



**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**  
**DEPARTAMENTO DE POSGRADOS**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE CALIDAD Y SEGURIDAD  
ALIMENTARIA**

**“Valoración del consumo energético y evaluación de los  
cambios en las propiedades nutricionales y cualidades  
organolépticas de alimentos preparados en cocinas de  
inducción.”**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGISTER  
EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA**

**AUTOR:**

**DARWIN FABIAN SANDOVAL LOZANO**

**DIRECTORA:**

**Mgst. Miriam Briones García.**

**CUENCA, ECUADOR**

**2016**

## **DEDICATORIA**

A mi esposa María Cristina Torres. A mis padres: Fabián y Martha. A mis hermanas: Getty y Geovanna. A mis sobrinos: Anita Paula, Brayan y Daniel. A toda mi familia y amigos que me apoyaron a lo largo de estos años.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, por ser el pilar fundamental en mi vida. A mi esposa por el constante apoyo que me ha brindado durante todo este tiempo, a todos los docentes que con sus conocimientos invaluable aportaron para emprender nuevos retos en mi vida, a los técnicos y especialistas de la empresa INDURAMA, que supieron confiar en la experiencia para desarrollar tan trascendental proyecto para el Ecuador y de manera muy especial quiero agradecer a la Ingeniera Miriam Briones García ,Ingeniera María Fernanda Rosales y la Ingeniera Mónica Tinoco, por su valioso apoyo en la dirección de esta tesis.

## **RESUMEN**

El objetivo del presente estudio fue evaluar el comportamiento de los sistemas de inducción y promover el uso de los mismos. Se realizó un estudio de consumo de energía y tiempo de cocción en 12 preparaciones, tanto en cocina de inducción como a gas. De productos elaborados con estos sistemas de cocción se realizaron análisis de proteínas y sensoriales para determinar si existe diferencias entre los dos. Posteriormente a través de libros y folletos, se realizó la difusión de las bondades de este sistema de cocción no convencional. Los resultados determinaron que no existen diferencias entre los dos métodos de cocción, tanto en el contenido de proteínas como en el análisis sensorial determinado por un grupo de panelistas entrenados, aunque hubo una mayor aceptación para los alimentos elaborados en cocinas de inducción.

## **PALABRAS CLAVE:**

Inducción, cocina, gas, proteína, sensorial.

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the behavior of induction systems and promote their use. A study of energy consumption and cooking time of 12 meals preparations in both induction and gas cookers was performed. An analysis of proteins and sensory evaluation of the products made with these cooking systems was performed in order to determine if there were differences between the two. Then, the dissemination of the benefits of this unconventional cooking system was carried out through books and pamphlets. The results showed no differences between the two cooking methods in relation to protein content as well as in sensory analysis. This was determined by a group of trained experts, although there was a greater acceptance for food preparation on induction stoves.

**KEYWORDS:** Induction, Cooker, Gas, Protein, Sensory.



  
Translated by,  
Lic. Lourdes Crespo

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| - DEDICATORIA.....             | II  |
| - AGRADECIMIENTO.....          | II  |
| - RESUMEN.....                 | III |
| - ABSTRACT.....                | IV  |
| INDICE DE CONTENIDOS.....      | 1   |
| - INDICE DE ILUSTRACIONES..... | 2   |
| - INDICE DE GRAFICAS.....      | 2   |
| - INDICE DE ANEXOS.....        | 3   |
| - INTRODUCCIÓN.....            | 4   |

## CAPÍTULO I

### MATERIALES Y MÉTODO

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. LUGAR DE MUESTREO.....                                                                      | 17 |
| 1.1 CUMPLIMINETO.....                                                                          | 17 |
| 1.2 FUNDAMENTOS DE LA TÉCNICA.....                                                             | 17 |
| 1.3 EQUIVALENTE ENERGÉTICO (ELECTRICIDAD) - GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP) .....                | 18 |
| 1.4 CÁLCULO APROXIMADO DEL COSTO MENSUAL PARA COCCIÓN, COMPARATIVO ENTRE GAS E INDUCCIÓN ..... | 18 |
| 1.4.1 GAS SIN SUBSIDIO .....                                                                   | 19 |
| 1.4.2 GAS CON SUBSIDIO .....                                                                   | 19 |
| 1.4.3ELÉCTRICO A INDUCCIÓN.....                                                                | 19 |
| 1.5 COMPARACIONES DE RENDIMIENTO Y CONSUMO.....                                                | 20 |
| 1.6 CÁLCULO DE PROTEÍNAS POR METODO DE KJELDAHL.....                                           | 22 |
| 1.7 APLICACIÓN.....                                                                            | 23 |
| 1.8 PROMOCION Y DIFUSIÓN.....                                                                  | 23 |

## **CAPÍTULO II**

### **RESULTADOS**

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| 2. INTERPRETACIÓN DE DATOS.....                                | 25 |
| 2.1 DETERMINACIÓN DE LAS RECETAS Y REQUISITOS ESPECÍFICOS..... | 31 |
| 2.1.1 LOCRO DE PAPAS.....                                      | 31 |
| 2.1.1.1 TABLA DE VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA.....                 | 31 |
| 2.1.2 LOCRO DE PAPAS CON CUERO.....                            | 33 |
| 2.1.2.1 TABLA DE VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA.....                 | 34 |
| 2.1.3 ARROZ CON POLLO.....                                     | 35 |
| 2.1.3.1 TABLA DE VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA.....                 | 36 |
| 2.1.4 FRITADA.....                                             | 37 |
| 2.1.4.1 TABLA DE VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA.....                 | 38 |
| 2.1.5 CREMA DE VEGETALES.....                                  | 39 |
| 2.1.5.1 TABLA DE VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA.....                 | 40 |
| 2.1.6 ARROZ DE LECHE .....                                     | 41 |
| 2.1.6.1 TABLA DE VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA.....                 | 42 |
| 2.3 ANÁLISIS .....                                             | 47 |

## **CAPÍTULO III**

|                           |    |
|---------------------------|----|
| DISCUSIÓN.....            | 45 |
| CONCLUSIONES .....        | 48 |
| BIBLIOGRAFÍA ANEXOS ..... | 50 |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>ILUSTRACIÓN 1.</b> Importación y subsidios.....                                 | 12 |
| <b>ILUSTRACIÓN 2.</b> Proyecto de eficiencia energética.....                       | 13 |
| <b>ILUSTRACIÓN 3.</b> Comparación energética entre GLP–inducción.....              | 18 |
| <b>ILUSTRACIÓN 4.</b> Condiciones para la recolección de datos.....                | 22 |
| <b>ILUSTRACIÓN 5.</b> Evaluación organoléptica del locro de papas.....             | 39 |
| <b>ILUSTRACIÓN 6.</b> Evaluación organoléptica del locro de papas con cuero.....   | 40 |
| <b>ILUSTRACIÓN 7.</b> Evaluación organoléptica del arroz con pollo la fritada..... | 42 |
| <b>ILUSTRACIÓN 8.</b> Evaluación organoléptica de la fritada.....                  | 43 |
| <b>ILUSTRACIÓN 9.</b> Evaluación organoléptica de la crema de vegetales.....       | 45 |
| <b>ILUSTRACIÓN 10.</b> Evaluación organoléptica del arroz de leche.....            | 46 |

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>GRAFICA 1.</b> Porcentaje proteico del locro de papas .....          | 38 |
| <b>GRAFICA 2.</b> Porcentaje proteico del locro de papas con cuero..... | 40 |
| <b>GRAFICA 3.</b> Porcentaje proteico del arroz con pollo.....          | 41 |
| <b>GRAFICA 4.</b> Porcentaje proteico de la fritada.....                | 43 |
| <b>GRAFICA 5.</b> Porcentaje proteico de la crema de vegetales.....     | 44 |
| <b>GRAFICA 6.</b> Porcentaje proteico del arroz de leche.....           | 45 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>ANEXO 1.</b> Matriz Productiva.....                                           | 57  |
| <b>ANEXO 2.</b> Programa de eficiencia energética para cocción en inducción..... | 72  |
| <b>ANEXO 3.</b> Ley de Soberanía Alimentaria.....                                | 74  |
| <b>ANEXO 4.</b> Consumos referidos de los principales grupos alimenticios.....   | 87  |
| <b>ANEXO 5.</b> Norma INEN para el Método de Kjeldahl.....                       | 88  |
| <b>ANEXO 6.</b> Reporte de resultado del análisis proteico de los alimentos..... | 102 |
| <b>ANEXO 7.</b> Tabla de Calificación Organoléptica.....                         | 106 |

Darwin Fabián Sandoval Lozano

Trabajo de Graduación

Ing. Miriam Briones García, Mg.Sc.

Septiembre 2016.

**“Valoración del consumo energético y evaluación de los cambios en las propiedades nutricionales y cualidades organolépticas de alimentos preparados en cocinas de inducción.”**

## **INTRODUCCIÓN**

Dentro de la innovación energética y el uso de energía renovable, se considera que la sociedad ha seguido evolucionando, es por ello que hoy en día se puede encontrar en el mercado equipos que utilizan la generación eléctrica y sus campos electro magnéticos como un medio eficaz para la transformación y calentamiento de los cuerpos, este método propone el aplicar la energía por medio de campos electromagnéticos, que son distribuidos a través de protones que todos los cuerpos los poseen, haciendo que estos se muevan a grandes velocidades, generando energía que se convierte en calor, es así como lo explica la Ley de Faraday:

“La fuerza electro motriz inducida en un circuito es directamente proporcional a la rapidez con que cambia el flujo magnético a través del circuito.

Las observaciones de Faraday, le llevaron a deducir que:

- ⊗ Aparece corriente inducida cuando hay movimiento relativo entre el inductor (bobina con corriente o imán) y el inducido (circuito en el que aparece la corriente).
- ⊗ Cuando más rápido es el movimiento, mayor es la corriente inducida.
- ⊗ Cuantas más espiras tenga la bobina del inducido, mayor es la intensidad de la corriente inducida.

La corriente inducida cambia al cambiar el sentido del movimiento. (Fishbane, M Paul. 1994)

Considerando que las condiciones de funcionamiento con las que aporta este sistema son: la eficiencia energética y térmica del proceso de calentamiento, existen dos características:

- El efecto piel que caracteriza la distribución de las corrientes inducidas en la pieza. Al aumentar la penetración del campo magnético, disminuye su intensidad y por ende las corrientes inducidas.
- La potencia disipada en la pieza caracteriza el rendimiento del fenómeno eléctrico.

Cuenca M. En su pre estudio de un Equipo de Calentamiento por Inducción, sostiene que; los parámetros más importantes que intervienen en el proceso de calentamiento por inducción son:

- La frecuencia de la corriente
- La naturaleza del material a calentar y su estado
- La intensidad del campo magnético inductor
- El acoplamiento entre inductor y pieza a calentar
- El tipo de inductor y sus características geométricas
- La naturaleza del material conductor del inductor.

En el Ecuador donde desde el año 2012, ya se habla de la transformación de la matriz productiva, dando a conocer en la forma cómo se organiza la sociedad para producir determinados bienes y servicios, no se limita únicamente a los procesos estrictamente técnicos o económicos, sino que también tiene que ver con todo el conjunto de interacciones entre los distintos actores sociales que utilizan los recursos a su disposición para llevar adelante las actividades productivas. A ese conjunto, que incluye los productos, los procesos productivos y las relaciones sociales resultantes de esos procesos, denominamos matriz productiva (SEMPADES, 2012) **(ANEXO 1)**

Según la SEMPADES, los ejes para la transformación de la matriz productiva son:

1. Diversificación productiva basada en el desarrollo de industrias estratégicas-refinería, astillero, petroquímica, metalurgia y siderúrgica y en el establecimiento de nuevas actividades productivas-maricultura, biocombustibles, productos forestales de madera que amplíen la oferta de productos ecuatorianos y reduzcan la dependencia del país.
2. Agregación de valor en la producción existente mediante la incorporación de tecnología y conocimiento en los actuales procesos productivos de biotecnología (bioquímica y biomedicina), servicios ambientales y energías renovables.

3. Sustitución selectiva de importaciones con bienes y servicios que ya producimos actualmente y que seríamos capaces de sustituir en el corto plazo: industria farmacéutica, tecnología (software, hardware y servicios informáticos) y metalmecánica.

4. Fomento a las exportaciones de productos nuevos, provenientes de actores nuevos - particularmente de la economía popular y solidaria-, o que incluyan mayor valor agregado - alimentos frescos y procesados, confecciones y calzado, turismo-. Con el fomento a las exportaciones buscamos también diversificar y ampliar los destinos internacionales de nuestros productos.

Apegados a la implementación del segundo eje, el proyecto que pretende integrar a todos los Ecuatorianos en el uso de energía renovable, recae la responsabilidad de manera conjunta en fortalecer el conocimiento y aplicación de un sistema basado en la cocción por inducción donde las particularidades del sistema como ya han sido indicadas se basa en impulsar choques electromagnéticos por medio de campos, que al contacto con el elemento se puede aprovechar el recurso energético, que en realidad es lo que pretende el gobierno nacional implementar a través de este proyecto.

