigadores aplican diversos talleres con relación a las CSC en un entorno de trabajo cooperativo con la necesidad de mejorar el bajo rendimiento argumentativo por parte de los estudiantes de grado Decimo de la Institución Educativa Departamental Cacique Anamay, de Nimaima Cundinamarca. Los estudiantes participan en el aula de clase del área de Ciencias Naturales de manera memorística y repetitiva. Esta investigación tuvo un tiempo de dos meses consecutivos, se realiza bajo un parámetro cuantitativo para poder valorar el nivel de desarrollo de la competencia argumentativa y si se pudo lograr estimular dicha habilidad a cada estudiante.

Este trabajo permite concluir que más del 70% de los estudiantes inicialmente tuvieron dificultades en el dominio de la argumentación y una vez se implementaron las actividades (prueba final) en un entorno de trabajo cooperativo, generaron motivación y fortalecieron al debate, la capacidad de generar argumentos válidos y críticos, respetando la postura y argumento del compañero, pues ellos entendieron que no todos aprenden con las mismas explicaciones o en un mismo ritmo, generando compañerismo y respeto entre estudiantes, lo cual se destacan en un 78,26% el incremento a dicha habilidad. El restante de la población no se mantuvo al tanto del porcentaje dicho anteriormente, a esto podría inferir el poco tiempo, pues una habilidad argumentativa no es innata en las personas, se requiere en ocasiones más de un año para que los resultados sean óptimos al esperado.

Al trabajar una habilidad argumentativa, es importante la relación que puede llegar a existir entre temas cotidianos, bien sea con algún interés social y temas netamente disciplinares (asignatura según malla curricular), Quiroga y Verano (2014) implementan una secuencia didáctica en torno las CSC sobre el uso de nitritos en carnes curadas a estudiantes del Énfasis Didáctico II en la Universidad Pedagógica Nacional, con el objetivo de promover el pensamiento crítico en los estudiantes, partiendo del desarrollo de habilidades verbales, y argumentativas. El método cualitativo que emprenden estos autores.

La importancia del trabajo experimental demostrativo o práctico en estudiantes de educación media, anuncian que esta es fundamental para el aprendizaje de la

química, pues, explora, elabora argumentos de acuerdo a las experiencias realizadas y favorece significativamente el desarrollo el pensamiento crítico en estudiantes, consecuente a esto, los laboratorios promueven una estrategia didáctica donde encuentran un pilar motivacional fundamental en el aprendizaje basado en experiencias, según la investigación monográfica, (Durango , 2015) en la que la autora incorpora este tipo de conocimientos fundamentales en la práctica de un estudiante o docente en formación.

El interés que despiertan los alumnos al elaborar cierto tipo de actividades didácticas que proporcionen aspectos cognitivos suficientes para contrastar una hipótesis sobre el problema socio científico (España, 2008) que esta guiado por unas preguntas abiertas sobre la alimentación, donde estudiantes de 14 a 15 años logran un esquema argumentativo que hace parte no solo el conocimiento, sino lo actitudinal; creencias y valores acerca del tema. Al obtener este tipo de logros, es necesario que el estudiante disponga de una mínima alfabetización científica, pues a la hora de toma decisiones o ideas, es más fácil para el poner en “juego” los valores y creencias más alejadas de las que propone la ciencia.

Los aprendizajes básicos en bromatología, como el método Weende, implementando el uso de Objetos Virtuales de aprendizaje OVA en estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional de la asignatura sistemas orgánicos II, mostro una propuesta significativa para el aprendizaje de su población objeto de estudio, pues la identificación de competencias básicas (interpretar, argumentar, proponer) en los estudiantes cumple con el los objetivos, pues promovió el trabajo colaborativo (Castro, 2013). También se identificaron las ideas previas de cada uno de los 22 estudiantes en la enseñanza bromatológica aplicada a la mermelada de ciruela (producto comestible). Se realizaron prácticas de laboratorio, incluso los mismos estudiantes elaboraron su propio producto de mermelada.

Para una estrategia constructivista (Suárez & Díaz, 2006) se diseña una serie de actividades experimentales para determinar si hay sustancias tóxicas en la yuca brava, para ello utilizaron un método bromatológico. La población a trabajar fue una comunidad de agricultores y al mismo tiempo alumnos de once grado en la región del Vaupés. Considerando un alto grado de interés por parte de estos autores, involucrar a una población de estudiantes de colegio que realicen estos análisis, de cierta manera estas prácticas de laboratorio tienen un nivel experimental “alto” con un protocolo muy riguroso para la determinación de cualquier componente en un alimento, y que a la vez es un alimento que se encuentra dentro de su día a día, pues lo consumen frecuentemente, logrando identificar algunas proteínas importantes para el organismo.

El principal objetivo Ruiz (2014) es promover el ejercicio de la argumentación en estudiantes de sexto grado de bachillerato, por supuesto generar interés, motivación pilares fundamentales para la investigación de Ruiz, pues orienta el ejercicio de las actividades propuestas para tratar el tema de los alimentos, una de las posturas que enfrentan los estudiantes entorno a los aditivos alimentarios. De

esta manera el 85% de los estudiantes logro atender a las actividades y por supuesto mostraron interés al desarrollo de las actividades, por otro lado, permite que los estudiantes expongan sus puntos de vista, desde una perspectiva crítica, demostrando los conocimientos que traían al aula antes de realizar la secuencia, con el fin de incluir sus experiencias o lo que otros les han dicho para que entonces ellos puedan argumentar en términos de la misma ciencia escolar.

## 6. REFERENTES CONCEPTUALES

### 6.1 La importancia de la habilidad Argumentativa

En primer lugar, es necesario establecer lo que se entenderá por argumentación, pues dependerá de la comprensión realizada a posteriori. Por lo tanto, la argumentación de acuerdo al referente teórico es poder ofrecer razones o pruebas en apoyo a una conclusión Weston (2006). En los argumentos se intentan apoyar opiniones con razones, argumentar va más allá de dar alguna opinión o disputa, pues reiterar una conclusión no ofrece lo suficiente sino se cuenta con las herramientas como pruebas, y de esta manera se formen opiniones por sí mismas.

La importancia de las razones en un argumento, es designado para tener una certeza de lo que el estudiante escribe y puede llegar a pensar, que sus palabras u opiniones son las correctas, es justo ahí donde realmente podrían llegar a escribir un argumento.

Weston (2006) propone que las afirmaciones se dan mediante sus razones y aquellas serán llamadas premisas. Por ejemplo: “soy feliz. No permito que mi felicidad esté en manos de los demás”.

Teniendo en cuenta lo anterior, la razón será ser feliz y la premisa “No permito que mi felicidad esté en manos de los demás”. Siendo lo anterior algo obvio, pero para muchos no resulta lo suficientemente claro hasta poner en evidencia lo señalado. Para no poner en tela de juicio la premisa anterior, es importante tener clara la premisa; ser feliz aumenta mi productividad en mi vida personal y laboral.

Es importante a la hora de elaborar un argumento, que los ejemplos que expongan sean verídicos, puesto que un argumento consiste en tener premisas fiables, y en consecuencia debilitara de alguna u otra manera el argumento.

En la actualidad, algunas de las escuelas, colegios, institutos, Universidades, etc., se preocupan por la necesidad de que el estudiante obedezca, cumpla y responder a tareas rutinarias, por lo tanto, imposibilita un pensamiento crítico, una habilidad lingüística enriquecedora e incluso algunos se niegan a la participación activa en clase. Entonces la manera de defender sus afirmaciones con razones fiables, generan opiniones, más no un soporte de ideas que logren el efecto de persuadir o convencer a quienes escuchan.

Se podría decir que la opinión es subjetiva y no necesariamente se construye a través de argumentos, pues la opinión incluye deseos, intenciones y al final se dice lo que se quiere decir, incluso se escucha lo que se quiere oír. Formando parte de un beneficio e interés de la persona que formula dicha opinión.

“Argumentar implica reconocer la presencia de la discrepancia y el conflicto. Se argumenta porque se necesita discernir; y se necesita argumentar porque hay interpretaciones diferentes, algunas más cercanas y otras más lejanas a la postura que voy a defender” (De Zubiría, 2006, p.123). Por tanto, argumentar justifica encontrar las razones que permitan la posición del otro, garantizando la convicción de los demás.

Por otro lado, para este autor un argumento es válido cuando no es demostrado con falacias, es decir, no se permite un argumento solo con el fin de convencer o de quien tiene la razón, no tiene ninguna presentación exponer un argumento como verdadero si demuestra lo contrario.

La importancia de poder desarrollar la habilidad argumentativa es la construcción del pensamiento y conocimiento, este proceso argumentativo puede tener diferentes grados de complejidad, dependiendo de cómo se argumente, de acuerdo a (Larrain, 2009) argumentar apropia en las personas la reconstrucción de perspectivas sobre los acontecimientos en el mundo.

Oecd (como se citó en Larrain, 2009) afirma que las competencias fundamentales para la escuela deben relacionar y desarrollar habilidades de proceso cognitivo avanzado y meta-cognitivo; pensar, criticar, crear, entre otras. Es importante que las personas puedan cumplir con aquello descrito ante la sociedad, y es ahí donde dicha habilidad es un pilar importante para el desarrollo de la escolarización.

De cierta manera, la habilidad argumentativa aproxima a los estudiantes a un pensamiento crítico científico, en donde el discurso científico no está del todo familiarizado con la escuela, el pensamiento científico en ocasiones les resulta ajeno, y es donde la ciencia estimula de una u otra manera el debate y la posición de una postura, pues se potencializan las habilidades argumentativas y de pensamiento (Larrain, 2009). A medida que el niño o estudiante vaya creciendo y comienza a hablar, la argumentación se ve reflejada, pero esta no se desarrolla espontáneamente a corto plazo. De hecho el grado argumentativo dependerá de la interacción argumentativa que sostenga con otra persona, esto puede mejorar por ejemplo con un grupo de estudiantes que participen en diferente tipo de discusiones en cualquier temática propuesta.

Es preciso resaltar que tanto el Colegio como la Universidad puede ser un espacio indicado para la enseñanza argumentativa, acompañadas de un docente que ayude a las elaboraciones de respuestas y preguntas suficientemente estructuradas y argumentadas de acuerdo al nivel educativo de cada población, porque cuando el estudiante participa en los espacios argumentativos e identifica sus fortalezas, puede llegar a ser consciente de sus capacidades argumentativas. Una vez los estudiantes adquieran dichas habilidades, y la entidad educativa no incluye dichas actividades para su desarrollo, dicha habilidad dependerá a factores individuales o familiares, generando un nivel argumentativo bajo (Larrain, 2009).

## **6.2 La habilidad argumentativa en la formación de un pensamiento crítico**

La importancia de desarrollar esta habilidad es poder involucrar a los estudiantes a hacer partícipes de la investigación científica, permitiendo generar un trabajo científico dentro de las aulas de clase. (Tamayo, 2011) Afirma: “La argumentación en el aula muestran en general dos tendencias: los de orden estructural, que profundizan en la comprensión de las formas de los argumentos; y los de orden funcional, que tienen como intención entender los usos de la argumentación” (p. 6).

## **6.3 Modelo de Toulmin**

El modelo de Toulmin compromete una serie de esquemas que permitirán dar alusión a los argumentos; planteando una idea para luego ponerla en cuestión.

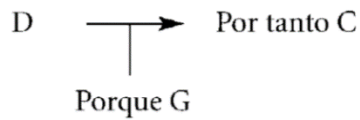
Es transcendental demostrar que la afirmación este lo suficientemente justificada Toulmin (2007) y quien la pueda argumentar esté en condiciones de poder apoyarla o respaldarla, y de esta manera poder avanzar a la conclusión. Es importante partir de la idea planteada por el maestro en formación, de tal manera que se le dé prioridad a la forma en cómo logra argumentarla para poder darle continuidad a la elaboración de respaldar una conclusión mediante dicha habilidad.

Existen elementos importantes que parten de una argumentación; la tesis, basada en algunos hechos, es la idea principal que la persona quiere demostrar, es decir, una idea clara y precisa, además de demostrar el punto de vista de la persona que la quiere comprobar, acompañada de una justificación, un respaldo que permite darle sentido a la idea. La utilización de un conector modal posibilita dar un hilo conductor en la tesis expuesta y las preposiciones que sirven para enlazar dos palabras u oraciones, son necesarias para involucrar las ideas.

Lo fundamental en la argumentación no consiste únicamente en reforzar la “base” en la que se ha elaborado el argumento, sino mostrar como con los datos se da paso a la afirmación o conclusión.

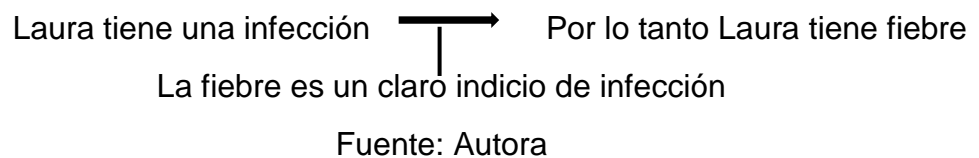
El exponer datos sirve para responder en caso de tener duda en las afirmaciones de una argumentación, pero quizá no sea necesario añadir más información o datos de los que se han proporcionado, puesto que los datos o información seguirían poniendo en duda su credibilidad en caso de que las afirmaciones sigan en duda. “La relación entre los datos y la afirmación a la que sirven de base puede simbolizarse con una flecha, indicando lo que nos permite pasar de unos a otra escribiendo la garantía inmediatamente debajo de la flecha” (Toulmin, 2007, p.135).

Figura 1. Estructura básica del modelo de Toulmin (2007, p. 135)



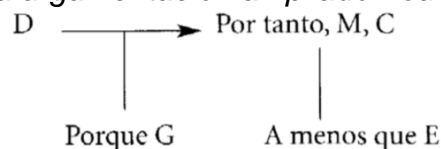
Como ejemplo del esquema anterior, tenemos que: Laura tiene una infección, por lo tanto Laura tiene fiebre.

Figura 2. Ejemplo del argumento de Toulmin (2007, p. 135)



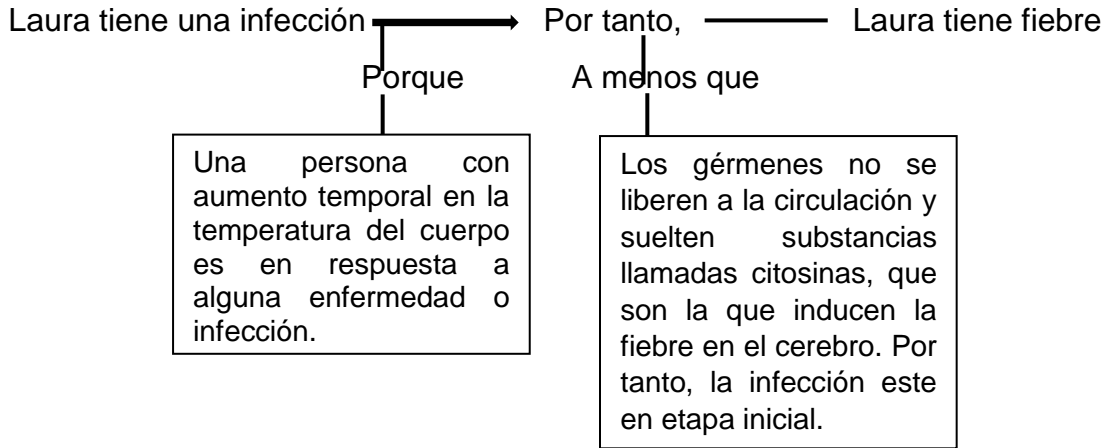
Con el anterior, es importante considerar aquello que el autor afirma, donde se podrá distinguir entre las garantías y los datos. Este primero da lugar a ser implícito, mientras que el segundo concepto es explícito. Por otro lado, las características encontradas en los argumentos, los calificativos o matizadores modales (M) y condiciones de excepción o de refutación (E) son muy diferentes de las garantías y de los datos. De igual manera las garantías (G) son muy diferentes a los datos (D) e inclusive de una conclusión (C).

Figura 3. Esquema argumentación ampliado Toulmin (2007, p. 138)



Retomando el ejemplo anterior de Laura, decimos en este nuevo esquema lo siguiente:

*Figura 4. Ejemplo del esquema argumentación ampliado Toulmin (2007, p. 138)*



Fuente: Autora

Teniendo en cuenta el respaldo de las garantías (G), el defender una afirmación bajo los datos (D), G, y demás condiciones relevantes, no significa que quien ha puesto en duda algún tipo de afirmación quede del todo satisfecho, pues pone en tela de juicio el argumento, y la cuestión general de la G si esta llega a ser aceptada en cualquier caso. Las G requieren de autoridad y vigencia, refiriendo esto a un respaldo (R) de las G.

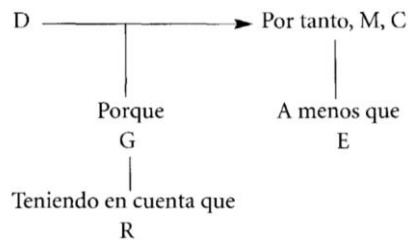
Algunos ejemplos de G como lo muestra el autor (Toulmin, 2007) se basan en un fundamento necesario para establecer las G, de cierto modo se expresan a manera de enunciados categóricos sobre hechos. Importante involucrar el respaldo o fundamento por el que se apoya dicha garantía en diferentes campos, en ocasiones sucede lo mismo cuando se presentan datos y de esta manera se pueda apoyar finalmente a las conclusiones. Aunque estos dos últimos; tanto los datos como las G son usadas como declaraciones expositivas a partir de ciertos hechos y en muchas ocasiones se suele confundir el (R) con la (G), teniendo en cuenta la manera en como la persona se expresa.

Es decir, de acuerdo a los ejemplos; las ballenas son mamíferos, se respalda mediante una clasificación taxonómica; los sauditas son musulmanes, atribución que se le da a ciertas creencias religiosas en diferentes nacionalidades.

El siguiente esquema muestra un ejemplo de como la garantía a pesar de no tener credibilidad, puede llegar a introducirse en el respaldo de dicha afirmación:



Figura 5. Esquema argumentación completa de Toulmin (2007, p. 141)



Es importante mencionar que al dar un mal uso de los elementos propuestos por Toulmin en la figura anterior, el argumento puede llegar a no tener validez alguna, importante también la manera en cómo se conecten entre ellos. Además de esta estructura, la garantía debe conectar con los datos y conclusión, siempre y cuando la garantía sea lo suficientemente “fuerte”.

El orden adecuado para que el argumento sea lo suficientemente válido es demostrar los tres pasos básicos; Datos, garantías y finalmente la conclusión dado que la garantía debe conectar con los datos y allí establecer oportunamente la conclusión deseada.

Por otro lado, existe la manera en que este orden de argumentar sea alterado, al hablar de alterar se refiere a la manera en como un argumento parte del dato para llegar directamente a la conclusión, siempre y cuando el respaldo este de una manera implícita o explícita y sea transmitida a la conclusión.

En la argumentación existen premisas importantes, que usualmente se podrían considerar como aquellas garantías en donde existe:

Una «premisa singular» transmite la información a partir de la cual se extrae una conclusión; en cambio, una «premisa universal» expresa, no algún tipo de información, sino una garantía o justificación de acuerdo con la cual el hablante puede pasar con seguridad del dato a la conclusión. (Toulmin, 2007, p.154)

De alguna manera es bueno requerir a la intervención de expresiones idiomáticas en los estudiantes, pues ellos están acostumbrados a usar en sus enunciados e inclusive en sus argumentaciones expresiones o hablas ordinarias, comunes y poco formuladas. Por lo tanto, una buena forma es aprender a reformular esas expresiones para que al final el objeto de análisis sea el más óptimo.

Dicho lo anterior, el uso del lenguaje por expertos en ciertas temáticas vs personas “no expertas” marcan una diferencia altamente notoria, por ejemplo:

Las diferencias observables entre garantías de campos diversos también se reflejan en la lengua. Un biólogo difícilmente dirá «Todas las ballenas son mamíferos», a pesar de que frases como «Las ballenas son mamíferos» o "La ballena es un mamífero» saldrán con toda naturalidad de su boca y de su pluma. (Toulmin, 2007, p.158)

La mejor manera de argumentar es tener presente el dato; garantía; conclusión, de esta manera podremos determinar por ejemplo el lugar de nacimiento de Alejandra, proporcionando claro está la información requerida de dicho ejemplo. Concluir la nacionalidad será importante para defender nuestro argumento, teniendo en cuenta los datos; garantías; conclusión.

Un ejemplo: un metal muy pesado cae a la carretera de un camión, un hombre muy joven se baja y camina en dirección del metal a recogerla. Al verlo decimos, el hombre no podrá, necesita ayuda, mientras él responde; no gracias, lo hago a menudo. Por consiguiente, él lo levanta, devolviendo el metal al camión.

De lo anterior extraemos que la afirmación que teníamos de la persona fue errónea a lo que él demostró, porque se infravaloró su fuerza pensando en que no podía realizar dicha acción, pues se creía que necesitaba alguien de más fuerza para realizarlo, lo cual se concluye a partir de una observación.

Ciertamente aquí no hay algún argumento elaborado, pero existen razones, un respaldo, para pensar que él no puede realizar dicha fuerza, ese respaldo indica que es lo que ha llevado a generar esa conclusión. No levantara el peso solo, es la conclusión y se afirma, mediante la observación que es la constitución física del individuo, se podrá errar en la fuerza que tenga la persona, pero eso no a la cuestión principal.

Existen imposibilidades físicas e imposibilidades disfrazadas terminológicamente y no es posible tener incongruencias conceptuales (no se puede preguntar cuál es el peso del fuego) o incluso imposibilidades matemáticas

La expresión «no se puede» sirve para situar las afirmaciones que las contienen en un determinado lugar del argumento: el que supone descartar una posibilidad relevante.

De este modo, se pone de manifiesto que los argumentos no sólo deben poseer una estructura determinada, sino que además deben ser expuestos y presentados siguiendo una secuencia de etapas conforme a ciertas normas básicas de procedimiento.

#### **6.4 Las prácticas experimentales en la argumentación**

Hacking (1996), plantea un asunto fundamental en la química, la analogía, experimentación y observación. Mediante los nuevos hechos que se descubren por medio de una observación experimental clara y motivadora en estudiantes se

encuentran que los trabajos experimentales permiten conducir teorías, por lo tanto fortalece la argumentación que genera cada estudiante con alguna problemática o tema en particular.

Muchas de las teorías generalmente se pierden por no tener algo tan esencial y es la conexión con la realidad, por tanto a falta de teoría, lo experimental queda corto, pues la experiencia y lo observado da paso y significado al conocimiento relevante de las ciencias y lo que pretende está en particular con la vida académica y social.

Al trabajar y/o tratar temas disciplinares, particularmente la química, encontramos difícilmente en poder memorizar todo, por lo tanto, poder experimentar y observar da sentido al desarrollo del razonamiento y análisis. Las prácticas experimentales desarrollaran nuevos planteamientos, nuevas ideas y lo más importante nuevos argumentos. Además, contribuye a los profesores de formación inicial pase de una formación actica, que involucre aquellas prácticas de laboratorios no convencionales, sino que dichas prácticas involucren nuevos planteamientos teóricos desde la vivencia experimental que realice cada profesor en formación.

### **6.5 Cuestiones Socio Científicas (CSC)**

Para favorecer el desarrollo de las ciencias y de la enseñanza de la misma, incluyendo probablemente la habilidad argumentativa. Las CSC permiten ver la ciencia de manera cuestionable frente a cierta información, como actividad social, los aspectos éticos, sociales, políticos, económicos, entre otros, establecen juicios éticos y determinar conclusiones correspondientes a las sustentadas.

Las CSC están directamente relacionadas con la ciencia, debido a la relación directa a la sociedad. Se entiende por cuestión socio científica un asunto de opinión científico o tecnológico en la que existe discrepancia entre (investigadores, científicos, opinión pública, administración, empresas privadas que financian los estudios) bien sea por debate o desacuerdos.

De acuerdo a Ratcliffe & Grace (como se citó en Martínez, 2014) las cuestiones socio científicas en las clases de ciencias implica tres aspectos importantes:

1. Comprensión conceptual; aquellos conceptos químicos, biológicos, físicos y ecológicos.
2. Comprensión de procedimientos; generando evidencia científica
3. Reconocimiento de los valores; personales, sociales

Para ello es importante realizar de manera no tradicional actividades que le permitan al estudiante verse inmerso en temas de la actualidad, o de interés propio para que más adelante ellos involucren la enseñanza de una manera propiamente reflexiva, destacando actitudes bien sea individuales o colectivas que formen un interés educativo dentro de la sociedad.

Las CSC se toman desde una mirada a la filosofía crítica y la didáctica de ciencias, en donde esta primera genera una principal característica al pensamiento crítico de la duda, la sospecha, el escepticismo, discursos. Cuestionar desde esta mirada filosófica genera cuestionar la ciencia, Solbes & Torres (2012).

En la década de los años 70 uno de los principales y grandes objetivos en la ciencia y tecnología de Inglaterra, era involucrar cuestiones controvertidas en un contexto de ciencia. Sin embargo, al promover la enseñanza de aquellos temas controversiales a los estudiantes, existe un bajo consentimiento o acuerdo de cómo llevar a cabo la conceptualización y el abordaje de manera efectiva y práctica.

Teniendo en cuenta lo expresado por el autor es necesario, resaltar ciertos ítems que aumente la argumentación en un asunto controversial del plan de estudios de ciencias en los estudiantes.

Proporcionar una tipología de los niveles de desacuerdo basado en consideraciones epistemológicas.

Identifique las disposiciones necesarias de parte de participantes para hablar de una publicación (cuestión) polémica.

Considere el papel de la cuenta de narrativa en reforzar las discusiones de publicaciones (cuestiones) polémicas.

Elabore un modelo para la enseñanza de publicaciones (cuestiones) polémicas basadas en las categorías de desacuerdo, disposiciones y modos de pensamiento. (Levinson, 2007, p.4)

## **6.6 La química en los alimentos**

Es importante que los estudiantes empiecen a relacionar la química con algo cotidiano y cercano a sus vidas, algo que les permita indagar, argumentar y explorar. Sin olvidar las temáticas fundamentadas en el currículo escolar. Por esto, se da a conocer al estudiante el mundo de la nutrición canina, pues es un tema donde el humano está relacionado directamente tanto emocional como física a las necesidades y bienestar de un ser vivo, que ahora convive y hace parte de un hogar familiar. Es entonces donde la nutrición, como disciplina estudia el consumo de alimento, también los procesos de ingestión, transporte, entre otros. Para tener claro que tipo de alimento es el adecuado para el animal, existe hoy en día estudio y/o métodos utilizados para analizar alimentos a la nutrición animal, basadas en un Sistema Weende (bromatológico).

Teniendo en cuenta lo anterior, la bromatología hace referencia a las composiciones nutricionales de alimentos ya sean naturales o procesados, involucrando estándares fisicoquímicos, físicos, y químicos. También es una materia relacionada a la bacteriología, bioquímica y la ingeniería.

Por otro lado, la bromatología es la química de los alimentos, trata de la composición estructural y propiedades alimenticios, de los cambios químicos que experimentan. Ocuparse de los alimentos se entiende según Fennema (1982) por conocer la composición, el metabolismo de cada componente que se encuentre en un alimento, como se alteran y como puede evitar la alteración de los estos.

Hacia el año 1950 se inicia la adulteración de alimentos con aditivos químicos permitidos, generando gran parte importante de la dieta en países como norte américa. A mediados del siglo XIX se toman fuertes medidas para remediar la problemática alimentaria expuesta anteriormente.

La bromatología en la actualidad estudia los cambios químicos producidos en los alimentos durante su manipulación, manufacturación y almacenamiento, esto con el fin de poder reducir las pérdidas en vitaminas y minerales durante la preparación. El generar nuevos y mejores alimentos representa mejorar los alimentos existentes en el mercado, de acuerdo al valor nutritivo; vitaminas, minerales y aminoácidos reduciendo en gran medida las perdidas nutricionales. (Fennema, 1982)

Es importante mencionar que los aditivos químicos pueden llegar a hacer extremadamente peligrosos, pues esto destruye el contenido vitamínico en alimentos donde la grasa saturada y otros componentes contribuyan a la muerte no solo en humanos sino en mascotas domésticas.

Teniendo en cuenta lo anterior, inferimos que la bromatología corresponde a lo siguiente:

- a) Estudio de la composición alimentaria
- b) Identificación y contralor de alimentos
- c) Nutrición
- d) Tecnología de alimentos
- e) Conservación de alimentos
- f) Microbiología de alimentos
- g) Aditivos alimenticios
- h) Saneamiento industrial alimentario
- i) Toxicología alimentaria o bromatológica
- j) Legislación bromatológica o alimentaria (Montes, 1966)

Para los estudiantes con carreras afines es importante conocer todos estos aspectos anteriores sobre los alimentos y su producción. La enseñanza adecuada para dominar este aspecto científico en bromatología es importante para inferir una postura crítica frente a la producción alimentaria; procesada y no procesada, pues discutir y resolver aquellas problemáticas en el bien de la relación humano-mascota en Colombia y otros países aspira al desarrollo investigativo, ya que comprende la importancia que tiene la industria alimentaria en nuestra cotidianidad.

## **7. METODOLOGÍA**

### **7.1 Tipo de investigación**

El componente disciplinar que tiene este trabajo de investigación es importante, al hacer referencia a la composición nutricional de diferentes alimentos en una relación humano-mascota, realizada en torno a unas metodologías experimentales correspondientes al análisis bromatológico, la finalidad de éste trabajo de investigación corresponde a un campo educativo; por tal razón, es una investigación de tipo cualitativa, llevando a su elaboración el diseño de una secuencia didáctica con el fin de analizar un fenómeno específico a partir de argumentaciones escritas. Además, el diseño de la investigación es de carácter experimental, Moreira (2002) centra su interés según en la interpretación de la información; a través, de la observación participativa, de esta manera el investigador obtiene los datos por medio de una participación de estudiantes netamente cualitativa.

Por lo anterior, la presente investigación maneja un análisis interpretativo, lo cual da lugar al enfoque de las CSC, en torno a los planteamientos que se le generan a los maestros en formación inicial, mediante la secuencia didáctica, pretendiendo de esta manera categorizar la habilidad argumentativa que desarrollan los maestros en formación inicial; antes y durante la investigación.

### **7.2 Participantes de la investigación**

La investigación se realiza en un grupo de MFI de la Universidad Pedagógica Nacional, de la asignatura: Énfasis Disciplinar I (Alimentos naturales). En este trabajo participan veintiséis MFI en algunas de las actividades propuestas por el maestro investigador, de los veintiséis, trece son tenidos en cuenta para el análisis de los resultados, pues fue el número total que completaron el seguimiento completo de las actividades llevadas a cabo.

La elección de estos participantes fue tomada en cuenta por el enfoque experimental que tiene el Énfasis Disciplinar, y de esta manera poder explorar el aporte nutricional que contiene cada alimento elegido por los MFI, por consiguiente, poder aumentar su nivel de argumentación desde lo práctico a lo teórico. Por lo tanto, la actividad final de toda la secuencia es fundamental para el análisis del maestro investigador, pues permite ver la evolución de desarrollo que logra obtener cada estudiante en su argumentación.

Por otro lado, el hecho de poder generar una controversia entre MFI acerca de la composición nutricional de alimentos procesados que hacen parte de una dieta diaria en el ser vivo, garantizando su normatividad, pues es fundamental para brindar soporte y protección al consumidor, liderando ellos a futuro problemáticas propias de estudios bromatológicos a estudiantes de educación media o superior e inclusive a industrias.

Finalmente, dentro del aula de clase se comunicó a los MFI la intervención de las diferentes actividades que se llevaron a cabo. Se realizaron criterios éticos de la presente investigación cualitativa a los MFI; se comunicó y dio a conocer sus responsabilidades, asegurando la protección de identidad de aquellos que participaron como informantes de la investigación, obteniendo por parte de ellos la autorización para el avance del presente trabajo. La documentación se resguarda en archivos confidenciales anteponiendo la confidencialidad, el respeto, y el anonimato de los MFI.

### **7.3 Etapas de Investigación**

Las actividades diseñadas y aplicadas para los MFI, serán resultado de una interpretación cualitativa, en este tipo de actividades, los MFI cuenta con una única tarea; poder desarrollar su argumentación (con ayuda previa de actividades experimentales propias al tema), de esta manera logran formar sus propios argumentos de una manera responsable; indagar; explicar; defender.

Para el desarrollo de la presente investigación, se tiene en cuenta las siguientes etapas metodológicas:

**7.3.1 Etapa 1. Diseño de prueba inicial:** La primera actividad de intervención, se orienta a partir de una lectura “MARCAS POPULARES, DE CALIDAD Y GENÉRICAS” en la cual se podrá caracterizar el nivel de la habilidad argumentativa previo al inicio de la secuencia didáctica en MFI (Anexo 1) y demostrar en qué nivel categórico se encuentran los MFI. Esta lectura está orientada entorno a las marcas populares, de calidad y genéricas que abordan los alimentos en animales; específicamente animales de compañía, y como las diferentes marcas son una cuestión social tan importante para la nutrición de la mascota e inclusive su calidad de vida, por consiguiente, se le indica al MFI responder cinco preguntas orientadas entorno al texto.

**7.3.2 Etapa 2. Diseño Secuencia Didáctica:** Para dar inicio a este diseño, fue importante realizar una revisión teórica con anterioridad a la malla curricular del espacio académico de interés; Énfasis de Alimentos y de esta manera proceder a la identificación de las temáticas las cuales aportaran a la investigación del presente trabajo como a los maestros en formación inicial. Para la secuencia didáctica se requieren de tres momentos; actividades de iniciación, de desarrollo y finalmente de

cierre. A lo largo de este proceso se busca fortalecer progresivamente la habilidad argumentativa en maestros de formación inicial.