Parte del cambio de la matriz productiva es fortalecer el aprovechamiento de los recursos y brindar mayores facilidades a los usuarios, esto también los dirige simultáneamente al cuidado personal en la preparación de los alimentos, que les permite de una manera más segura y económica prepararlos a diario. Esto compromete a que el gobierno deba capacitar a todos los usuarios en la forma de preparar su dieta diaria de manera segura y manteniendo sus tradiciones culinarias sobre todo a las cuales como un país lleno de riqueza gastronómica cultural, nos debemos a múltiples preparaciones que serían prácticamente imposibles dejarlas fuera .

Este plan también pretende no desnaturalizar las costumbres gastronómicas, intenta fortalecer el buen uso de los recursos donde la alimentación pueda ser más sana y equilibrada, donde a cada producto que pase por una preparación exquisita, pueda resaltar en el paladar todos sus nutrientes y cuidar de esta manera que mantengamos la salud con las nuevas generaciones. (SEMPLADES 2012)

Debido al cambio en la matriz, productiva, como uno de los logros que se quiere conseguir en el estado ecuatoriano, es poder reducir el consumo de un GLP, por el consumo de una energía renovable como es la electricidad. En la actualidad el gobierno lleva a cabo planes de generación eléctrica que han implicado la construcción de importantes hidroeléctricas en el país, de tal manera que garantice el recurso de manera constate y eficiente, a esto sumado su bajo costo en el consumo de los hogares.

De los estudios realizados por parte del gobierno nacional se tiene que, el consumo medio de los hogares ecuatorianos es de 1.47 cilindros de 15 kg al mes. El consumo de electricidad se incrementaría en 7,800.45 GWh al año, la demanda 2012 fue de 16,090.02 GWh al año, representa un crecimiento del 48.5%.

Según informes de los organismos gubernamentales, el 96% de la demanda del Gas Licuado de Petróleo (GLP) se destina al sector doméstico o residencial y el restante 4% se destina para uso industrial y comercial. No obstante, se estima en forma real que el 59% es usado por el sector doméstico, 11% al uso industrial y comercial, 8% al vehicular y el 22% hacia el contrabando por las fronteras. (CONELEC 2012)

Analizando la cadena energética que contempla desde la generación hidroeléctrica hasta el uso final de la cocina de inducción se determina que el rendimiento del conjunto, para usar 0,806 kWh en el uso final debe tenerse un potencial hidroeléctrico de 1,424 kWh. Esto representa un rendimiento total del 56,6%(MEER, 2013)

La implementación de programas de uso eficiente de energía requiere conocer las necesidades de los consumidores para gestionar la forma de satisfacer tales necesidades en términos de costos. Así mismo es necesario capacitar a los consumidores sobre las nuevas tecnologías o el uso de los energéticos alternativos.

La utilización de la energía eléctrica en forma más eficiente podría disminuir la dependencia de las importaciones de los combustibles como el GLP. El costo de aumentar esta eficiencia debe ser considerada en el balance de las estrategias (TAMA ALBERTO, 2013)

En el diario El Universo se describe que, actualmente el 91% de los hogares ecuatorianos utilizan el “Gas” (GLP) para la cocción de alimentos, lo que significó que el Gobierno Nacional gaste USD 710.949.570 en el año 2012 como subsidio, a fin de mantener congelado el precio del energético, para el año 2015, se mantiene un subsidio de USD 554.110.435 en el año.

En la ilustración 1, se puede observar los datos económicos de lo que implica la contribución del estado en relación a los subsidios.



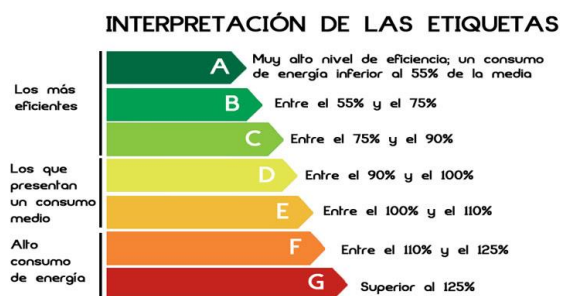
Fuente: [www.eluniverso.com.ec](http://www.eluniverso.com.ec)

**Ilustración 1 Importación y Subsidios**

Gracias al cambio de la matriz energética prevista para el año 2016, el Ecuador dispondrá de energía eléctrica producida en su mayor parte por centrales de energía renovable (proyectos hidroeléctricos, parques eólicos y solares) con costos de operación bajos respecto a sus similares que usan combustibles fósiles

Una de las decisiones a implementar tomando en cuenta la disponibilidad de electricidad futura, es el incremento de la participación de la energía eléctrica en otros usos, como por ejemplo la cocción de alimentos, es así que se ha planteado el Programa el cual busca la incorporación de 3.675.992 cocinas de inducción en un período de 3 años, lo que permitirá contribuir al cambio de la matriz energética del país a través de la reducción de la demanda de GLP en el sector residencial; disminuir el gasto en subsidio al GLP, disminuir las importaciones de GLP, apoyar favorablemente a la Balanza Comercial, estimular la producción nacional de equipos y electrodomésticos de alta eficiencia; y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero que potencian el calentamiento global.

De esto nace el proyecto de eficiencia energética, que resulta ser un aprovechamiento óptimo de la energía, sin renunciar a la calidad de vida sino obtener los mismos bienes, servicios y realizar las mismas actividades sin desperdiciarla. En Ecuador, la eficiencia energética se ha venido desarrollando a través de diferentes programas y proyectos promovidos por el actual gobierno a nivel de sustitución tecnológica (tales como el proyecto de focos ahorradores, plan renova, etc.) de gestión y con la transformación de los hábitos culturales de la población.



Fuente: [www.CONELEC.com.ec](http://www.CONELEC.com.ec)

### Ilustración 2 Proyectos de eficiencia energética

A la par de todo el proyecto hidroeléctrico está el de la preparación de alimentos, alineado al plan nacional de mejoramiento de la calidad de vida, que tiene una directriz que señala el aporte al plan nacional de soberanía alimentaria.

Dentro de las propuestas que promueven el crecimiento social, se encuentra la ejecución de la ley de régimen y soberanía alimentaria, donde se dice:

**Artículo 2.** Carácter y ámbito de aplicación.- Las disposiciones de esta Ley son de orden público, interés social y carácter integral e intersectorial. Regularán el ejercicio de los derechos del buen vivir -sumak kawsay- concernientes a la soberanía alimentaria, en sus múltiples dimensiones.

Su ámbito comprende los factores de la producción agroalimentaria; la agro-biodiversidad y semillas; la investigación y diálogo de saberes; la producción, transformación, conservación, almacenamiento, intercambio, comercialización y consumo; así como la sanidad, calidad, inocuidad y nutrición; y, aquéllas que defina el régimen de soberanía alimentaria.

Las normas y políticas que emanen de esta Ley garantizarán el respeto irrestricto a los derechos de la naturaleza y el manejo de los recursos naturales, en concordancia con los principios de sostenibilidad ambiental y las buenas prácticas de producción.

**Artículo 3. Deberes del Estado.-** Para el ejercicio de la soberanía alimentaria, además de las responsabilidades establecidas en el Art. 281 de la Constitución el Estado, deberá:

d) Incentivar el consumo de alimentos sanos, nutritivos de origen agroecológico y orgánico,

**Artículo 24. Finalidad de la sanidad.-** La sanidad e inocuidad alimentarias tienen por objeto promover una adecuada nutrición y protección de la salud de las personas; y prevenir, eliminar o reducir la incidencia de enfermedades. (LORSA.2009)

Información detallada en el **ANEXO 3**

Si como componente principal dentro de LORSA, (Ley de régimen y soberanía alimentaria), está el mantener una alimentación equilibrada, sana y que garantice la inocuidad. A esto el Ministerio de Salud Pública en su publicación del 2012, manifiesta que en el Ecuador, gran parte de la población mantiene una dieta poco equilibra a la hora de preparar sus alimentos, siendo del uso frecuente las grasas y los carbohidratos .

Es por eso que por medio de este estudio, se propone complementar con la información necesaria para hacer posible el cambio de hábitos en su alimentación y así apoyar al desarrollo tecnológico de las cocinas, cabe mencionar que con esto también se contribuye al uso del recurso renovable.

La OMS tiene como base fundamental la promoción de prácticas alimentarias saludables para la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles, la evidencia científica apoya el efecto benéfico del consumo de verduras y frutas, razón por la que se ha establecido a nivel mundial planes para fomentar su consumo (ONU, 2004)

Según el cuaderno de Tecnología de Estudios Superiores de Ecatepec México, (2006); las proteínas son en muchos alimentos, el principal componente funcional. Al ser los alimentos sistemas multi componentes, la interacción entre los diferentes compuestos que lo conforman, define también las propiedades de los mismos. Las propiedades de unión o interacción de las proteínas están influenciadas por el pH y la fuerza iónica, ya que estos afectan al área superficial y las propiedades electroestáticas y de conformación de las moléculas. Otras modificaciones, enzimáticas, mecánicas, térmicas, químicas y tratamientos durante el proceso, influyen también estas interacciones, sobre todo durante el almacenamiento y al cocinar los alimentos.

Las proteínas son macromoléculas complejas que pueden constituir el 50% o más del peso seco de las células vivas, jugando un papel fundamental en la estructura y la función de estas. Las proteínas forman la estructura de todas las células y tejidos del cuerpo. En promedio constituye el 20% del peso corporal total. Las proteínas son necesarias para el crecimiento y formación de tejido nuevo, para la reparación tisular y para regular muchas vías metabólicas y también se emplea como fuente de energética. Son necesarias para constituir la mayoría de las enzimas del cuerpo, así como distintas hormonas (como adrenalina e insulina) y neurotransmisores. Las proteínas transportan el oxígeno y regulan la coagulación de la sangre. (Bean, 2006).

Información detalla en el **ANEXO 4**.

Para el efecto y contribuir con este estudio, utilizando de manera conjunta con los procedimientos de cálculo energético y consumo, se debe tomar en cuenta los diferentes modelos de preparación o técnicas de cocción que son utilizadas con frecuencia en los hogares.

La dieta ecuatoriana se encuentra compuesta por factores que sin duda magnifican y enriquecen la cultura gastronómica, estas preparaciones mantienen procedimientos ancestrales que permiten que los caldos en los cuales se cocinan los alimentos se enriquezcan, más aun, al ser sometidos a muy altas temperaturas y por tiempos extremadamente largos de cocción, esto también permite identificar a cada una de las regiones que mantienen tendencias a la hora de cocinar los alimentos.

Como parte de lo mencionado es meritorio conocer las técnicas que se han de usar para el estudio

Por Expansión: Desarrollado a partir de agua fría, permite el intercambio de jugos, nutrientes y sabores con el líquido de cocción.

Por Concentración: Al alcanzar los alimentos temperaturas elevadas, los proteínas se coagulan en la superficie, formando una capa protectora que impide la salida de jugo que se intercambie cualquier nutriente o sabor, ya que se queda todo prácticamente en el interior del alimento utilizado. (Ej. Asado)

Mixta: Es una mezcla de las anteriores, comenzando por la expansión y finalizando por la concentración. (Martínez Alberto, 2010)

Todo este valioso análisis permitirá conocer el aprovechamiento energético, económico y nutricional de la preparación de alimentos en sistemas de inducción, de la misma manera se propone verificar la seguridad y la inocuidad de los alimentos.

## **OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS**

### **A. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el comportamiento de los sistemas de inducción en la preparación de alimentos de la dieta tradicional ecuatoriana y proponer un cambio en la utilización de los recursos que promuevan una alimentación sana y saludable.

**B. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Evaluar consumo energético y costos en la cocción de los alimentos utilizando sistemas de inducción frente al gas licuado de petróleo, GLP.
- Realizar un análisis comparativo organoléptico y nutricional basado en nivel de proteínas por el método de kjeldahl, en los alimentos preparados sobre sistemas de cocción tradicional e inducción.
- Promover el uso de sistemas de inducción como medidas seguras, rápidas, eficientes y que permiten mantener la inocuidad en la preparación de los alimentos.

## CAPÍTULO I

### MATERIALES Y METODO

#### DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA AL RENDIMIENTO ENERGÉTICO, PROTEÍNIC Y ORGANOLÉPTICO.

##### 1. LUGAR DE MUESTREO

Para el proceso de investigación, se contará con la participación conjunta de la empresa INDURAMA – INDUGLOB, donde se utilizarán los laboratorios de desarrollo y se elaborarán, 12 recetas que representan la dieta tradicional de un hogar ecuatoriano y que serán parte de una degustación con 96 personas capacitadas, donde se destacarán las propiedades organolépticas en cada una de ellas.