Para esta etapa se elaboró e implementó una Secuencia Didáctica llamada “Química de alimentos: Una relación humano-mascota-nutrición” (Anexo 3) en donde tiene como finalidad promover el desarrollo de la habilidad argumentativa a partir de una secuencia experimental en alimentos procesados en una dieta del ser vivo, a partir de discusiones en torno al manejo composicional nutricional, por medio de investigaciones realizadas en cada participante, obteniendo información del alimento y las implicaciones nutricionales que este proporciona en el organismo del humano-mascota. Dicho lo anterior, los laboratorios son la principal fuente de observación para poder fortalecer su argumento y poder dar garantías al argumento, indicando la validez de la conclusión, pues es el vínculo necesario para poder pasar de los datos a la conclusión.

Se hizo un diseño previo de laboratorio, donde se realizó la valoración de nutrientes; proteínas, fibra, ceniza, carbohidratos, grasa y humedad. Este laboratorio se realizó bajo una valoración y formulación correspondiente a un alimento natural; dieta BARF, por la maestra investigadora, identificando que los procedimientos sean los más adecuados para que posteriormente sean los más indicados y utilizados en los maestros en formación inicial. Existen muchas formas de realizar este tipo de valoraciones bromatológicas, es decir, su receta procedimental varía de acuerdo al método que la persona seleccione, sin embargo, se diseñó y seleccionó una metodología específica previa para poder aplicarlo a los MFI.

La segunda parte de la secuencia cuenta con una actividad de iniciación; escrito, donde el MFI podrá realizar un argumento con los parámetros establecidos según el modelo de Toulmin, el argumento consiste en demostrar por qué la importancia de este alimento para su análisis y que efectos sociales, ambientales, industriales, sociales se encuentran o afectan de alguna manera a la sociedad en general.

En la tercera parte de la secuencia se le pide al MFI argumentar unos ejercicios y preguntas referentes a los seis ensayos experimentales que realizó cada grupo en el laboratorio, tales como; humedad, grasa, fibra, cenizas, carbohidratos, y proteína.

En la última parte de la secuencia los MFI realizan los análisis correspondientes a las prácticas de laboratorio y de allí dan respaldo a su argumento final a lo largo del estudio bromatológico que estudiaron con su alimento.

**7.3.3 Etapa 3. Caracterización:** Al finalizar la implementación de la secuencia didáctica, se obtienen los resultados escritos, categorizando



cada argumento del MFI en los cinco niveles de argumentación (Tabla No.3).

Teniendo en cuenta el análisis correspondiente a la referencia teórica del modelo de Toulmin (2007) se indica a continuación la composición del argumento realizado por los participantes:

*Figura 6. Partes de un Argumento.*



Fuente: Autora

## 8. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Las temáticas pertinentes a la malla curricular del énfasis son: “la nutrición y sus implicaciones en la química y la bioquímica” la cual se vincula a una relación existente entre la relación humano-mascota-nutrición, temática propuesta que logra demostrar posteriormente los resultados argumentativos de los maestros en formación, en temas tan cotidianos como los procesos de obtención nutricional a nivel industrial, posibilitando la presencia de los nutrientes encontrados en cada alimento seleccionado por el maestro en formación.

Teniendo en cuenta la identificación a las temáticas pertinentes en el curso, se elabora un diseño metodológico previo reportando las siguientes temáticas; carbohidratos, grasa, proteína, humedad, ceniza, y fibra relacionada a los macronutrientes provenientes de energía, y los micronutrientes incluyen las vitaminas y minerales en cantidades mínimas (donde generalmente tiene que ver los temas del curso). Se desarrolla una propuesta de metodologías analíticas para poder cuantificar lo anteriormente mencionado.

Lo anterior en relación a un diseño previo experimental por la maestra investigadora, con el fin de definir los procedimientos más pertinentes a los laboratorios próximos a realizar.

Se realiza un trabajo previo en el laboratorio para identificar cuáles eran las metodologías más acordes al énfasis de alimentos y a sus maestros en formación, donde se toma una formulación alimentaria; natural-nutricional para mascotas (Dieta BARF), específicamente para perros y gatos (Anexo 6). Dicha formulación contiene un porcentaje mayoritario de carne magra, pollo magro, por consiguiente de verduras; espinaca, zanahoria, apio, aceite de olivas y cereal. También un estudio bromatológico de un alimento industrial para perros; concentrado PROPLAN para cachorros. Se realiza en el laboratorio de la UPN el tratamiento bromatológico del alimento con el fin de validar las metodologías más adecuadas y pertinentes para que los maestros en formación desarrollen (Anexo 3).

Por lo tanto, los resultados obtenidos al estudio bromatológico y a la respectiva metodología descrita por la maestra investigadora son los siguientes:

Tabla 1. Contenido Nutricional Dieta BARF

<b>BASE HÚMEDA</b>	
HUMEDAD	<b>67,919%</b>
CARBOHÍDRATOS	<b>1,588%</b>
PROTEÍNAS	<b>11,957%</b>
FIBRA	<b>0,786%</b>
CENIZAS	<b>2,43%</b>
GRASA	<b>8,666%</b>

Fuente: Autora

- Aporte calórico experimental

Con base en los datos obtenidos experimentalmente se calculó el valor calórico de la dieta BARF de la siguiente manera:

$$Kcal = (\%grasa * 9) + (\%proteínas * 4) + (\%carbohidratos * 4)$$

$$Kcal = (8,666 * 9) + (11,957 * 4) + (1,588 * 4)$$

$$\text{Aporte calórico} = 132.174 \text{ Kcal}$$

En relación a los resultados anteriores, se deduce que los procedimientos propuestos fueron pertinentes ya que los resultados tienen una relativa validez, pues la sumatoria de los nutrientes da cerca al 100%, además de eso, algunos de ellos comparados con la literatura están en valores similares.

Adicionalmente, se realiza un ensayo bromatológico con un alimento industrial (concentrado) también para animales; perros. Este ensayo busca explorar su composición nutricional y poder hacer una comparación de lo obtenido por la autora vs lo que muestra el mercado. Se obtienen porcentajes similares a los teóricos y por tanto los procedimientos experimentales son pertinentes para la realización de la dieta natural BARF; la cual no tiene un soporte teórico establecido a nivel industrial como si lo tiene un concentrado y poder dar continuidad a lo que desarrollan los maestros en formación.

La siguiente tabla muestra la composición nutricional del concentrado:

Tabla 2. Contenido Nutricional Concentrado

<b>BASE HÚMEDA</b>	
HUMEDAD	<b>6,456%</b>
CARBOHÍDRATOS	<b>8,74%</b>
PROTEÍNAS	<b>29,309%</b>
FIBRA	<b>0,956%</b>
CENIZAS	<b>6,14%</b>
GRASA	<b>13,557%</b>

Fuente: Autora

A continuación se realiza una adaptación de criterios planteados por (Chamizo, 2007) para categorizar respectivamente los argumentos desarrollados por cada maestro en formación. Distinguir y analizar cada estructura de los argumentos planteados por los maestros en formación en la secuencia de actividades hace que la educación en ciencias según (Medeiros, Castells, & Pereira) permita a los maestros en formación un desarrollo al discurso práctico, permitiendo aplicar cada comprensión científica en toma de decisiones personales e involucrar abiertamente el discurso en relación a conceptos científicos, llevándolos a juicio personal.

Considerando lo anterior, los argumentos de los maestros en formación serán expuestos a continuación en unos cuadros para poder dar claridad a la categorización de los argumentos. Este análisis respecta a la primera fase; actividad de intervención inicial, de tal manera que se involucra los planteamientos de (Toulmin, 2006) adaptados por (Chamizo, 2007).

*Tabla 3. Niveles de Argumentación*

Nivel	Características
1	Los argumentos son únicamente una conclusión contra otra conclusión.
2	Los argumentos tienen conclusiones, y además o datos, o garantías, o sustento, pero no refutaciones.
3	Los argumentos tienen conclusiones, y además o datos, o garantías, o sustento, e incluyen una refutación débil o poco clara.
4	Los argumentos son completos y la refutación es clara.
5	Los argumentos son extensos y completos, avalados de manera contundente por los datos, las garantías y el soporte y presentan más de una refutación.

Fuente: (Chamizo, 2007)

Las siguientes convenciones se realizan para el tratamiento y comprensión de resultados.

*Tabla 4. Convenciones*

MF-1 a MF-13	Maestros en formación inicial
G1-G7	Grupos conformados por los 13 maestros en formación inicial
ANV	Argumento No Valido (Datos no válidos, justificación incompleta)

Fuente: Autora

El primer instrumento aplicado a los maestros en formación inicial (Anexo 1) consiste en una lectura que tiene de temática principal; las marcas populares, de calidad, genéricas y naturales, los estudiantes desarrollaron esta actividad en un tiempo aproximado de una hora y media. La lectura tiene como finalidad poder embargar al estudiante a una cuestión social muy común en el mundo de los

alimentos y el costo-beneficio que puede tener este tipo de marcas en la industria alimentaria.

Por otro lado, se realizó la validación correspondiente a tres profesionales de la industria alimentaria canina; dos veterinarios y una zootecnista, ellos realizan observaciones pertinentes a lo que respecta esta primera actividad de iniciación (Anexo 2). Los evaluadores desarrollan la actividad de la misma manera que se le propone a los maestros de formación inicial, esto con el fin de poder mirar el tiempo estimado de ejecución, y tener un panorama argumentativo por parte de los profesionales para poder categorizar y analizar los juicios de los maestros en formación.

A continuación se reportan tres ejemplos más representativos (bajo, medio, alto) de los argumentos elaborados por los maestros en formación teniendo en cuenta la estructura del modelo de Toulmin.

*Tabla 5. Argumentación inicial de los maestros en formación. "Marcas populares, de calidad y genéricas"*

Maestro en Formación	Pregunta	Dato	Conclusión	Garantía	Sustento	Refutación/ excepción	Calificativos	Nivel Argumentativo
MF-4	1	Costo-beneficio.	El alimento genérico intenta replicar la fabricación de un alimento de calidad	Contienen los mismo ingredientes			Puede que	2
MF-5	1	Los diferencia los ingredientes utilizados	El genérico es de baja calidad	Porque no garantiza que su finalidad nutricional se cumpla		Pero la intencionalidad de su fabricación pretende suministrar la cantidad nutricional pertinente para el consumidor	Por lo tanto	3
MF-9	1	Costo-beneficio	Pueden tener los mismos ingredientes					2
MF-4	2	El alimento natural no tiene aditivos sintéticos	Estos productos son más económicos.				Por lo tanto	2
MF-5	2	El aspecto económico	Muchas veces el acceso a productos de alta calidad es difícil.	Porque se benefician del bolsillo del consumidor		A menos que esto no garantice la calidad nutricional en la mascota	Ya que	3

MF-9	2		Cumplen con los nutrientes necesarios					1
MF-4	3	Es un proceso	La alimentación aporta una serie de sustancias que pueden generar a partir del metabolismo energía a un organismo.				Porque	2
MF-5	3	Disciplina que estudia la calidad nutricional	Tiene como fin mejorar la calidad de vida.				Por lo tanto	2
MF-9	3		Nivel de nutrientes fundamentales y básicos que debe tener un ser humano, incluyendo a los animales.					1
MF-4	4	Encuentra las macro y micro nutrientes	Brindan una buena salud a su animal de compañía				Por tanto	2
MF-5	4	La confianza	El propietario puede basarse en los estudios propios de cada alimento para consumo animal sin caer en el consumismo comercial				Por lo tanto	2
MF-9	4		Publicidad-Mala información-La seguridad que le brinda el alimento, en suministrar una ración equilibrada de nutrientes.					1

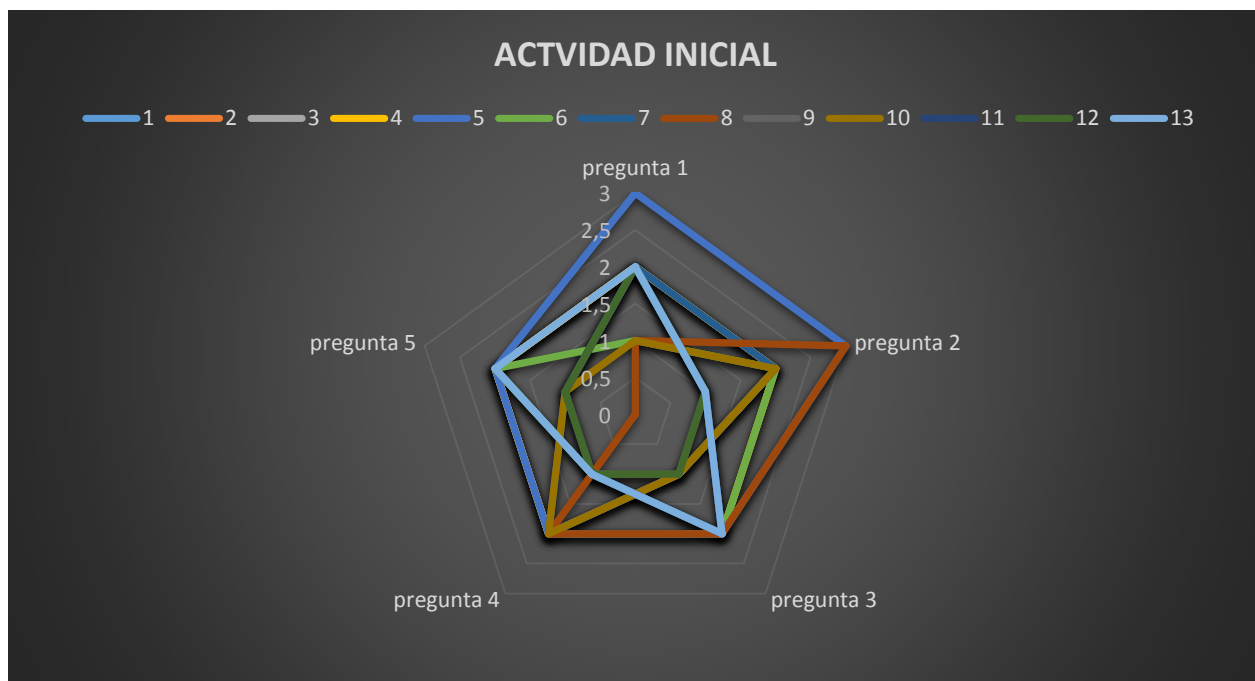
MF-4	5	Las propiedades químicas y su composición	Pueden beneficiar o no al ser vivo.				Porque	2
MF-5	5	La adsorción de los nutrientes en el organismo del consumidor.		Porque los ensayos deben concentrarse en la información nutricional de cada ingrediente				2
MF-9	5		El estudio de sus ingredientes  La resistencia a cambios en diferentes variables. (Presión-Temperatura-humedad).					1

Fuente: Autora

En concordancia con lo anterior, se puede observar que únicamente se encuentran a tres maestros en formación como ejemplos de la actividad de iniciación. Se clasifica a los maestros de la siguiente manera; MF-9 obtiene un nivel más bajo en lo que respecta con el MF-5, y por último el MF-4 en nivel intermedio, se tuvo en cuenta la caracterización de los demás maestros en formación para poder brindar los correspondientes ejemplos.

Por otro lado, la gráfica 1 corresponde a la actividad inicial, se conoce como gráfica radial y representa los datos desde un eje céntrico; los niveles más bajos de la argumentación y un anillo exterior; los niveles más altos de la argumentación.

Gráfica 1. Actividad de iniciación



Fuente: Autora

Los números del 1 al 13 corresponden a la cantidad de maestros en formación que hacen parte de este proceso. De acuerdo al gráfico 1 se observan 5 categorías que se están valorando, estas corresponden a las cinco preguntas abiertas diseñadas para cada maestro. En este caso en específico, el nivel máximo alcanzado por los maestros en formación fue de nivel 3 (Ver definición Tabla 3), por lo tanto se encuentran valores de 0 a 3 (cero corresponde a que el maestro en formación no respondió a la pregunta).

De manera visual se distingue al MF-5, pues cada punto del gráfico se encuentra alejado del centro, es decir muy cerca del nivel 5.

Es evidente según el nivel categorizado que a los maestros en formación se les dificulta argumentar de una manera estructurada, es decir, exponer su conclusión seguida de las razones o por el contrario; dar razones seguidas de las conclusiones. Simplemente ellos responden a la pregunta otorgada, generando únicamente conclusiones (forma mecanicista) (Chamizo, 2007) y generalmente a esto no se le encuentra validez en sus escritos, razón por la cual dificulta analizar el texto de una argumentación encadenada e incluso intentar ordenar la idea por el autor, con el fin de encontrar un orden más natural al modelo planteado.

A continuación se da inicio al análisis de la secuencia didáctica, se tiene en cuenta el escrito argumentativo que realiza el maestro en formación a partir del alimento seleccionado.



Una vez se definen las metodologías experimentales pertinentes al curso, los estudiantes toman la decisión de seleccionar libremente el alimento que más les llama la atención, tanto para animales como humanos. Los alimentos son los siguientes:

*Tabla 6. Alimentos seleccionados por los maestros en formación*

<b>Carne de hamburguesa industrial</b>
<b>Salchicha Ranchera</b>
<b>Salchichón de Pollo</b>
<b>Concentrado para perros; Pedigree Golden Baby</b>
<b>Fresa</b>
<b>Queso</b>
<b>Hamburguesa industrial; Ranchera</b>

Fuente: Autora

El MF-1 realiza dos partes importantes en esta actividad, la primera donde generó un texto en el cual propone sus argumentos intentado formar opiniones a favor y en contra del alimento seleccionado, teniendo en cuenta la seguridad alimentaria. A pesar de que el MF-1 resalta la controversia generada por el proceso de estos embutidos en la ingesta de las personas, no propone soluciones. Únicamente su argumento se asocia a un procedimiento científico, por consiguiente, no sostiene varias implicaciones sociales, éticas y a la salud como se esperaba a lo indicado.

...”Adicionalmente hay mucha controversia por casi todas las carnes procesadas y embutidos se suele decir que no es lo que nos venden, porque aunque promete ser carne y contener poca grasa, aditivos, saborizantes realmente no se conoce cuanta es la cantidad de proteína”.

A pesar de lo anterior existen algunos referentes científicos tecnológicos, a la salud y ocasionalmente ético-moral:

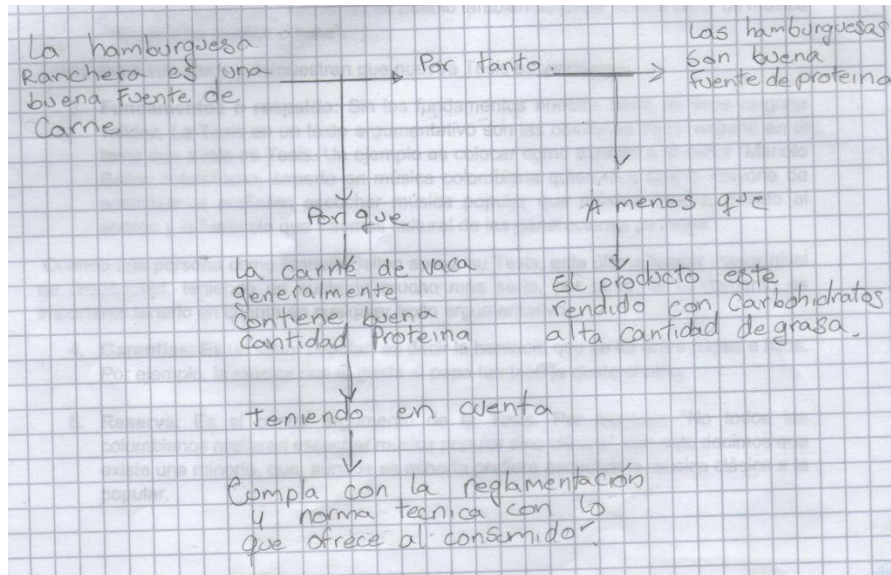
*Tabla 7. Referentes CSC*

<b>científicos tecnológicos</b>	<b>salud</b>	<b>ético-moral</b>
Desconocimiento a la cantidad proteica de la hamburguesa Ranchera	Riesgo a sufrir de sobre peso	En realidad no es lo que nos venden, pues promete ser carne y contiene químicos.

Fuente: Autora

De esta manera, también se encuentra por la MF-1 una estructura argumentativa, bajo el modelo de Toulmin

### Ilustración 1. Estructura Argumentativa

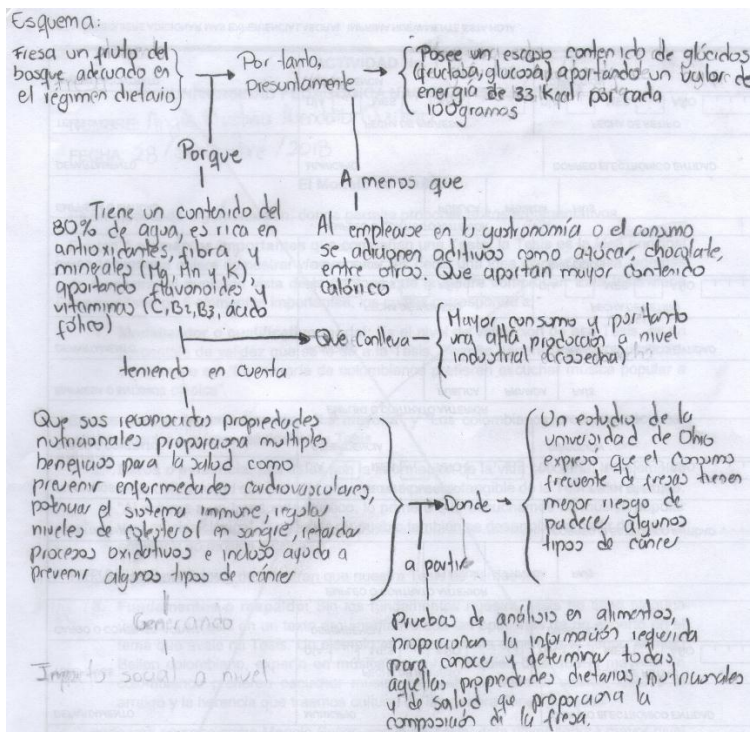


Fuente: MF-1

De la imagen anterior, se encuentra una estructura argumentativa de una conclusión contra otra conclusión, la razón consiste en que la garantía no apoya el vínculo de los datos y la conclusión, si observa, la maestra en formación aclara lo mismo en las tres partes; las hamburguesas son buena fuente de proteína, y a pesar de que lo fundamental en el argumento no consiste únicamente en dar garantías, según (Toulmin, 2007) con mostrar como son los datos se da paso a una conclusión, pero esta maestra relaciona lo mismo en las dos partes. También repite nuevamente lo dicho por **C** en **G** a lo cual no establece diferencias a los hechos y por lo tanto la estructura debilita las otras partes que la conforman.

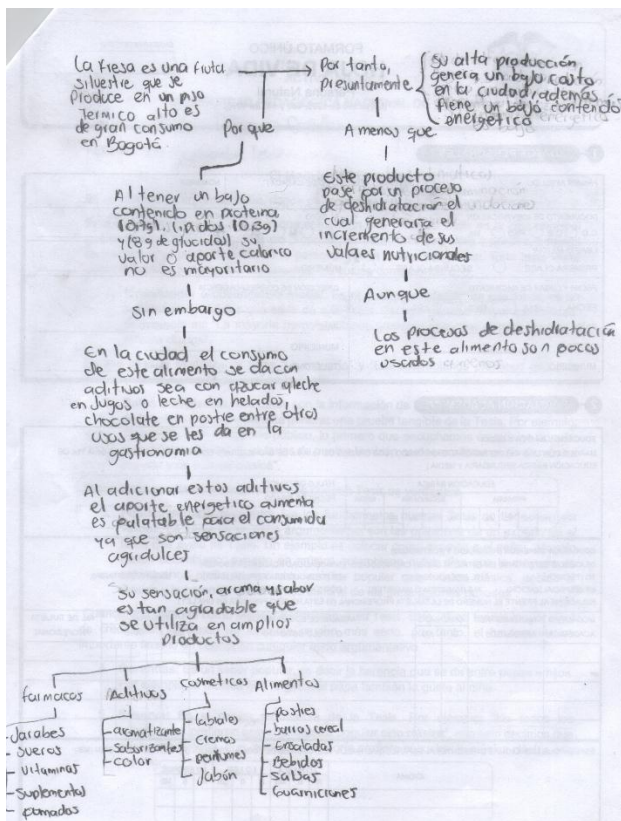
Por otra parte, existe una comparación del mismo alimento trabajado en grupo (fresa) por el MF-3, MF-4 y MF-5 que expone una estructura según el modelo de Toulmin.

## Ilustración 2. Estructura Argumentativa



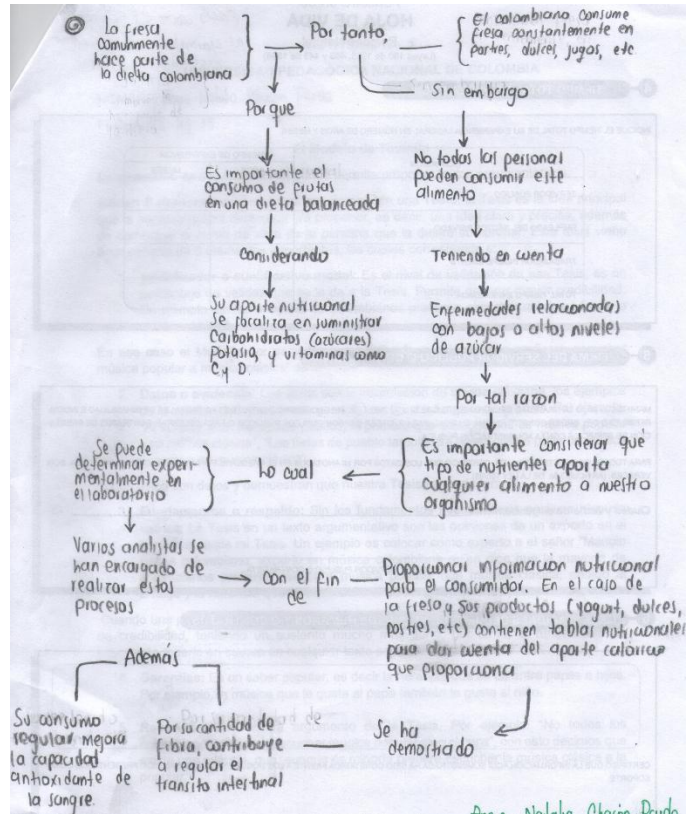
Fuente: MF-3

### Ilustración 3. Estructura Argumentativa



A pesar de categorizar a este MF-5 en un nivel argumentativo 4 por presentar una excepción al consumo de fresa, la razón que justifica la refutación puede ser altamente discutible, entendiéndose que no hay algo teórico fuertemente respaldado para afirmar que dicha fruta relaciona enfermedades con los niveles de azúcar.

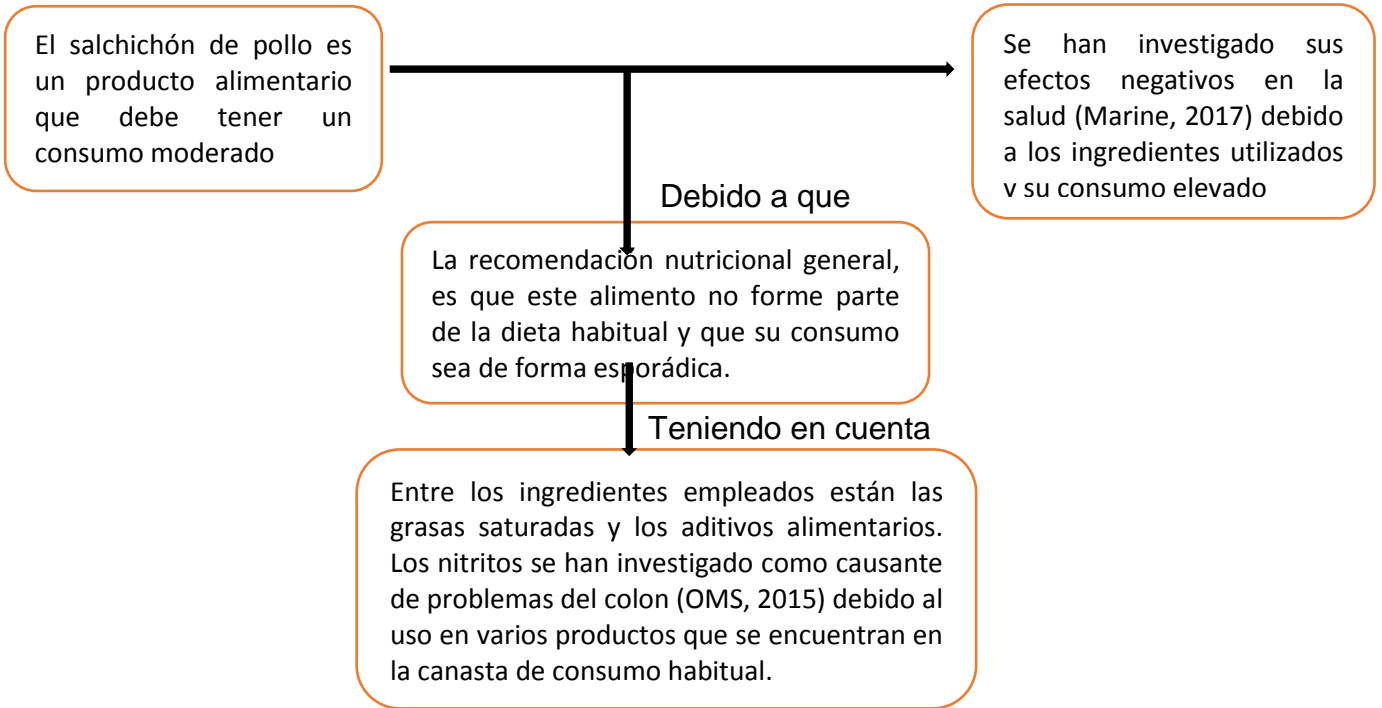
#### Ilustración 4. Estructura Argumentativa



Fuente: MF-5

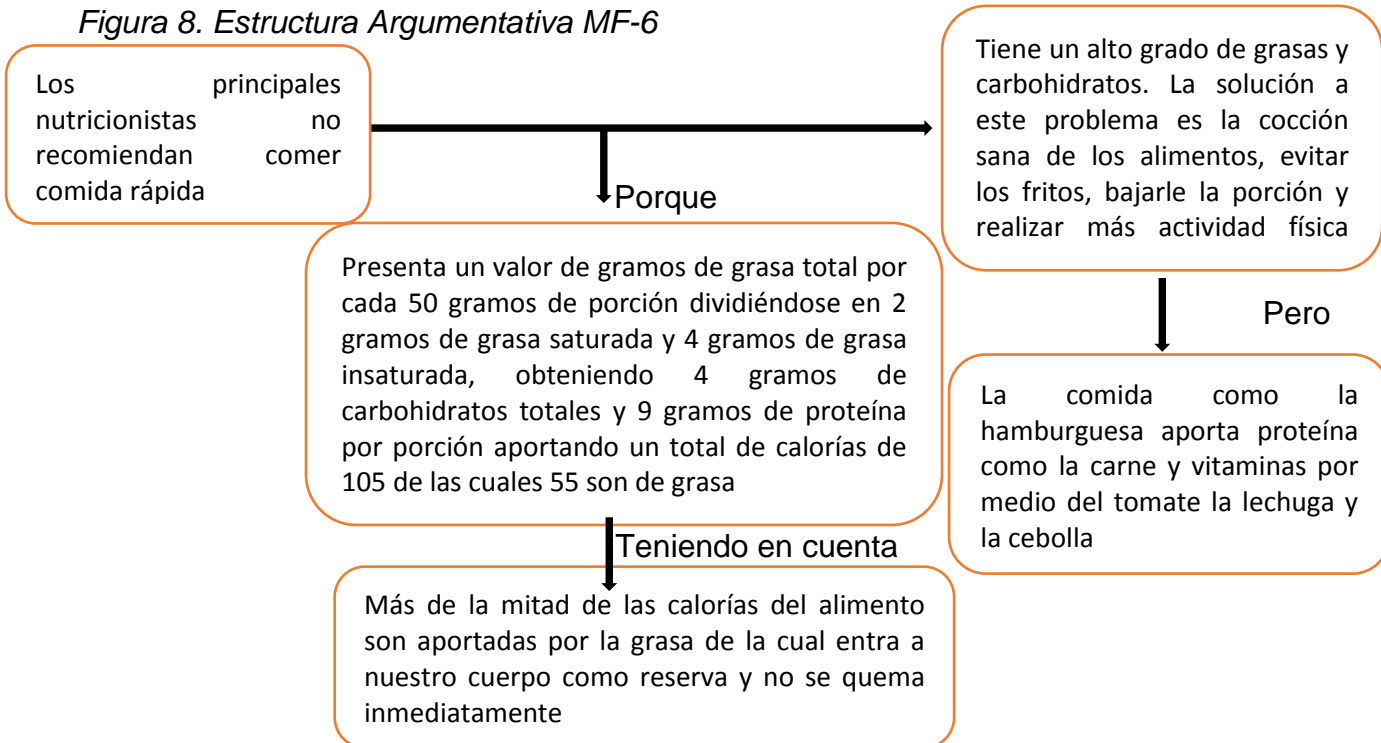
La siguiente estructura del MF-2 consta de 4 pasos estructurales en la argumentación; datos, conclusión, garantía y sustento. Es importante para este estudiante el uso de citas, lo cual indica que el maestro en formación realiza una consulta previa en la literatura, sobre las características nutricionales de la fresa para poder recrear de esta manera un buen ejemplo del tipo argumentativo, a pesar de no tener refutaciones no debilita su argumento o imposibilita de manera clara lo que el MF-2 quiere expresar.

Figura 7. Estructura Argumentativa MF-2



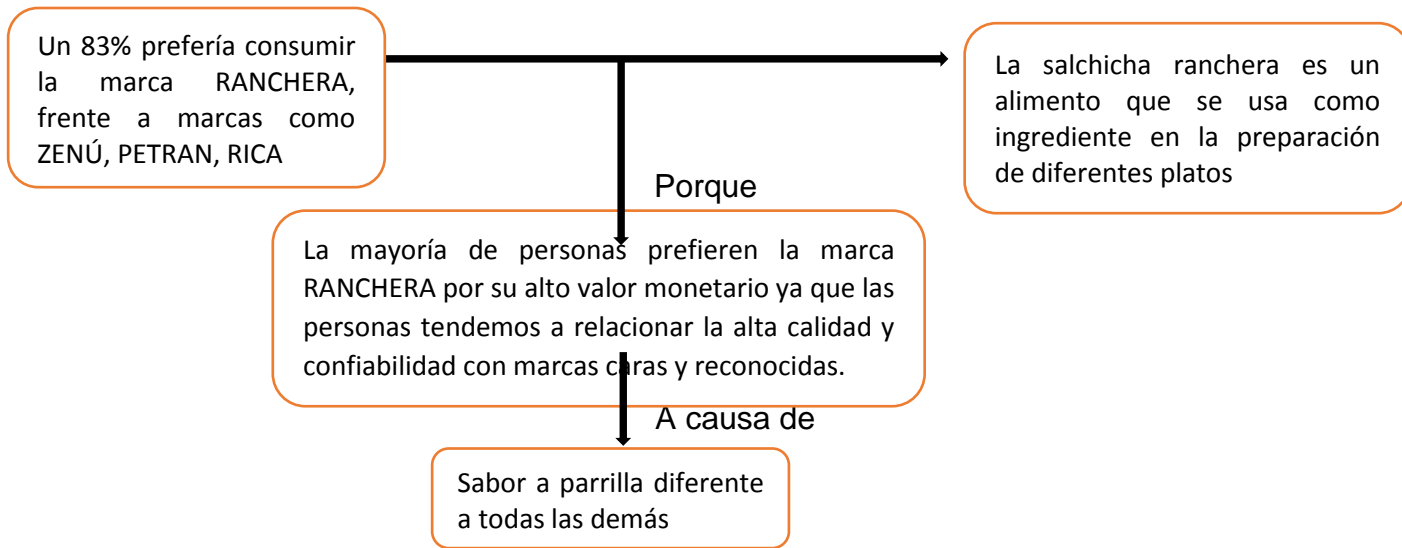
Fuente: Autora

Figura 8. Estructura Argumentativa MF-6



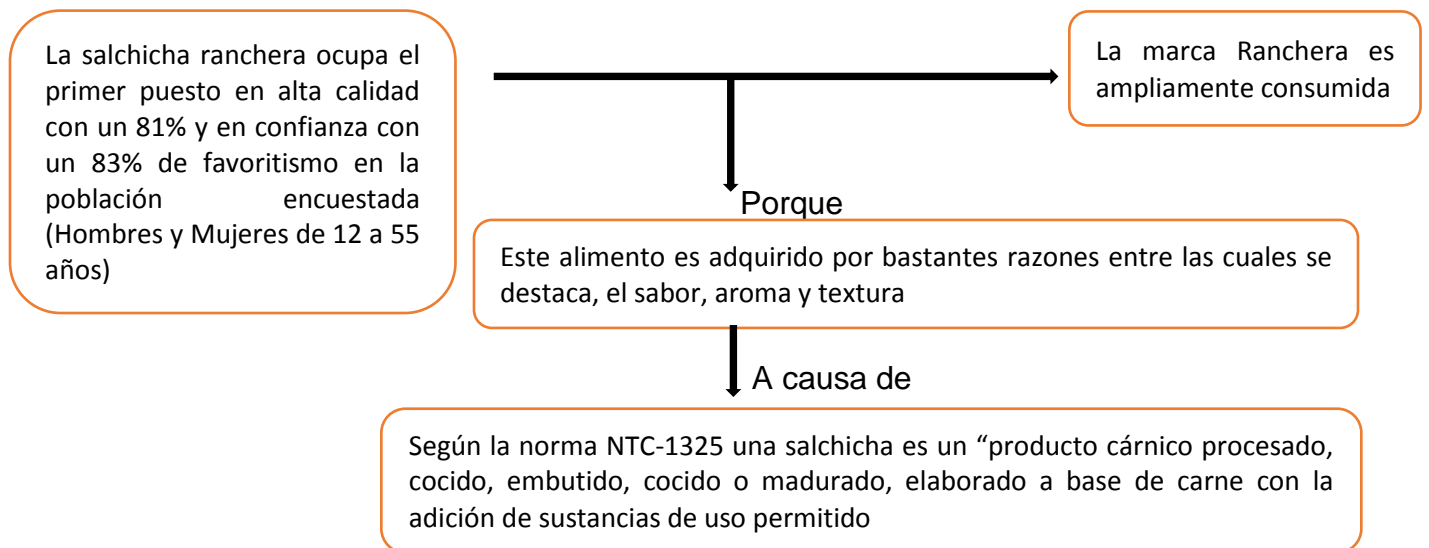
A continuación se expondrán tres esquemas de tres maestros en formación diferentes con mismo alimento por el cual da lugar a su argumentación correspondiente:

*Figura 8. Estructura Argumentativa MF-8*



Fuente: Autora

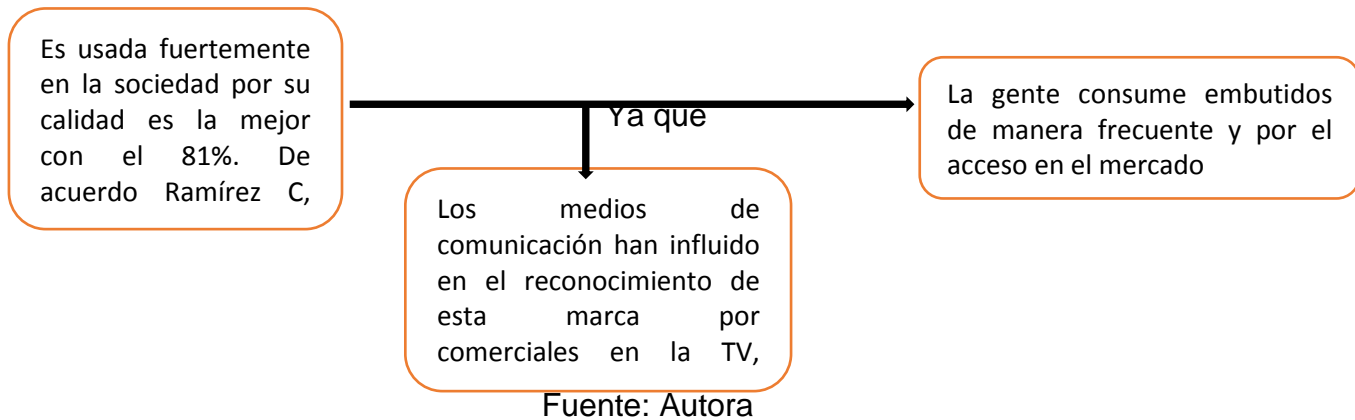
*Figura 9. Estructura Argumentativa MF-8*



Fuente: Autora

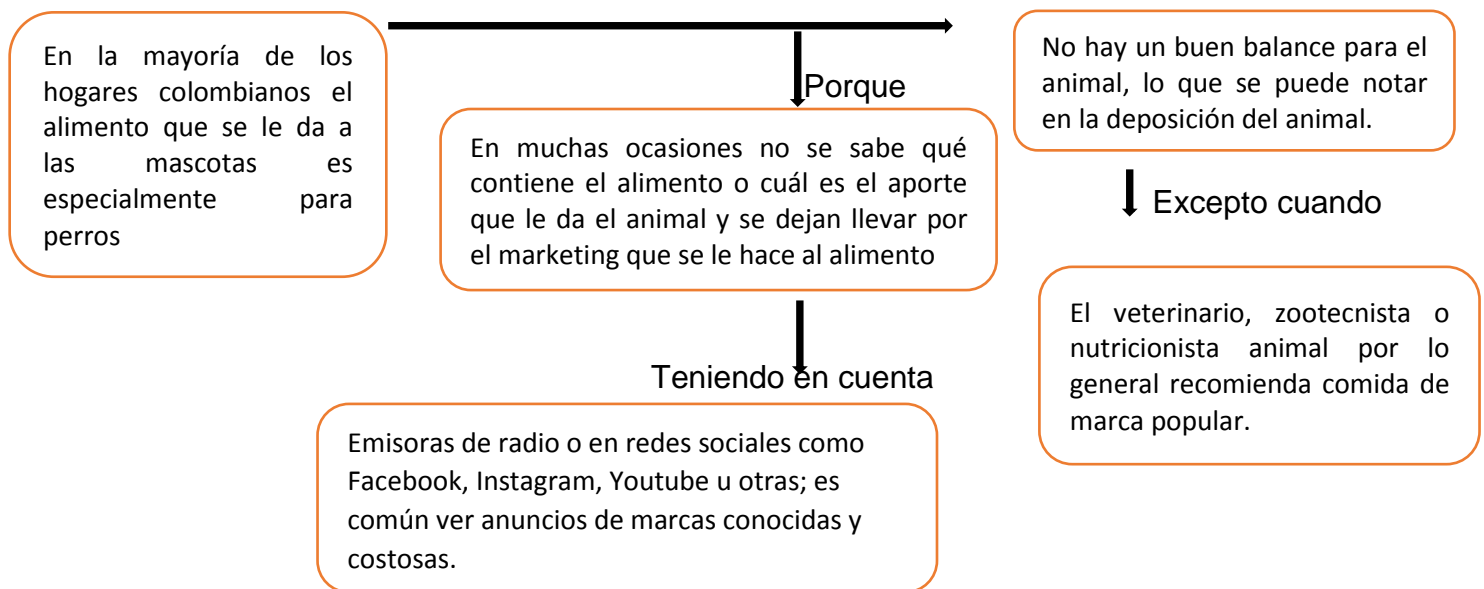


Figura 10. Estructura Argumentativa MF-12



El siguiente maestro en formación, selecciona un alimento procesado animal; concentrado para perros, generando una controversia social, aspecto importante desde el punto de vista del estudiante. Por eso, las CSC requieren del análisis de diferentes argumentos y la toma de postura o decisiones en diferentes opciones que se planteen, ya que el desarrollo de la habilidad argumentativa (Solbes, 2012) es fundamental cuando la postura del maestro en formación es por muy mínima, controvertida en algún aspecto científico, en su caso sería el balance nutricional animal. En consecuencia al anterior apartado la refutación hace evidente la eficacia de las garantías expuesta en el argumento (Reid, Knipping, & Crosby, 2011).

Figura 11. Estructura Argumentativa MF-10

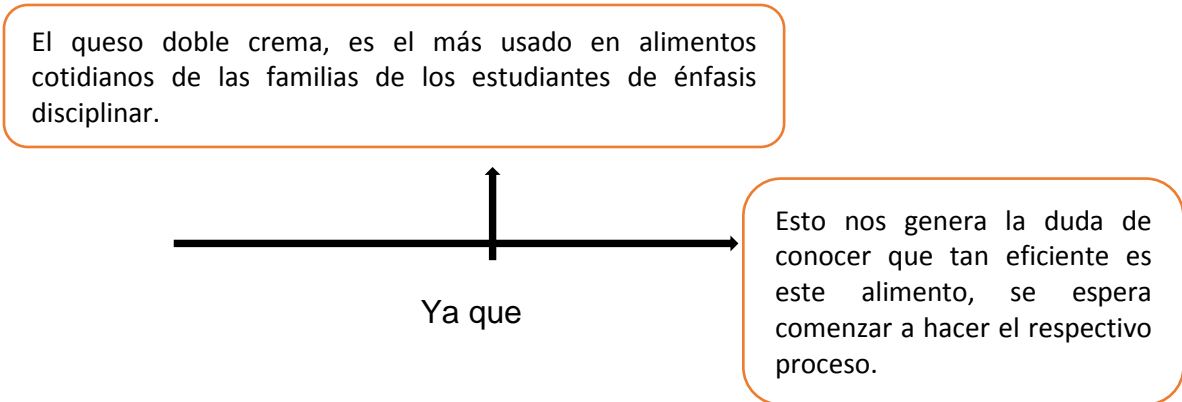


Fuente: Autora



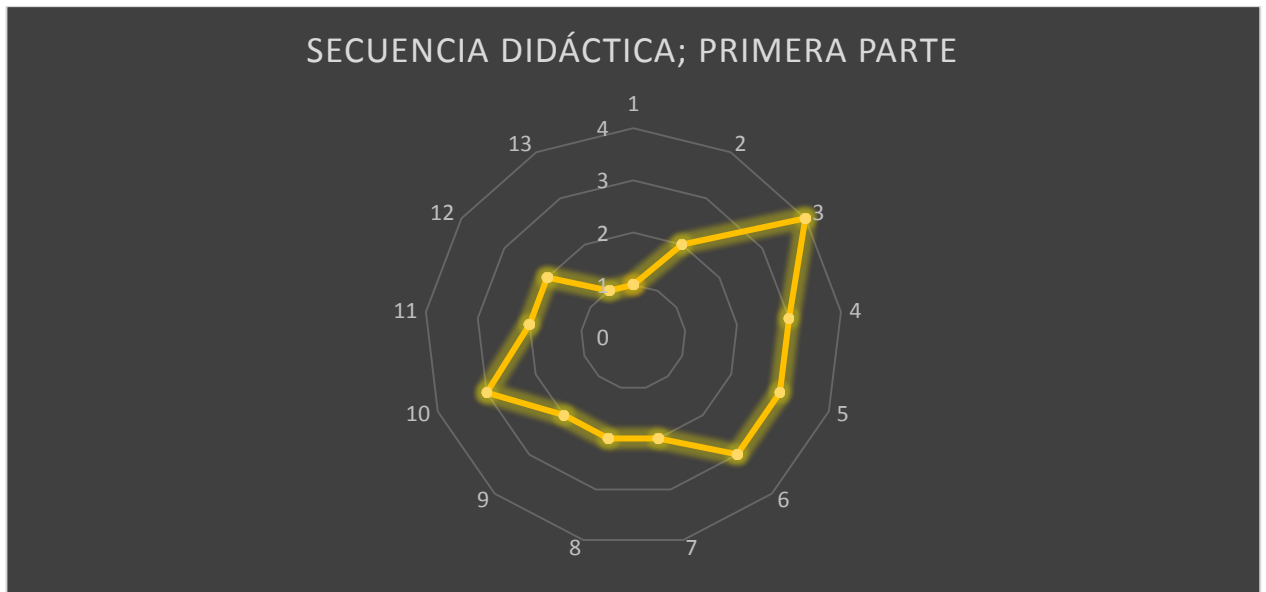
El MF-13 realiza su argumento basado en su tesis, generando única conclusión, por lo tanto, el orden para que el argumento sea lo suficientemente valido es en lo posible demostrar los tres pasos básicos; **D**, **G**, y **C**. Entonces según (Toulmin, 2007) el argumento puede llegar a no tener validez alguna, importante también la manera en cómo se conecten entre ellos y claramente en el siguiente esquema no muestra mucho de ello, pues ni siquiera existe un dato o un respaldo que este de manera implícita o explícita para proceder a la conclusión.

Figura 12. Estructura Argumentativa MF-13



Fuente: Autora

Gráfica 2. Secuencia Didáctica 1.1



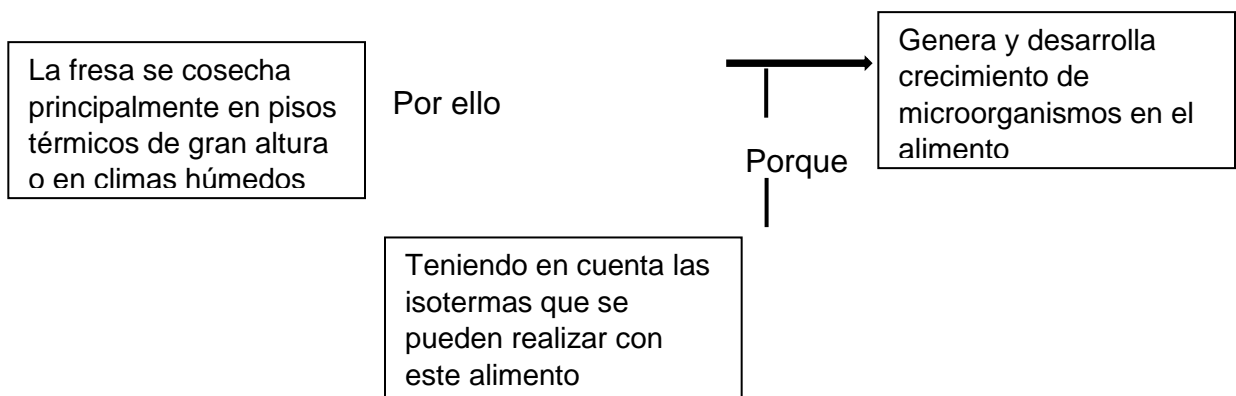
Fuente: Autora

Se evidencia en la gráfica 2 un aumento significativo del nivel argumentativo en los maestros en formación inicial, encontrado al MF-3 en un nivel superior a 4 y el MF-13, y 1 están en un nivel inferior; nivel 1. También se observa que de 10 maestros en formación, 6 mantienen un nivel argumentativo de 2 y el restante se categorizan en nivel 3.

En este sentido la importancia de involucrar una refutación de manera explícita en la conclusión es la importancia en cuestión, logrando en algunos maestros en formación cumplir con el objetivo, sin embargo, se podría generar un interés en refutaciones donde el enfoque de refutación esté involucrado también en el dato, o garantía.

La segunda parte de la Secuencia Didáctica consiste en que el maestro en formación responda las preguntas formuladas a partir de lo que pudo evidenciar en el laboratorio, teniendo en cuenta los 6 componentes nutricionales de este trabajo de investigación; humedad, fibra, carbohidratos, cenizas, grasa, y proteína. Los maestros en formación, generalmente tomaron como conclusión el desarrollo de microorganismos como punto principal para la determinación de humedad, de 13 maestros 5 estuvieron en un nivel 2 (Gráfica 3), exponiendo datos, o garantías, y conclusión. Por ejemplo:

*Figura 13. Estructura Argumentativa-Pregunta 1, MF-4*



Fuente: Autora

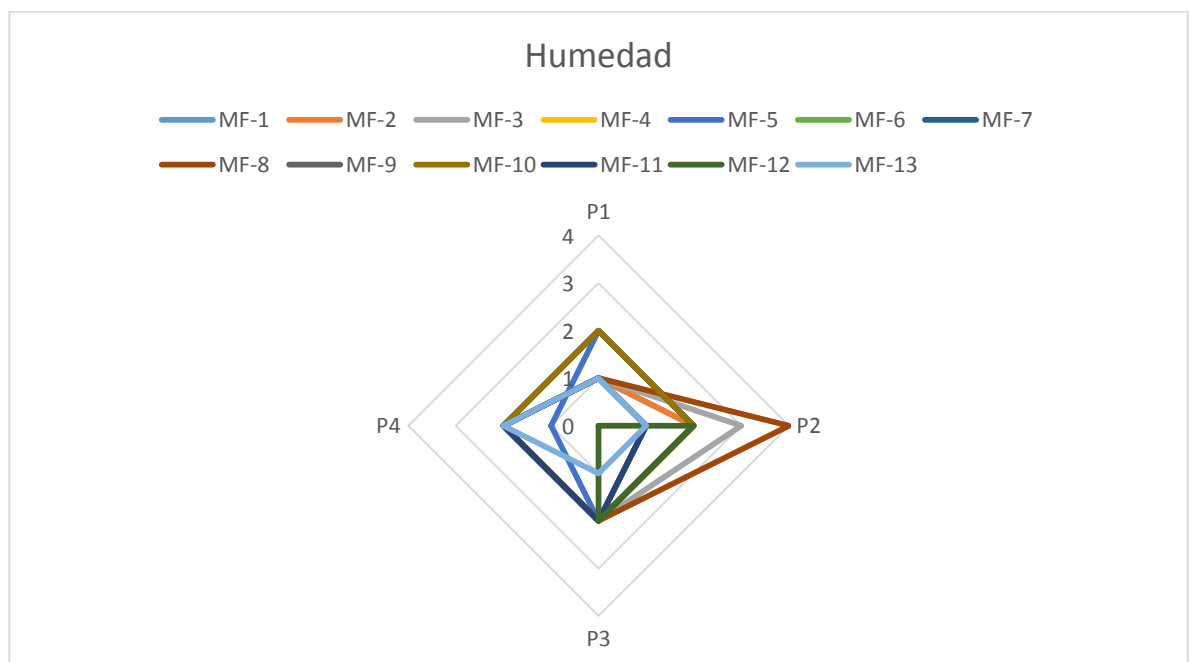
Para la segunda pregunta se evidencia un estudiante con una categoría de nivel 4. Por ejemplo:

Figura 14. Estructura Argumentativa-Pregunta 2, MF-8



Fuente: Autora

Gráfica 3. Secuencia Didáctica 1.2

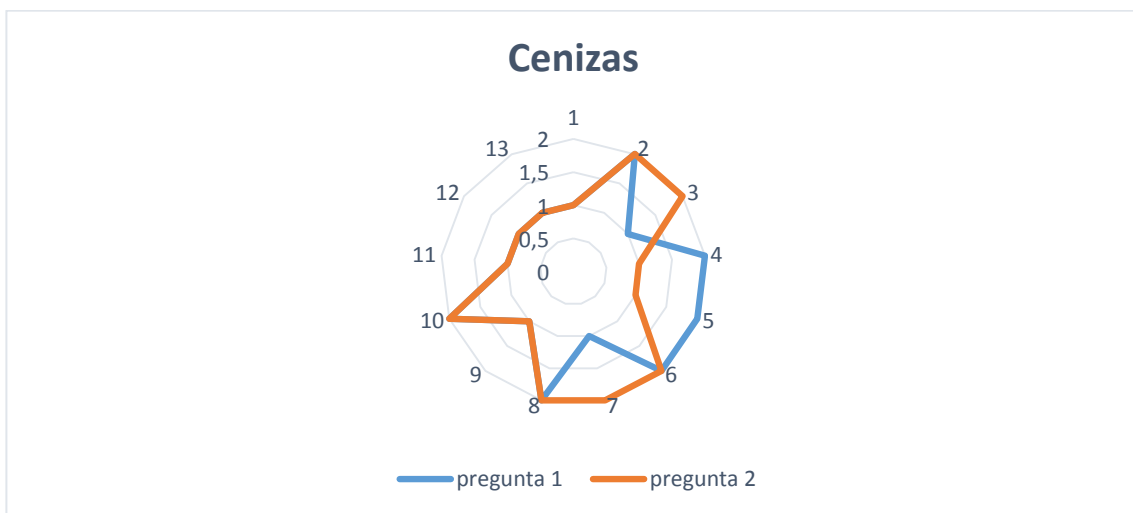


Fuente: Autora

Seis MFI se categorizan en un nivel 1 para la primera pregunta, ciertamente aquí no hay algún argumento elaborado, pero existen razones, un respaldo (Toulmin, 2007), ese respaldo indica que es lo que ha llevado a generar esa conclusión, y por supuesto el respaldo generado es la inmersión que tuvo cada maestro en formación en el laboratorio.

De la pregunta que establece si la humedad del alimento se ve alterada por factores ambientales climáticos, como la costa o la ciudad de Bogotá, se encuentra a los maestros en formación en niveles 2 según la gráfica 3. Los maestros en formación, la mayoría genera una conclusión en donde declara que la humedad del alimento como es una propiedad específica esta no está sujeta a una variación ambiental o climática; 8 maestros en formación en nivel 2, sin embargo, para algunos es importante el piso térmico para alterar o no la humedad propia del alimento en cuestión. Para la tercera pregunta 12 maestros se encuentran en el mismo nivel 2 a excepción de uno; categorizado en nivel 1, la pregunta anterior depende del resultado de proteína de cada maestro en formación y como lo es capaz de defender su argumento y para la pregunta final de este apartado 11 maestros nuevamente se encuentran en nivel 2. Esta última situación en cuestión, evalúa la parte procedimental de una situación particular en el laboratorio, dos de los 13 estudiantes erraron en el cálculo, pues a pesar de argumentar la pregunta con algún grado de veracidad cuentan con una falacia en su dato (MF-11,13), generando una incoherencia en su argumento.

Gráfica 4. Secuencia Didáctica 1.2

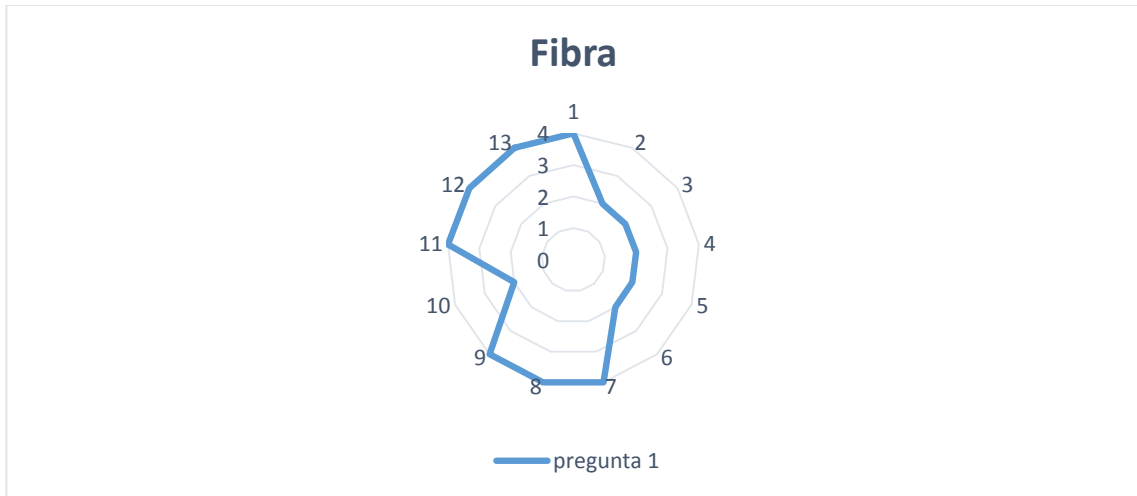


Fuente: Autora

Para la actividad de Cenizas, los maestros utilizan la misma dinámica que en la anterior, responden preguntas abiertas para poder categorizar su nivel argumentativo, de acuerdo a la gráfica 4, seis maestros en formación se encuentran aún en nivel 2 dejando el resto en un nivel más bajo correspondiente

al 1. Las conclusiones más relevantes para todos estos maestros en formación es que todos los alimentos tienen elementos minerales y solo 6 de ellos les da un respaldo a lo concluido.

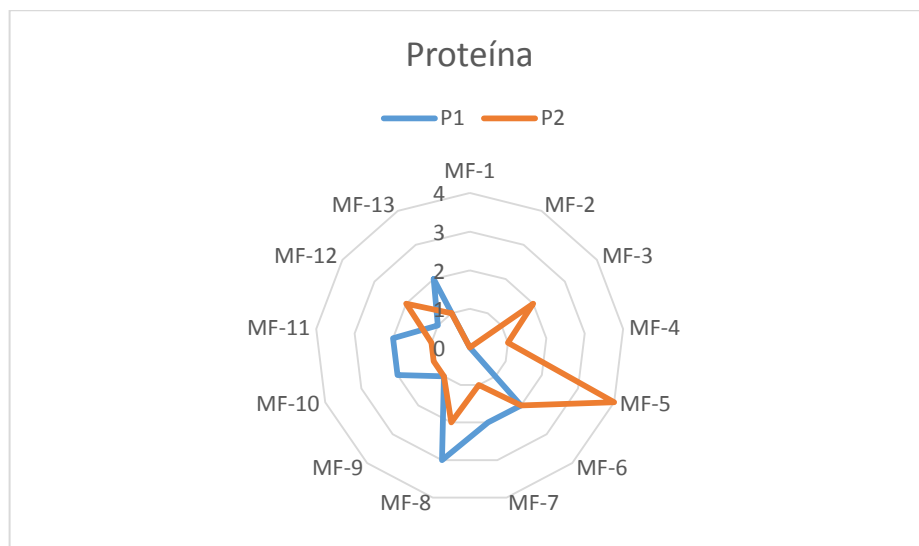
Gráfica 5. Secuencia Didáctica 1.2



Fuente: Autora

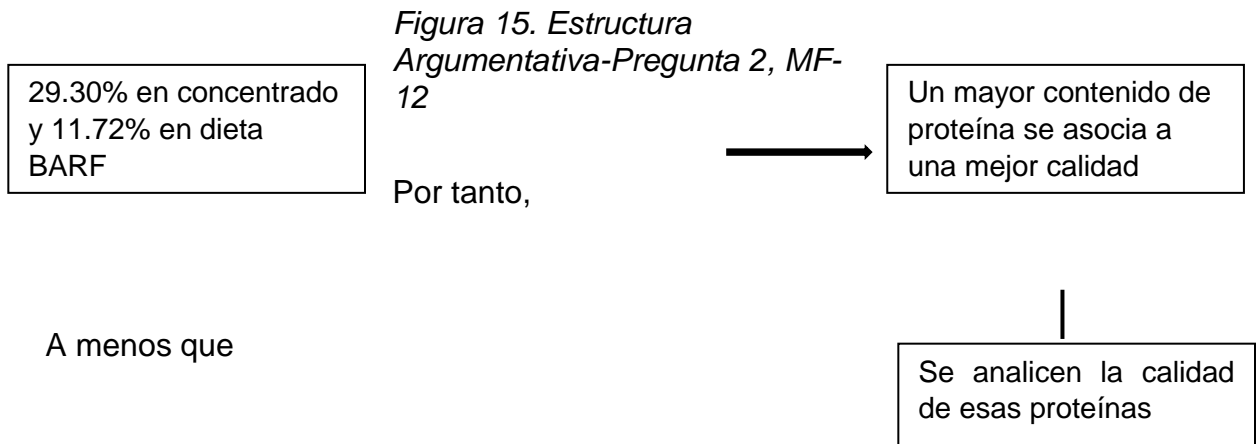
La conclusión a la que llegan estos maestros en formación para este apartado de fibra es muy similar, pues concluyen que esta ayuda a prevenir problemas intestinales o al proceso de digestión, la diferencia de posicionamiento categórico está en los datos o garantías que sustenten dicho argumento.

Gráfica 6. Secuencia Didáctica 1.2



Fuente: Autora

En el apartado proteínico pasa algo muy particular, específicamente en la segunda pregunta. A los maestros en formación se les planeo un ejercicio y partiendo de él tenían que dar un argumento para definir si el que obtuvo mayor proteína era mejor. Muchas fueron las respuestas pero solo 4 personas acertaron por lo menos en un ejercicio, los demás tuvieron algún tipo de problema ya sea al interpretar el ejercicio o al realizar el cálculo. Los MF-3, 4 y 10 tienen un ANV, pues sus datos son presuntos de una falacia. Ejemplo con dato acertado:

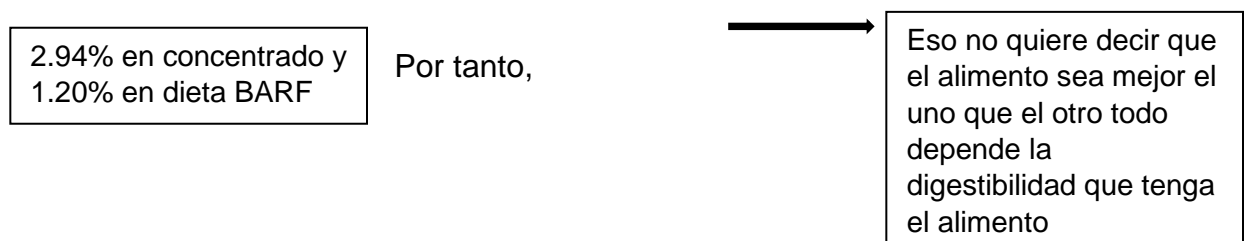


Fuente: Autora

Existen argumentos no validos en relación a los componentes científicos explorados por los mismos maestros en formación. Esto puede deberse a que los maestros no vinculan o articulan lo observado en el laboratorio respecto a los referentes científicos.

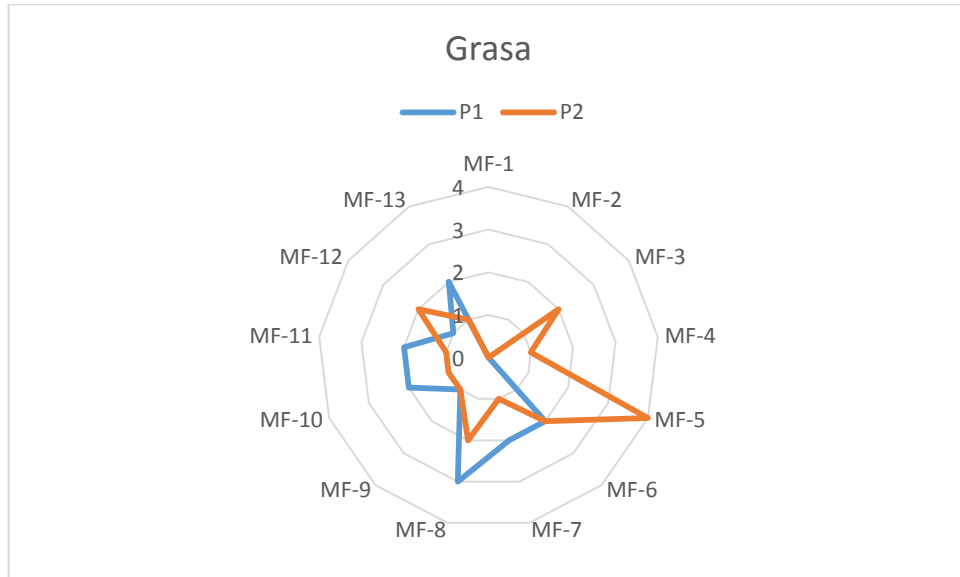
Ejemplo con dato errado:

*Figura 16. Estructura Argumentativa-Pregunta 2, MF-10*



Fuente: Autora

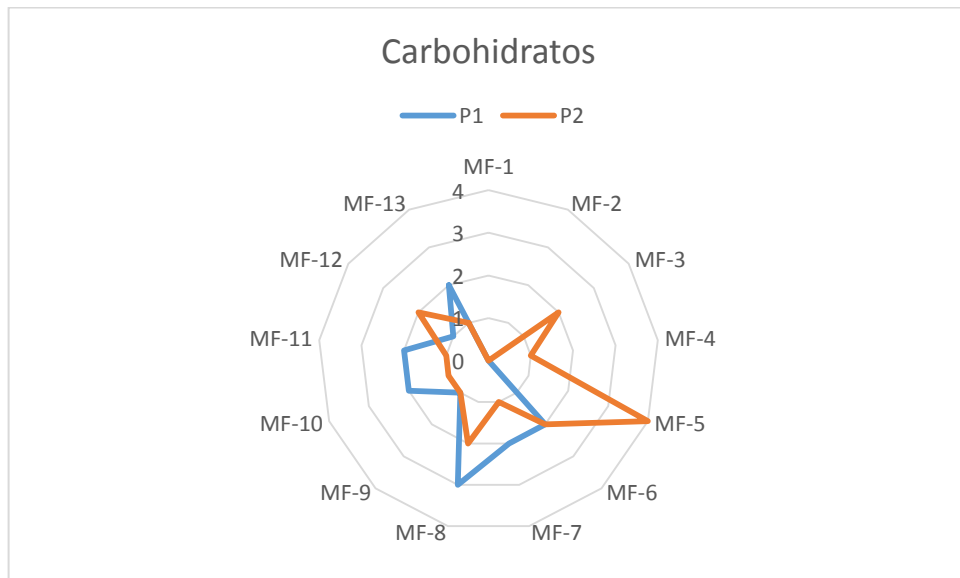
Gráfica 7. Secuencia Didáctica 1.2



Fuente: Autora

Siete son los maestros en formación que se encuentran nuevamente en un nivel 2 de argumentación correspondientes a la primera pregunta, donde concluyen que la grasa aporta gran contenido de calorías o energético. En la pregunta numero dos encontramos a cinco maestros en formación con nivel argumentativo de 1.