Para la interpretación de datos se ha considerado la frecuencia en la preparación de los alimentos en los hogares, dando como resultado las muestras a ser usadas para el análisis como se lo demuestra en el siguiente cuadro:

| Preparaciones    | % de Uso/ Mes | Preparaciones muestra. |
|------------------|---------------|------------------------|
| Cereales         | 39.5          | 3                      |
| Sopas y Cremas   | 11.7          | 2                      |
| Frituras         | 28.18         | 2                      |
| Dulces y Postres | 8.72          | 2                      |
| Estofados.       | 11.9          | 3                      |
| Total            | 100%          | 12                     |
|                  |               |                        |

Cada una de las preparaciones contienen ingredientes como: Huevos, leche, crema de leche y diferentes variedades de carnes.

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

##### 1.1 CUMPLIMIENTO

El cumplimiento comprenderá de la evaluación el comportamiento de los sistemas de inducción en la preparación de los diferentes platos tradicionales de la dieta Ecuatoriana y realizar un análisis del componente proteico por el método de KJEDAH, de forma comparativa entre sistemas de GLP e inducción y que influencia organoléptica se desprende en cada una de ellas.

A la par de los ensayos de laboratorio, nos permitirá conocer el rendimiento energético y de consumo para cada uno de los sistemas, donde a su vez nos permita conocer el gasto económico comparativo para el efecto.

## **1.2 FUNDAMENTOS DE LA TÉCNICA.**

Para que la investigación pueda ser desarrollada, es necesario contar con materiales y utensilios que de manera homogénea presenten las mismas condiciones como son : tamaño, peso, densidad y material, con las que permita hacer un cálculo efectivo bajo las mismas condiciones

Para las pruebas de laboratorio se usan equipos de medición automática, que permiten obtener valoraciones y mediciones en tiempo real, muy precisas y de tecnología de punta.

Durante el desarrollo de las pruebas los equipos son constantemente contrapuestos de tal manera que el ejercicio experimental permita observar las variantes producidas por los efectos del uso del GLP y la energía electrostática.

Una vez obtenidos los datos, estos serán ingresados dentro del sistema para realizar un análisis estadístico y observar el comportamiento de cada una de las muestras y sus resultados usando gráficas y cuadros de muestreo.

Una vez obtenidos los datos finales y por medio de sistemas de ecuaciones simples se homologando sus unidades y se realizan las transformaciones necesarias, para obtener los datos que a continuación se señalan:

## **1.3 EQUIVALENTE ENERGÉTICO (ELECTRICIDAD) - GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)**

La equivalencia entre combustibles comienza con la consideración de los contenidos caloríficos de la electricidad y del gas licuado de petróleo (GLP). Por ejemplo, si la electricidad y el GLP fueran utilizados al 100% de eficiencia, 1 kilogramo de GLP equivale a 13.66 kWh de electricidad. (INER, 2013)



Fuente: Indurama -Induglob

**Ilustración 3 Equivalente energético electricidad y GLP**

#### **1.4 CÁLCULO APROXIMADO DEL COSTO MENSUAL PARA COCCIÓN, COMPARATIVO ENTRE GAS E INDUCCIÓN.**

Los datos que a continuación se presentan están basados en los índices porcentuales que se manejan por parte del Ministerio de electricidad y energía renovable, datos de archivo revelan que el país subsidia el 92,82% del valor total de una bombona de 15 kgr.

Indurama – Induglob mediante el estudio realizado por, Andrade Fernando, plantea el siguiente cálculo del costo de cocción:

##### **1.4.1 Gas sin Subsidio**

- El valor de kw se calcula en base a costo aproximado de \$18,70 la bombona de 14kg:  
 $14\text{kg} / 2,54 \text{ kg/m}^3 = 5,52 \text{ m}^3$ .

Considerando PCS (50% Propano y 50% Butano).

$$5,52 \text{ m}^3 \times 110,93 \text{ Mj/m}^3 = 611,426 \text{ Mj}$$

$$611,426 \text{ Mj} \times 0,278 = 169,97 \approx 170 \text{ Kw.}$$

Para calcular el costo de Kw de gas:

$$\$18,7 = 170 \text{ Kw} = \$0,11 \text{ por cada Kw de gas.}$$

- Ahora consideramos un consumo de 1 ½ bombona mensual tenemos:  
 $170 \text{ Kw} \times 1,5 = 255 \text{ Kw}$  de consumo al mes, considerando costo de \$0,11 por cada Kw tenemos:

$$255 \text{ Kw} \times 0,11 = \$28 \text{ al mes. Valor que debería pagar al mes un usuario que consume } 1 \frac{1}{2} \text{ bombonas.}$$

##### **1.4.2 Gas con Subsidio**

- El valor de kw se calcula en base a costo aproximado de \$2,0 la bombona de 14kg:  
 $14\text{kg} / 2,54 \text{ kg/m}^3 = 5,52 \text{ m}^3$ .

Considerando PCS (50% Propano y 50% Butano).

$$5,52 \text{ m}^3 \times 110,93 \text{ Mj/m}^3 = 611,426 \text{ Mj}$$

$$611,426 \text{ Mj} \times 0,278 = 169,97 \approx 170 \text{ Kw.}$$

Para calcular el costo de Kw de gas:

$$\text{\$}2,00 = 170 \text{ Kw} = \text{\$}0,011 \text{ por cada Kw de gas.}$$

- Ahora consideramos un consumo de 1 ½ bombona mensual tenemos:  
 $170 \text{ Kw} \times 1,5 = 255 \text{ Kw}$  de consumo al mes, considerando costo de  $\text{\$}0,011$  por cada Kw tenemos:

$$255 \text{ Kw} \times 0,011 = \text{\$}2,47 \text{ al mes. Valor que debería pagar al mes un usuario que consume 1 ½ bombonas.}$$

#### 1.4.3 Eléctrico a Inducción

- Para el cálculo se considera el consumo energético del gas restando el ahorro por eficiencia del sistema a Inducción que se obtiene en base a los resultados mostrados en los ensayos.

Promedio de ahorro energético: 53 %.

$$255 \text{ Kw} \times 0,53 = 135,15 \text{ Kw.}$$

- Considerando un costo eléctrico de  $\text{\$}0,07$  Kw tendríamos:

$$135,15 \text{ Kw} \times \text{\$}0,07 = \text{\$}9,46 \text{ mensuales.}$$

Con subsidio de los primeros 80Kw a costo de 0,04 Kw:

$$(80 \text{ Kw} \times 0,04) + (55,15 \text{ Kw} \times 0,07) = \text{\$}7,06 \text{ mensuales.}$$

### 1.5 COMPARACIONES DE RENDIMIENTO Y CONSUMO

Dentro de los estudios ya definidos de las experiencias conseguidas con los equipos entregados por parte de la empresa INDURAMA, se pudo establecer que era necesario mejorar algunas de las características de los paneles, por lo que en su nuevo prototipo la empresa INDURAMA, establece ya todas las variables y condicionantes propuestas que se adaptan a la forma más efectiva de preparar los alimentos.

Esto nos conduce a que las pruebas en el nuevo prototipo, tengan tres consideraciones para sus pruebas, sólidos, semi sólido y líquidos; a su vez se considera los medios grasos como es caso de los aceites para realizar frituras donde converge gran parte de la gastronomía Ecuatoriana.

Cada uno de las pruebas realizadas en el laboratorio de manera conjunta con los ingenieros que están también a cargo del proyecto en planta, permiten medir cada uno de los detalles a la hora de determinar cuál es la forma adecuada de optimizar los sistemas para comparativamente definir cuál realmente se convierte en la cocina más eficiente.

De ello que las pruebas arrojaron resultados muy interesantes en los cuales se puede mencionar.

La cocina de inducción frente a la cocina de gas en el tema de los líquidos es completamente eficiente, permitiéndole en un tiempo óptimo sin la ayuda de un Buster alcanzar la temperatura de ebullición inmediatamente.

Al tratarse de un panel termo sensible, esto permite que a la hora de trabajar con frituras las condiciones del aceite se mantengan, es decir no exista una saturación por efecto de sobrepasar la temperatura optima de calentamiento del aceite entre 120° y 160° C, (Gastromining, 2014. Punto de humo del aceite de maíz), esto se debe a sus sensores de calor que permiten regular la misma y su panel de niveles que lo hace completamente operativo.

Se convirtió el sistema de tablero controlado en una herramienta que permite ayudar en el caso de determinadas cocciones, este es el caso del arroz, producto de uso frecuente en los hogares, que en estas pruebas estableciendo las condiciones de temperatura y tiempo adecuadas que permite el panel, se haya podido cocinar de manera autónoma, eliminando riesgos innecesarios a la hora de olvidar una hornilla prendida.

Las condiciones del tablero con timer y temperatura controlada a su vez determinaron la practicidad a la hora de elaborar los tradicionales dulces o producto que para este caso hemos determinado como semi sólidos, permitiendo controlar su temperatura y tiempo de manera óptima y rescatando sus propiedades organolépticas.

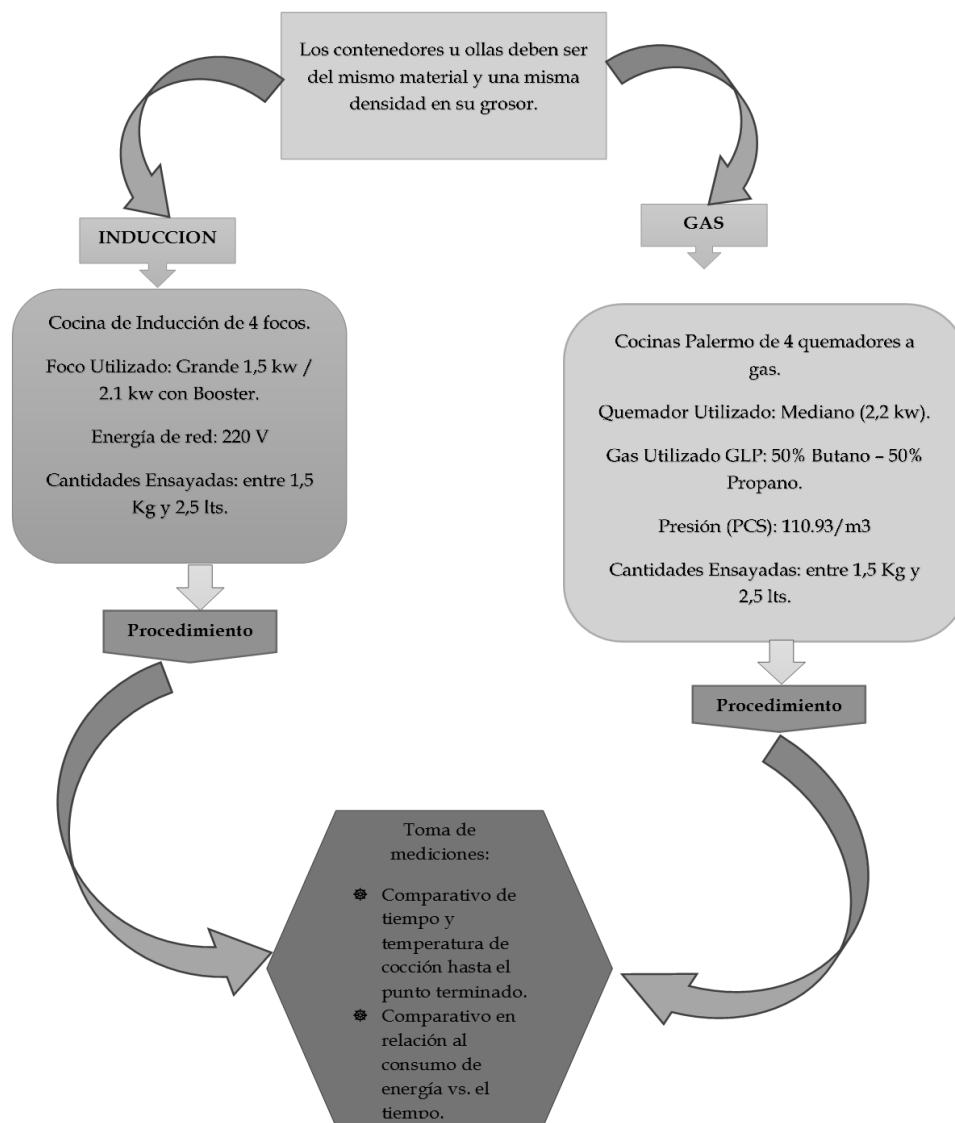
A la hora de utilizar la temperatura como un elemento que por reducción espesa, fue claro y notorio que el rendimiento de la cocina de inducción fue superior empezando por el criterio de la no oxidación de los productos por el exceso de calor transmitido, de igual manera se considera que el control de temperatura es óptimo para que pueda el producto reducir su nivel acuoso hasta tener una crema deseada pero sin perder todas las propiedades nutricionales por efectos de evaporación.

En cuanto a las frituras, el obtener una temperatura ideal al momento de freír sin el uso de un Buster presentó un reto que lo fue alcanzando la cocina prototipo, se llegó a establecer la temperatura correcta pero la prueba más difícil que tendría que superar al momento de utilizar el aceite está basada en el momento que introducimos el producto a freír y se necesita la recuperación inmediata de la temperatura para que el producto no absorba una cantidad de

aceite que lo puede hacer nocivo, pues tomó su tiempo pero de una manera particular, alcanzó la recuperación óptima de temperatura y con un adicional muy conveniente que es la estabilidad de la temperatura en el producto dejando de lado el embeber de aceite a los géneros sumergidos.