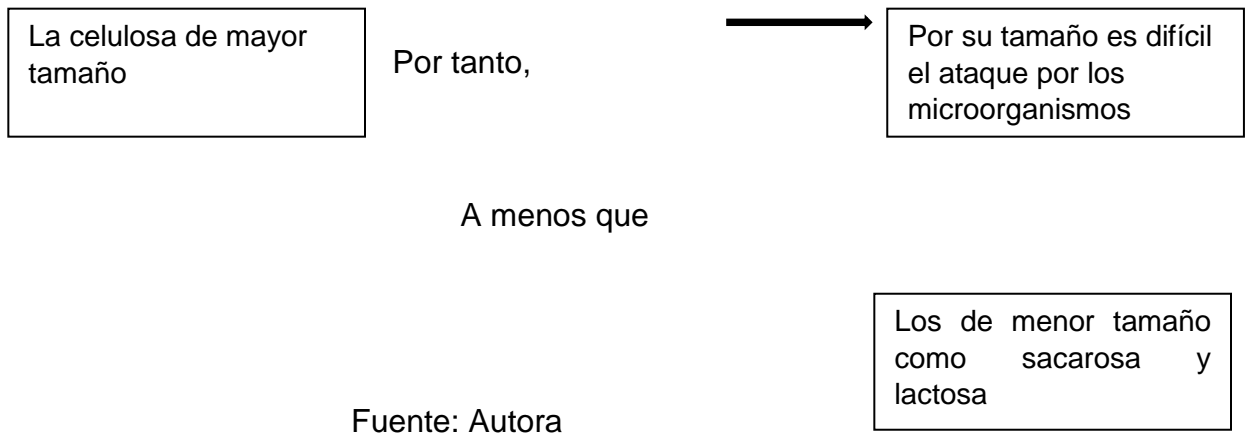
Gráfica 8. Secuencia Didáctica 1.2



Fuente: Autora

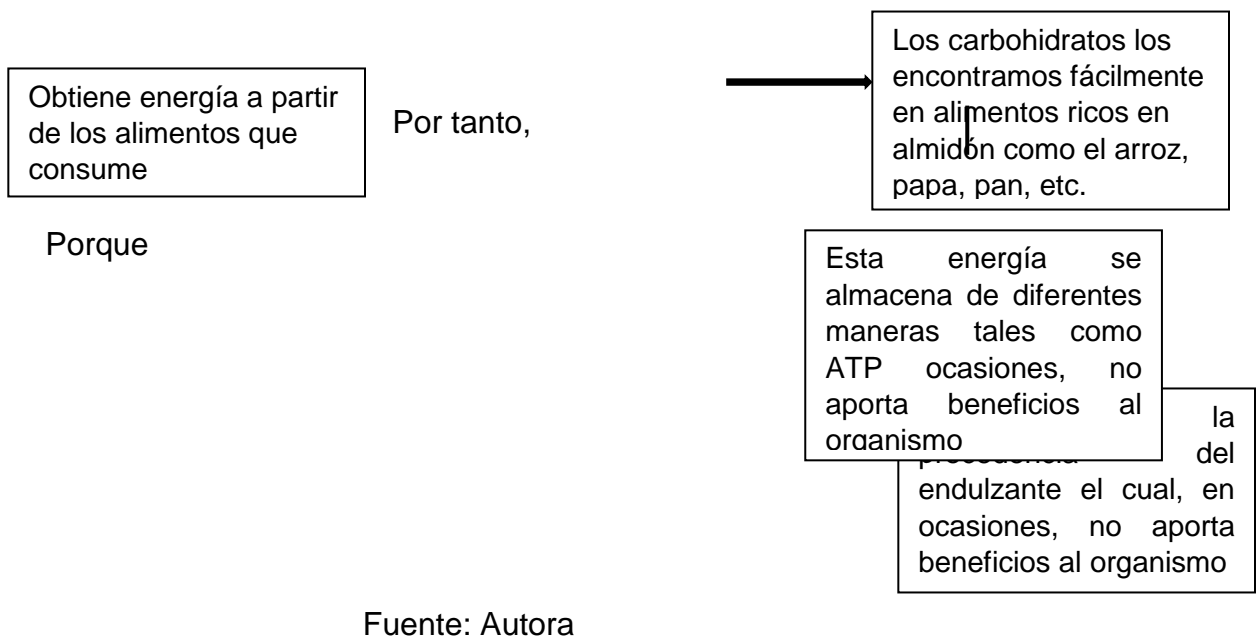
Finalmente en el apartad de carbohidratos sobresalen dos maestros en formación, en la primera pregunta se observa lo siguiente:

*Figura 17. Estructura Argumentativa-Pregunta 1, MF-8*



Para la pregunta dos, lo siguiente:

*Figura 18. Estructura Argumentativa-Pregunta 1, MF-5*





Por último, para el apartado final de la secuencia didáctica se realiza un análisis presente en las tablas encontradas más adelante, en donde se encuentran los argumentos planteados por los maestros en formación inicial, se toma como prioridad las discusiones finales de los laboratorios en grupo. Según (Medeiros, Castells, & Pereira) la manera de poder argumentar en ciencias, particularmente en química, llega a ser el resultado de una actividad social compartida, permitiéndole a cada grupo conformado por los 13 maestros en formación inicial la evidencia a las creencias personales, avanzando en el conocimiento científico expresando verbalmente lo que ellos en conjunto piensan, para realizar posteriormente un argumento que cuente con cada una de las características basadas según el modelo de Toulmin. De esta manera se le permite a cada grupo entrar a defender sus ideas, respaldadas por los datos obtenidos en las prácticas de laboratorio.

Después de realizar las prácticas de laboratorio (Anexo 5), se encontró lo siguiente:

Los maestros en formación; MF-1 conforma el grupo 1 (G-1), MF-2 conforma el grupo 2 (G-2), MF-3, 4, 5 conforman el grupo 3 (G-3), MF-6 conforma el grupo 4 (G-4), MF-7, 8, 12 conforman el grupo 5 (G-5), MF-9, 11, 13 conforman el grupo 6 (G-6), MF-10 conforma el grupo 7 (G-7)

*Tabla 8. Grupo 1*

ARGUMENTOS	CONCLUSIÓN	GARANTÍA	SUSTENTO	REFUTACIÓN
	En Colombia este producto preparado equivale al 40% del consumo de comidas rápidas. Encontramos que no puede ser de consumo diario por posibles efectos perjudiciales como el sobrepeso, problemas de digestión adicionalmente	Realizar este estudio sobre la hamburguesa ranchera notamos que es un alimento en cuya composición podemos encontrar cantidades considerables de grasa, 39% de sodio y macronutrientes que no están reportados en la etiqueta.	Teniendo en cuenta la cuantificación de grasa realizado por el método Soxhlet	A menos que se venda como una propuesta saludable

	los condimentos que acompañan (ricos en grasa y sodio)			
ANÁLISIS	Este grupo al final de sus conclusiones expresan actitudes negativas respecto al alimento; condimentos empleados para conservación del alimento y da como recomendación balancear este tipo de proteína industrial con alimentos saludables completamente orgánicos; verduras y frutas. Este grupo pretende justificar su posición frente a los resultados obtenidos a nivel experimental y poder dar su punto de vista.			

Tabla 9. Grupo 2

ARGUMENTOS	CONCLUSIÓN	GARANTÍA	SUSTENTO	REFUTACIÓN
	Efectivamente cumple con los estándares de calidad de la NTC 1325 y con los que refleja en la composición nutricional del empaque. No se recomienda un consumo constante de este tipo de productos cárnicos procesados	No aportan un contenido suficiente de fibra dietaria que contribuya a metabolizar el alimento a partir de sus grasas, carbohidratos, proteínas y demás aditivos. Su alto contenido en sodio es perjudicial para la salud.	Teniendo en cuenta que según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se recomienda consumir 2 g de sal al día y este producto supera los estándares de sodio.	Ninguna
ANÁLISIS	A este argumento le hacen falta más juicios a favor o en contra de la industria alimentaria, si bien el maestro en formación concluye que no se recomienda este producto, pero no respalda a grosso modo sus razones y en la garantía no hace énfasis en por qué razón el sodio puede llegar a tener complicaciones de salud el ser humano, sin embargo (Sardá & Sanmartí, 2000) afirma que un texto argumentativo cumple si presenta todos los componentes esenciales; hechos, justificaciones y conclusiones, ya sea de manera explícita o			

	implícita.
--	------------

Tabla 10. Grupo 3

ARGUMENTOS	CONCLUSIÓN	GARANTÍA	SUSTENTO	REFUTACIÓN
	Se concluye que el componente principal de la fresa es el agua, y carbohidratos al organismo lo cual ocasiona que este alimento tenga propiedades diuréticas y purificadoras en el organismo.	Este fruto cuenta con un alto contenido de humedad (experimentalmente, 84,71%) lo cual ocasiona que sea una fruta bastante susceptible al deterioro por agentes biológicos como lo son los microorganismos. El aporte de carbohidratos también es significativo, esto debido a su gran contenido de azúcares como glucosa, fructosa y sacarosa.	Teniendo en cuenta las metodologías empleadas para cada caso; Secado y Lane & Eynon	Ninguna
ANÁLISIS	Este tipo de explicaciones refleja la manera de ver la realidad del alimento, por consiguiente los maestros en formación permiten una influencia de resultados y posibilite el aumento y fortalecimiento del argumento, concordando con una explicación científica.			

Tabla 11. Grupo 4

ARGUMENTOS	CONCLUSIÓN	GARANTÍA	SUSTENTO	REFUTACIÓN
	Los Carbohidratos, la Proteína y los Lípidos son los mayores constituyentes de la muestra	Se utilizaron una serie de métodos instrumentales como volumetrías, gravimetrías y métodos espectrofotométricos	Ninguna	Ninguna

	de alimento			
ANÁLISIS	Teniendo en cuenta que este grupo realiza un análisis cuantitativo detallado de su alimento, presenta dificultades con la redacción de tal manera que dificulta la lectura para poder entender la finalidad de lo que expresan. Por otro lado los datos tienen una procedencia dudosa porque algunos porcentajes nutricionales están mal calculados lo que vuelve poco creíble su argumento.			

Tabla 12. Grupo 5

ARGUMENTOS	CONCLUSIÓN	GARANTÍA	SUSTENTO	REFUTACIÓN
	Se puede considerar que el producto alimenticio es apto para ser considerado Premium.	Los resultados recopilados para la determinación de humedad, actividad acuosa, grasa, fibra, ceniza y calcio se encuentran dentro de los estándares estipulados por la norma con relación a los porcentajes mínimos o máximos permitidos de cada nutriente en la salchicha Ranchera.	Teniendo en cuenta la NCT 1325	Excepto los valores obtenidos para proteínas y carbohidratos estuvieron alejados de los estándares
ANÁLISIS	La refutación planteada no es acorde a los cálculos que deberían realmente reportar, es necesario replantearlos y determinar si efectivamente estos resultados están alejados de los estándares establecidos			

Tabla 13. Grupo 6

ARGUMENTOS	CONCLUSIÓN	GARANTÍA	SUSTENTO	REFUTACIÓN
	El queso es un alimento que enriquece la dieta diaria de las personas favoreciendo el aporte calórico principalmente por su contenido de grasas y proteínas siendo estas últimas de fácil digestión, presenta un bajo contenido de carbohidratos como lactosa, lo cual puede desaparecer por completo en su proceso de maduración, por lo tanto, las personas intolerantes, no tendrán inconvenientes.	La etiqueta brinda un dato verdadero al consumidor y ratifica que el aporte calórico del queso se debe mayoritariamente al porcentaje de grasa de manera que la etiqueta se muestra un 0% de carbohidratos.	Teniendo en cuenta la NCT 1325	Excepto cuando el colombiano hace parte rutinaria de mantener una dieta fija con este queso, presentando problemas o enfermedades relativas a los huesos o a su estado dental.
ANÁLISIS	Al analizar la estructura misma del argumento, se dice que cumple con los componentes básicos de una anatomía textual, sin embargo, no se encuentra una relación del conocimiento propio de los estudiantes para vincularlo con el expuesto en su estructura; conocimiento teórico. Por lo tanto, es importante que los maestros en formación permitan hacer un juicio personal respaldado de lo observado y cuantificado experimentalmente.			

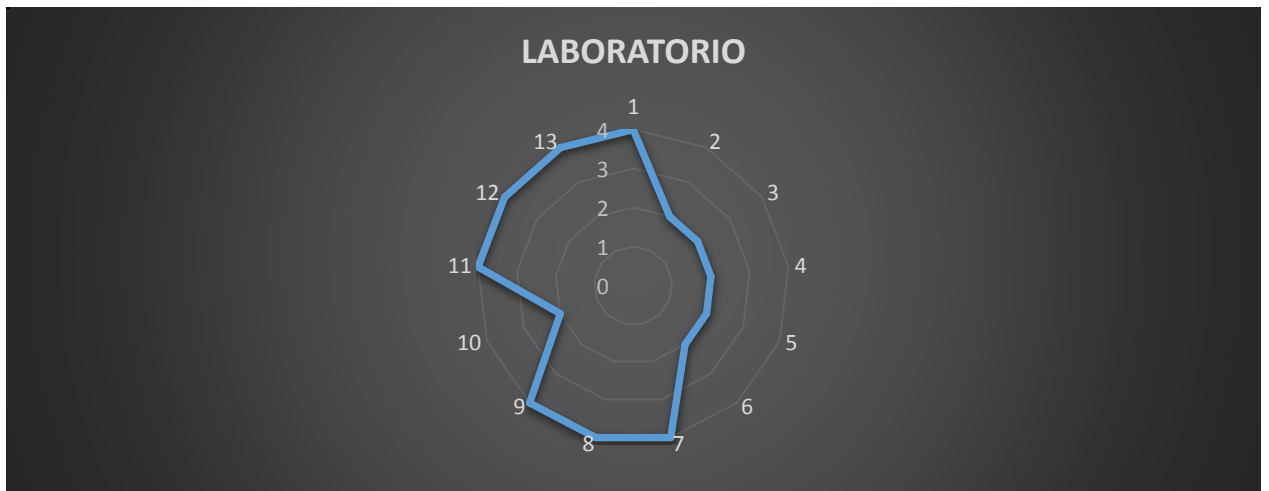
Tabla 14. Grupo 7

ARGUMENTOS	CONCLUSIÓN	GARANTÍA	SUSTENTO	REFUTACIÓN
	<p>La actividad acuosa toma valores demasiado bajos y una humedad de igual magnitud.</p> <p>Un problema constante en los alimentos para perro es la poca presencia de fibra.</p> <p>En general el alimento para perros marca Pedigree Golden Baby cumple con la mayoría de resultados analíticos</p>	<p>Esto explica la tendencia del canino a mantenerse en hidratación constante y permanentes regurgitaciones por atascamiento del bolo alimenticio.</p> <p>Porque alteraría dentro del animal la digestibilidad del concentrado, esto puede acarrear que el perro sufra de problemas intestinales frecuentes</p>	<p>Las normas NTC que son elaboradas bajo los estándares nutricionales de calidad y reglamentados por la NRC y la Asociación Americana de Control de Alimentación (AAFCO).</p>	<p>Ninguna</p>
ANÁLISIS	<p>Este grupo hace una acotación importante en su garantía, pudieron relacionar lo obtenido en el laboratorio con una explicación sencilla pero importante a la hora de que el animal se mantenga en hidratación constante, y es que aclaran que este tipo de concentrado le genera a la mascota regurgitaciones pasivas, es decir que ese alimento no viene del estómago sino del esófago, lo cual no alcanza a llegar al estómago y ser digerido por el animal. Lo anterior teniendo en cuenta que hubo un estudio bromatológico específico, donde el grupo tuvo las herramientas necesarias para poder justificar lo expuesto, dándole un valor agregado para aquellas personas; humanos que no tengan un conocimiento científico de esto y puedan entender el por qué puede llegar a ser inconsistente dicho alimento.</p>			

Teniendo en cuenta las anteriores tablas de este último apartado, se muestra que los maestros en formación inicial; MF-2, 3, 4, 7, escriben argumentos únicamente de 3 a 4 componentes básicos; los datos, las garantías, sustento y la conclusión.

Por otro lado se esperaba que los maestros en formación escribieran referentes sociales, éticos e inclusive ambientales (si los tenía) en torno a las CSC, pero no fueron realizados en ninguna de las actividades anteriormente descritas.

*Gráfica 9. Resultados de Laboratorio; Estructura Argumentativa.*



Fuente: Autora

De la gráfica 9 se observa un cambio significativo en todos los maestros en formación, pues existe un total de 7 estudiantes que posicionan un nivel argumentativo de 4 a lo cual hace referencia que sus argumentos son completos y la refutación es clara.

Es usual encontrar argumentos cortos en estudiantes aún en el proceso de carrera profesional, por diversas razones. La primera, es común que exista cierto tipo de lengua que usualmente maneja, bien sea en una conversación e incluso en exposiciones o debates. La segunda razón se tiene en cuenta a partir de lo planteado por (Weston, 2006) y es que los argumentos que son extensos, son derivados de los cortos. Por eso la importancia de empezar con argumentos cortos, existiendo la posibilidad que sean bien elaborados.

Es muy probable que el maestro en formación tenga que consultar e indagar para poder llegar a recrear buenos ejemplos de cualquier tipo de argumento.

En las actividades académicas los maestros en formación elaboran argumentos generalmente dirigidos hacia el docente o la persona que califique dicha postura. Esto condiciona al maestro en formación a realizar un texto con todas las categorías planteadas por Toulmin (2007).

## 9. CONCLUSIONES

Con el diseño de la secuencia didáctica que involucran las actividades experimentales contextualizadas, se logró una fase de transformación en los diferentes procesos metodológicos de los MFI, lo cual debe seguir fortaleciendo el proceso de la habilidad argumentativa, contribuyendo aún más a la controversia científica que genera todo tipo de alimentos que ofrece hoy en día la industria alimentaria.

Los MFI seguramente están bastante familiarizados con las prácticas educativas y experimentales a lo largo de su carrera profesional, pero difícilmente elaboran escritos argumentados sobre alguna experiencia contextualizada en situaciones cotidianas teniendo en cuenta los puntos de vista de cada uno de ellos a manera de cuestionamiento, ya que las actividades se enfatizaron en una relación directa con contextos sociales.

A partir de esta investigación se logra resaltar la importancia de poder implementar actividades innovadoras que trascienden de manera diferente al desarrollo de la argumentación, donde los MFI solucionan interrogantes que se presentan en el campo alimentario.

La secuencia didáctica logra promover la argumentación en los maestros de formación inicial de la UPN, donde es evidente que las prácticas de laboratorio refuerzan y amplían su prospecto argumentativo, pues fueron capaces de utilizar y hacer parte como recurso teórico los resultados cuantitativos del laboratorio en su alimento seleccionado. Algunos de los maestros logran reflexionar o concluir alimentos poco nutricionales o muy nutricionales para la ingesta y nutrición humana y animal, sin embargo, en algunas afirmaciones los maestros en formación presentan ciertas inconsistencias e incluso un direccionamiento de ideas poco claro para el lector, lo cual genera en ellos respaldos no muy pertinentes o incompletos.

Para la secuencia didáctica se idealizaba las CSC en los argumentos escritos por los maestros en formación inicial, ya que al generar una controversia permitiría estimular mucho más la capacidad crítica en los maestros. Fue evidente en sus niveles la falta de refutación, al igual que sus contenidos éticos y morales para llegar a justificar una postura más personal frente al consumo de alimentos industriales y el compromiso que le competen a las empresas productoras de alimento humano-animal.

Los argumentos que se identifican en la prueba inicial, demuestran que se encuentran categorizados en un nivel de 1; conclusión contra otra conclusión y nivel 2; conclusión, datos, o garantías, o sustento, sin refutaciones. A medida que se da inicio a las actividades experimentales y a los argumentos presentados por grupos de laboratorio se denotan cambios muy significativos en la estructuración del argumento presentado por los maestros en formación.



Es importante resaltar la estructura del modelo argumentativo propuesto por (Toulmin, 2007) y los niveles argumentativos adaptados por Chamizo (2007), ya que facilita el análisis estructural de cada argumento, permitiendo identificar con facilidad las refutaciones planteadas por los maestros en formación.

Por otro lado, se encuentra al MF-1 como ejemplo para analizar en qué nivel se encontraba en la primera parte de la secuencia didáctica, de acuerdo a la gráfica 2, dicho MFI estaba en un nivel argumentativo de 1 y después de realizar las diferentes prácticas de laboratorio, gráfica 9, se encuentra en un nivel 4. Lo cual indica que el MF-1 tuvo un avance significativo en su desarrollo de la habilidad argumentativa, permitiendo concluir que las diferentes metodologías experimentales son importantes para ampliar el desarrollo de la habilidad con algún tipo de refutación generada a través de las CSC.

Al realizar las diferentes actividades experimentales (Anexo 5) se destacan dos niveles de argumentación principal; el nivel cuatro, donde los argumentos son completos y existe una refutación clara, encontrando en esta posición a siete de trece MFI, y el nivel dos; los argumentos involucran conclusiones, datos, o garantías, o sustento, pero no refutaciones, encontrando a seis de los trece MFI. Dicho lo anterior, el análisis de las respuestas permite consolidar herramientas a través del uso de respaldos, que a su vez constituyen el uso de conceptos científicos alrededor de sus propios valores ético-moral.

Finalmente, los objetivos planteados a lo largo de esta investigación cumplen su propósito de favorecer, diseñar, caracterizar y evaluar de manera escrita y experimental la habilidad argumentativa, a pesar de no tener un análisis favorable para el enfoque socio científico, pues el MFI se encargaba únicamente de responder de acuerdo a si el etiquetado del alimento cumplía o no con los componentes nutricionales que traían cada etiquetado de los diferentes alimentos a analizar.

## 10.RECOMENDACIONES

Se recomienda ampliar de manera detallada las CSC e implementar actividades de este tipo que ayuden a promover no solo la argumentación escrita, sino la argumentación oral, por ejemplo, generar controversias descritas en un debate al público, micro clases sobre el tema de nutrición animal y humana. De esta manera poder despertar el interés de los maestros en formación en actividades más dinámicas. En general abrir otras posibilidades de investigación.

Sería pertinente considerar realizar una comparación bromatológica de los alimentos naturales en humanos y mascotas, demostrarle al maestro en formación la similitud de los componentes nutricionales que contienen estos dos tipos de alimentos para el favorecimiento nutricional de cada organismo viviente.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adam, J. (1995). Hacia una defición de la secuencia argumentativa. *Comunicación, lenguaje y educación*, 14.
- Ballestas , L. N. (2018). Tres billones de pesos, el gasto de las familias en sus mascotas. *EL TIEMPO*. Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/economia/finanzas-personales/dinero-que-invierten-las-familias-colombianas-en-el-cuidado-de-sus-mascotas-228908>
- Bastidas, J. A., & Guerra, J. A. (2016). Contribución del Modelo Argumentativo de Weston en el debate sobre el uso de Agrotóxicos como cuestión sociocientífica . Bogotá D.C: Universidad Pedagógica Nacional.
- Caicedo, H. (2016). Terrazas verdes, un ecosistema natural para no respirar lo artificial. una cuestión sociocientífica para favorecer la argumentación. Bogotá D.C: Universidad Pedagógica Nacional.
- Case, L., Carey, D., & Hirakawa, D. (1997). Nutrición canina y felina, España: HARCOURT BRACE.
- Castro, R. L. (2013). Implementación de objetivos virtuales de aprendizaje para el desarrollo de competencias básicas (IAP): Bromatología de la ciruela . Bogotá D.C: Universidad Pedagógica Nacional.
- Chamizo, J. A. (2007). Las aportaciones de Toulmin a la enseñanza de las ciencias. *Historia y epistemología de las ciencias*, 25(1), 133-146.
- Cubillos, D. M., & Duarte, G. (2015). Desarrollo de la Competencia Argumentativa a través de cuestiones socio científicas (CSC) en un entorno de trabajo cooperativo. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional .
- De Zubiría Samper, J. (2006). Las competencias argumentativas. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Durango , P. A. (2015). Las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Escudero Álvarez, E., & González Sánchez, P. (2006). La fibra dietética . *Nutricion hospitalaria*, 21 (Supl. 2), 61-72.

- España, E. (2008). Conocimiento, actitudes, creencias y valores en los argumentos sobre un tema socio-científico relacionado con los alimentos. Málaga: Universidad de Málaga.
- Fennema, O. (1982). *Introducción a la química de los alimentos*. España: REVERTÉ.
- Gómez, L. (12 de Mayo de 2008). Número de perros en Bogotá bajó el 28 por ciento en los últimos tres años . *EL TIEMPO*. Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-4161805>
- Hacking, I. (1996). *Representar e intervenir* . México: Paidós : Paidós Mexicana, S.A.
- Herrera Pérez, M. (18 de septiembre de 2016). Fortalecimiento de la argumentación mediante el desarrollo de prácticas de laboratorio en el proceso de enseñanza. Huila , Colombia: Universidad Autónoma de Manizales.
- Larrain, A. (2009). El rol de la argumentación en la alfabetización científica . *Estudios públicos* , 116. Recuperado de: <https://www.um.es/documents/378246/2964900/Normas+APA+Sexta+Edici%C3%B3n.pdf/27f8511d-95b6-4096-8d3e-f8492f61c6dc>
- Levinson, R. (2007). Towards a Theoretical Framework for Teaching Controversial Socio-scientific Issues . *International Journal of Science Education* , 28 (No. 10, 18), 1201-1224.
- Martínez, L. (2014). Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: aportes y desafíos. *TED*, 36 (77), 77-94.
- Medeiros Silva, R., Castells Llanavera , M., & Pereira dos Santos , W. (s.f.). Argumentação em questões sociocientíficas: comparação entre estudantes brasileiros e espanhóis. 1-12.
- Montes, A. (1966). *Bromatología* . Argentina : Universitaria de Buenos Aires.
- Moreira, M. A. (2002). Investigación en educación en ciencias: métodos cualitativos. Universidad de Burgos (14), 1-29.
- Mosquera, D., Martínez, M., Medina, H., & Hinestroza, L. (2013). Caracterización bromatológica de especies y subproductos vegetales en el trópico húmedo de Colombia. *Acta Agronómica*, 62 (4), 326-332.
- Quiroga, K., & Verano, S. (2014). Las carnes curadas: una cuestión socio científica para favorecer el pensamiento crítico en los docentes de formación inicial . Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional .

- Reid, D., Knipping, C., & Crosby, M. (2011). Refutations and the logic of practice. *Acadia University*, 4, 169-176.
- Rodríguez, C. C., & García, O. E. (2011). La educación en nutrición: el caso de la fibra en la dieta. *Scielo*, 35(73).
- Rojas , D., & Valdiviesco, M. (2017). Diseño y aplicación de una secuencia didáctica en torno a prácticas experimentales desde física y química para el desarrollo de la argumentación basada en pruebas (tesis de maestría). Bogotá, Colombia.
- Ruiz, M. (2014). Alimentos Naturales Vs Alimentos Artificiales ¿Un problema real de nutrición?: Una propuesta de enseñanza para grado sexto a partir de las cuestiones sociocientíficas. *GÓNDOLA, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 9(1), 62-77.
- Sardá Jorge, A., & Sanmartí Puig , N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *Investigación didáctica*, 18(3), 405-422 .
- Secretaría Distrital de Salud . (6 de Mayo de 2015). Obtenido de <http://www.saludcapital.gov.co/DSP/Coves%202014/2015/4.%20COVE%20Mayo/Presentaciones/2%20Programa%20Distrital%20Rabia.pdf>
- Solbes, J. (2012). Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (I). *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(1), 1-10 .
- Suárez, & Díaz, I. (2006). Una estrategia pedagógica y didáctica basada en el trabajo práctico del análisis bromatológico del alimento obtenido a partir de la Manihot Sculenta Kiantz-Yuca Brava. Bogotá D.C: Universidad Pedagógica Nacional .
- Tamayo, O. (2011). La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en niños. *HALLAZGOS*, 9(17), 211-233.
- Tejada, I., Berruecos , J., & Merino, H. (1976). Análisis bromatológico de alimentos empleados como ingredientes en nutrición animal . *Revista Mexicana de Ciencias Agropecuarias*, 3.
- Torres, N. (10 de Junio de 2014). Pensamiento crítico y cuestiones socio-científicas. Un estudio en escenarios de formación docente (tesis doctoral). *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 2.

Torres, N. Y., & Martínez, L. F. (2011). Desarrollo de pensamiento crítico en estudiantes de Fisioterapia, a partir del estudio de las implicaciones sociocientíficas de los xenobióticos. *TED*, (29), 65-84.

Toulmin, S. (2007). *Los usos de la Argumentación*. Barcelona: Península.

Weston , A. (2006). *Las claves de la argumentación* . España : Ariel.

## 12. ANEXOS

### 12.1 ANEXO 1: Lectura Prueba Inicial UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Prueba Inicial Diagnostica  
Estudiante: Maria Alejandra Mora Florez

#### Objetivo

- ❖ Caracterizar por medio del modelo argumentativo de Toulmin, el nivel de desarrollo de la habilidad argumentativa en maestros de formación inicial

#### MARCAS POPULARES, DE CALIDAD Y GENÉRICAS

Las mascotas, al igual que los seres humanos, su calidad de vida y salud dependen en gran medida de su alimentación. Los alimentos son la base donde se construyen ya sea la salud o enfermedad. Probablemente se preocupe diariamente por su calidad nutricional y comprende los aspectos psicológico, fisiológico, terapéutico y sicosocial que conllevaba una sana alimentación, pues el valor nutricional de la dieta que consuma una persona al igual que una mascota, depende de las necesidades nutricionales de cada especie.

Después de todo, las mascotas tales como los gatos y los perros no solo son animales de compañía, en muchas ocasiones son considerados miembros de la familia. Por lo tanto mantener la vida y optimizar el rendimiento de los animales de compañía son aspectos relevantes y principales para su longevidad. Esto implica que su alimentación, además de suministrar una cantidad de nutrientes correcta sean los principales responsables para reducir el riesgo al padecimiento de determinadas patologías.

Los perros por naturaleza son animales carnívoros, aunque pueden digerir otro tipo de alimento fuera de la carne, aunque este último sea la base de su alimentación, siempre y cuando su dieta contenga un rico porcentaje en proteínas, grasas, hidratos de carbono, fibra, vitaminas y minerales necesarios para mantener una sana vida tanto en humanos como en mascotas.

Por otro lado, las marcas comerciales en la industria alimentaria para humanos al igual que para animales, pueden clasificarse en tres tipos: populares, de calidad y genéricas. Las marcas populares incluyen alimentos comercializados a nivel nacional o regional y se venden en tiendas de cadenas de alimentación. Los fabricantes de estos productos dedican una cantidad importante de recursos

financieros y de energía a su publicidad, lo que deriva a un conocimiento muy amplio de sus productos. Las principales estrategias de comercialización utilizadas para vender estos productos se basan en el sabor del alimento y en su atractivo para el dueño del animal.

La mayoría de las marcas populares utilizan formulaciones variables, esto implica que los ingredientes y el aporte nutricional varían entre diferentes lotes, dependiendo de la disponibilidad del ingrediente y sobre todo del costo.

Los alimentos de calidad se fabrican a base de fórmulas fijas. Implica que el fabricante garantice que los ingredientes utilizados no varíen de acuerdo con su disponibilidad o precio en el mercado, pues la mayoría de fabricantes justifican sus declaraciones nutricionales en las etiquetas a través de ensayos de alimentación.

Algunos productos genéricos no llevan la etiqueta de una marca en específico, los productos son fabricados a nivel regional o nacional y su objetivo principal de un alimento genérico es producir un producto a un bajo costo. Los alimentos con etiqueta privada a menudo afirman que son comparables a los alimentos de calidad, pero a un precio más accesible, esto puede traer una serie de problemas con los productos, debido a que estos alimentos se fabrican utilizando ingredientes baratos y sus comprobaciones son mínimas.

En el caso de los alimentos naturales caseros para animales, la receta debe garantizar que va a suministrar una ración completa y equilibrada. Se debe tener en cuenta que muchas de las recetas no disponen una comprobación suficiente para determinar el contenido y disponibilidad de nutrientes. (Case, Carey, & Hirakawa, 1997)

De acuerdo a la lectura, responda lo siguiente:

1. Teniendo en cuenta lo anterior, existe alguna relación entre un alimento genérico y un alimento de calidad. Argumente su respuesta.
2. Cuáles podrían ser las razones por las cuales se introducen alimentos genéricos y naturales caseros. Y que ventajas y desventajas proporcionaría un alimento natural casero.
3. Si fuera a dar una definición de nutrición, ¿Cómo la daría?
4. Cuáles podrían ser las razones por las que un propietario de un animal de compañía prefiere el uso de productos comerciales, en vez de utilizar alimentos naturales caseros.
5. Cuáles considera usted que son los ensayos experimentales reales para que un alimento de humano o animal sea considerado de calidad.