En el cómo se desarrollará el estudio del primer objetivo “Evaluar consumo energético y costos en la cocción de los alimentos utilizando sistemas de inducción frente al gas licuado de petróleo, GLP”, como se demuestra en el siguiente esquema:

**Condiciones para la recopilación de datos y análisis de  
GLP vs. INDUCCIÓN.**



**Ilustración 4 Condiciones para recopilación de datos.**

## 1.6 CÁLCULO DE PROTEÍNAS POR METODO DE KJELDAHL

De acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE16:2015 del 2015, donde se explica el método que determina el contenido de nitrógeno por medio del método de Kjeldahl, establece que:

$$\text{Contenido de Proteínas} = \text{Contenido de Nitrógeno Orgánico} \times 6.25$$

En esta técnica se dirigen las proteínas y otros compuestos orgánicos de los alimentos en una mezcla con ácido sulfúrico en presencia de catalizadores. El nitrógeno orgánico total se convierte en el sulfato de amonio mediante la digestión. La mezcla resultante se neutraliza con una base y se destila. El destilado se recoge de una solución de ácido bórico, los aniones de borato así formado se titulan con HCL, estandarizando para determinar el nitrógeno contenido en la muestra.

Este método tiene la ventaja de poderse ejecutar mediante equipos no muy sofisticados y puede ser realizado por técnicos poco experimentados.

El método consta de tres etapas: DIGESTIÓN, DESTILACIÓN, TITULACIÓN.

**DIGESTIÓN:** se produce la descomposición del nitrógeno que contiene las muestras orgánicas utilizando una solución de ácido concentrado. Esto se obtiene haciendo hervir la muestra en una concentración de ácido sulfhídrico. El resultado es una solución de sulfato de amonio.

**DESTILACIÓN:** se libera amoníaco, el cual es retenido en una solución con una cantidad conocida de ácido bórico. Inicialmente se realiza una destilación con vapor por el método de arrastre de vapor de agua, mediante el cual se acelera la obtención del destilado.

**CONTROL VISUAL:** El resultado es un líquido transparente nítido con coloración azul claro, verde o amarillo dependiendo del catalizador utilizado. No deben quedar restos negros adheridos a la pared de tubo. Véase **ANEXO 5**

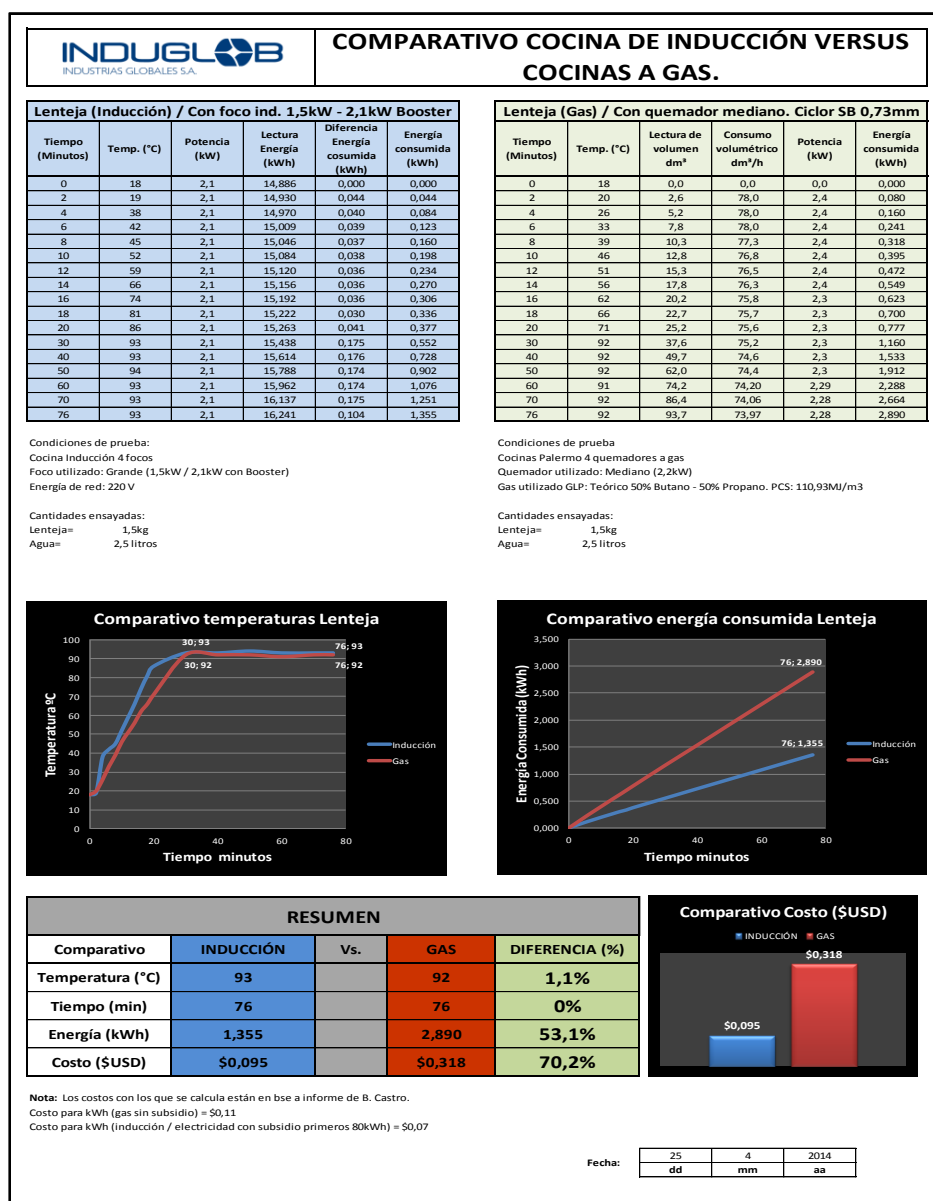
Es de esta manera con el método de Kjeldahl se plantean los resultados de laboratorio realizados en las instalaciones de la Universidad del Azuay, donde se procede con una preparación de alimentos tanto en el sistema de cocción con GLP y cocción por inducción y con ello obtener datos que nos permitan realizar un análisis comparativo.

### **1.8 PROMOCION Y DIFUSIÓN.**

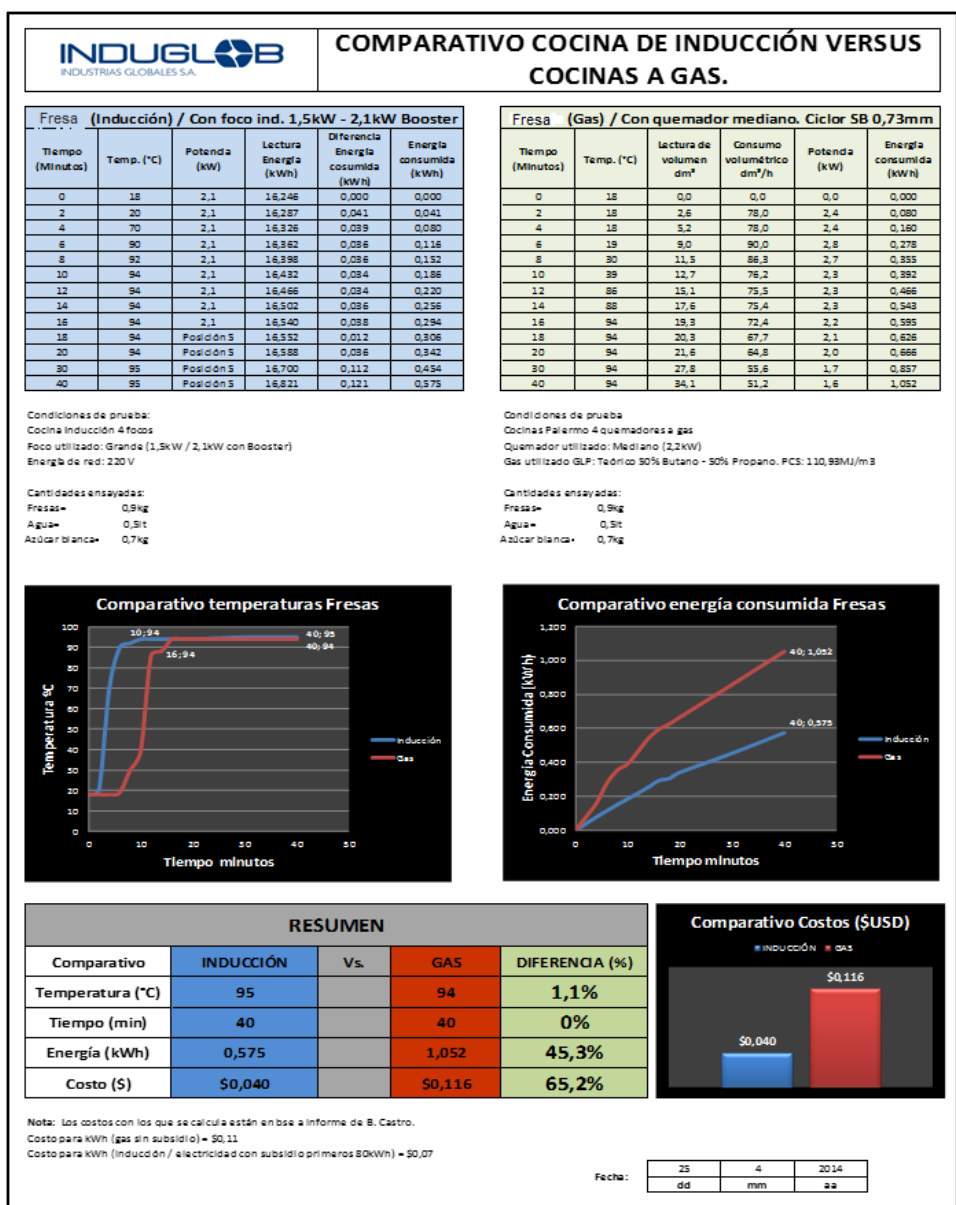
Dentro del objetivo planteado para este proyecto de investigación, se ha desarrollado un manual donde se propone operar de manera eficiente las cocinas de inducción, a su vez se recomienda las técnicas, tiempos y temperaturas más apropiados para conseguir mejores resultados en la preparación y de esta manera demostrar que el equipo es seguro y mantiene la inocuidad de los alimentos al ser preparados.



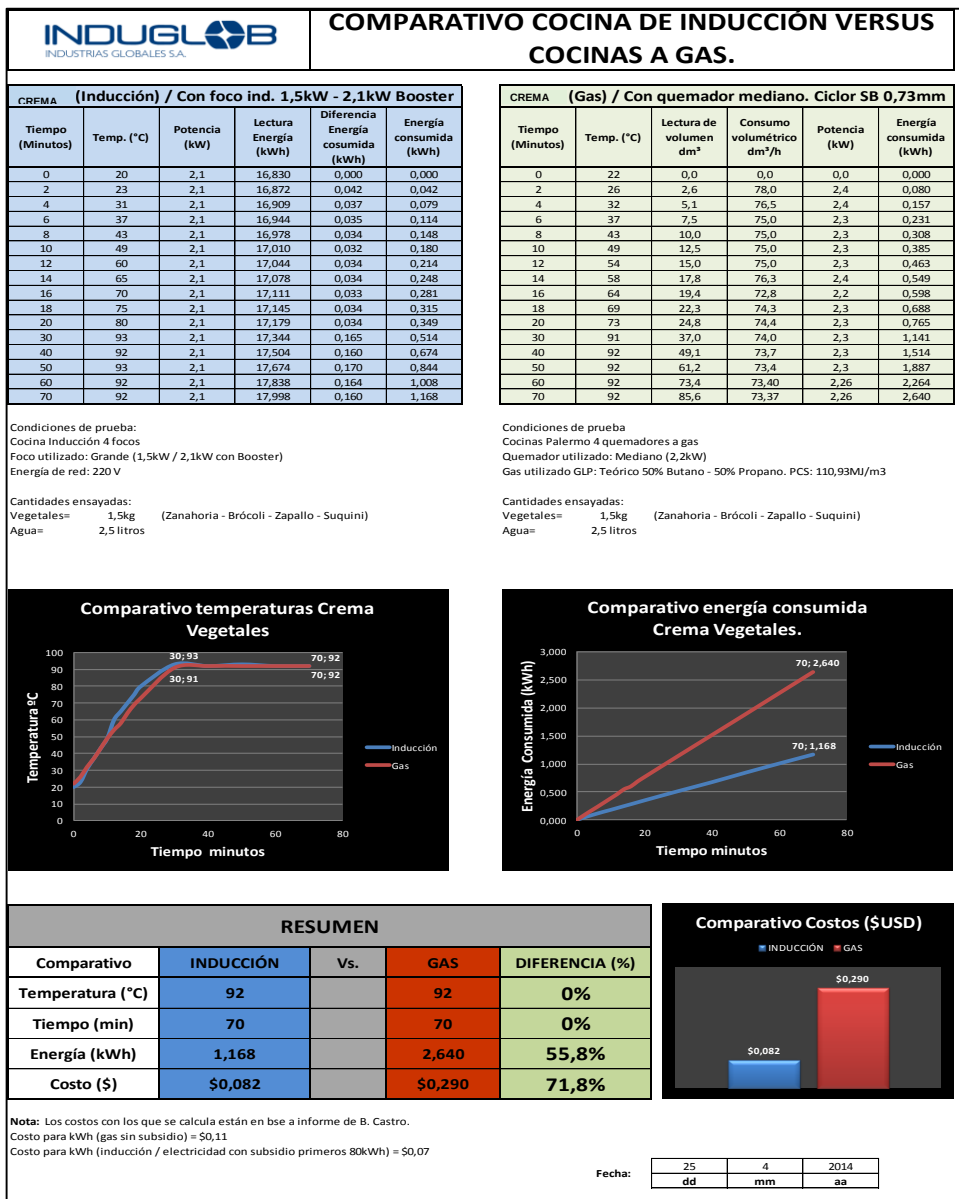
En productos líquidos como la leche, se determina que existe estabilidad térmica y que se obtiene en menor tiempo el punto de ebullición, así también se muestra un significativo ahorro de energía al trabajar en inducción.