## 12.1.1 Anexo 2: FORMATO DE VALIDACIÓN

A continuación se describen algunos parámetros para la evaluación de la Prueba Inicial, con el fin de hacer los ajustes correspondientes a los comentarios y sugerencias que usted considere pertinentes. Para tal fin, se presenta la siguiente matriz evaluativa y unas preguntas al final. Muchas gracias por su colaboración.

1. Tiempo empleado en la realización del Test Diagnóstico: 1 hora 30 minutos

2. Pertinencia de las preguntas con el texto:  
Suficiente:  Medianamente Suficiente:  Insuficiente:   
Observaciones:  
LAS PREGUNTAS INDAGAN POR SITUACIONES QUE SE PRESENTAN ACTUALMENTE EN LA ALIMENTACION ANIMAL, PERO EL TEXTO NO ES MUY ACTUALIZADO Y NO OFERCE INFORMACION CORRESPONDIENTE AL MERCADO COLOMBIANO DE ALIMENTOS BALANCEADOS.

3. Redacción de las preguntas:  
Adecuada:  Inadecuada:   
Observaciones:  
LAS PREGUNTAS SON BASTANTE COMPRESIBLES.

4. Redacción del texto:  
Adecuada:  Inadecuada:   
Observaciones:  
A PESAR DE QUE EL TEXTO ES COMPRESIBILE, SI HAY EVIDENTES FALLAS DE REDACCION, PRINCIPALMENTE EN LA PRIMERA PAGINA LOS TRES PRIMEROS PARRAFOS PODRIAN ESTAR MEJOR REDACTADOS

5. Considera usted que sobre o falte alguna pregunta del Test:  
YO INCLUIRIA LA PREGUNTA A CERCA DE SI CONOCE ALGÓN ALIMENTO NATURAL ESPECIFICO QUE SE SUMINISTRE A PERROS O A GATOS QUE PUEDA SUSTITUIR COMPLETAMENTE O EN ALCUNA PROPORCIÓN EN CONSECUENCIA EL INSTRUMENTO PUEDE SER APLICADO A LOS ALIMENTOS COMERCIALES.

JOLY  
Firma del experto

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE DE EXPERTO JUAN CARLOS CRUZ BERNAL

PROFESIÓN ZOOTECNISTA

REVISIÓN No.: \_\_\_\_\_

Instrucciones: Determinar si el instrumento de medición, reúne los indicadores mencionados y evaluar si ha sido excelente, muy bueno, bueno, regular o deficiente, colocando un aspa(X) en el casillero correspondiente.

N°	Indicadores	Definición	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1	Claridad y precisión	Las preguntas están redactadas en forma clara y precisa, sin ambigüedades	X				
2	Coherencia	Las preguntas guardan relación con el texto, y temática del Trabajo de Grado			X		
3	Validez	Las preguntas han sido redactadas teniendo en cuenta la validez de contenido y criterio.		X			
4	Organización	La estructura es adecuada. Comprende la presentación, e instrucciones	X				
5	Orden	Las preguntas y han sido redactadas utilizando la técnica de lo general a lo particular		X			
6	Marco de Referencia	Las preguntas han sido redactadas de acuerdo al marco de referencia del encuestado: lenguaje, nivel de información.		X			
7	Extensión	El número de preguntas no es excesivo y está en relación a las variables, dimensiones e indicadores del problema.	X				
8	Inocuidad	Las preguntas no constituyen riesgo para el encuestado	X				



## HOJA DE RESPUESTAS

1. SI EXISTE RELACION ENTRE UN ALIMENTO GENÉRICO Y UNO DE CAUDAD, DEBIDO A QUE EN CASI TODAS LAS FABRICACIONES DE ALIMENTOS PARA MASCOTAS SE UTILIZAN LOS MISMOS INGREDIENTES Y LAS MISMAS MATERIAS PRIMAS. LA DIFERENCIA PUEDE ESTAR EN LA CALIDAD DE ESTAS MATERIAS PRIMAS. EN EL MERCADO COLOMBIANO DE ALIMENTOS PARA MASCOTAS REALMENTE NO EXISTEN PRODUCTOS GENÉRICOS. PERO SI EXISTE UNA GRAN DIFERENCIA ENTRE ALIMENTOS IMPORTADOS Y ALIMENTOS FABRICADOS EN EL PAÍS. AQUELLOS FABRICADOS FUERA DEL PAÍS SON GENERALMENTE MAS COSTOSOS Y CONTIENEN MAYOR CANTIDAD DE ADITIVOS QUE LOS HACEN MAS LLAMATIVOS Y APETECIBLES PARA LAS MASCOTAS. ESA PUEDE SER LA MAYOR DIFERENCIA ENTRE UNOS Y OTROS.
2. LOS ALIMENTOS NATURALES CASEROS CONSTITUYEN UNA FUENTE NUTRICIONAL PARA LAS MASCOTAS MUCHO MAS DIGESTIBLE Y MAS ACORDE AL FUNCIONAMIENTO FISIOLÓGICO ALIMENTICIO DE LAS ESPECIES ANIMALES. POR CITAR UN EJEMPLO, LAS MASCOTAS CARNÍVORAS TIENEN DISEÑADOS SUS MAXILARES Y PIEZAS DENTARIAS PARA DESGARRAR LA CARNE, PERO CON ALIMENTOS PRESENTADOS EN PELLETS, DEBEN REALIZAR SOLAMENTE UN EJERCICIO DE MASTICAR Y PULVERIZAR EL ALIMENTO.  
UN ALIMENTO NATURAL CASERO TIENE COMO DESVENTAJA QUE EN SU COMPOSICION PUEDEN FALTAR COMPONENTES ESENCIALES PARA LA ALIMENTACION DE LAS MASCOTAS COMO LO SON CIERTOS AMINOACIDOS, MINERALES O VITAMINAS, MIENTRAS QUE LAS FORMULACIONES DE LOS ALIMENTOS CONCENTRADOS COMERCIALES SON MAS BALANCEADAS Y PERMITEN EL USO DE ADITIVOS IMPORTANTES PARA LA NUTRICION DEL ANIMAL.  
LA GRAN VENTAJA DE LOS ALIMENTOS NATURALES ES QUE NO CONTIENEN LOS INGREDIENTES ARTIFICIALES QUE MUCHAS VECES HACEN PARTE DE LA FORMULACION DE LOS ALIMENTOS BALANCEADOS, Y NO ESTAN SOMETIDOS A PROCESOS INDUSTRIALES DE TRANSFORMACION COMO LAS ALTAS TEMPERATURAS Y PRESIONES QUE DENATURALIZAN LAS PROTEINAS Y AFECTAN LA EFICIENCIA DEL ALIMENTO.

3. LA NUTRICION ES LA APLICACION DE CONCEPTOS CIENTIFICOS SOBRE FISIOLÓGIA, BIOQUIMICA Y CARACTERISTICAS DE LOS ALIMENTOS, QUE BUSCA ENCONTRAR LA FORMA MÁS EFICIENTE PARA LLENAR LAS NECESIDADES QUE TIENE UN ORGANISMO PARA PODER VIVIR SANAMENTE Y DESEMPEÑAR DE MANERA CORRECTA TODAS SUS FUNCIONES.

4. LA RAZÓN PRINCIPAL PARA QUE LOS PROPIETARIOS DE LAS MASCOTAS SUMINISTREN ALIMENTO COMERCIAL A SUS ANIMALES ES LA FACILIDAD DE DISPONER DE ALGO QUE YA ESTÁ PREPARADO Y LISTO PARA CONSUMIR, A LA VEZ QUE RESULTA LLAMATIVO Y DE BUEN SABOR PARA LA MASCOTA, LLENANDO SUS NECESIDADES NUTRICIONALES.

LOS PROPIETARIOS NORMALMENTE NO DISPONEN DE TIEMPO PARA PREPARAR ALIMENTOS NATURALES Y NO POSEEN EL CONOCIMIENTO PARA DETERMINAR SI LO QUE SE VA A PREPARAR COMO ALIMENTO ES BENEFICIOSO O PERJUDICIAL PARA SU MASCOTA.

POR OTRO LADO, LAS CASAS COMERCIALES DE ALIMENTOS BALANCEADOS BOMBARDEAN EL MERCADO MEDIANTE MEDIOS DE COMUNICACIÓN MASIVOS HACIENDO VER QUE SU PRODUCTO ES LA ÚNICA ALTERNATIVA QUE PERMITE ALIMENTAR ADECUADAMENTE A LOS ANIMALES

5. EXISTEN BASTANTES PRUEBAS DE LABORATORIO Y DE CAMPO QUE PERMITEN DETERMINAR LA CALIDAD DE UN ALIMENTO PARA UNA ESPECIE ANIMAL EN PARTICULAR. EN ESAS PRUEBAS SE MIDE LA CALIDAD DEL ALIMENTO A TRAVÉS DE LOS RESULTADOS EN CRECIMIENTO Y GANANCIA DE PESO DE LOS ANIMALES, PRESENTACION DE PATOLOGIAS FISIOLÓGICAS, INOCUIDAD, Y EN GENERAL LA RESPUESTA QUE EL ANIMAL PRESENTA ANTE EL CONSUMO DEL ALIMENTO.

POR OTRO LADO HAY PRUEBAS SOBRE LAS CONDICIONES SANITARIAS Y DE INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS QUE YA ESTÁN ESTANDARIZADAS Y POR NORMATIVIDAD DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO DEBEN SER REALIZADAS POR EL INVIMA, EN EL CASO DE ALIMENTOS PARA CONSUMO HUMANO, O POR EL ICA EN EL CASO DE ALIMENTOS DESTINADOS AL CONSUMO DE LOS ANIMALES. SIN LOS CERTIFICADOS OBTENIDOS A PARTIR DE LA REALIZACIÓN DE ESAS PRUEBAS, ÉSTOS ALIMENTOS NO PUEDEN SER COMERCIALIZADOS.



### FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

FECHA: 1- Agosto-18.

NOMBRE DE EXPERTO Catalina Valencia

PROFESIÓN Medica Veterinaria

REVISIÓN No.: \_\_\_\_\_

Instrucciones: Determinar si el instrumento de medición, reúne los indicadores mencionados y evaluar si ha sido excelente, muy bueno, bueno, regular o deficiente, colocando un aspa(X) en el casillero correspondiente.

N°	Indicadores	Definición	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1	Claridad y precisión	Las preguntas están redactadas en forma clara y precisa, sin ambigüedades	X				
2	Coherencia	Las preguntas guardan relación con el texto, y temática del Trabajo de Grado	X				
3	Validez	Las preguntas han sido redactadas teniendo en cuenta la validez de contenido y criterio.	X				
4	Organización	La estructura es adecuada. Comprende la presentación, e instrucciones		X			
5	Orden	Las preguntas y han sido redactadas utilizando la técnica de lo general a lo particular		X			
6	Marco de Referencia	Las preguntas han sido redactadas de acuerdo al marco de referencia del encuestado: lenguaje, nivel de información.	X				
7	Extensión	El número de preguntas no es excesivo y está en relación a las variables, dimensiones e indicadores del problema.	X				
8	Inocuidad	Las preguntas no constituyen riesgo para el encuestado	X				

③ Testeos con diferentes poblaciones de individuos  
 grupos poblacionales con diferentes hábitos  
 la muestra

1. Tiempo empleado en la realización del Test Diagnostico: 25 minutos

2. Pertinencia de las preguntas con el texto: 12-Agosto-17

Suficiente:      Medianamente Suficiente:  Insuficiente:     

Observaciones:

3. Redacción de las preguntas:

Adecuada:  Inadecuada:     

Observaciones:

4. Redacción del texto:

Adecuada:  Inadecuada:     

Observaciones:

5. Considera usted que sobre o falte alguna pregunta del Test:

No.

En consecuencia el instrumento puede ser aplicado

Nº	Indicadores	Definición	Excelente muy buena	Buena	Regular	Deficiente
1	Claridad y precisión	Las preguntas están redactadas en forma clara y precisa, sin ambigüedades		<input checked="" type="checkbox"/>		
2	Coherencia	Las preguntas guardan relación con el texto, y temáticas del Test de Grado		<input checked="" type="checkbox"/>		
3	Validez	Las preguntas han sido redactadas teniendo en cuenta la validez de contenido y constructo		<input checked="" type="checkbox"/>		
4	Organización	La estructura es adecuada. Comprende las instrucciones		<input checked="" type="checkbox"/>		
5	Extensión	El número de preguntas no es excesivo y está en relación con el nivel de información		<input checked="" type="checkbox"/>		
6	Reliabilidad	Las preguntas han sido redactadas de acuerdo al marco de referencia del encuestado; lenguaje, nivel de información		<input checked="" type="checkbox"/>		
7	Extensión	El número de preguntas no es excesivo y está en relación con el nivel de información		<input checked="" type="checkbox"/>		
8	Inocuidad	Las preguntas no constituyen riesgo para el encuestado		<input checked="" type="checkbox"/>		

Catalina Valencia  
 Firma del experto



La relación que se podría evidenciar sería de costo-beneficio, pues para el cliente final muchas veces el presentar la materia prima de forma explícita no es tan importante y no marca la diferencia al momento de la venta como si lo es el precio o costo del mismo.

- ②. Las razones varían de acuerdo a la condición. Principalmente se debe a un factor económico, donde el usuario piensa y siente que el alimento cubre las necesidades del animal a un costo más bajo.

Ventajas: Costo. Comodidad de manejo. - facilidad de preparación.

Desventajas: Desbalances nutricionales.

Falta de comprobación de calidad de la materia prima.

Desconocimiento total de que ración se debe manejar.

- ③. Nutrición: Especialidad de la medicina donde se estudian, analizan e interpretan la capacidad que tienen los alimentos para ser convertidos en energía por el organismo que los consume.

- ④. Facilidad de manejo (ya está todo preparado).  
Hábito de comprar alimento inducido por publicidad.  
Mantenimiento de un adecuado estado de salud.  
Costos.



**FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE DE EXPERTO Juan Pablo Londoño G.

PROFESIÓN Medico veterinario

REVISIÓN No.: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Determinar si el instrumento de medición, reúne los indicadores mencionados y evaluar si ha sido excelente, muy bueno, bueno, regular o deficiente, colocando un aspa(X) en el casillero correspondiente.

N°	Indicadores	Definición	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente
1	Claridad y precisión	Las preguntas están redactadas en forma clara y precisa, sin ambigüedades		X			
2	Coherencia	Las preguntas guardan relación con el texto, y temática del Trabajo de Grado		X			
3	Validez	Las preguntas han sido redactadas teniendo en cuenta la validez de contenido y criterio.			X		
4	Organización	La estructura es adecuada. Comprende la presentación, e instrucciones		X			
5	Orden	Las preguntas y han sido redactadas utilizando la técnica de lo general a lo particular	X				
6	Marco de Referencia	Las preguntas han sido redactadas de acuerdo al marco de referencia del encuestado: lenguaje, nivel de información.		X			
7	Extensión	El número de preguntas no es excesivo y está en relación a las variables, dimensiones e indicadores del problema.		X			
8	Inocuidad	Las preguntas no constituyen riesgo para el encuestado		X			

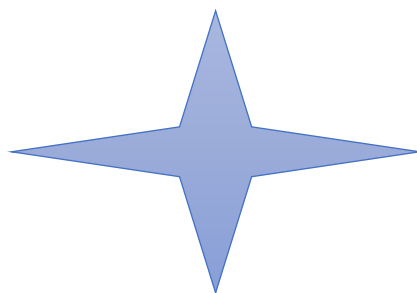
4) La facilidad de construcción de la encuesta debe ser adecuada para el animal.

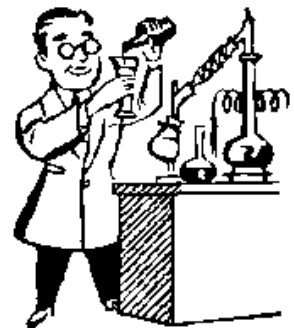
5) Es un estudio que se hace con un número determinado de animales como muestra y se da el alimento por un tiempo específico, se debe evaluar parámetros como salud a partir de exámenes como cuadros hemáticos, placas de cultivo, crecimiento óseo, estado del animal, estado del pelo, etc.



12.1.2 ANEXO 3: Secuencia Didáctica

QUÍMICA DE ALIMENTOS: UNA RELACION HUMANO-MASCOTA-NUTRICIÓN.





## PRÁCTICA EXPERIMENTAL

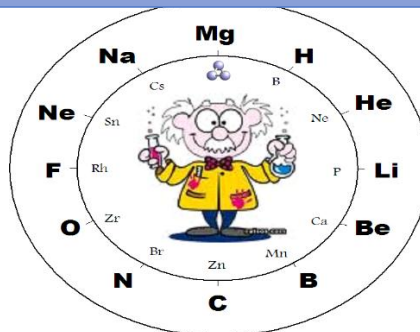
### Objetivos

- ❖ Desarrollar seis (6) prácticas de laboratorio principales; Humedad, Ceniza, Fibra, Grasa, Carbohidratos, y Proteína, correspondientes al análisis bromatológico en los diferentes alimentos elegidos por cada grupo del Énfasis Disciplinar I.
- ❖ Promover el desarrollo de la habilidad argumentativa a través de prácticas de laboratorio con el fin de fortalecer su parte teórico-práctico.

Para promover la construcción del conocimiento científico es necesario hacer uso de las buenas prácticas de laboratorio, una estrategia didáctica que promueve el planteamiento de hipótesis, inclusive una forma apropiada de desarrollar la habilidad argumentativa.

Teniendo en cuenta lo anterior, el motivo por el cual se realiza esta actividad es tener presente que el desarrollar de las prácticas de laboratorio, fortalece en gran medida el interés de cada estudiante, aumentando de esta manera su motivación participativa y argumentativa, atribuyendo a ciertas habilidades científicas; teóricas, y un aprendizaje en conceptos tratados por los maestros en formación inicial a lo largo de su carrera profesional.

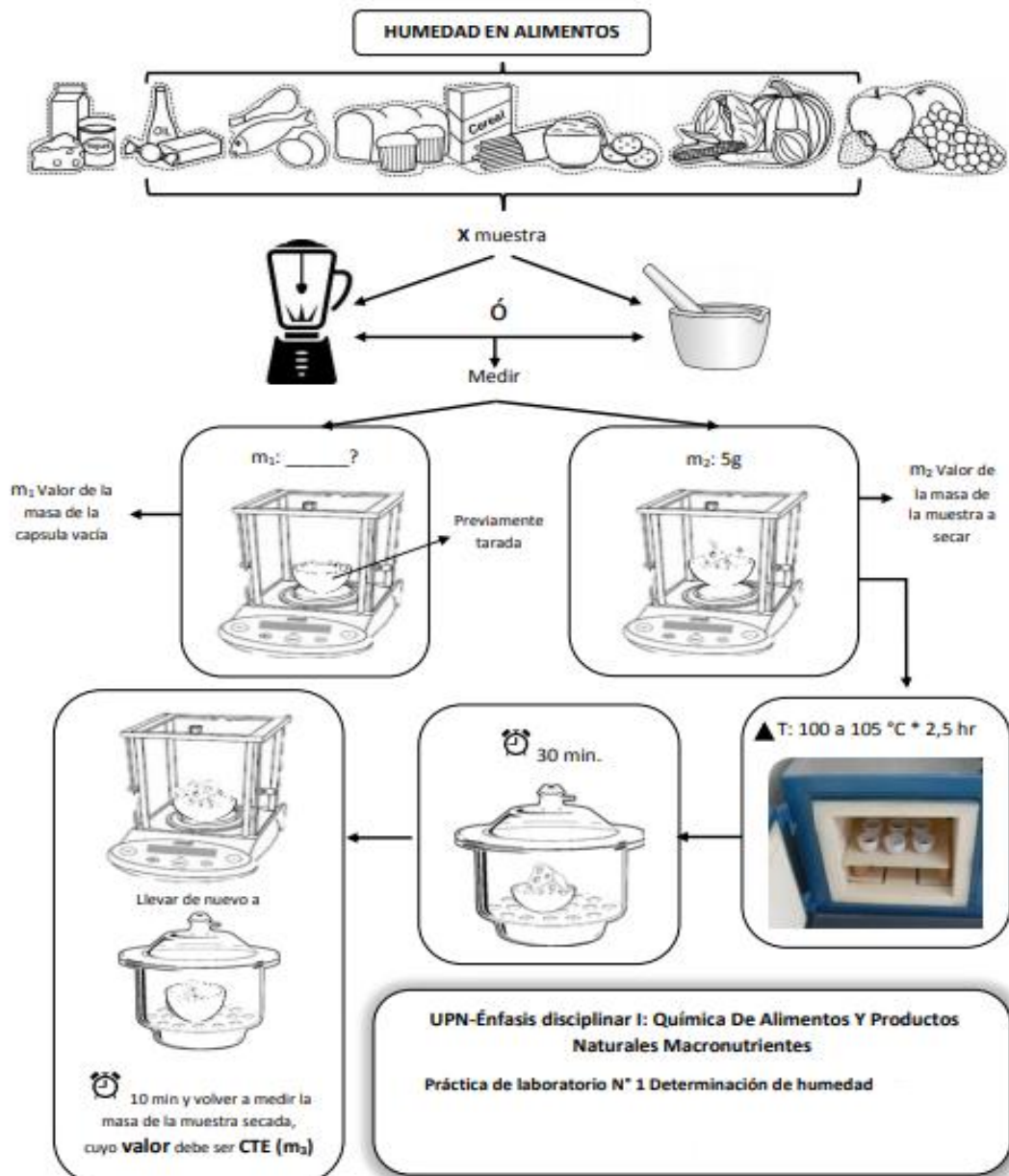
**El tiempo estimado para desarrollar las prácticas de laboratorios es de 3 horas aproximadamente**



### DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

## Objetivos

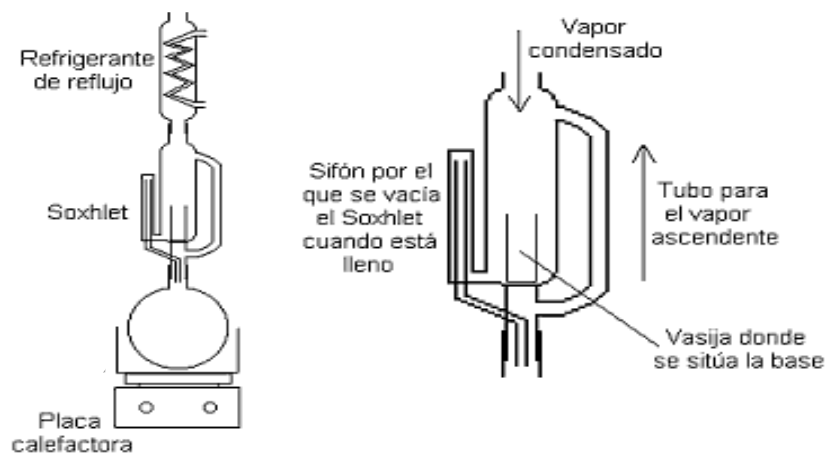
- ❖ Determinar el porcentaje de humedad en su alimento a elección, mediante el método de calentado directo en estufa.



## DETERMINACIÓN DE GRASA

### Objetivos

- ❖ Determinación y cuantificación de grasa en alimentos por el método Soxhlet



*Ilustración 5. Esquema de extracción Soxhlet.*

### MATERIALES

- Balanza analítica
- Sistema extractor Soxhlet
- Papel filtro
- Estufa
- Plancha de calentamiento
- Soporte universal
- Espátula
- Escobilla
- 2 Mangueras
- Probeta de 100 mL
- Perlas de ebullición
- 2 Pinzas para balón
- Desecador
- Algodón

### Para la hidrólisis ácida

- Balón redondo fondo plano de 100 mL
- Refrigerante de tubo abierto
- Embudo Buchner
- Erlenmeyer con desprendimiento lateral
- Bomba de extracción

### REACTIVOS

- Hexano
- Ácido clorhídrico concentrado

## PROCEDIMIENTO PARA MUESTRAS QUE REQUIEREN HIDRÓLISIS

1. Pesar en un balón redondo fondo plano de 100 mL la muestra a analizar, la cual debe estar previamente homogeneizada y seca. **Registrar masa de la muestra "m"**.
2. Adicionar 2 mL de ácido clorhídrico y 2 mL de agua, más algunas perlas de ebullición.
3. Conectar al sistema refrigerante, calentar por 30 minutos, agitando a intervalos de 10 minutos.
4. Preparar una suspensión que contenga 3 gramos de celite en 20 mL de agua
5. Dejar enfriar el balón una vez terminado el calentamiento y adicionar 1 g de celite. Agitar.
6. Sobre un embudo Buchner colocar dos papeles filtro, y vaciar la suspensión de celite preparada previamente.
7. Proceder a filtrar al vacío.
8. Enjuagar varias veces el balón con agua, hasta que el filtrado salga transparente.
9. Secar el papel filtro con la celite y la grasa adsorbida en estufa a 103°C por 1 hora.
10. Pesar el matraz donde se va a realizar la extracción. **Registrar  $m_1$** .
11. Incorporar la muestra hidrolizada y seca a papel filtro y envolverlo con algodón.
12. Colocar el papel filtro en el tubo de extracción y adicionar el solvente al matraz previamente tarado.
13. Extraer la muestra con solvente.
14. Cuando se completa la extracción eliminar el solvente por destilación simple, utilizando el mismo sistema Soxhlet. Para ello, se debe evitar que el solvente recuperado pase al sifón y se desocupe de nuevo en el matraz
15. Secar el matraz en estufa a 103°C por 30 min, enfriar en desecador y pesar. **Registrar  $m_2$** .

## PROCEDIMIENTO PARA MUESTRAS QUE NO REQUIEREN HIDRÓLISIS

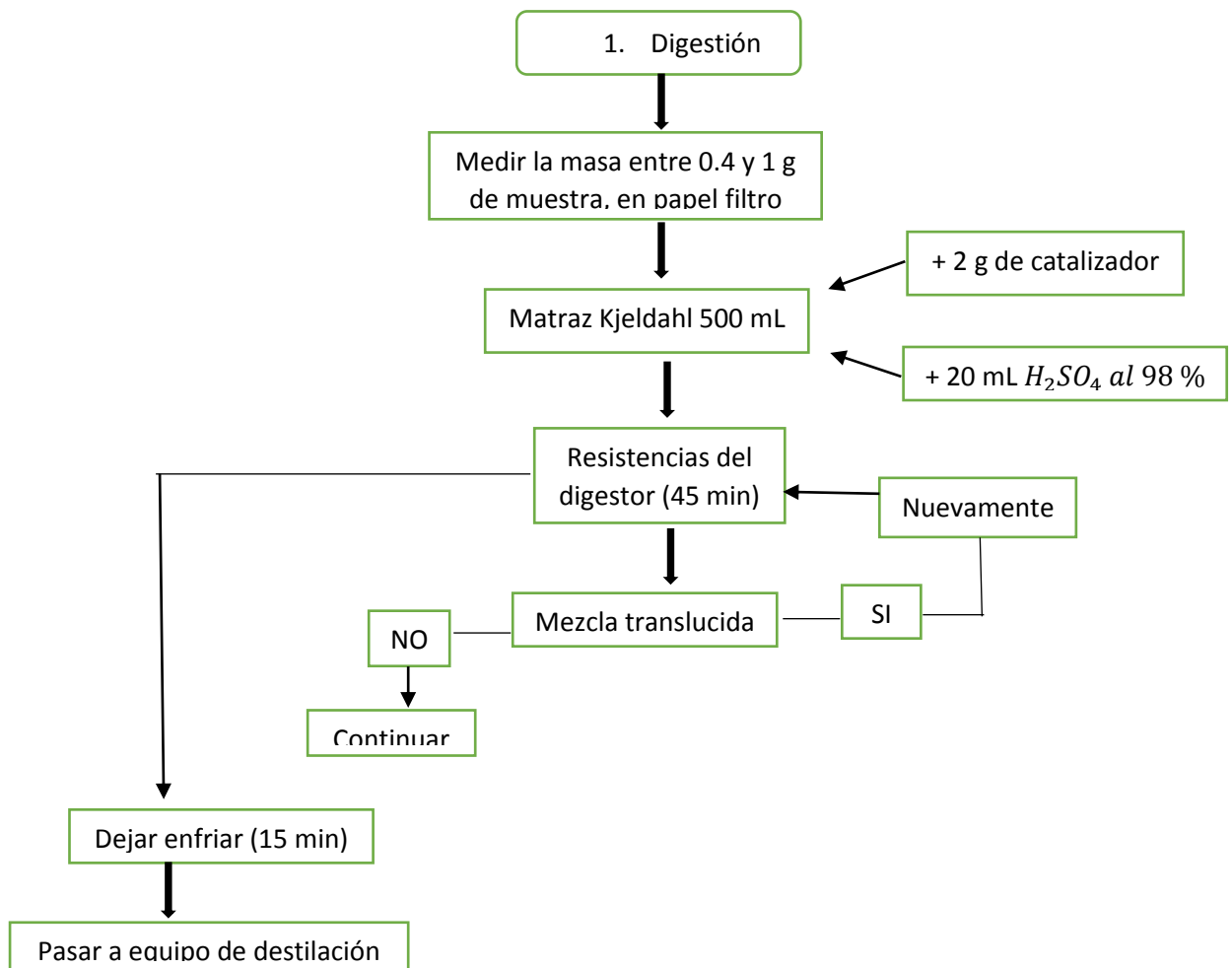
1. Pesar el matraz con las perlas de ebullición donde se va a realizar la extracción. **Registrar  $m_1$** .
2. Colocar la muestra seca sobre un papel filtro. **Registrar masa de la muestra "m"**.
3. Enrollar la muestra en el papel y tapar con un algodón (no apretar el algodón contra la muestra). Colocar en el extractor Soxhlet.
4. Conectar el matraz con el extractor Soxhlet.
5. Adicionar el solvente al matraz.
6. Conectar el sistema de extracción al refrigerante o condensador.
7. Calentar el matraz con plancha de calentamiento a ebullición suave y extraer la grasa con el solvente orgánico.
8. Una vez terminada la extracción, retirar el papel filtro con la muestra del sistema Soxhlet.

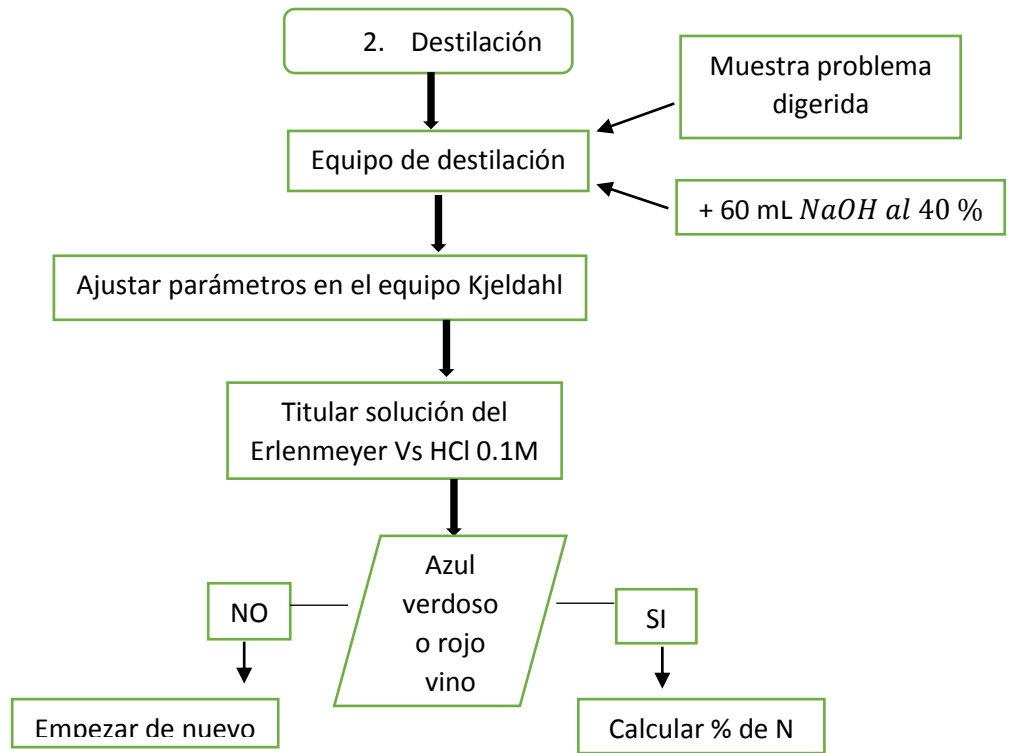
9. Recuperar el solvente por destilación simple, utilizando el mismo sistema Soxhlet. Para ello, se debe evitar que el solvente recuperado pase al sifón y se desocupe de nuevo en el matraz
10. Secar el matraz con la grasa en estufa a 103°C por 30 min, enfriar en el desecador y pesar. **Registrar  $m_2$ .**
- 11.

## DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA

### Objetivos

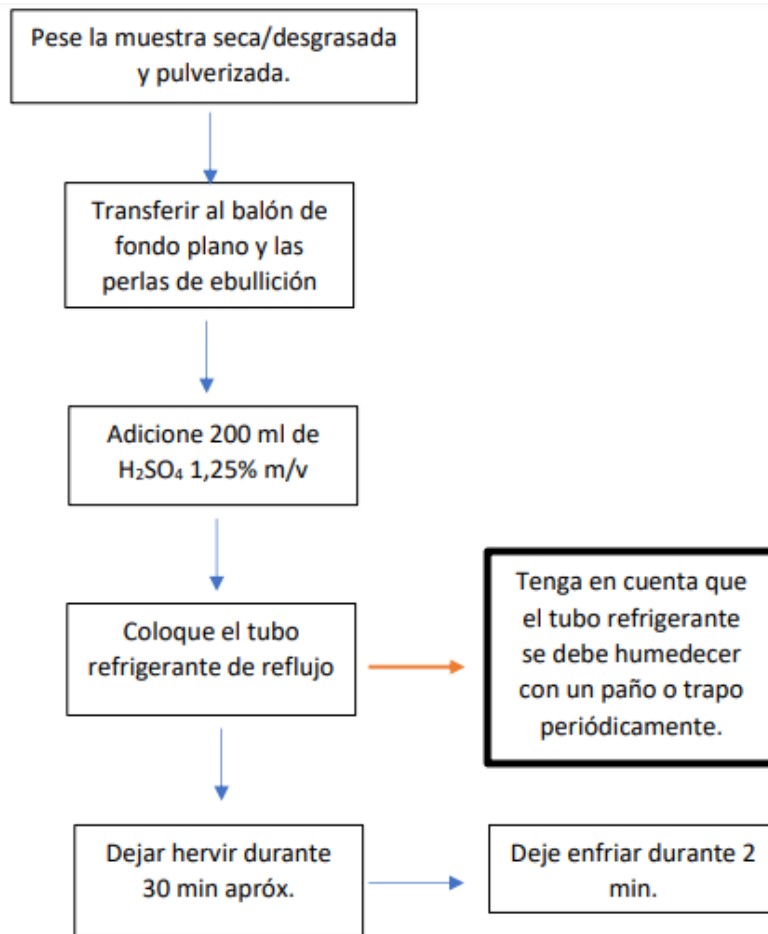
- ❖ Determinación y cuantificación de proteína en alimentos por el método Kjeldahl



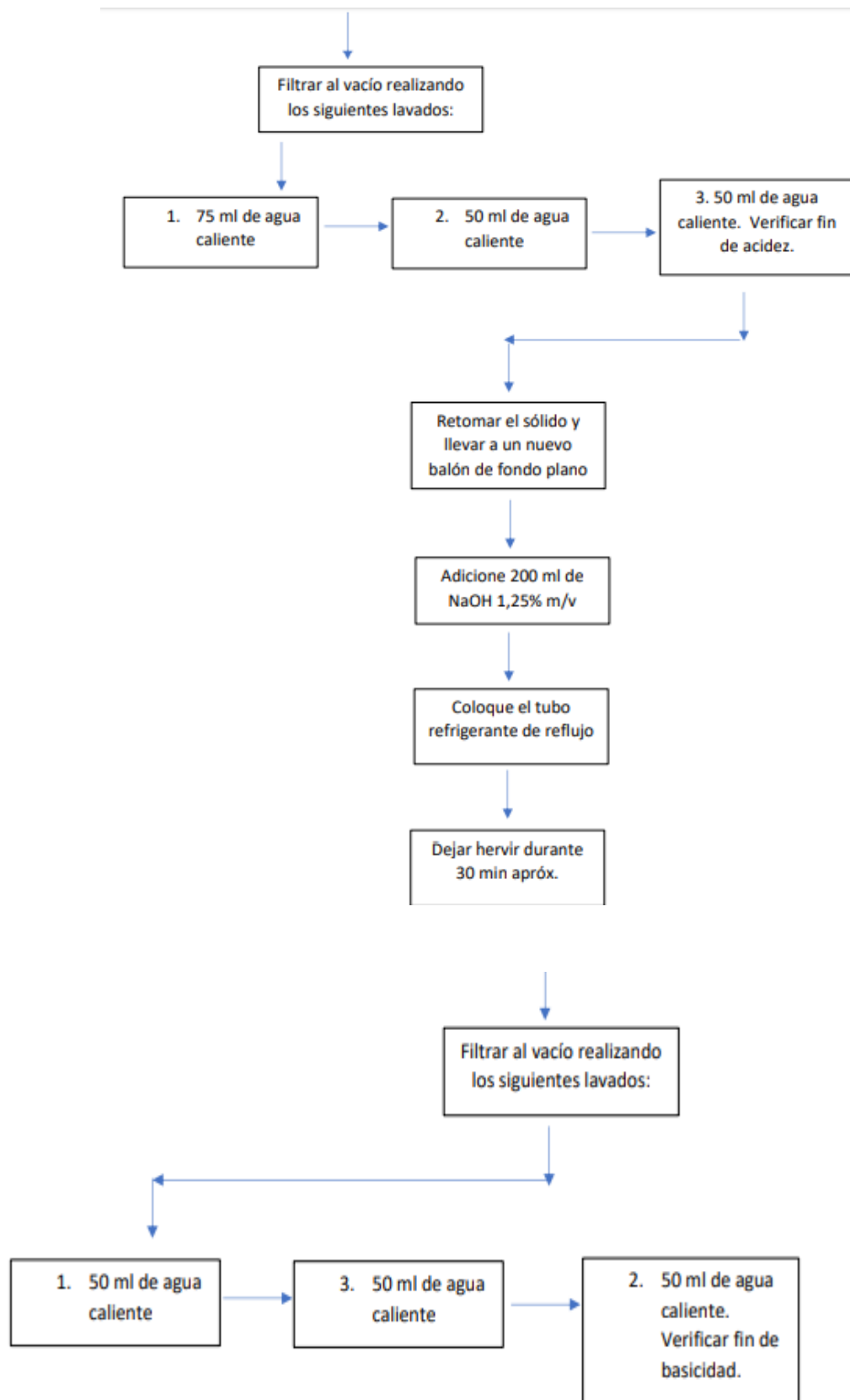


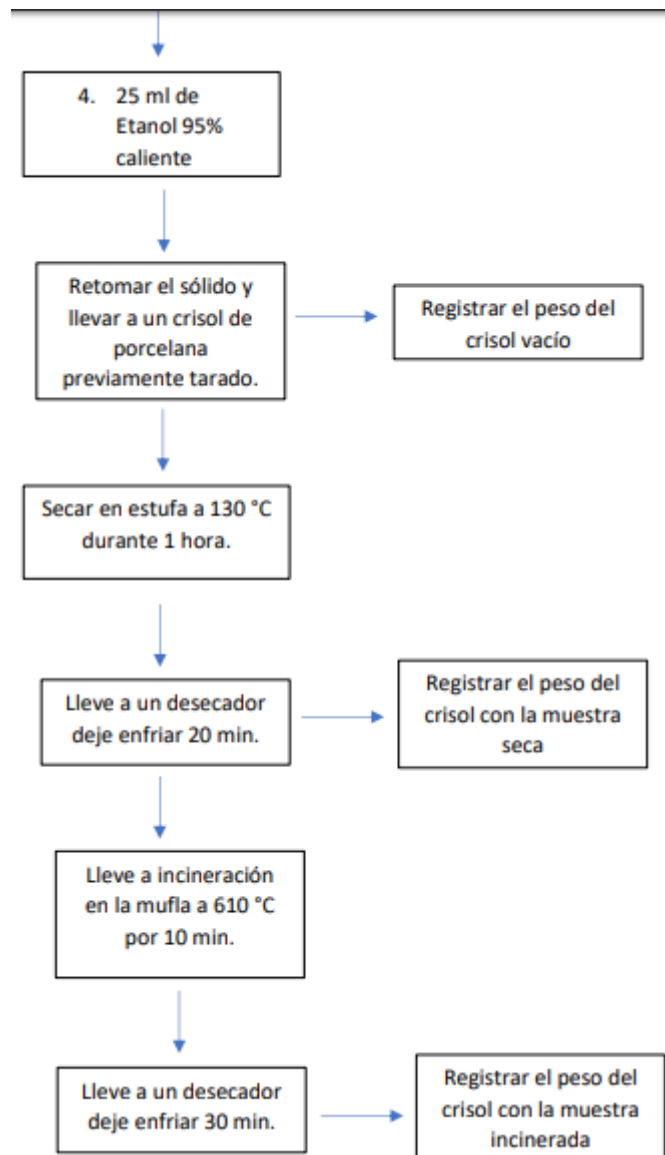
## DETERMINACIÓN DE FIBRA

La metodología general de trabajo consiste en adicionar a la muestra, agentes químicos o enzimáticos que se encargan de solubilizar las proteínas y los carbohidratos digeribles. Posteriormente, hay una etapa de filtración que permite separar los compuestos solubilizados del residuo insoluble que contiene la fibra dietética y los minerales; este residuo, se seca, se pesa exactamente y luego se incinera y se vuelve a pesar, calculándose la cantidad de fibra por diferencia de peso del residuo seco menos las cenizas.









## DETERMINACIÓN DE CENIZAS

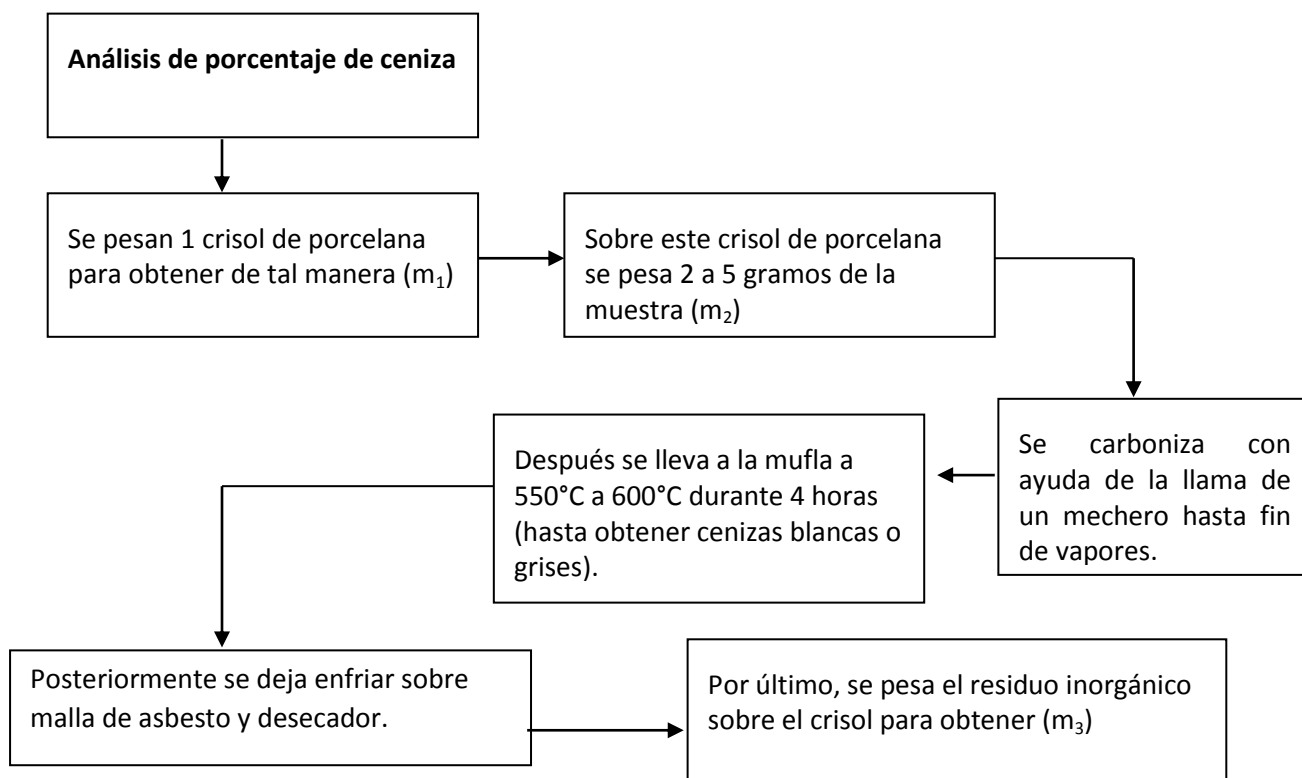
### Objetivo

- ❖ Determinar la cantidad de cenizas que se hayan presentes en un residuo orgánico sólido mediante el método de gravimetría directa.

### Material y equipos

<b>Cantidad</b>	<b>Material</b>
1	<i>Crisol o capsula de porcelana.</i>
1	<i>Pinza para crisol.</i>
1	<i>Mufla a 550</i>
1	<i>Desecador.</i>
1	<i>Mechero de gas</i>
1	<i>Balanza analítica.</i>

### Procedimiento



## DETERMINACIÓN DE CARBOHIDRATOS

### OBJETIVO

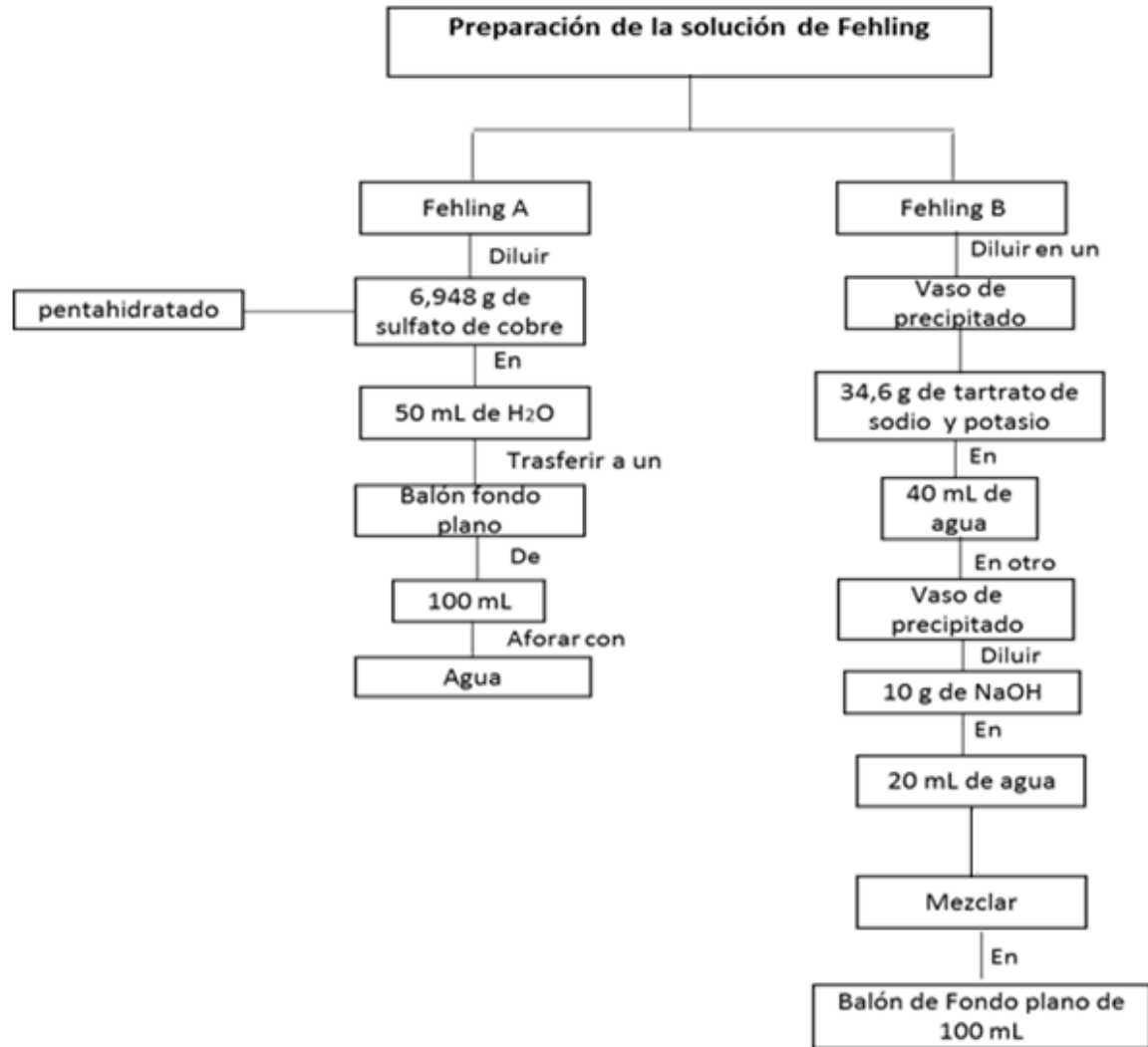
- ❖ Determinar por el método de Lane-Eynon la cantidad de carbohidratos totales en alimentos.

### MATERIALES Y REACTIVOS

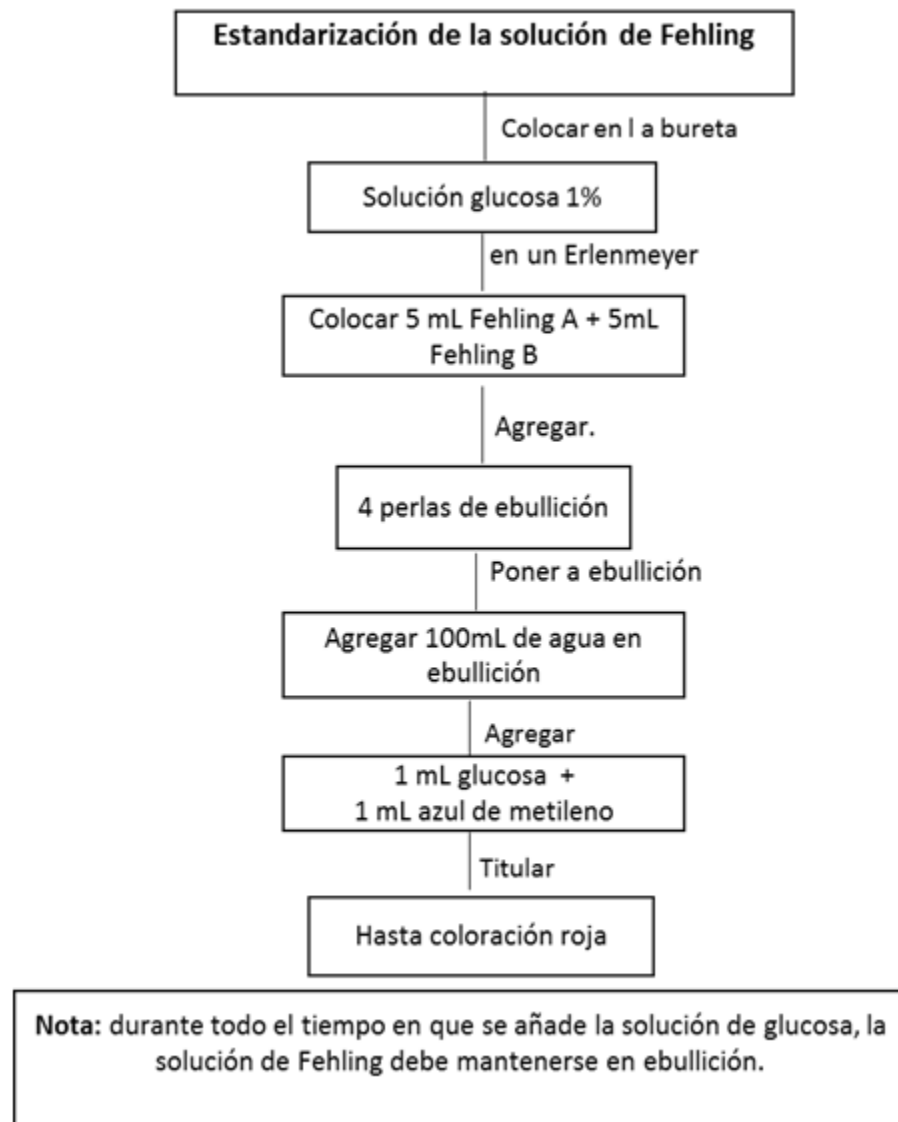
MATERIALES	REACTIVOS
4 Perlas de ebullición 1 Espátula 1 Escobilla 1 Bureta 25mL 1 Pinza para bureta 1 Balón fondo plano 250mL 1 Mortero y pistilo 1 Vidrio de reloj 1 Kitasato con embudo 1 Balón redondo fondo plano con boca esmerilada de 250mL 1 Refrigerante de tubo abierto 1 Probeta de 100mL 1 Vaso de precipitado de 250mL 1 Frasco lavador 1 Gotero 2 Erlenmeyer de 250mL 1 Plancha de calentamiento 1 Pinzas con nuez 1 Malla de asbesto 2 Vasos de precipitado de 100mL 2 Pipeteadores 2 Pipetas aforadas de 5mL 1 Pipeta aforada de 10mL 1 Agitador de vidrio 1 Embudo de vidrio 1 Balón fondo plano de 250mL 1 Balón fondo plano de 100mL 1 Bomba de vacío	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de Fehling A</li> <li>• Solución de Fehling B</li> <li>• Azul de metileno (1%)</li> <li>• Solución patrón de glucosa al 1%</li> <li>• Solución saturada de acetato básico de plomo</li> <li>• Oxalato de sodio en polvo</li> <li>• Solución de HCl al 37%</li> <li>• Solución de NaOH al 40% y 0,1 N.</li> <li>• Alcohol isoamílico</li> <li>• Papel indicador</li> <li>•</li> </ul>

## PROCEDIMIENTO

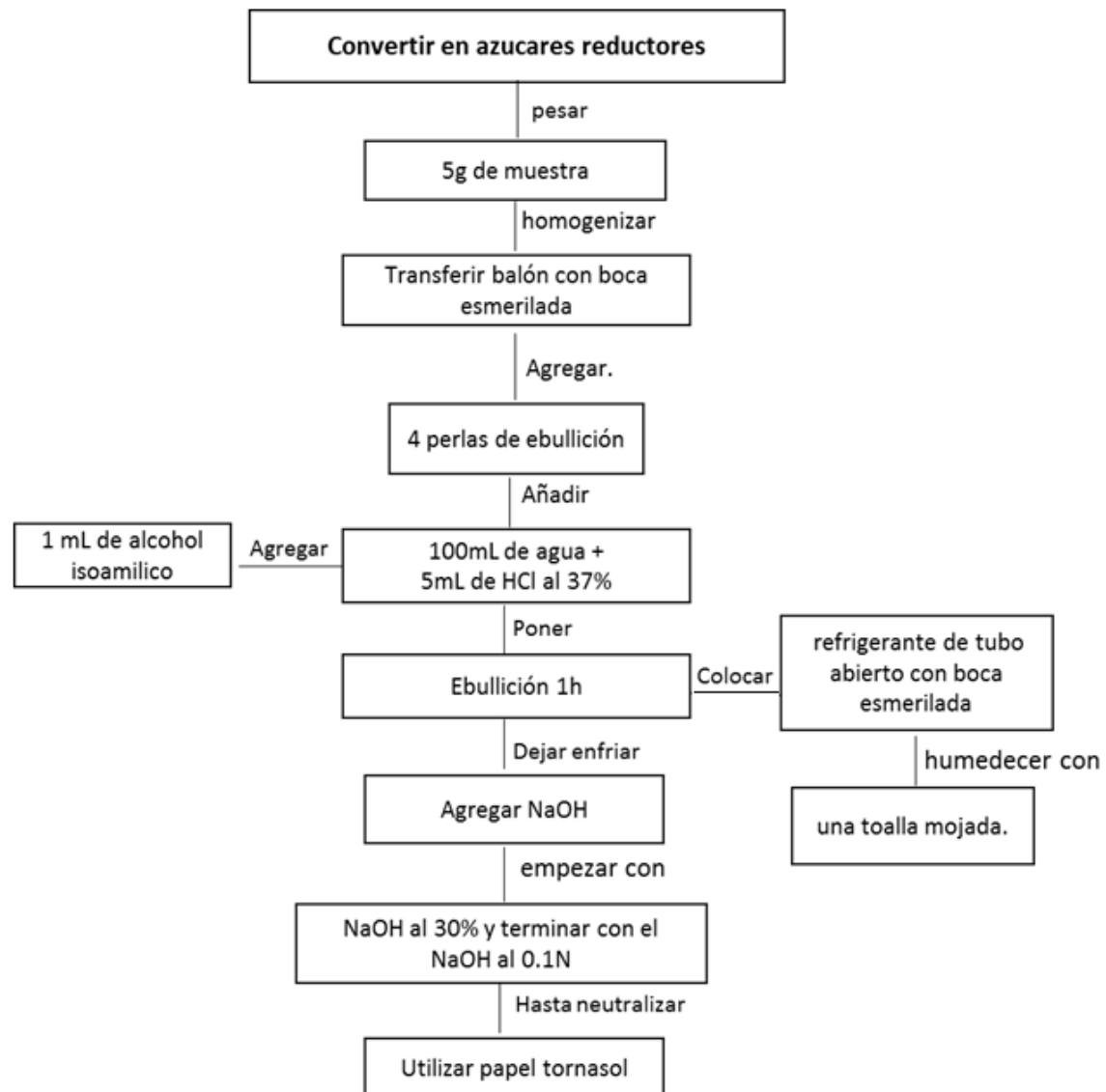
### A. Preparación de la solución de Fehling



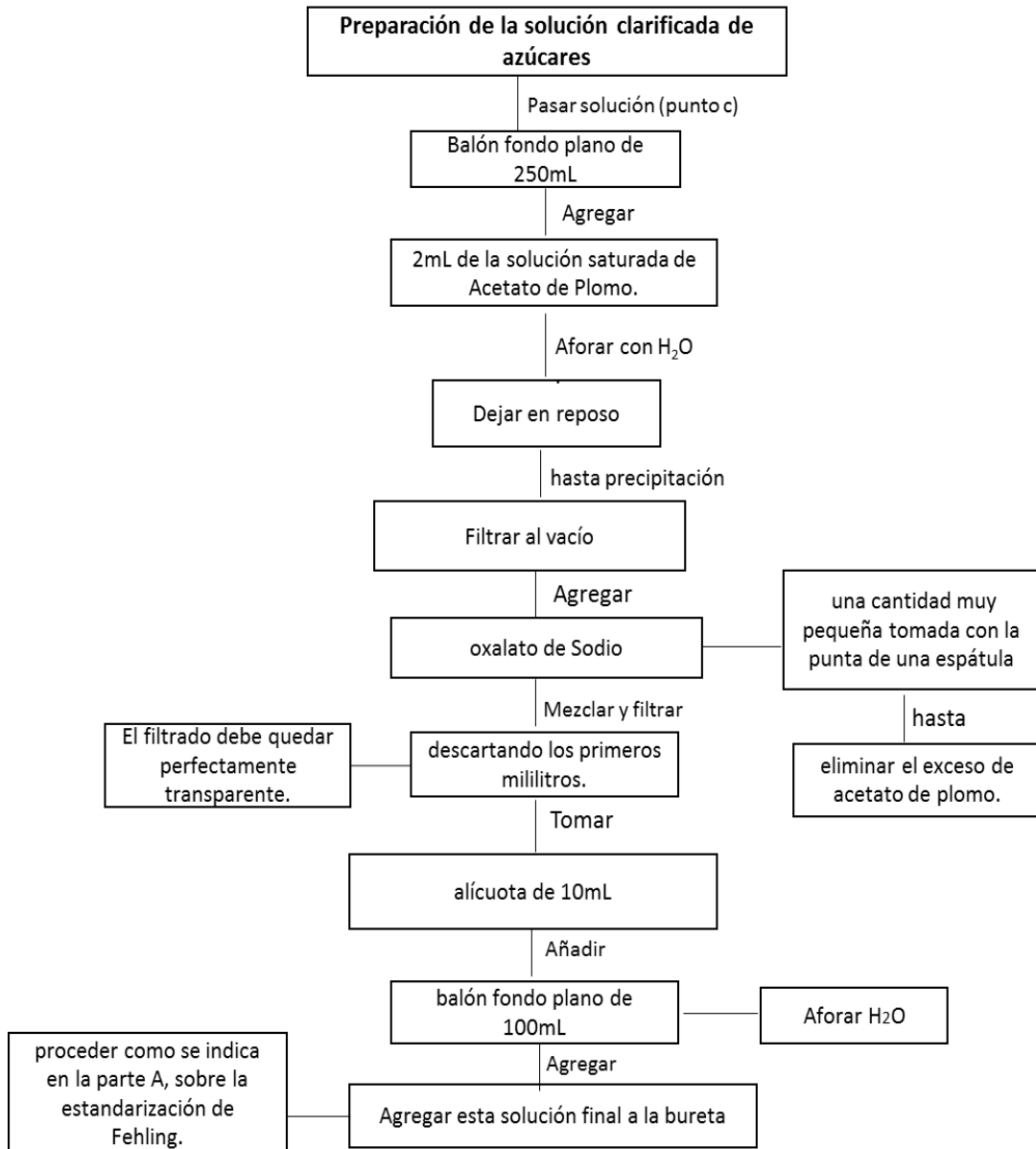
## B. Estandarización de la solución de Fehling



### C. CONVERTIR EN AZUCARES REDUCTORES



## D. PREPARACIÓN SOLUCIÓN CLARIFICADA DE AZÚCARES

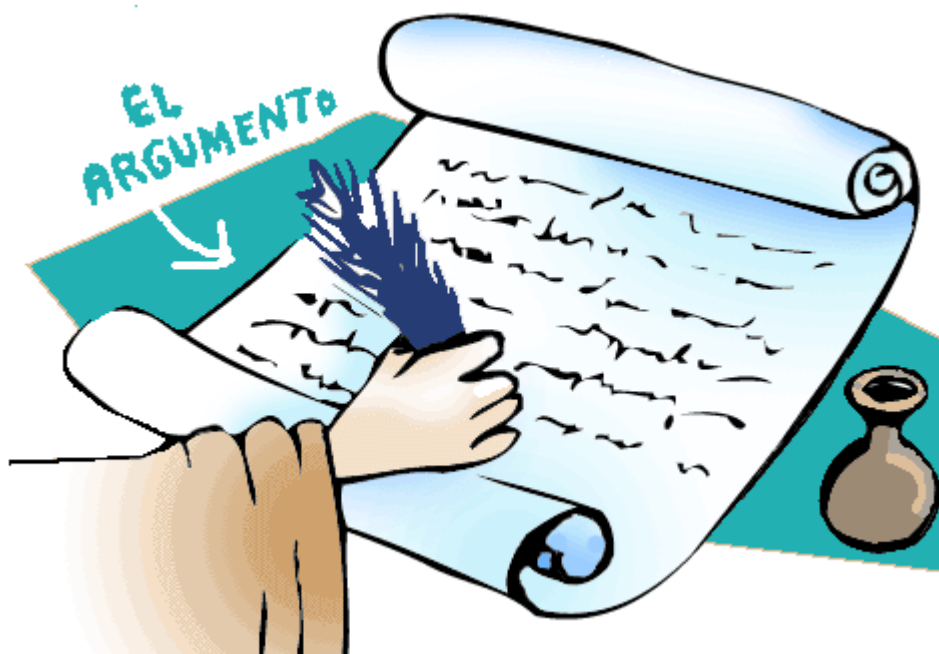




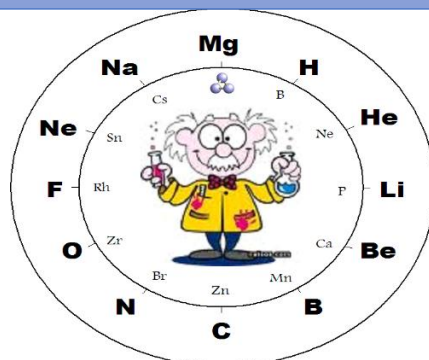
## CONSTRUYENDO ARGUMENTOS A PARTIR DE LA EXPLORACIÓN EXPERIMENTAL

### Objetivos

- ❖ Categorizar la habilidad argumentativa de los maestros en formación inicial, a partir de la participación experimental, teniendo en cuenta el modelo de Toulmin.



**El tiempo estimado para desarrollar cada actividad propuesta es de 1:30 la primera y la segunda actividad de 3 horas.**



**El Modelo de Toulmin**

Es un modelo de argumentación, donde permite proponer textos argumentativos.

Existen **5 elementos importantes** que acompañan una **Tesis**, la Tesis es la idea principal que la persona quiere demostrar y/o proponer, es decir, una idea clara y precisa, además de demostrar el punto de vista de la persona que la quiere comprobar. Esta tesis viene acompañada de 5 elementos importantes, los cuales corresponde a:

1. **Modalizador o cualificativo modal:** Es el nivel de validación de esa Tesis, es un porcentaje de validez que se le da a la Tesis. Permite generar mayor credibilidad. Un ejemplo es: “La mayoría de colombianos prefieren escuchar música popular a música clásica”.

En ese caso el Modalizador sería “La mayoría” y “Los colombianos prefieren escuchar música popular a música clásica” es la Tesis

2. **Datos o evidencia:** Los datos son la información de la vida cotidiana, los ejemplos de la cotidianidad que permiten generar una prueba tangible de la Tesis. Por ejemplo: “Al subirse a un transporte público, lo primero que escuchamos es música popular y no música clásica”, “Las ferias de pueblo también se desarrollan a partir de música popular y no música clásica”.

Todos estos son datos y demuestran que nuestra Tesis es verdadera.

3. **Fundamentos o respaldo:** Sin los fundamentos nuestra Tesis no tiene ninguna validez. La Tesis en un texto argumentativo son las opiniones de un experto en el tema que avale mi Tesis. Un ejemplo es colocar como experto a el señor “Manolo Bellon colombiano, experto en música colombiana quien dice que la mayoría de colombianos prefieren escuchar música popular que música clásica, debido al arraigo y la herencia que traemos cultural de las generaciones pasadas”.

Cuando una persona como Manolo Bellon apoya su Tesis, esta última tendrá mayor nivel de credibilidad, teniendo un sustento mucho más serio, por tanto, el fundamento es importante tenerlo en cuenta en cualquier texto argumentativo.

4. **Garantías:** Es un saber popular, es decir la herencia que se da entre papás e hijos. Por ejemplo, la música que le gusta al papá también le guste al niño.
5. **Reserva:** Es el contra argumento de la Tesis. Por ejemplo: “No todos los colombianos prefieren escuchar música popular sino clásica”, con esto decimos que existe una minoría, que, aunque es minoría prefiere escuchar la música clásica a la popular.

El nivel de credibilidad usted se adelanta a cualquier objeción que pueda surgir de parte de las personas que estén realizando un contra argumento en contra de su tesis.

El siguiente es un esquema, resultado de un argumento, obsérvelo y analícelo con la información brindada anteriormente.