En los semi sólidos como la lenteja, existe estabilidad térmica en menor tiempo y que se demuestra un cuantioso ahorro de energía al trabajar en inducción.



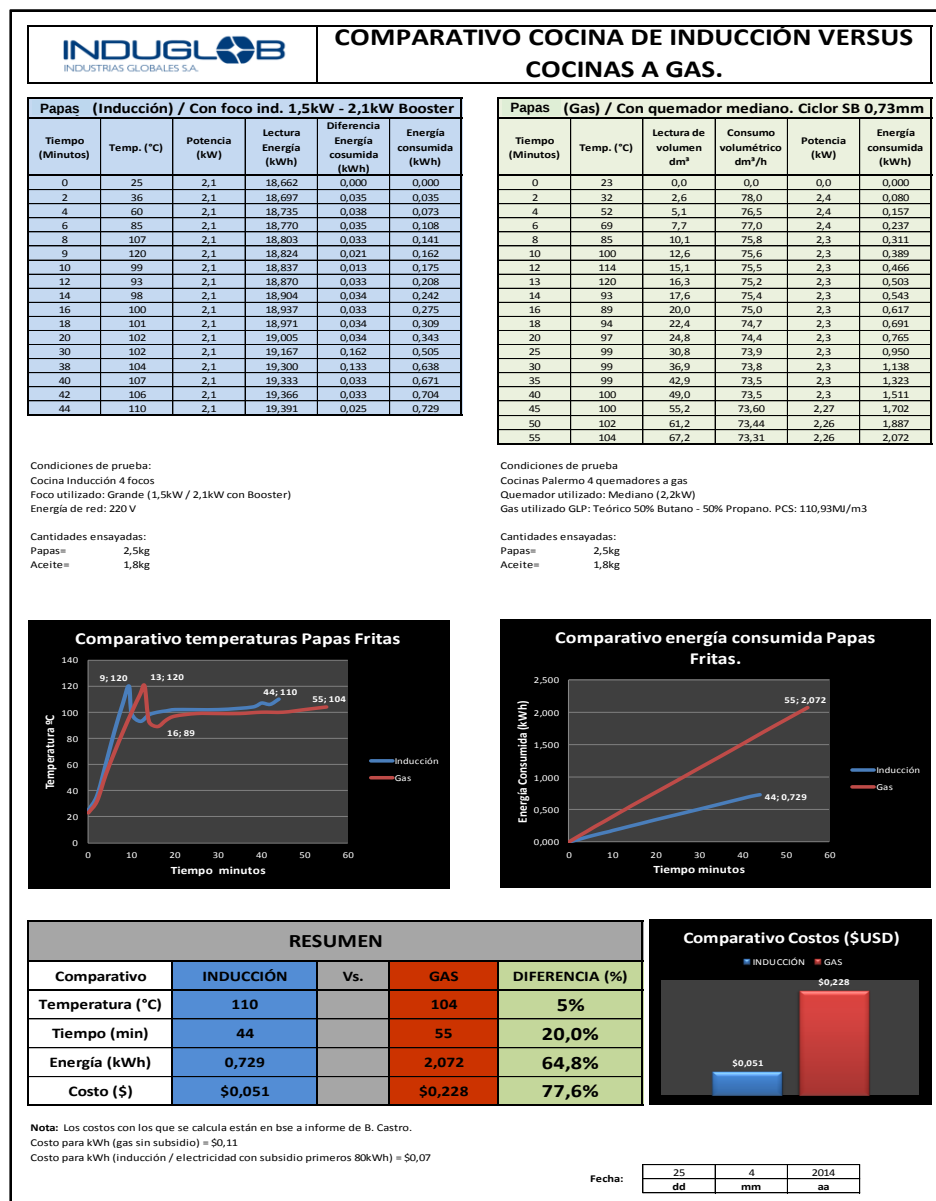
En los semi sólidos con compuestos de melazas o azúcares como es el caso de las fresas, la reacción térmica empieza con estabilidad pero apoyados en la densidad del azúcar como transmisor cita bibliográfica(aumenta rápidamente la temperatura, alcanzando de manera inmediata el punto de ebullición y su consumo de energía es bastante menor en inducción.



En los semi sólidos con compuestos grasos, el rendimiento térmico es similar entre los dos sistemas, pero se puede observar que el ahorro de energía es mucho menor en inducción.



En preparaciones con elemento sólidos por inmersión y deshidratación, se alcanza el punto de ebullición de manera inmediata mejorando el tiempo de cocción y reduce hasta en un 50% el consumo de energía.



Los productos sometidos a frituras profundas, permiten evidenciar claramente la velocidad al alcanzar el punto óptimo de fritura y a esto se evidencia la posibilidad de mantener la temperatura estable por largos periodos de tiempo, muy significativamente se muestra el ahorro de energía que al ser un procedimiento de sometimiento prolongado lo hace más evidente.

Luego de pasar los productos por el análisis de laboratorio, se determina el menú que ha de servir de muestra para las pruebas de campo y que forman parte del análisis organoléptico propuesto, a su vez con las mismas muestras se realizarán los análisis de proteínas, que nos indique si en uno de los dos sistemas sufren algún cambio.

## 2.1 Determinación de las recetas y requisitos específicos.

### 2.1.1 LOCRO DE PAPAS

| <b>FICHA TECNICA DE PREPARACION</b> |     |               |                                                                                  |                         |
|-------------------------------------|-----|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>NOMBRE DE LA RECETA:</b>         |     | <b>FECHA:</b> |                                                                                  |                         |
| LOCRO DE PAPAS                      |     | 28/02/2016,   |                                                                                  |                         |
| INGREDIENTES                        | UND | CANT.         | PREPARACIÓN                                                                      | NIVEL DE TEMP. Y TIEMPO |
| Papas                               | Lb. | 1             | Picar la cebolla muy finamente.                                                  |                         |
| Crema de Leche                      | Lt. | 1             | Cortar la papa en cubos de 4 cm.                                                 |                         |
| Leche                               | Lt. | 1/2           | Precalentar la olla sobre la cocina.                                             | Nivel 3 / 2 min         |
| De Queso Criollo en Cubos.          | Tz. | 1/2           | Colocar el aceite, la cebolla picada e inmediatamente la papa cortada y sofreír. | Nivel 9 / 5 min         |
| Agua                                | Lt. | 1             | Agregar la leche, el agua y la sal y cocinar                                     | Nivel 9 / 10 min.       |
| Sal                                 | Cu. | 1             | Para terminar incluir la crema de leche y dejar que espese                       | Nivel 5 / 3 min.        |
| Cebolla Larga.                      | Cu. | 2             |                                                                                  |                         |
| Cucharas de Aceite de Achiote.      | Cu. | 3             |                                                                                  |                         |

|  | <b>CONDICIONES HOMOLOGADAS DE COCCIÓN.</b>                                 |                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                     | <b>GAS</b>                                                                 | <b>INDUCCION</b>                                      |
|                                                                                     | Cocinas Palermo 4 Quemadore a Gas                                          | Cocina de Inducción de 4 Focos.                       |
|                                                                                     | Quemador Utilizado: Mediano (2,2Kw)                                        | Foco Utilizado: Grande ( 1,5 kw / 2,1 kw con Booster) |
|                                                                                     | Gas Utilizado GLP: Teórico con 50% Butano - 50% Propano. PCS: 110,93 Mj/m3 | Energía de Red: 220 V                                 |

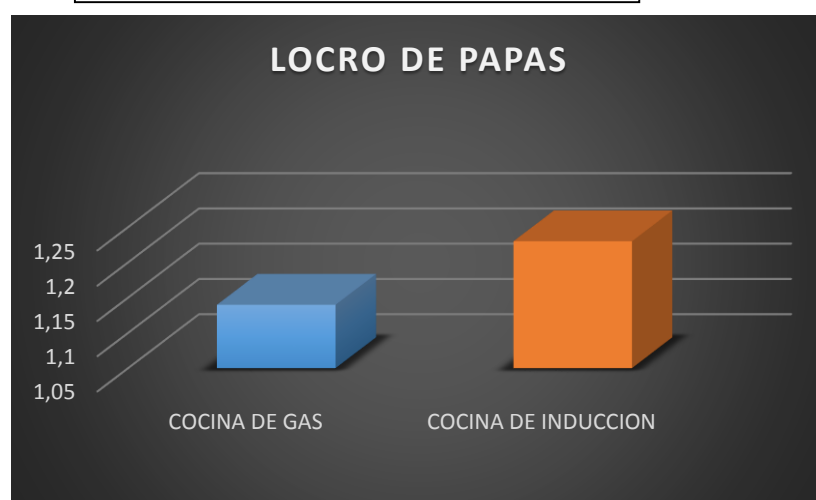
| <b>Cantidad Ensayada</b> |        |
|--------------------------|--------|
| Inducción                | Gas    |
| 4 lts.                   | 4 lts. |

#### 2.1.1.1 ANÁLISI DE NIVEL PROTEÍNICO

##### Muestra en Cocina de Gas

| SISTEMA   | Análisis  | Unidades | Método   | Resultado |
|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| GAS       | Proteínas | %        | Kjeldhal | 1.14      |
| INDUCCIÓN | Proteínas | %        | Kjeldhal | 1.23      |

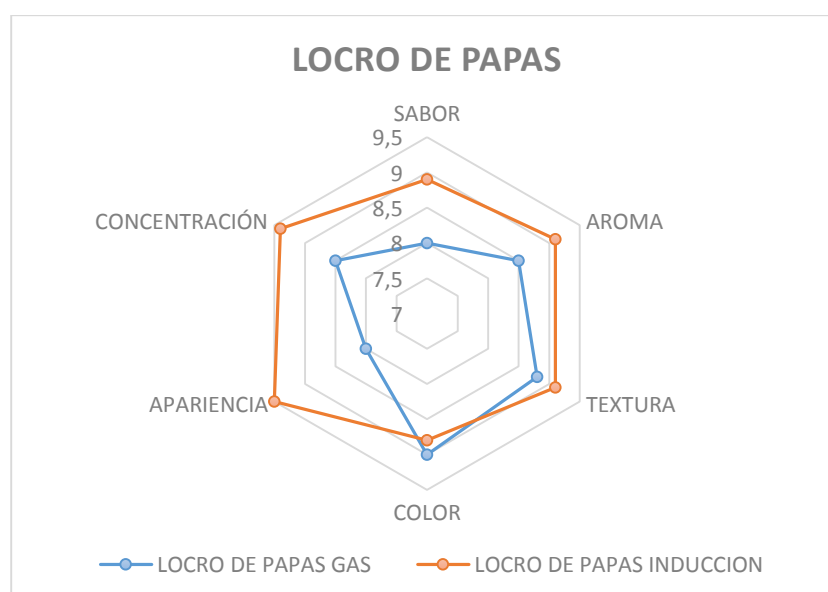
Fuente: Laboratorios UDA

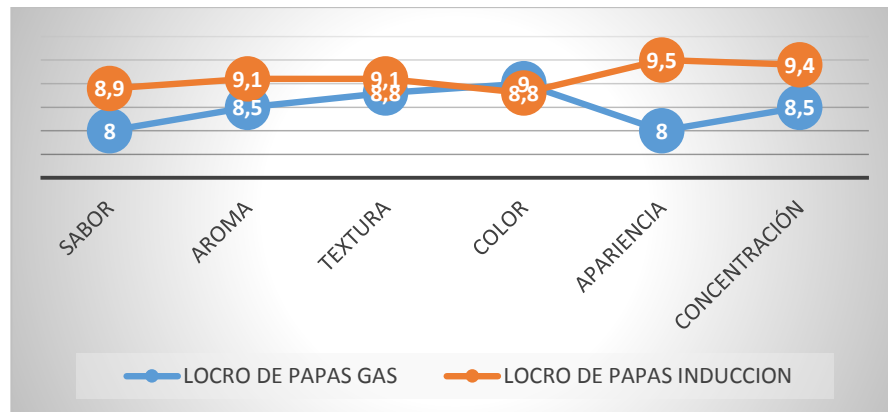
**Gráfica 1:** % Proteico del Locro de Papas.

En la gráfica 1 se demuestra que el valor proteico, no sufre cambio significativo entre los dos sistemas de cocción

- Para el sistema de evaluación organoléptica se ha utilizado la matriz básica de calificación que se encuentra descrita en el **ANEXO 7**

### 2.1.1.2 TABLA DE VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA

**Ilustración 5** Evaluación del Locro de Papas.



**Ilustración 6.1** Evaluación del Locro de Papas.

En la muestra organoléptica 6, se puede observar que hay una mejor apariencia y mejor sabor por concentración.

## 2.1.2 LOCRO DE PAPAS CON CUERO

| FICHA TECNICA DE PREPARACION                                                        |     |                                                          |                                                                                                      |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| NOMBRE DE LA RECETA:                                                                |     | FECHA:                                                   |                                                                                                      |                                                      |
| LOCRO DE PAPAS CON CUERO                                                            |     | 28/02/2016,                                              |                                                                                                      |                                                      |
| INGREDIENTES                                                                        | UND | CANT.                                                    | PREPARACIÓN                                                                                          | NIVEL DE TEMP. Y TIEMPO                              |
| Papas                                                                               | Lb. | 1                                                        | Picar la cebolla muy finamente.                                                                      |                                                      |
| Cuero de Chanco Limpio                                                              | Lb. | 1                                                        | Cocinar el cuero con las especies por separado primero                                               | Nivel 5 / 15 min                                     |
| Crema de Leche                                                                      | Lt. | 1                                                        | Cortar la papa en cubos de 4 cm.                                                                     |                                                      |
| Leche                                                                               | Lt. | 1/2                                                      | Precalentar la olla sobre la cocina.                                                                 | Nivel 3 / 2 min                                      |
| Caldo del Cuero cocinado                                                            | Tz. | 1/2                                                      | Colocar el aceite, la cebolla picada, el ajo y el comino e inmediatamente la papa cortada y sofreír. | Nivel 9 / 5 min                                      |
| Agua                                                                                | Lt. | 1                                                        | Agregar la leche, el agua y la sal y cocinar                                                         | Nivel 9 / 10 min.                                    |
| Sal                                                                                 | Cu. | 1                                                        | Para terminar incluir la crema de leche y dejar que espese                                           | Nivel 5 / 3 min.                                     |
| Cebolla Larga.                                                                      | Cu. | 2                                                        |                                                                                                      |                                                      |
| Ajo Molido y Comino                                                                 | Cu. | 2                                                        |                                                                                                      |                                                      |
| Cucharas de Aceite de Achiote.                                                      | Cu. | 3                                                        |                                                                                                      |                                                      |
|  |     | CONDICIONES HOMOLOGADAS DE COCCION.                      |                                                                                                      |                                                      |
|                                                                                     |     | GAS                                                      |                                                                                                      | INDUCCION                                            |
|                                                                                     |     | Cocinas Palermo 4 Quemadores a Gas                       |                                                                                                      | Cocina de Inducción de 4 Focos.                      |
|                                                                                     |     | Quemador Utilizado: Mediano (2,2Kw)                      |                                                                                                      | Foco Utilizado: Grande (1,5 kw / 2,1 kw con Booster) |
|                                                                                     |     | Gas Utilizado GLP: Teórico con 50% Butano - 50% Propano. |                                                                                                      | Energía de Red: 220 V                                |
|                                                                                     |     | PCS: 110,93 MJ/m3                                        |                                                                                                      |                                                      |

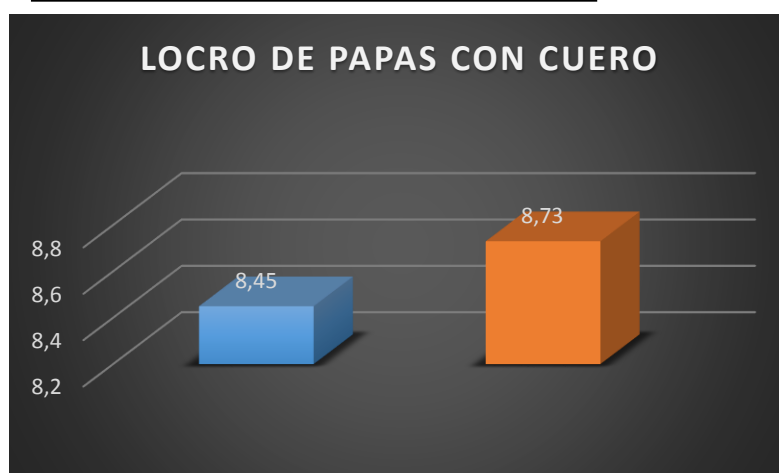
| Cantidad Ensayada |          |
|-------------------|----------|
| Inducción         | Gas      |
| 4.5 lts.          | 4.5 lts. |

### 2.1.2.1 ANÁLISI DE NIVEL PROTEÍNICO

| SISTEMA   | Análisis  | Unidades | Método   | Resultado |
|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| GAS       | Proteínas | %        | Kjeldhal | 8.45      |
| INDUCCIÓN | Proteínas | %        | Kjeldhal | 8.73      |

Fuente: Laboratorios UDA

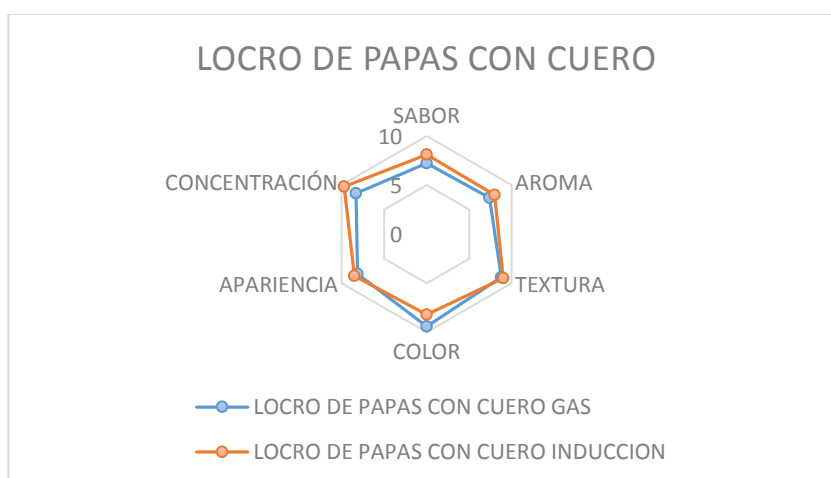
**Gráfica 2:** % Proteico del Locro de Papas

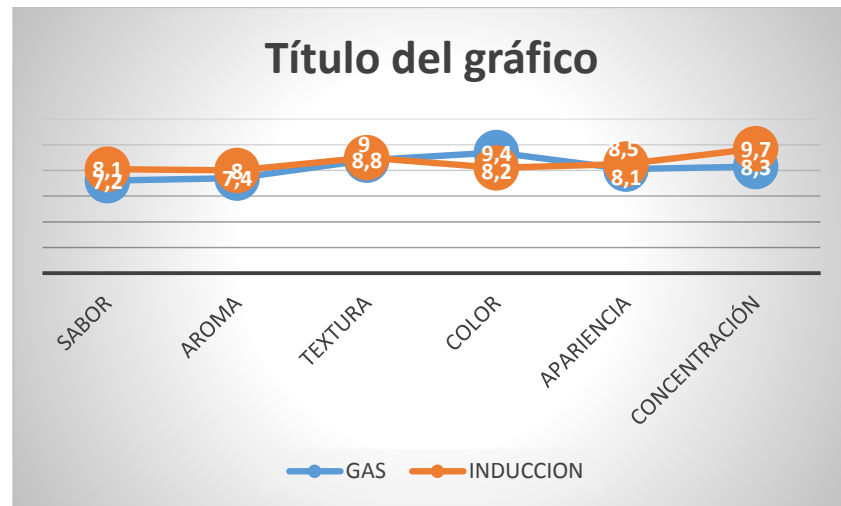


En la gráfica 2 se demuestra que el valor proteico, no sufre cambio y pudiendo decirse que se mantiene la condición.

### 2.1.2.2 TABLA DE VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA

**Ilustración 6** Evaluación del Locro de Papas con Cuero.





**Ilustración 7.1** Evaluación del Locro de Papas con Cuero.

En la muestra organoléptica 7, se mantiene un equilibrio relativo y con ligeros cambios en aroma, sabor y color.

### 2.1.3 ARROZ CON POLLO

| FICHA TÉCNICA DE PREPARACION                                                        |      |                                     |                                                                                                                                                                  |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| NOMBRE DE LA RECETA:                                                                |      | FECHA:                              |                                                                                                                                                                  |                         |
| ARROZ CON POLLO                                                                     |      | 28/02/2016,                         |                                                                                                                                                                  |                         |
| INGREDIENTES                                                                        | UND  | CANT.                               | PREPARACIÓN                                                                                                                                                      | NIVEL DE TEMP. Y TIEMPO |
| Pechugas de Pollo                                                                   | Und. | 2                                   | Aparte en una olla cocemos las pechugas con sal y una vez listas las retiramos del fuego y desmenuzamos                                                          | Nivel 9 / 20 min        |
| Arroz Cocinado                                                                      | Lbs. | 2                                   | En una olla cocemos el arroz junto con los guisantes y la zanahoria, cuando el arroz esté listo lo escurrimos y secamos, echamos un chorro de aceite de girasol. | Nivel 8 / 15 min        |
| Alberjitas                                                                          | Lbs. | 1/2                                 |                                                                                                                                                                  |                         |
| Zanahoria Pirlada y Picada en Cuadros                                               | Lbs. | 1/2                                 | En una sartén hacemos un sofrito con el aceite, los pimientos, cebolla, comino, achiote y un poco de sal y opcional añadimos un poco de salsa china.             | Nivel 8 / 3 min         |
| Cebolla Perla Cortada en Cubos                                                      | Tz.  | 1/2                                 | Para finalizar mezclamos el arroz con el sofrito.                                                                                                                | Nivel 4 / 8 min         |
| Piminetos                                                                           | Tz.  | 1/2                                 |                                                                                                                                                                  |                         |
| Aceite de Achiote                                                                   | Cu.  | 4                                   |                                                                                                                                                                  |                         |
| Aceite de Maíz                                                                      | Cu.  | 4                                   |                                                                                                                                                                  |                         |
| Comino                                                                              | Cu.  | 1                                   |                                                                                                                                                                  |                         |
| Sal                                                                                 | Cu.  | 2                                   |                                                                                                                                                                  |                         |
| Salsa de Soya                                                                       | Cu.  | 1                                   |                                                                                                                                                                  |                         |
|  |      | CONDICIONES HOMOLOGADAS DE COCCION. |                                                                                                                                                                  |                         |
|                                                                                     |      | GAS                                 |                                                                                                                                                                  |                         |
|                                                                                     |      | INDUCCION                           |                                                                                                                                                                  |                         |
|                                                                                     |      | Energía de Red: 220 V               |                                                                                                                                                                  |                         |

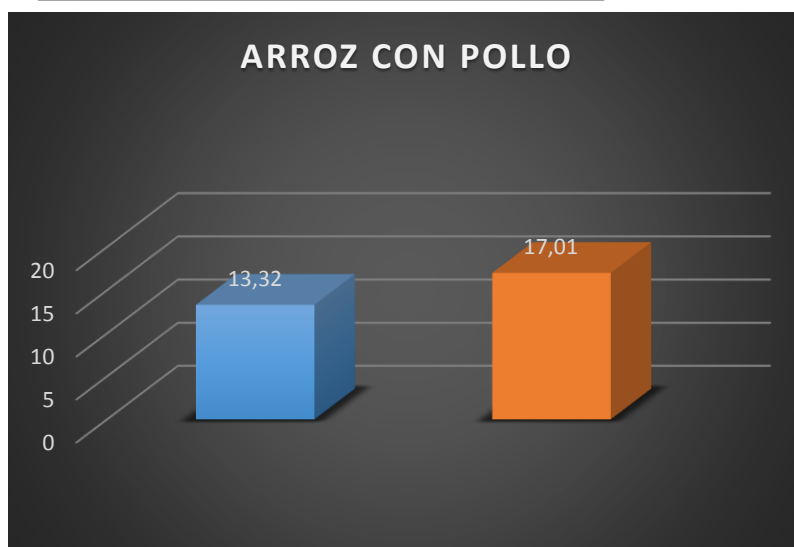
| Cantidad Ensayada |         |
|-------------------|---------|
| Inducción         | Gas     |
| 3.5 lbs.          | 3.5 lbs |