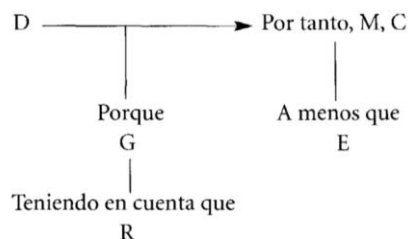


Figura 1. Esquema argumentación completa de Toulmin (2007, p. 141)

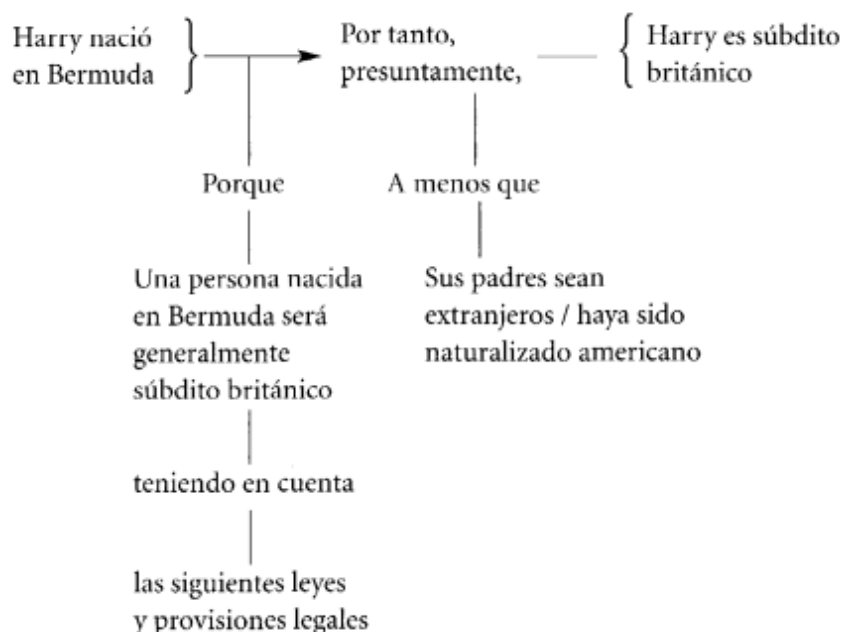


Figura 2. Ejemplo argumentación completa de Toulmin (2007, p. 142)

### PRIMERA ACTIVIDAD

A partir de los alimentos seleccionados por cada grupo, entregar un escrito argumentativo que demuestre por qué escogió ese alimento, teniendo en cuenta los niveles argumentativos por Toulmin.

**IMPORTANTE:** El argumento justifíquelo con efectos sociales, nutricionales, industriales, ambientales, y si encuentra la manera de poder sensibilizar a la población del cuidado de la nutrición, teniendo en cuenta la tabla nutricional hallada experimentalmente de su alimento natural con alguna norma que respalde lo declarado en la etiqueta del alimento escogido por su grupo.

**NOTA:** Recuerde que esta actividad es individual.

## SEGUNDA ACTIVIDAD

A continuación encontrará seis (6) temáticas abordadas, socializadas, y desarrolladas a lo largo del énfasis de alimentos; Humedad, Grasa, Fibra, Proteína, Cenizas, y Carbohidratos. Teniendo en cuenta lo anterior, desarrolle individualmente las siguientes preguntas y ejercicios encontrados a continuación.

**NOTA:** Es importante que no tenga ningún tipo de ayuda virtual, pues sus respuestas serán elaboradas de acuerdo a lo trabajado y visto en clase. Es importante que argumente a partir de sus ideas y **NO** de sitios web.

### HUMEDAD

Todos los alimentos contienen algún porcentaje de agua, sea el método de industrialización al que haya sido sometido. Estas cifras varían dependiendo el tipo de alimento que se analice, generalmente el contenido de humedad en los alimentos naturales consta de un 60%.

Existen varias razones para que las industrias alimentarias determinen el porcentaje de humedad; no tener agua en exceso, desarrollo de microorganismos, facilitar la molienda, afectar la textura, el control de fabricación del alimento, etc.

Teniendo en cuenta lo anterior

1. ¿Cuál considera que es la principal razón para determinar la humedad del alimento escogido por su grupo de laboratorio?
2. El resultado obtenido de humedad considera usted que es el mismo en Bogotá y Costa Caribe, ¿Por qué?
3. Una empresa de alimentos natural para perros, quiere exportar la dieta BARF a EEUU. El dueño supone que al deshidratar el alimento puede evitar problemas de calidad; presencia bacterias, aromas rancios, etc. Sin embargo, no sabe si al deshidratar el alimento ayudará a su exportación, para ello necesita de su ayuda para un estudio en el laboratorio y definir qué es lo más apropiado para su alimento y empresa.

En su laboratorio encuentra los siguientes datos:

Capsula tarada: 28,377g

Capsula más muestra: 33,432g

Capsula más muestra deshidratada: 30,092g

Teniendo en cuenta lo anterior, realice el cálculo correspondiente y de una conclusión de lo que haría como analista de laboratorio y como puede ayudar a la empresa con el problema expuesto.

## **CENIZAS**

El residuo inorgánico hace parte de la calcinación de la muestra, una vez realizada la calcinación, el residuo representa el contenido de minerales presentes en el alimento, teniendo en cuenta que las cenizas alcanzan menos del 5% de la materia seca de los alimentos.

1. ¿Todos los alimentos contienen elementos minerales y como se determinan?
2. ¿Por qué es tan importante recurrir a la carbonización previa de la incineración y posterior a esta última, obtener una ceniza blanca grisácea?

## **FIBRA**

Al igual que en los humanos, los animales de compañía requieren un consumo de alimentos ricos en fibra, en ocasiones se logra mediante la inclusión de raciones como frutas, verduras y hortalizas. La importancia de la fibra es que es un facilitador en las funciones del intestino digestivo, desde la masticación, deglución y heces. (Escudero Álvarez & González Sánchez, 2006)

Al tener una dieta adecuada, la fibra por poseer una alta retención de agua, aumenta y gelatiniza las heces, de esta manera contribuye el buen funcionamiento del intestino grueso. La fibra también disminuye el pH del colon, pues previene cierto tipo de enfermedades tales como el cáncer. (Rodríguez & García, 2011)

1. ¿Qué función tiene la fibra en la dieta humana y animal, y que requerimientos son necesarios para que esta se ajuste a una dieta diaria?

## **PROTEINA**

Las proteínas son esenciales para el buen funcionamiento de los seres vivos, por lo tanto, las proteínas con un alto valor biológico absorben mejor y de una manera más rápida. Si bien es cierto, la proteína de origen animal las encontramos en productos como la carne, huevos, y derivados lácteos, importante para los aminoácidos esenciales que requiere el organismo.

1. La calidad de la proteína es encontrar en un alimento los 9 aminoácidos esenciales. De tal manera, que la tesis anterior tendrá que argumentarla teniendo en cuenta los datos, garantías y conclusión. (según lo mencionado por Toulmin)
2. En un laboratorio se analiza una muestra de concentrado para perros, se pesaron 0,714g de concentrado, se le adicionaron 2g de catalizador y 15

ml de  $H_2SO_4$  al 98%. Después de una hora de digestión se le agrega NaOH al 40% y se destiló por arrastre de vapor, recogiendo en 10 ml de ácido bórico 4%, empleando 2 gotas de indicador Tashiro.

Para la titulación se emplearon 24,4 ml de HCl, el HCl se estandarizó como patrón primario, empleando 9,96 ml y se utilizó 0,052g de  $Na_2CO_3$ . Determine el contenido de proteína en el concentrado.

Por otro lado, se analiza una muestra de dieta natural para perros (BARF) se pesaron 0,800g de dieta, se le adicionaron 2g de catalizador y 15 ml de  $H_2SO_4$  al 98%. Después de una hora de digestión se le agrega NaOH al 40% y se destiló por arrastre de vapor, recogiendo en 10 ml de ácido bórico 4%, empleando 2 gotas de indicador Tashiro.

Para la titulación se emplearon 11,2 ml de HCl, el HCl se estandarizó como patrón primario, empleando 9,96 ml y se utilizó 0,052g de  $Na_2CO_3$ . Determine el contenido de proteína en el concentrado.

¿De acuerdo a los porcentajes de nitrógeno total obtenido en los ejercicios anteriores, usted considera que el alimento que tiene mayor proteína es mejor que el otro? Justifique su respuesta (Tenga en cuenta el modelo de Toulmin).

3. Que indican los datos arrojados experimentalmente de proteína a los niveles permitidos o establecidos, teniendo en cuenta la tabla nutricional de su alimento a elección, y por qué cree que estos son los porcentajes adecuados del alimento. Justifique su respuesta.

## GRASA

El contenido de grasa en los alimentos consisten en diversas sustancias lipídicas, es decir, cuando son extraídos por disolventes no polares. Por consiguiente, los lípidos obtenidos por una extracción para determinar la grasa, depende inicialmente del método que utilice, generalmente las uniones de los lípidos se rompen por acción de una hidrolisis.

1. Con base al contenido de grasa en un alimento, ¿Qué explicación daría en un alimento que contenga una alta cantidad de grasa?
2. ¿Por qué es tan importante quitarle la humedad al alimento, antes de dar inicio a la determinación porcentual de grasa?

## CARBOHIDRATOS

La ribosa y la desoxirribosa forman parte de los carbohidratos, de tal manera que las frutas y hortalizas cumplen funciones energéticas en cierto tipo de tejidos vegetales, de manera que lo seres vivos se encuentran presentes los carbohidratos. En los alimentos de origen animal estos compuestos forman parte de la reserva energética, pues son sustancias

1. Teniendo en cuenta la siguiente tesis: “Entre más grande el carbohidrato, difícilmente es atacado por microorganismos”. Respalde lo anterior con garantías y datos.
2. ¿De dónde obtienen los seres vivos (animales y humanos) los carbohidratos?

### 12.1.3 ANEXO 4. Transcripciones Secuencia Didáctica

#### Actividad: MARCAS POPULARES, DE CALIDAD Y GENÉRICAS

Maestros en formación inicial	Actividad/Pregunta	Transcripción
MF-1	1	Sinceramente pienso que el alimento genérico puede suplir ciertas necesidades pero no todas ya que por el beneficio económico no va a tener una alta calidad aunque por ser genérico debe cumplir con unos mínimos estándares y juega con el costo beneficio, por eso la fórmula de los ingredientes no se asegura el aporte nutricional
MF-2	1	La relación expresada es de calidad de los macronutrientes empleados. En los alimentos genéricos, sus componentes no son de buena calidad en cambio en los alimentos de calidad se procura manejar estándares de calidad y nutrición.
MF-3	1	De acuerdo a la lectura ambos tipos de alimentos usan los mismos ingredientes, solo que en el caso específico de los alimentos de calidad se emplea la misma fórmula haciendo que los ingredientes empleados sean de calidad y no varíen; en el caso de los alimentos genéricos se usan ingredientes de bajo costo lo que implica una menor calidad del producto dada su poca comprobabilidad.
MF-4	1	El alimento genérico intenta replicar la fabricación de un alimento de calidad, pero no quiere decir que en el proceso se realice al pie de la letra la fabricación de un producto de calidad. Puede que contengan los mismos ingredientes pero las propiedades y el proceso de fabricación pueden no ser los mismos. Los procesos son menos rigurosos por ende el producto suele ser más económico.
MF-5	1	A partir de la lectura los alimentos genéricos y de calidad se diferencian por los ingredientes utilizados en la fabricación del producto. Considero

		que la relación existente entre ambos tipos de producto es la intencionalidad de su fabricación ya que pretenden suministrar la cantidad nutricional pertinente para el consumidor, sin embargo, el alimento genérico contiene ingredientes de baja calidad, por lo cual no garantiza que su finalidad se cumpla.
MF-6	1	Pueden estar fabricados con los mismos nutrientes pero el alimento de calidad si los especifica en la etiqueta y por esto el precio del alimento es mayor, en cambio el alimento genérico no sostiene los nutrientes que contiene ya que no fabrican una tabla nutricional por cuestiones de precio es por esta razón que el alimento genérico es más económico ya que le da flexibilidad al momento de adicionar ciertas nutrientes.
MF-7	1	Yo creería que no se puede generalizar, diciendo que un alimento por ser genérico posee mala calidad. Sin embargo, al utilizar materias primas y procesos de bajo costo la calidad de los mismos puede ser dudosa. O en otros casos al utilizar productos naturales podrían tener buena calidad esto para mí ya depende del producto.
MF-8	1	Si existe una relación, esta se puede dar a partir del hecho que los dos productos poseen el mismo objetivo que es suplir una necesidad alimenticia, sin embargo las materias primas con las cuales estos alimentos pueden variar, sabiendo que los genéricos procuran producir alimentos a bajo costo.
MF-9	1	Si, estos dos alimentos pueden tener los mismos ingredientes, en proporciones fijas. Pero hay un cambio a nivel económico y de disposición para adquirirlos.
MF-10	1	La relación en si no es clara, es más que por ejemplo el alimento genérico asegura una calidad que no es muy confiable mientras que el grado de certeza en un alimento de calidad es más conocido. Aunque una posible relación seria en cuestión de costos y accesibilidad del consumidor.
MF-11	1	Si creo que existe alguna relación entre los alimentos genéricos y de calidad, ya que igual que los medicamentos, tienen los mismos componentes pero lo de calidad son más reconocidos por la etiqueta o industria que lo realice.
MF-12	1	Si, por que a pesar de que sea un alimento genérico por no llevar etiqueta, el uso de sus ingredientes se relación con el costo y el alimento



		de calidad está casi con la disponibilidad del presupuesto, por lo tanto en algunos casos la misma etiqueta nutricional puede coincidir aunque sus comprobaciones pueden ser distintas.
MF-13	1	Que los alimentos genéricos buscan igualar los ingredientes de los alimentos de calidad; pues aunque tengan los mismo ingredientes, sus % en el alimento será diferente por su modo de producción ya que se busca que sea barato (recorta los recursos de producción).
MF-1	2	Una de las razones de que se empleen alimentos genéricos es el precio, alcance y disponibilidad en las tiendas ya que muchas veces es más fácil y accesible, mientras que los alimentos naturales caseros, se tiene el imaginario que siempre suministra “ración completa y equilibrada”, que por ser casera es mejor de presentación y tratamiento, adicionalmente con nutrientes y plus de presentación que no tienen otros productos, ejemplo el alimento genérico. Pero una desventaja no existe una comprobación para saber si es verdad el contenido y nutrientes.
MF-2	2	Los alimentos genéricos debido a su bajo costo pueden ser accesibles a los compradores. Sin embargo, por no contar con estudios nutricionales rigurosos pueden dificultar el aporte nutricional. Los alimentos caseros pueden garantizar una nutrición balanceada si se equilibran o balancean su consumo, lo que en caso contrario, puede conllevar problemas de nutrición.
MF-3	2	Las razones pueden ser la accesibilidad del producto, y los costos del mismo que en muchas ocasiones predomina frente a los demás tipos de alimentos. Como desventaja de los alimentos naturales esta la inadecuada ingesta de alimentos que en ocasiones no lleva un adecuado balance en nutrientes y demás que son necesarios para la persona o animal, esto dada la poca información que se posee al respecto. Como ventajas esta la accesibilidad al producto, los costos y el poco tratamiento químico que tiene para su venta y consumo.
MF-4	2	La principal razón recae en que estos productos son más económicos para el consumidor, además el alimento natural no tiene aditivos sintéticos que en ocasiones pueden ser perjudiciales para la salud.

		<p>Ventajas: son económicos y no cuentan con aditivos sintéticos.</p> <p>Desventajas: tienden a perecer rápidamente, tienen mayor riesgo de contacto microbiológico.</p>
MF-5	2	<p>El aspecto económico es la principal causa del uso de alimentos genéricos o preparación de naturales caseros ya que muchas veces el acceso a productos de alta calidad es difícil.</p> <p>Las ventajas que puede proporcionar el uso de alimentos naturales caseros puede radicar en el conocimiento de los ingredientes que se usan para tal fin, además se beneficia el bolsillo del consumidor, sin embargo, esto no garantiza la calidad nutricional que se le suministra a la mascota.</p>
MF-6	2	<p>La razón principal por las cuales se introducen estos alimentos es por los costos ya que manejan un menor precio a comparación de los alimentos de calidad una ventaja de un alimento natural casero es que se estaría brindando una comida sin conservantes y otros aditivos y una desventaja sería el tiempo de vida ya que sería mucho menor y tendría que consumir rápidamente el alimento.</p>
MF-7	2	<p>La razón principal sería el bajo costo frente a productos fuertemente comercializados otra razón podría ser que los productos populares no están sufriendo al 100% las necesidades del consumidor y por esto buscan formas de hacer su propio producto.</p> <p>Las ventajas pueden ser que estas no poseen sustancias peligrosas para nuestra salud, una gran ventaja es que pueden estar al alcance de cualquier persona.</p> <p>Desventajas puede ser el tiempo de vida útil del producto sería inferior al de los productos procesados.</p>
MF-8	2	<p>La demanda de este tipo de alimentos aumenta día, por lo tanto surgen productos que suplan esa necesidad con productos a bajo costo y asequibles para toda la población, al tener la posibilidad de disponer de un elemento natural casero aumentando las posibilidades de lograr alimentar correctamente las mascotas, la desventaja que proporcionaría es el hecho de que estos productos no poseen una comprobación del aporte nutricional de estos.</p>
MF-9	2	<p>Debido a su fácil acceso, además que pueden cumplir con los nutrientes necesarios.</p>

		<p>Ventajas: bajo costo, suplementan algunos nutrientes.</p> <p>Desventajas: no garantía que en cierta porción se consuman todos los nutrientes necesarios y fundamentales.</p>
MF-10	2	<p>Definitivamente es la economía, aunque muchas familias pues le apuesten a un alimento de calidad hay familias que deciden no hacerlo, no por no querer sino por costos.</p> <p>Ventajas obvias es el ahorro de dinero y más cantidad de alimento y desventajas es el desbalance nutricional y el daño que puede ocasionar el alimento genérico.</p>
MF-11	2	<p>Se introducen estos alimentos, debido al costo de los otros productos y los de calidad pueden ser fabricados utilizando otra clase de ingredientes.</p> <p>Ventajas que el costo es asequible y natural.</p> <p>Desventaja, la producción.</p>
MF-12	2	<p>Una de las razones puede ser el accesible precio del mercado que favorece en muchas ocasiones el bolsillo del comprador. Esto lleva a que al preparar alimentos caseros pueda no ser adecuada su manipulación y provoque un problema al animal.</p> <p>Una ventaja posible es que sea adecuada su nutrición y beneficioso porque no contiene productos químicos.</p>
MF-13	2	<p>Los genéricos tal vez desde un punto de vista más económico (que contenga lo mismo de los alimentos de calidad, pero que sea abarato) y los naturales pues son fuente primaria de alimentación que se puede conseguir más fácil y más barato en el diario vivir.</p> <p>Por un lado esta que sus niveles de higiene no son los óptimos, y pues además de lo que se busca comer, también se comen microorganismos que sobreviven a una simple lavada del alimento.</p>
MF-1	3	<p>Nutrición es una dieta equilibrada que me brinda energía, minerales, aminoácidos y otros suplementos que el cuerpo necesita para funcionar, y está ligado a como mi cuerpo recibe y responde frente a las actividades diarias.</p>
MF-2	3	<p>La nutrición es el aporte adecuado y balanceado de macro y micronutrientes necesarios para tener una buena salud alimentaria óptima. Es una ciencia que estudia el aporte adecuado y balanceado de macro y micronutrientes.</p>
MF-3	3	<p>La nutrición tiene que ver con alimentación y “estilo de vida” que se lleva, lo importante en este caso es</p>

		llevar un equilibrio saludable de modo que se consuman los alimentos en las porciones adecuadas, en los tiempos, el tipo de alimento el consumo de todos los alimentos.
MF-4	3	Es un proceso donde la alimentación aporta una serie de sustancias que pueden generar a partir del metabolismo energía a un organismo.
MF-5	3	Disciplina que estudia la calidad nutricional de los alimentos para beneficio del consumidor que tiene como fin mejorar la calidad de vida.
MF-6	3	Rama de la medicina que estudia la composición adecuada de nutrientes, alimentos y actividad física que se deben ingerir para el correcto desarrollo humano.
MF-7	3	La relación con todos aquellos factores alimenticios necesarios para tener una vida saludable.
MF-8	3	Proceso mediante el cual un ser vivo se alimenta, aportando los productos necesarios para el funcionamiento correcto y básico de su sistema.
MF-9	3	Nivel de nutrientes fundamentales y básicos que debe tener un ser humano, incluyendo a los animales.
MF-10	3	La nutrición sería la ingesta balanceada de todos los requerimientos alimenticios acorde a su índice de masa corporal además de combinarlo con un buen nivel de vida y nivel óptimo emocionalmente hablando.
MF-11	3	Que la nutrición es un estudio que permite llevar una homeostasis en nuestro cuerpo y nos va a permitir llevar una vida más sana.
MF-12	3	Nutrición podría definirse como la cantidad necesaria que necesita el cuerpo para estar en óptimas condiciones y sean buenas para el organismo.
MF-13	3	En el modo en que se busca llegar a un equilibrio alimenticio en pro de la salud del ser vivo que vaya a alimentarse; teniendo en cuenta características personales de cada ser para ayudar a regular su metabolismo.
MF-1	4	Una de las razones podría ser el que los alimentos caseros no están reglamentados y se hace incierto determinar contenido y nutrientes. Adicionalmente los productos comerciales no varían el precio pero se escoge por uso constante, es más fácil acceder.
MF-2	4	Que estos alimentos comercializados conllevan un control de micronutrientes consumidos, lo que facilita y da confianza para el empleo de estos con un aporte nutricional y calórico óptimo.

MF-3	4	Muchas veces es por el hecho de que los productos comerciales garantizan al consumidor un producto bueno que cumple con los estándares y el contenido necesario del animal, evitando la poca ingesta de nutrientes y el contagio de microorganismos que podría proporcionar algunos alimentos naturales.
MF-4	4	Desde mi experiencia afirmarí que el propietario de un animal de compañía busca un balance nutricional para su mascota, que en un alimento pueda encontrar las macro y micro nutrientes necesarios para brindarle una buena salud a su animal de compañía, sin embargo un alimento natural puede brindar este equilibrio pero debe ser de inmediato consumo.
MF-5	4	La confianza ante los ingredientes que contiene el producto comercial. El propietario puede basarse en los estudios propios de cada alimento para consumo animal sin caer en el consumismo comercial.
MF-6	4	La principal razón los mitos los cuales dicen que si se le suministra alimento casero a la mascota se disminuye su vida y puede llevar a muchas enfermedades.
MF-7	4	Su fácil preparación Los beneficios nutricionales que dicen estos productos brindarle al animal Su presentación, forma, olor, textura
MF-8	4	Al no tener estudios que soporten el correcto aporte nutricional de los alimentos naturales caseros, se prefiere adquirir un alimento que con certeza alimente.
MF-9	4	Publicidad-Mala información-La seguridad que le brinda el alimento, en suministrar una ración equilibrada de nutrientes.
MF-10	4	Las razones son por ejemplo el tiempo que tenga para elaborar el alimento, y la consideración de que necesitaría más dinero para elaborar el alimento natural en comparación a comprarlo ya hecho y sin necesidad de gastar más tiempo, dinero y espacio.
MF-11	4	Una de las razones podría ser el dinero, o algún estudio que compruebe que el alimento natural es más malo que los alimentos de calidad o que el alimento le haya provocado alguna enfermedad.
MF-12	4	La primera el tiempo o pereza en realidad estos propios alimentos, la segunda el desconocimiento de realizar estos alimentos y que sean saludables

		y tercero no tener una buena manipulación.
MF-13	4	El poco conocimiento al respecto y tal vez desde lo psicológico al creer todo en las propagandas y acudir a la veterinaria o tienda más cercana para comprarle el producto comercial a la mascota.
MF-1	5	Ensayo determinación contenidos (colorantes, aditivos). Cuantificación de nutrientes Límites de ciertos contenidos (cloruros, sulfatos).
MF-2	5	Manejo de aporte calórico, ensayos de determinación de proteínas, carbohidratos, lípidos comparando sus resultados con patrones estandarizados para la industria alimenticia.
MF-3	5	Para medir el contenido nutricional y que no genere problemas de salud.
MF-4	5	Determinar las propiedades químicas de un alimento y su composición y como ellas pueden beneficiar o no al ser vivo.
MF-5	5	La investigación detallada de su calidad nutritiva. Los ensayos deben concentrarse en la información nutricional de cada ingrediente teniendo claridad de la adsorción de los nutrientes en el organismo del consumidor.
MF-6	5	Estudios de los diferentes nutrientes y la cantidad que estos tienen por ejemplo la cantidad de proteínas, grasas, azúcares entre otros.
MF-7	5	Todos aquellos relacionados con la vida útil del alimento, el aporte energético, la humedad.
MF-8	5	No responde.
MF-9	5	El estudio de sus ingredientes La duración del alimento La resistencia a cambios en diferentes variables. (Presión- Temperatura- humedad).
MF-10	5	Dependen más que todo de las propiedades organolépticas que se puedan evidenciar en el alimento, la cantidad de conservantes y finalmente la presencia de microorganismos. Aunque en algunos casos se puede determinar índices cuantitativos como humedad, acidez, preferencia de radicales libres.
MF-11	5	Comprobar que está cumpliendo con la cantidad de calorías o ración diaria que se debe comer y que contenga proteínas, lípidos, vitaminas y carbohidratos.
MF-12	5	Los cuales garantizan la calidad y el bienestar del consumidor.
MF-13	5	Mediciones donde el alimento no se dañe y llene de microorganismos dañinos al organismo; y pruebas previas que hayan determinado pto.

		Máximo para consumir ciertas sustancias en los organismos (azúcar, sal) de modo que no afecte los órganos del ser vivo.
--	--	---

## Actividad 2: PRIMERA ACTIVIDAD

Maestro en formación inicial	Actividad/pregunta	Transcripción
MF-1*	Realice un argumento a partir del alimento seleccionado. Justifíquelo con efectos sociales, nutricionales, industriales, ambientales.	<p>Escogí trabajar hamburguesa Ranchera, ya que personalmente consumo bastante este producto, quería analizarlo más a fondo, constatar la composición de este alimento, se destaca de otras marcas por su buen sabor y textura agradable.</p> <p>Adicionalmente hay mucha controversia por casi todas las carnes procesadas y embutidos se suele decir que no es lo que nos venden, porque aunque promete ser carne y contener poca grasa, aditivos, saborizantes realmente no se conoce cuanta es la cantidad de proteína.</p> <p>Este producto es muy comercializado como comida rápida y vulgarmente ofrecido como dieta balanceada, porque una hamburguesa preparada contiene verduras, pan, queso y carne, pero no es así, ya que las personas no sienten saciedad, quedan llenas pero no satisfechas sin energía y con el riesgo de sufrir sobrepeso.</p>
MF-2	Realice un argumento a partir del alimento seleccionado. Justifíquelo con efectos sociales, nutricionales, industriales, ambientales.	<p>El salchichón de pollo es un embutido de bajo costo lo que permite su fácil adquisición y consumo. Además de ser un producto con una alta productividad derivado de la avicultura nacional.</p> <p>Sin embargo, se han investigado sus efectos negativos en la salud (Marine, 2017) debido a los ingredientes utilizados y su consumo elevado. Entre los ingredientes empleados están las grasas saturadas y los aditivos alimentarios. Entre estos últimos están las purinas; relacionadas con la gota; nitritos; como</p>

		<p>estabilizadores del color; sales como conservantes. Los nitritos se han investigado como causante de problemas del colon (OMS, 2015) debido al uso en varios productos que se encuentran en la canasta de consumo habitual.</p> <p>La recomendación nutricional general, es que este alimento no forme parte de la dieta habitual y que su consumo sea de forma esporádica. Esto, debido a los porcentajes de macronutrientes que aportan diariamente como; grasa: 11%, carbohidratos: 1%, proteína: 12%, y micronutrientes como Ca: 4%, Fe: 4% y no posee vitaminas. La norma técnica NTC-1325 reglamenta las características de un producto, entre las que se encuentra, un alto contenido de grasa, permite un alto porcentaje de humedad, uso de aditivos en porcentajes mínimos.</p> <p>Lo anterior permite afirmar que el salchichón de pollo es un producto alimentario que debe tener un consumo moderado, prefiriendo productos cárnicos no procesados. Sin embargo debido a su fácil adquisición es preferido aunque puede promoverse mediante información nutricional socializada (conversaciones- orales, charlas informativas) el valor diario de ingesta de proteínas, grasas y carbohidratos en alimentos que pueden aportar una mayor calidad a la nutrición de la población.</p>
MF-3*	<p>Realice un argumento a partir del alimento seleccionado. Justifíquelo con efectos sociales, nutricionales, industriales, ambientales.</p>	
MF-4*	<p>Realice un argumento a partir del alimento seleccionado. Justifíquelo con efectos sociales,</p>	



	nutricionales, industriales, ambientales.	
MF-5*	Realice un argumento a partir del alimento seleccionado. Justifíquelo con efectos sociales, nutricionales, industriales, ambientales.	
MF-6	Realice un argumento a partir del alimento seleccionado. Justifíquelo con efectos sociales, nutricionales, industriales, ambientales.	<p>El alimento escogido fue carne de hamburguesa industrial y teniendo en cuenta el modelo de Toulmin se escogió esa marca de carne porque la mayoría de negocios de comida rápida prefieren la economía y no la calidad del producto, además se escogió carne de hamburguesa por encima de otro embutido ya que la comida rápida que más se vende es la hamburguesa por encima del perro caliente y los sandwiches.</p> <p>Los principales nutricionistas no recomiendan comer comida rápida ya que tiene un alto grado de grasas y carbohidratos, pero la comida como la hamburguesa aporta proteína con la carne y vitaminas por medio del tomate la lechuga y la cebolla, normalmente este alimento lo suma la población los fines de semana al almuerzo o la comida ya que es una opción, economía y rápida compartiendo así tiempo con amigos o familia pero hay una poca población que prefiere la comida más saludable y hecha en casa como las ensaladas y o las proteínas cocinadas al vapor en lugar de la comida rápida.</p> <p>En el análisis que se hizo en el laboratorio y en la tabla nutricional del alimento se puede observar que presenta un valor de gramos de grasa total por cada 50 gramos de porción dividiéndose en 2 gramos de grasa saturada y 4 gramos de grasa insaturada, obteniendo 4 gramos de carbohidratos totales y 9 gramos de proteína por porción aportando un total de</p>

		<p>calorías de 105 de las cuales 55 son de grasa, como se puede observar más de la mitad de las calorías del alimento son aportadas por la grasa de la cual entra a nuestro cuerpo como reserva y no se quema inmediatamente, culturalmente la comida rápida en especial la hamburguesa es una salida económica al momento de pensar en un alimento que reemplace el almuerzo o la comida siendo consumido frecuentemente y provocando sobrepeso y obesidad en la población generando un problema de salud pública mundial. La solución a este problema es la cocción sana de los alimentos, evitar los fritos, bajarle la porción y realizar más actividad física para mejorar la calidad de vida.</p>
MF-7	<p>Realice un argumento a partir del alimento seleccionado. Justifíquelo con efectos sociales, nutricionales, industriales, ambientales.</p>	<p>Se escogió la salchicha ranchera porque es un alimento que se usa como ingrediente en la preparación de diferentes platos como por ejemplo, arroz con pollo, huevos rancheros, comidas rápidas como pizzas, perros calientes, salchipapas, entre otros. Adicional se puede consumir sola y es de fácil cocción.</p> <p>La marca ranchera se escogió basándose en un estudio realizado en el año 2015 a diferentes hombres y mujeres pertenecientes a la ciudades de Colombia, más importantes. Donde se les preguntaba ¿Cuál era la marca de salchichas de su preferencia? Este estudio dio como resultado que un 83% prefería consumir la marca RANCHERA, frente a marcas como ZENÚ, PETRAN, RICA. El analista del grupo Brandstrat afirmo que la mayoría de personas prefieren la marca RANCHERA por su alto valor monetario ya que las personas tendemos a relacionar la alta calidad y confiabilidad con marcas caras y reconocidas.</p> <p>Sin embargo, la marca zenu también es una marca reconocida y la diferencia de precios frente a la marca RANCHERA no es tan grande. El gran valor agregado de la marca RANCHERA se puede deber a su sabor a parrilla diferente a todas las demás por esto se puede usar para darle un sabor</p>

		especial a los platos en donde se utilice.
MF-8	<p>Realice un argumento a partir del alimento seleccionado.</p> <p>Justifíquelo con efectos sociales, nutricionales, industriales, ambientales.</p>	<p>La salchicha ranchera es un producto de la canasta familiar que en la mayoría de hogares colombianos consumen frente a otras marcas ofrecidos en el mercado, marcas tales como Zenú, Rica, y Pietran, es un estudio publicado por el diario La República realizado por Brandstrat la salchicha ranchera ocupa el primer puesto en alta calidad con un 81% y en confianza con un 83% de favoritismo en la población en cuestada (Hombres y Mujeres de 12 a 55 años), aparte de estos datos, la marca Ranchera es ampliamente consumida en el contexto en el cual nos desenvolvemos, este alimento es adquirido por bastantes razones entre las cuales se destaca, el sabor, aroma y textura, además de esto Ranchera es una marca que posee una publicidad bastante amplia en nuestro país. Utilizando todos los medios de comunicación (TV, Radio, en la ciudad e internet).</p> <p>Según la norma NTC-1325 una salchicha es un “producto cárnico procesado, cocido, embutido, cocido o madurado, elaborado a base de carne con la adición de sustancias de uso permitido, introducido en tripos naturales o artificiales aprobadas, de diámetro máximo de 45 mm” (INCONTEC, 2008), escogimos este producto debido a que lo consumimos con una frecuencia bastante alta lo cual nos motivó a investigar la composición de este.</p>
MF-9*	<p>Realice un argumento a partir del alimento seleccionado.</p> <p>Justifíquelo con efectos sociales, nutricionales, industriales, ambientales.</p>	<p>Se eligió como muestra de estudio el Queso, teniendo en cuenta que es un alimento con una alta demanda de consumo, por otro lado su proceso de fabricación, se ha llevado a cabo desde empresas reconocidas como también desde una forma artesanal. Por lo cual, al ser un producto apetecible, es necesario analizar desde una perspectiva cuantitativa, cuáles son sus aportes energéticos en el ser humano. Estudiando biomoléculas como lo son: Grasas, proteínas, carbohidratos, “fibra” y además, el estudio de humedad y cenizas,</p>