### 2.1.3.1 ANÁLISI DE NIVEL PROTEÍNICO

| SISTEMA   | Análisis  | Unidades | Método   | Resultado |
|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| GAS       | Proteínas | %        | Kjeldhal | 13.32     |
| INDUCCIÓN | Proteínas | %        | Kjeldhal | 17.01     |

Fuente: Laboratorios UDA

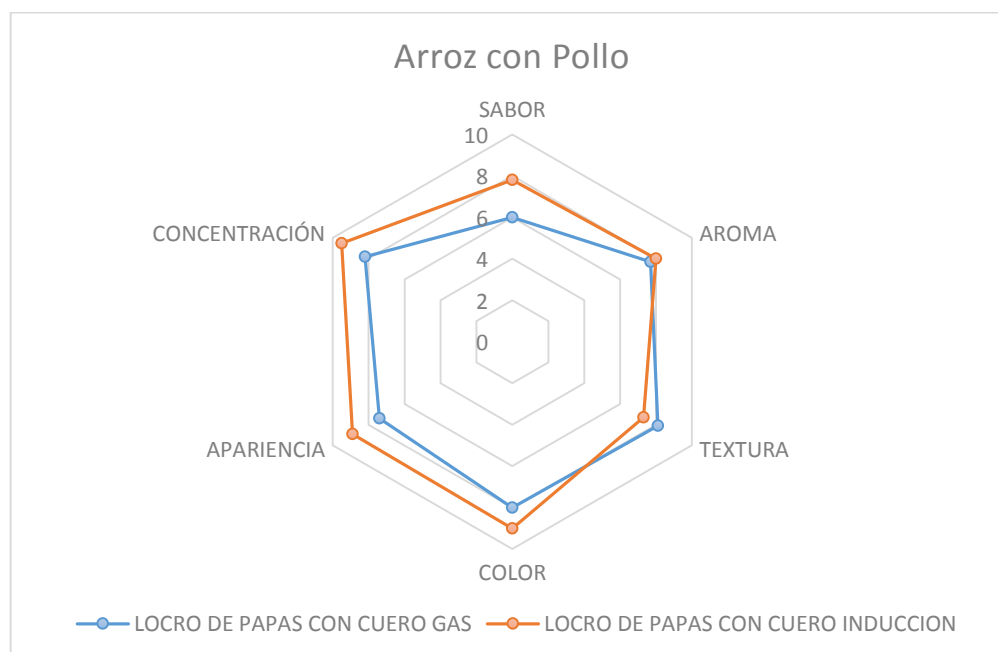
**Gráfica 3:** % Proteico del Arroz con Pollo.

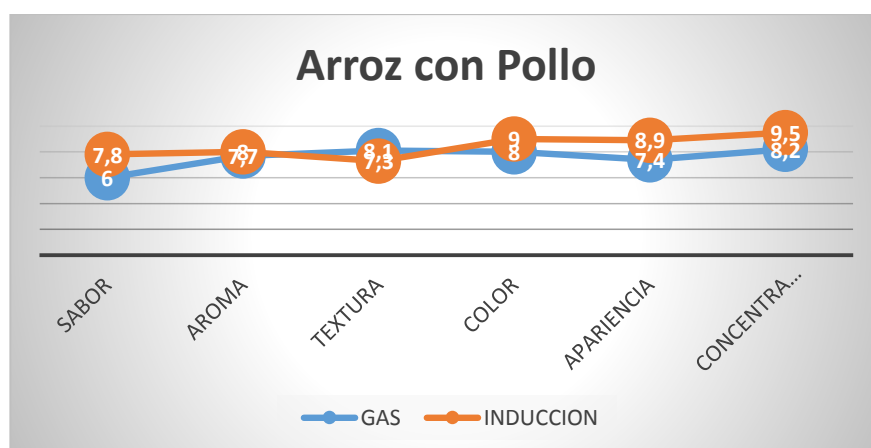


En la gráfica 3 se demuestra que el valor proteico, sufre un cambio que marca diferencia debido al efecto de concentración en la cocción del elemento proteico por inducción.

### 2.3.3.2 TABLA DE VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA

**Ilustración 7:** Evaluación del Arroz con Pollo.





**Ilustración 8.1:** Evaluación del Arroz con Pollo.

En la muestra organoléptica 8, las propiedades de color y concentración resaltan frente a las demás características.

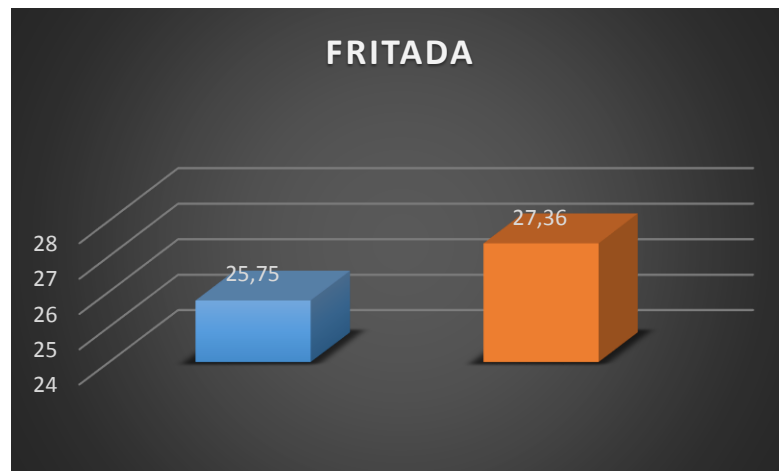
## 2.1.4 FRITADA

| FICHA TECNICA DE PREPARACION                                                        |     |       |                                                                                                                  |  |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------|
| NOMBRE DE LA RECETA:                                                                |     |       | FECHA:                                                                                                           |  |                                                      |
| FRITADA                                                                             |     |       | 28/02/2016,                                                                                                      |  |                                                      |
| INGREDIENTES                                                                        | UND | CANT. | PREPARACIÓN                                                                                                      |  | NIVEL DE TEMP. Y TIEMPO                              |
| Carne de Chanco cortada en Trozos                                                   | Lb. | 3     | Sazonar la carne de chanco con el comino, ajo machacado y la sal                                                 |  |                                                      |
| Comino Molido                                                                       | Cu. | 1     | Cocina en una sartén grande la carne, la cebolla, los dientes de ajo y el agua hasta que este seca.              |  | Nivel 8 / 20 min                                     |
| Dientes de Ajo                                                                      | UND | 10    | Añade el jugo de Naranja y cocina hasta reducir el líquido                                                       |  | Nivel 8 / 3 min                                      |
| Cebolla Blanca Cortada en Trozos                                                    | UND | 2     | Cuando la carne empieza a dorarse agrega la manteca y con una cuchara de palo revuelce la carne de vez en cuando |  | Nivel 8 / 10 min                                     |
| Cebolla Paiteña Cortada                                                             | UND | 2     | Acompañalo con un poco de Mote cocinado y Maiz Tostado                                                           |  |                                                      |
| Agua                                                                                | Tz. | 3     |                                                                                                                  |  |                                                      |
| Jugo de Naranja                                                                     | Tz. | 1     |                                                                                                                  |  |                                                      |
| Sal                                                                                 | Cu. | 2     |                                                                                                                  |  |                                                      |
| Manteca                                                                             | Lb. | 1/2   |                                                                                                                  |  |                                                      |
| Mote                                                                                | Lb. | 1/2   |                                                                                                                  |  |                                                      |
| Maiz Tostado                                                                        | Lb. | 1/2   |                                                                                                                  |  |                                                      |
|  |     |       | CONDICIONES HOMOLOGADAS DE COCCION.                                                                              |  |                                                      |
|                                                                                     |     |       | GAS                                                                                                              |  | INDUCCION                                            |
|                                                                                     |     |       | Cocinas Palermo 4 Quemadores a Gas                                                                               |  | Cocina de Inducción de 4 Focos.                      |
|                                                                                     |     |       | Quemador Utilizado: Mediano (2,2Kw)                                                                              |  | Foco Utilizado: Grande (1,5 kw / 2,1 kw con Booster) |
|                                                                                     |     |       | Gas Utilizado GLP: Teórico con 50% Butano - 50% Propano.                                                         |  | Energía de Red: 220 V                                |
|                                                                                     |     |       | PCS: 110,93 MJ/m3                                                                                                |  |                                                      |

| Cantidad Ensayada |         |
|-------------------|---------|
| Inducción         | Gas     |
| 4.5 lbs.          | 4.5 lbs |

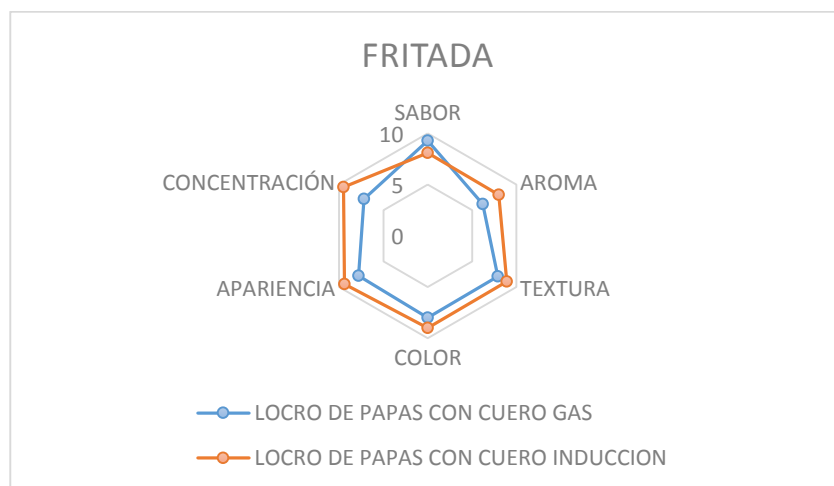
### 2.1.4.1 ANÁLISI DE NIVEL PROTEÍNICO

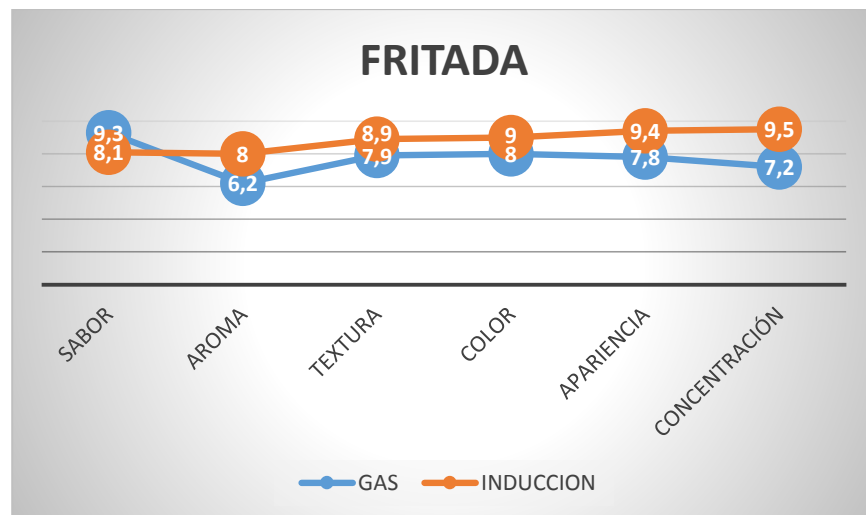
| SISTEMA   | Análisis  | Unidades | Método   | Resultado |
|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| GAS       | Proteínas | %        | Kjeldhal | 25.74     |
| INDUCCIÓN | Proteínas | %        | Kjeldhal | 27.36     |

**Gráfica 4: % Proteico de la Fritada**

En la gráfica 4 se demuestra que el valor proteico, la concentración bajo el sistema de inducción por su control térmico que no permite la disolución de la proteína.

#### 2.1.4.2 TABLA DE VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA

**Ilustración 8: Evaluación de la Fritada**



**Ilustración 9.1:** Evaluación de la Fritada

En la muestra organoléptica 9, cambian gran parte de sus propiedades resaltando los valores organolépticos de la proteína y dejándole más atractiva frente al consumidor por su apariencia.