		<p>presentes en el producto, se logró identificar como estas biomoléculas y otros, intervienen en el aporte energético y en la nutrición, frente al consumo de queso doble crema.</p> <p>Este es un producto con un alto índice 0% de calcio, de proteína y de humedad. Con referentes teóricos y sociales, se evidencia que el queso es un alimento importante en la nutrición de los seres humanos. Por lo cual es necesario el consumo de este frecuentemente.</p>
MF-10	<p>Realice un argumento a partir del alimento seleccionado. Justifíquelo con efectos sociales, nutricionales, industriales, ambientales.</p>	<p>En el caso del laboratorio el alimento escogido fue alimento para perro marca Pedigree Golden para cachorros, la idea con este alimento era conocer más a fondo el alimento que se le dan a las mascotas en cada uno de los hogares y demostrar si en realidad es apropiado para el animal.</p> <p>En la mayoría de los hogares colombianos el alimento que se le da a las mascotas es especialmente para perros, se les suministra alimentos pertenecientes a alguna marca o etiqueta conocida o que sea distribuida por los almacenes de cadena más conocidos.</p> <p>Pero en muchas ocasiones no se sabe qué contiene el alimento o cuál es el aporte que le da el animal y se dejan llevar por el marketing que se le hace al alimento; porque por ejemplo cuando se ve tv nacional, se escuchan emisoras de radio o en redes sociales como Facebook, Instagram, Youtube u otras; es común ver anuncios de marcas conocidas y costosas.</p> <p>Además si se lleva a una mascota al veterinario, zootecnista o nutricionista animal; este por lo general recomienda comida de marca popular pero en realidad él sabe que contiene el alimento o se deja llevar por marketing y así dar confiabilidad a los clientes.</p> <p>Siendo así por ejemplo, el renombre de estas marcas pasa entre sugerencias de familia, amigos, vecinos convirtiéndose en la imagen de lo que sale bien, funciona, popular y además recurrente.</p> <p>Pero también hay que decir que hay</p>

		<p>colombianos que se van al otro extremo, es decir que compran comida que ni siquiera marca comercial tienen.</p> <p>Ahora bien, para hablar finalmente de lo que se encontró en la comida para perro, fue que no hay un buen balance para el animal, lo que se puede notar en la deposición del animal, cuando sus heces son extremadamente dura.</p> <p>Entonces hay que de verdad preguntar a la hora de comprar la comida del animal, ya que se puede dejar influenciar por el marketing que se le hace y no por el verdadero aporte nutricional que le da al animal.</p>
MF-11	<p>Realice un argumento a partir del alimento seleccionado.</p> <p>Justifíquelo con efectos sociales, nutricionales, industriales, ambientales.</p>	<p>Nuestro grupo eligió la muestra de queso doble crema ya que los colombianos lo consumimos bastante, es decir tiene una alta demanda de consumo. El queso además de ser muy consumido tiene gran aporte calórico y de macro nutrientes, que permiten un mejor desarrollo de las personas, por lo tanto creemos importante cuantificar estos macro nutrientes para así poder concluir si es indicado para consumo y si la etiqueta nos dice la verdad sobre el producto teniendo en cuenta que el queso nos da un alto % de calcio y esto nos sirve para algunos procesos metabólicos.</p> <p>También se puede decir que a niveles industriales el proceso de queso doble crema no es tan demorado y sus implicaciones ambientales tampoco son tan malo.</p> <p>Según nuestras prácticas de laboratorio el queso doble crema tiene un alto índice de grasa y proteína lo cual nos permite concluir que su aporte calórico es alto, además el porcentaje de humedad también permite deducir que el alimento aporta gran cantidad de agua y que también adecuada a la textura del alimento.</p>
MF-12	<p>Realice un argumento a partir del alimento seleccionado.</p> <p>Justifíquelo con efectos sociales,</p>	<p>El alimento que el grupo escogió fue la salchicha ranchera, esta marca en el negocio cárnico en Colombia con el 10.5% de participación según Nielsen, es una de las marcas más importantes de carnes frías en Colombia, su producción en</p>

	<p>nutricionales, industriales, ambientales.</p>	<p>factura es de 75 mil millones de acuerdo a un estudio por Adriana Vivas, 2017. Es un producto de 15 años en el mercado, es por ello que se utiliza a diario por los consumidores, sabor, textura, variedad en la industria, como acompañantes, pan (perros), huevos, pasa bocas, asados, loncheras entre otros. Los medios de comunicación han influido en el reconocimiento de esta marca por comerciales en la TV, Radio y Internet y su competición esta con zenu en el mercado (90%) de favoritismo, por lo tanto es usada fuertemente en la sociedad por su calidad es la mejor con el 81%. De acuerdo Ramírez C, 2015. Por sus precios a comparación de otras marcas en la sociedad genera un impacto como salchichas de \$1.000 que se catalogan como “salchichas de perro” entre más económica contiene productos de menor calidad. Teniendo en cuenta lo anterior la gente consume embutidos de manera frecuente y por el acceso en el mercado y tienen que estar establecidos por los procedimientos dictado en la norma NTC 1325. Es la que reglamenta las características de un alimento procesado y se clasifica la salchicha como procesados crudos frescos o congelados, donde permite aditivos pero que cumplan calidad.</p>
<p>MF-13</p>	<p>Realice un argumento a partir del alimento seleccionado. Justifíquelo con efectos sociales, nutricionales, industriales, ambientales.</p>	<p>Se escogió el queso doble crema, pues es el tipo de queso más usado en alimentos cotidianos de las familias de los estudiantes de énfasis disciplinar de alimentos; pues este generalmente es usado en alimentos como el sándwich, lasagna, spaguetti, comidas rápidas, entre otros.</p> <p>Aunque este alimento es común en las familias para su consumo; esto nos genera la duda de conocer que tan eficiente es este alimento, identifica sus componentes y su aporte calórico; por otro lado se busca comprobar si este alimento cumple las normas legales (NTC) para que su consumo sea confiable y legitimo; en el caso de que no sea así y se incumpla lo</p>

		nomatizado, se espera comenzar a hacer el respectivo proceso para que las personas se concientizan de lo que consumen.
--	--	--

#### **12.1.4 ANEXO 5. EVIDENCIAS ESTUDIANTES**





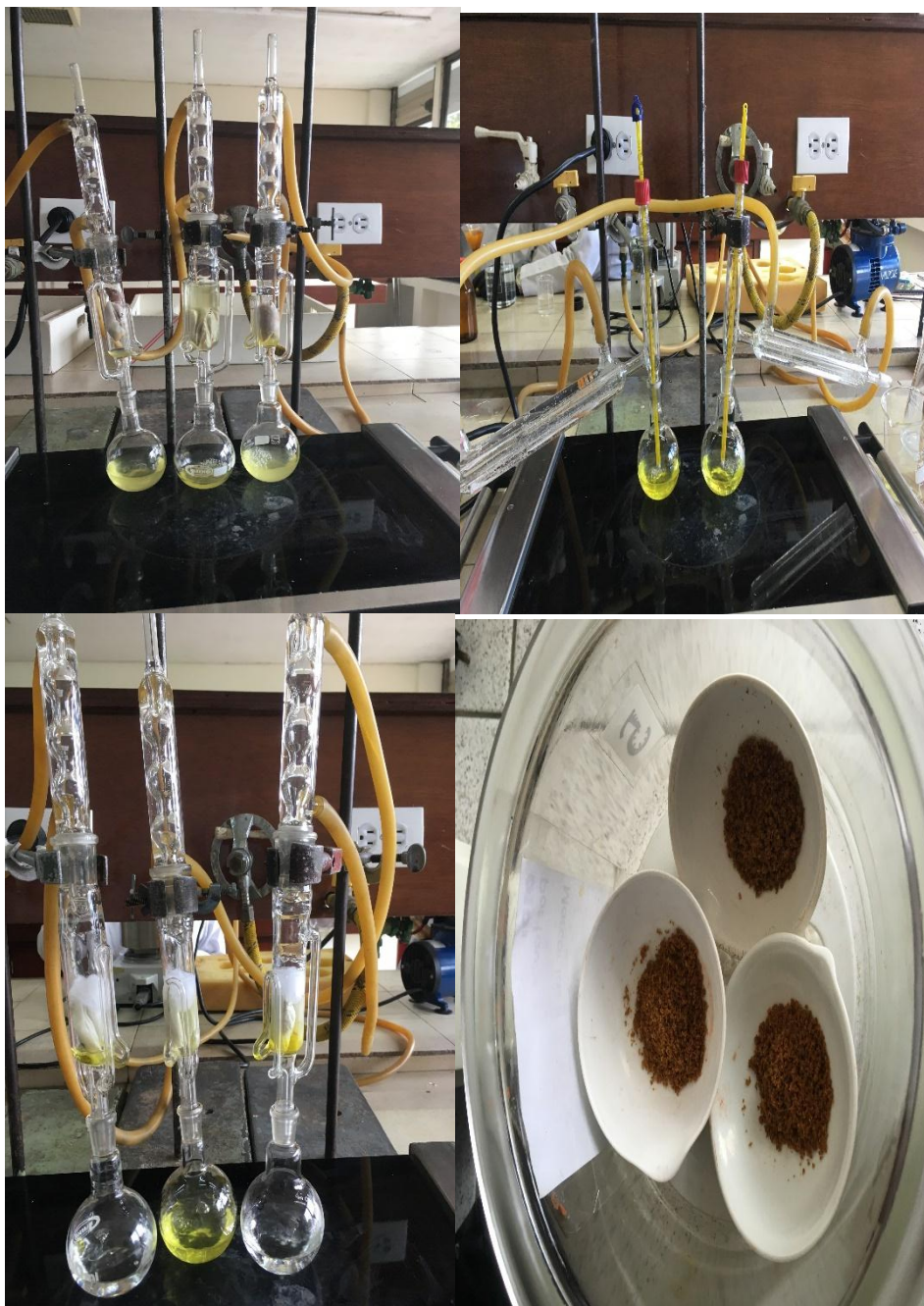


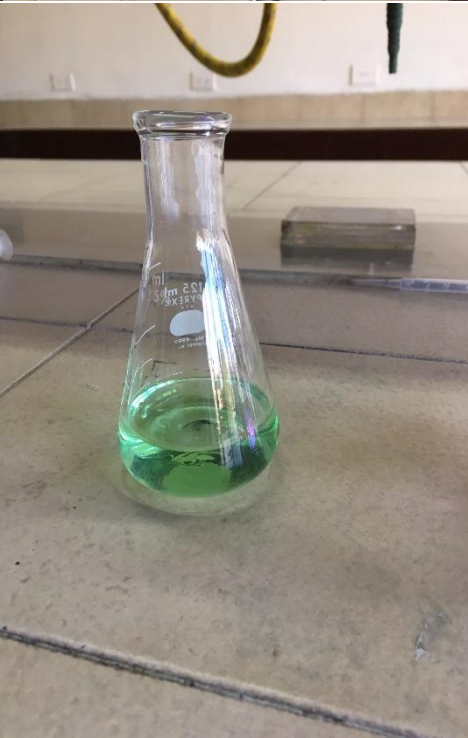
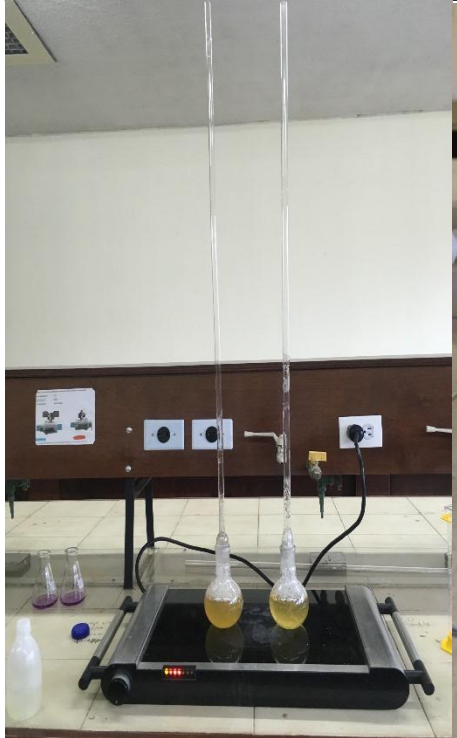
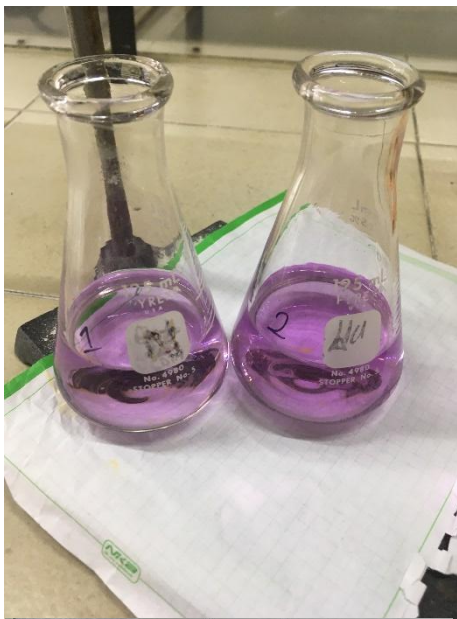


## 12.1.5 ANEXO 6. EVIDENCIAS VALIDACIÓN DE LABORATORIOS



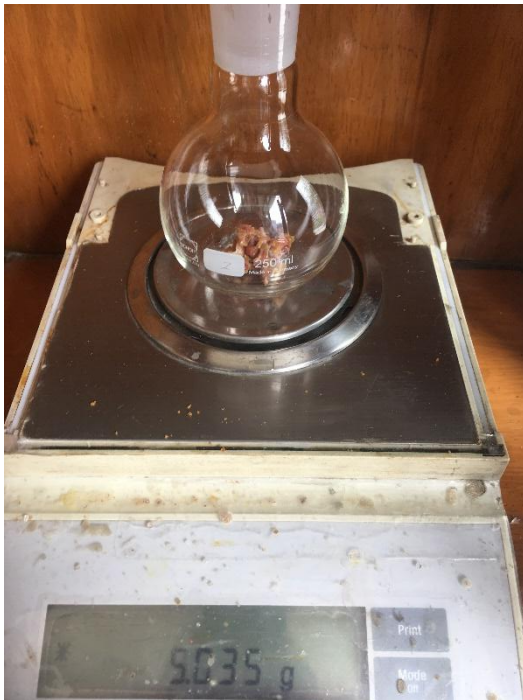
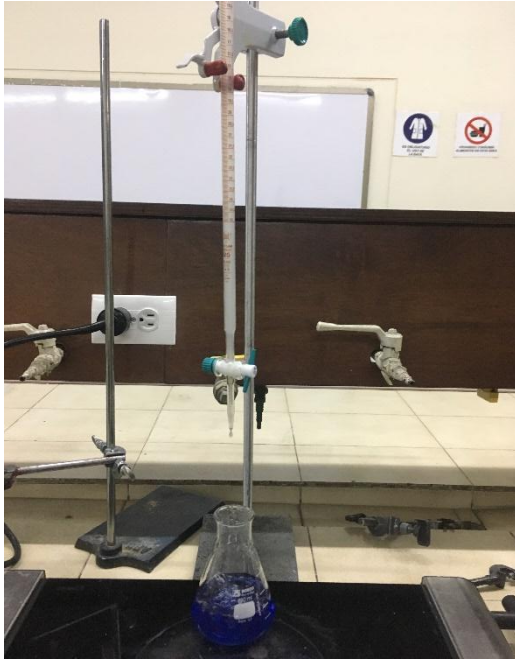












## 12.1.6 ANEXO 7. CÁLCULOS; VALIDACIÓN LABORATORIOS

Se realizó una determinación bromatológica para una comida natural para perros y gatos; Dieta BARF y una determinación de concentrado para cachorros PROPLAN. Es importante resaltar que a cada análisis nutricional se realizaron tres repeticiones por alimento para tener mayor confiabilidad en los datos, por consiguiente, se realiza un promedio en los resultados. Los resultados al respectivo análisis cuantitativo son los siguientes:

Humedad Dieta Barf

1B

$$\% \text{ Humedad} = \frac{5,055g - 1,715g}{5,055g} * 100 = 66,073\%$$

$$\% \text{ ST} = \frac{30,092g - 28,377g}{5,055g} * 100 = 33,927\%$$

$$\% \text{ Humedad base seca} = \frac{30,092g - 28,377g}{1,715g} * 100 = 100\%$$

2B

$$\% \text{ Humedad} = \frac{5,027g - 1,528g}{5,027g} * 100 = 69,604\%$$

$$\% \text{ ST} = \frac{36,223g - 34,695g}{5,027g} * 100 = 30,396\%$$

$$\% \text{ Humedad base seca} = \frac{36,223g - 34,695g}{1,528g} * 100 = 100\%$$

3B

$$\% \text{ Humedad} = \frac{5,097g - 1,627g}{5,097g} * 100 = 68,079\%$$

$$\% \text{ ST} = \frac{43,873g - 42,246g}{5,097g} * 100 = 31,921\%$$

$$\% \text{ Humedad base seca} = \frac{43,873g - 42,246g}{1,627g} * 100 = 100\%$$

Humedad Concentrado



1C

$$\% \text{ Humedad} = \frac{5,008g - 4,683g}{5,008g} * 100 = 6,489\%$$

$$\% ST = \frac{44,889g - 40,206g}{5,008g} * 100 = 93,510\%$$

$$\% \text{ Humedad base seca} = \frac{44,889g - 40,206g}{4,683g} * 100 = 100\%$$

2C

$$\% \text{ Humedad} = \frac{5,029g - 4,702g}{5,029g} * 100 = 6,502\%$$

$$\% ST = \frac{52,600g - 47,898g}{5,029g} * 100 = 93,498\%$$

$$\% \text{ Humedad base seca} = \frac{52,600g - 47,898g}{4,702g} * 100 = 100\%$$

3C

$$\% \text{ Humedad} = \frac{5,018g - 4,698g}{5,018g} * 100 = 6,377\%$$

$$\% ST = \frac{55,690g - 50,992g}{5,018g} * 100 = 93,623\%$$

$$\% \text{ Humedad base seca} = \frac{55,690g - 50,992g}{4,698g} * 100 = 100\%$$

Grasa Barf

1B

$$\% \text{ grasa cruda} = \frac{55,817g - 55,474g}{5,055g} * 100 = 6,785\%$$

$$\% \text{ grasa base seca} = \frac{55,817g - 55,474g}{1,715g} * 100 = 20\%$$

2B

$$\% \text{ grasa cruda} = \frac{48,520g - 48,065g}{5,027g} * 100 = 9,051\%$$

$$\% \text{ *grasa base seca* } = \frac{48,520\text{g} - 48,065\text{g}}{1,528\text{g}} * 100 = 29,777\%$$

3B

$$\% \text{ *grasa cruda* } = \frac{64,081\text{g} - 63,563\text{g}}{5,097\text{g}} * 100 = 10,163\%$$

$$\% \text{ *grasa base seca* } = \frac{64,081\text{g} - 63,563\text{g}}{1,627\text{g}} * 100 = 31,838\%$$

Grasa Concentrado

1C

$$\% \text{ *grasa cruda* } = \frac{55,905\text{g} - 55,217\text{g}}{5,008\text{g}} * 100 = 13,738\%$$

$$\% \text{ *grasa base seca* } = \frac{55,905\text{g} - 55,217\text{g}}{4,683\text{g}} * 100 = 14,691\%$$

2C

$$\% \text{ *grasa cruda* } = \frac{48,782\text{g} - 48,074\text{g}}{5,029\text{g}} * 100 = 14,078\%$$

$$\% \text{ *grasa base seca* } = \frac{48,782\text{g} - 48,074\text{g}}{4,702\text{g}} * 100 = 36,325\%$$

3C

$$\% \text{ *grasa cruda* } = \frac{64,518\text{g} - 63,873\text{g}}{5,018\text{g}} * 100 = 12,854\%$$

$$\% \text{ *grasa base seca* } = \frac{64,518\text{g} - 63,873\text{g}}{4,698\text{g}} * 100 = 13,729\%$$

Fibra Barf

1B

$$\% \text{ **Fibra** } = \frac{(24,449\text{g} - 24,434\text{g}) - (24,439\text{g} - 24,434\text{g})}{1,396\text{g}} * 100 = 0,716\%$$

$$\text{g **Base Seca** } = 1,396\text{g} * \frac{33,927\%}{100\%} = 0,474\text{g}$$

$$\% \text{ **Fibra Base Seca** } = \frac{(24,449\text{g} - 24,434\text{g}) - (24,439\text{g} - 24,434\text{g})}{0,474\text{g}} * 100$$

$$= 2,110\%$$

2B

$$\% \text{ Fibra} = \frac{(20,687\text{g} - 20,673\text{g}) - (20,677\text{g} - 20,673\text{g})}{1,168\text{g}} * 100 = 0,856\%$$

$$\text{g Base Seca} = 1,168\text{g} * \frac{30,396\%}{100\%} = 0,355\text{g}$$

$$\% \text{ Fibra Base Seca} = \frac{(20,687\text{g} - 20,673\text{g}) - (20,677\text{g} - 20,673\text{g})}{0,355\text{g}} * 100 = 2,817\%$$

Fibra Concentrado

1C

$$\% \text{ Fibra} = \frac{(20,678\text{g} - 20,644\text{g}) - (20,641\text{g} - 20,644\text{g})}{4,312\text{g}} * 100 = 0,858\%$$

$$\text{g Base Seca} = 4,312\text{g} * \frac{93,510\%}{100\%} = 4,032\text{g}$$

$$\% \text{ Fibra Base Seca} = \frac{(20,678\text{g} - 20,644\text{g}) - (20,641\text{g} - 20,644\text{g})}{4,032\text{g}} * 100 = 0,918\%$$

2C

$$\% \text{ Fibra} = \frac{(22,403\text{g} - 22,358\text{g}) - (22,357\text{g} - 22,358\text{g})}{4,344\text{g}} * 100 = 1,059\%$$

$$\text{g Base Seca} = 4,344\text{g} * \frac{93,498\%}{100\%} = 4,061\text{g}$$

$$\% \text{ Fibra Base Seca} = \frac{(22,403\text{g} - 22,358\text{g}) - (22,357\text{g} - 22,358\text{g})}{4,061\text{g}} * 100 = 1,133\%$$

3C

$$\% \text{ Fibra} = \frac{(24,491\text{g} - 24,450\text{g}) - (24,450\text{g} - 24,450\text{g})}{4,311\text{g}} * 100 = 0,951\%$$

$$\text{g Base Seca} = 4,311\text{g} * \frac{93,623\%}{100\%} = 4,036\text{g}$$

$$\% \text{ Fibra Base Seca} = \frac{(24,491\text{g} - 24,450\text{g}) - (24,450\text{g} - 24,450\text{g})}{4,036\text{g}} * 100 = 1,016\%$$

Proteína barf

$$10 \text{ mL HCl} \frac{0,1 \text{ moles}}{1000 \text{ mL}} = 0,001 \text{ moles}$$

$$0,001 \text{ moles HCl} \frac{1 \text{ mol Na}_2 \text{CO}_3}{2 \text{ moles HCl}} = 0,0005 \text{ moles Na}_2 \text{CO}_3$$

$$0,0005 \text{ moles Na}_2 \text{CO}_3 \frac{105,99 \text{ g Na}_2 \text{CO}_3}{1 \text{ mol}} * \frac{100 \text{ g}}{99,5 \text{ g}} = 0,0533 \text{ g Na}_2 \text{CO}_3$$

### 1. Estandarización HCl con $\text{Na}_2 \text{CO}_3$

Volumen gastado de HCl: 9,96 mL

$$C1 * V1 = C2 * V2$$

$$C2 = \frac{C1 * V1}{V2} = \frac{10 \text{ mL} * 0,1 \text{ N}}{9,96 \text{ mL}} = 0,1004 \text{ N}$$

### 2. Rendimiento teórico

0,1214g Leucina

$$0,1214 \text{ g} * \frac{99\%}{100\%} = 0,1202 \text{ g Leucina}$$

$$\% \text{N Leucina} = \frac{14,008 \text{ gN}}{131,17 \text{ g Leucina}} * 100 = 10,68 \%$$

1B

$$\% \text{N} = \frac{\left(10,6 \text{ mL} * 0,1004 \frac{\text{meq} - \text{g}}{\text{mL}}\right) * \left(\frac{14,008 \text{ mg N}}{1 \text{ meq} - \text{g}}\right) * \left(\frac{1 * 10^{-3} \text{ gN}}{1 \text{ mg N}}\right)}{0,833 \text{ g}} * 100$$

$$= 1,79\%$$

$$\% \text{Proteina Base humeda} = 1,79\% \text{N} * 6,25\% = 11,20\%$$

2B

$$\% \text{N} = \frac{\left(11,2 \text{ mL} * 0,1004 \frac{\text{meq} - \text{g}}{\text{mL}}\right) * \left(\frac{14,008 \text{ mg N}}{1 \text{ meq} - \text{g}}\right) * \left(\frac{1 * 10^{-3} \text{ gN}}{1 \text{ mg N}}\right)}{0,800 \text{ g}} * 100$$

$$= 1,97\%$$

$$\% \text{Proteina Base humeda} = 1,97\% \text{N} * 6,25\% = 12,32\%$$

3B

$$\% \text{N} = \frac{\left(12,0 \text{ mL} * 0,1004 \frac{\text{meq} - \text{g}}{\text{mL}}\right) * \left(\frac{14,008 \text{ mg N}}{1 \text{ meq} - \text{g}}\right) * \left(\frac{1 * 10^{-3} \text{ gN}}{1 \text{ mg N}}\right)}{0,855 \text{ g}} * 100$$

$$= 1,98\%$$

$$\% \text{Proteína Base húmeda} = 1,98\% \text{N} * 6,25\% = 12,35\%$$

$$\% \text{N Leucina} = \frac{14,008 \text{gN}}{131,17 \text{g Leucina}} * 100 = 10,68 \%$$

$$\% \text{Rendimiento} = \frac{10,44\%}{10,68\%} * 100 = 97,75 \%$$

### Proteína Concentrado

1C

$$\% \text{N} = \frac{\left(24,4 \text{ mL} * 0,100 \frac{\text{meq} - \text{g}}{\text{mL}}\right) * \left(\frac{14,008 \text{ mg N}}{1 \text{ meq} - \text{g}}\right) * \left(\frac{1 * 10^{-3} \text{ gN}}{1 \text{ mg N}}\right)}{0,714 \text{g}} * 100$$

$$= 4,812\%$$

$$\% \text{Proteína Base húmeda} = 4,812\% \text{N} * 6,25\% = 30,073\%$$

2C

$$\% \text{N} = \frac{\left(26,0 \text{ mL} * 0,100 \frac{\text{meq} - \text{g}}{\text{mL}}\right) * \left(\frac{14,008 \text{ mg N}}{1 \text{ meq} - \text{g}}\right) * \left(\frac{1 * 10^{-3} \text{ gN}}{1 \text{ mg N}}\right)}{0,723 \text{g}} * 100$$

$$= 5,063\%$$

$$\% \text{Proteína Base húmeda} = 5,063\% \text{N} * 6,25\% = 31,646\%$$

3C

$$\% \text{N} = \frac{\left(22,1 \text{ mL} * 0,100 \frac{\text{meq} - \text{g}}{\text{mL}}\right) * \left(\frac{14,008 \text{ mg N}}{1 \text{ meq} - \text{g}}\right) * \left(\frac{1 * 10^{-3} \text{ gN}}{1 \text{ mg N}}\right)}{0,742 \text{g}} * 100$$

$$= 4,194\%$$

$$\% \text{Proteína Base húmeda} = 4,194\% \text{N} * 6,25\% = 26,210\%$$

### Cenizas concentrado

<b>Peso Crisol</b>	22,358g
<b>Masa muestra</b>	2,004g
<b>Crisol+Muestra</b>	24,362g
<b>Peso después de mufla</b>	22,481g

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{22,481 \text{g} - 22,358 \text{g}}{24,362 \text{g} - 22,358 \text{g}} * 100 = 6,14\%$$

$$\text{g Base Seca} = 2,004\text{g} * \frac{93,54\%}{100\%} = 1,87\text{g}$$

$$\% \text{ Cenizas Base Seca} = \frac{22,481\text{g} - 22,358\text{g}}{1,87\text{g}} * 100 = 6,58\%$$

### 1B Cenizas BARF

<b>Peso Crisol</b>	20,647g
<b>Masa muestra</b>	2,106g
<b>Crisol+Muestra</b>	22,753g
<b>Peso después de mufla</b>	20,699g

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{20,699\text{g} - 20,647\text{g}}{22,753\text{g} - 20,647\text{g}} * 100 = 2,47\%$$

$$\text{g Base Seca} = 2,106\text{g} * \frac{32,08\%}{100\%} = 0,67\text{g}$$

$$\% \text{ Cenizas Base Seca} = \frac{20,699\text{g} - 20,647\text{g}}{0,67\text{g}} * 100 = 7,76\%$$

### 2B Cenizas BARF

<b>Peso Crisol</b>	24,453g
<b>Masa muestra</b>	2,091g
<b>Crisol+Muestra</b>	26,544g
<b>Peso después de mufla</b>	24,503g

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{24,503\text{g} - 24,453\text{g}}{26,544\text{g} - 24,453\text{g}} * 100 = 2,39\%$$

$$\text{g Base Seca} = 2,091\text{g} * \frac{32,08\%}{100\%} = 0,67\text{g}$$

$$\% \text{ Cenizas Base Seca} = \frac{24,503\text{g} - 24,453\text{g}}{0,67\text{g}} * 100 = 7,46\%$$

## Carbohidratos concentrado

### Determinación de Carbohidratos en base húmeda

Primero se determina la concentración de Felhing A y B

$$[\text{Fehling A} + \text{B}] = \frac{1,0005\%m/v * 9,9mL}{20 mL} = 0,4952\%m/v$$

Se pasa a obtener la concentración de la muestra

$$[\text{muestra}] = \frac{0,4952\% \frac{m}{v} * 20 mL}{22,5mL} = 0,44\% m/V$$

La fórmula para hallar el porcentaje de carbohidratos es

$$\% \text{ Carbohidratos} = \frac{\text{masa final carbohidratos}}{\text{masa muestra inicial}} * 100$$

$$\% \text{ Carbohidratos} = \frac{0,44g.}{5,036 g.} * 100$$

$$\% \text{ Carbohidratos} = 8,74\%$$

#### **Determinación de Carbohidratos en base seca**

Se determina en la muestra inicial que contenido de agua tiene en gramos

$$\begin{aligned} g. \text{ Agua en muestra i fresca} &= \text{gramos inicial fresca} \left( \frac{\% \text{ Humedad}}{100} \right) \\ &= 5,036g. \left( \frac{6,456\%}{100} \right) = 0,325g \end{aligned}$$

Ahora, se calcula el % de carbohidratos en base seca

$$\% \text{ Carbohidratos} = \frac{0,44g.}{(5,036g - 0,325g)} * 100$$

$$\% \text{ Carbohidratos} = 9,34\%$$

#### **% Total Concentrado**

$$\begin{aligned} &= 87,96\% \text{ Humedad} + 0,34\% \text{ Grasa} + 0,48\% \text{ Proteina} \\ &+ 12,69\% \text{ Carbohidratos} + 2,65\% \text{ Fibra} + 0,24\% \text{ Cenizas} = \mathbf{104,36\%} \end{aligned}$$

#### **Carbohidratos BARF**

### Determinación de Carbohidratos en base húmeda

Primero se determina la concentración de Felhing A y B

$$[\text{Felhing A + B}] = \frac{1,0005\%m/v * 9,9mL}{20 mL} = 0,4952\%m/v$$

Se pasa a obtener la concentración de la muestra

$$[\text{muestra}] = \frac{0,4952\% \frac{m}{v} * 20 mL}{117mL} = 0,08\% m/V$$

La fórmula para hallar el porcentaje de carbohidratos es

$$\% \text{ Carbohidratos} = \frac{\text{masa final carbohidratos}}{\text{masa muestra inicial}} * 100$$

$$\% \text{ Carbohidratos} = \frac{0,08.}{5,035 g.} * 100$$

$$\% \text{ Carbohidratos} = 1,588\%$$

### Determinación de Carbohidratos en base seca

Se determina en la muestra inicial que contenido de agua tiene en gramos

$$\begin{aligned} g. \text{ Agua en muestra i fresca} &= \text{gramos inicial fresca} \left( \frac{\% \text{ Humedad}}{100} \right) \\ &= 5,036g. \left( \frac{67,92\%}{100} \right) = 3,420g \end{aligned}$$

Ahora, se calcula el % de carbohidratos en base seca

$$\% \text{ Carbohidratos} = \frac{0,08g.}{(5,035g - 3,420g)} * 100$$

$$\% \text{ Carbohidratos} = 4,95\%$$



### 12.1.7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Laboratorio de Alimentos I. Departamento de Alimentos y Biotecnología (2007). *Fundamentos y Técnicas de Análisis de Alimentos*. Facultad de Química, UNAM. Recuperado de: [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/FUNDAMENTOSYTECNICASDEANALISISDEALIMENTOS\\_12286.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/FUNDAMENTOSYTECNICASDEANALISISDEALIMENTOS_12286.pdf)
- Sección Química de Alimentos-Subdepartamento Laboratorios del Ambiente (s.f.). *Procedimiento para determinar materia grasa Método Soxhlet*. Instituto de salud pública de Chile. Recuperado de: [http://www.ispch.cl/lab\\_amb/met\\_analitico/doc/ambiente%20pdf/GrasSoxhlet.pdf](http://www.ispch.cl/lab_amb/met_analitico/doc/ambiente%20pdf/GrasSoxhlet.pdf)
- Zumbado H. (2004). Universidad de la Habana. Análisis químico de los alimentos. Métodos clásicos. Retomado el 21 de agosto de 2017 de: [https://drive.google.com/file/d/0B1xQihTqJlk\\_czFhcWFKZ2UxVGs/view](https://drive.google.com/file/d/0B1xQihTqJlk_czFhcWFKZ2UxVGs/view).