### 2.1.5 CREMA DE VEGETALES

| FICHA TECNICA DE PREPARACION |     |             |                                                                                                                              |                         |
|------------------------------|-----|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| NOMBRE DE LA RECETA:         |     | FECHA:      |                                                                                                                              |                         |
| CREMA DE VEGETALES           |     | 28/02/2016, |                                                                                                                              |                         |
| INGREDIENTES                 | UND | CANT.       | PREPARACIÓN                                                                                                                  | NIVEL DE TEMP. Y TIEMPO |
| Zanahorias en Cubos          | Tz. | 1 1/2       | Cortamos los vegetales y ponemos a cocinar sumergidos en el agua.                                                            | Nivel 8 / 10 min        |
| Brocoli                      | Tz. | 1           | Una vez cocinados, los escurrimos dejando el caldo que reopose                                                               |                         |
| Coliflor                     | Tz. | 1           | Salteamos los vegetales con la mantequilla y la sal.                                                                         | Nivel 8 / 3 min         |
| Choclitto Amarillo           | Tz. | 1           | Agregamos la Leche y el achiote en una cacerola conjuntamente con los vegetales salteados y cocinamos.                       | Nivel 5 / 10 min        |
| Leche                        | Lts | 1           | Una vez lista la preparación anterior, licuamos conjuntamente con la papa sin cocinar.                                       |                         |
| Papa                         | Tz. | 1/2         |                                                                                                                              |                         |
| Crema de Leche               | Lts | 1/2         |                                                                                                                              |                         |
| Mantequilla                  | Cu. | 1           | Por último, lo colamos y juntamos con poco del caldo reposado y terminamos agregando la crema de leche dejandolos que espese | Nivel 7 / 8min          |
| Achiote                      | Cu. | 3           |                                                                                                                              |                         |
| Sal                          | Cu. | 2           |                                                                                                                              |                         |
| Caldo de Pollo               | Lts | 1           |                                                                                                                              |                         |

|  | CONDICIONES HOMOLOGADAS DE COCCION:                      |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                                                     | <u>GAS</u>                                               | <u>INDUCCION</u>                                     |
|                                                                                     | Cocinas Palermo 4 Quemadores a Gas                       | Cocina de Inducción de 4 Focos.                      |
|                                                                                     | Quegador Utilizado: Mediano (2,2Kw)                      | Foco Utilizado: Grande (1,5 kw / 2,1 kw con Booster) |
|                                                                                     | Gas Utilizado GLP: Teórico con 50% Butano - 50% Propano. | Energía de Red: 220 V                                |
|                                                                                     | PCS: 110,93 MJ/m3                                        |                                                      |



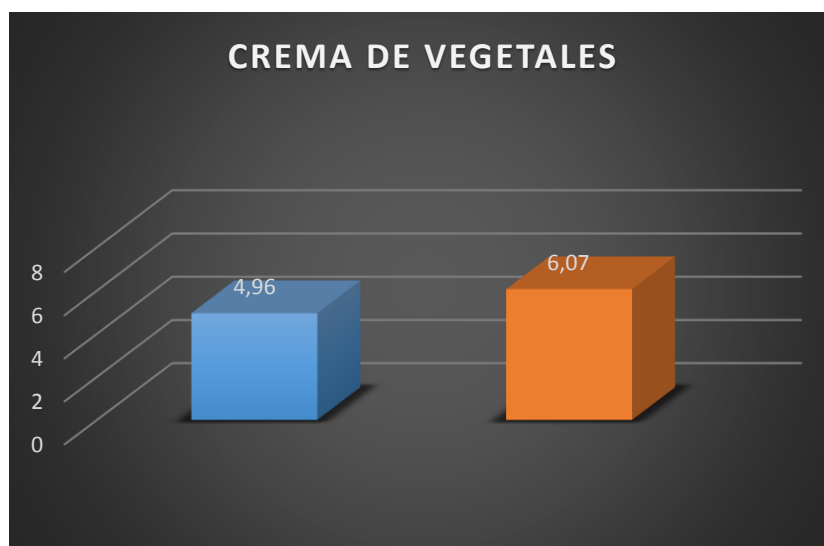
| Cantidad Ensayada |          |
|-------------------|----------|
| Inducción         | Gas      |
| 4.5 lts.          | 4.5 lts. |

### 2.1.5.1 ANÁLISI DE NIVEL PROTEÍNICO

| SISTEMA   | Análisis  | Unidades | Método   | Resultado |
|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| GAS       | Proteínas | %        | Kjeldhal | 4.96      |
| INDUCCIÓN | Proteínas | %        | Kjeldhal | 6.07      |

Fuente: Laboratorios UDA

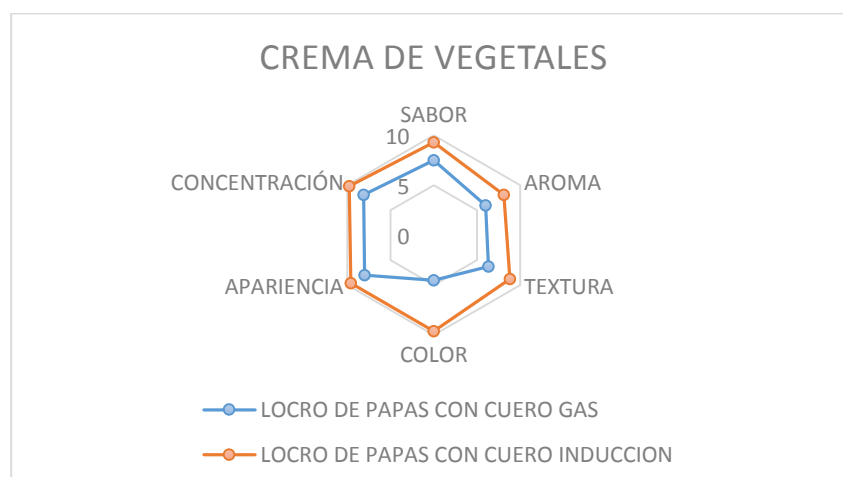
**Gráfica 5:** % Proteico del Locro de Papas.

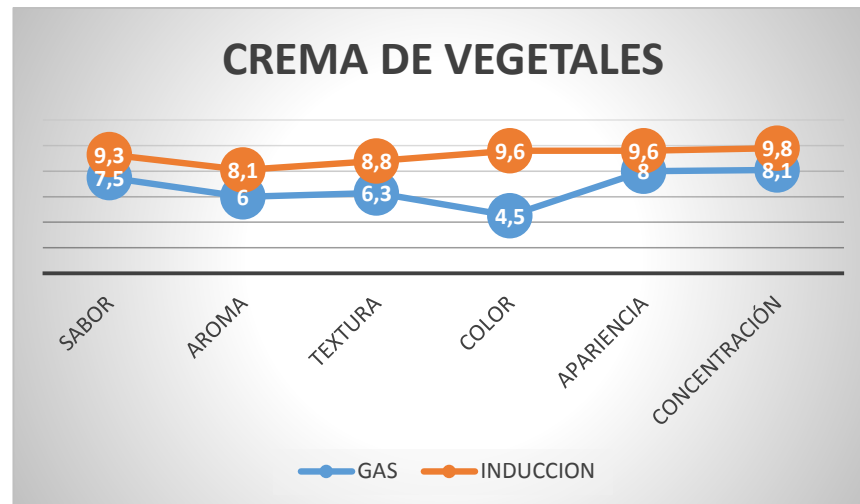


En la gráfica 5 se demuestra que el valor proteico, sufre un ligero aprovechamiento de su condición láctea debido al sistema constante de temperatura la que se somete la crema en la cocción por inducción.

### 2.1.5.2 TABLA DE VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA

**Ilustración 9:** Evaluación Crema de Vegetales.





**Ilustración 10.1:** Evaluación Crema de Vegetales.

En la muestra organoléptica 10, es claro observar el color se mantiene y no sufre un procesos de oxidación por la temperatura, de igual manera su textura y concentración de sabores se magnifica.

### 2.1.6 ARROZ DE LECHE

| FICHA TECNICA DE PREPARACION |     |       |                                                                                                                              |                         |
|------------------------------|-----|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| NOMBRE DE LA RECETA:         |     |       | FECHA:                                                                                                                       |                         |
| ARROZ DE LECHE               |     |       | 28/02/2016,                                                                                                                  |                         |
| INGREDIENTES                 | UND | CANT. | PREPARACIÓN                                                                                                                  | NIVEL DE TEMP. Y TIEMPO |
| Arroz                        | Tz. | 1     | Remojar el arroz con el agua a temperatura controlada                                                                        | Nivel 3 / 45 min        |
| Azucar Blanca                | Tz. | 1     | Cocinar el arroz a temperatura alta conjuntamente con las especias y el azucar                                               | Nivel 8 / 20 min        |
| Agua                         | Tz. | 4     | Agregar la leche y cocinar                                                                                                   | Nivel 6 / 10 min        |
| Clavo de Olor                | Cu. | 1     |                                                                                                                              | Nivel 5 / 10 min        |
| Canela                       | Cu. | 1     | Una vez que este reduciendo 1/4 de su liquido agregamos el resto de las leches y dejamos cocinar hasta que obtenga el punto. | Nivel 6 / 12 min        |
| Vainilla                     | Cu. | 1/2   | Agregamos las Pasas y dejamos reposar.                                                                                       |                         |
| Anis Estrellado              | Cu. | 1/2   |                                                                                                                              |                         |
| Leche                        | Tz. | 1     |                                                                                                                              |                         |
| Leche Condensada             | Tz. | 3     |                                                                                                                              |                         |
| Leche Evaporada              | Tz. | 2     |                                                                                                                              |                         |
| Pasas                        | Tz. | 1/4   |                                                                                                                              |                         |



| CONDICIONES HOMOLOGADAS DE COCCION:                      |                                                      |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| GAS                                                      | INDUCCION                                            |
| Cocinas Palermo 4 Quemadores a Gas                       | Cocina de Inducción de 4 Focos.                      |
| Quemador Utilizado: Mediano (2,2Kw)                      | Foco Utilizado: Grande (1,5 kw / 2,1 kw con Booster) |
| Gas Utilizado GLP: Teórico con 50% Butano - 50% Propano. | Energía de Red: 220 V                                |
| PCS: 110,93 MJ/m3                                        |                                                      |

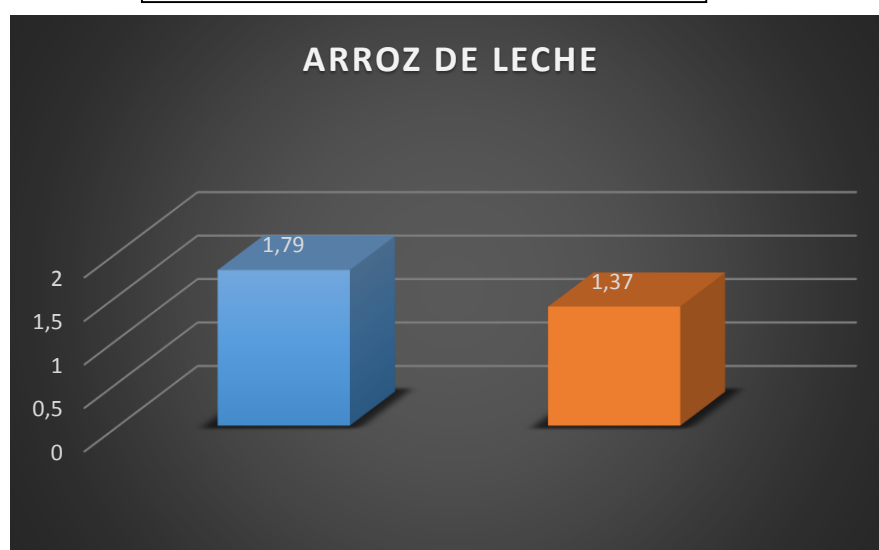
| Cantidad Ensayada |          |
|-------------------|----------|
| Inducción         | Gas      |
| 2.5 lts.          | 2.5 lts. |

### 2.1.6.1 ANÁLISI DE NIVEL PROTEÍNICO

| SISTEMA   | Análisis  | Unidades | Método   | Resultado |
|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| GAS       | Proteínas | %        | Kjeldhal | 1.79      |
| INDUCCIÓN | Proteínas | %        | Kjeldhal | 1.37      |

Fuente: Laboratorios UDA

**Gráfica 6:** % Proteico del Arroz de Leche

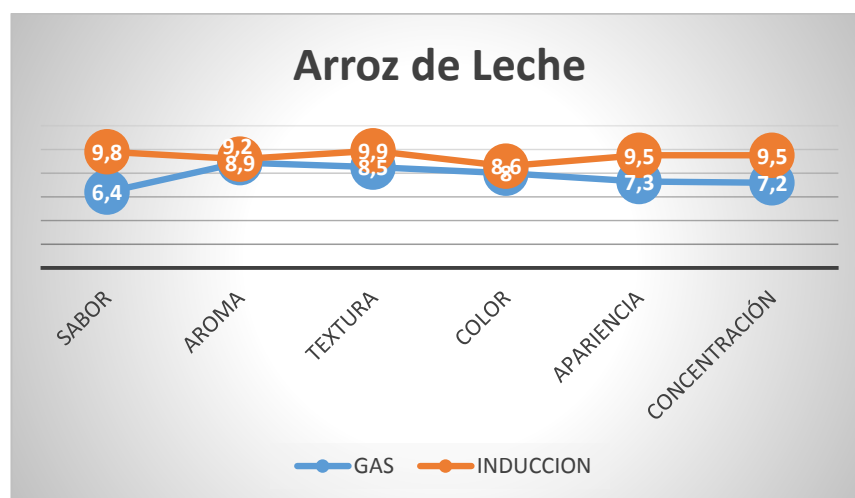


En la gráfica 6 se demuestra que el valor proteico, no sufre cambio significativo por lo que se puede decir que su nivel proteico se mantiene.

### 2.1.6.2 TABLA DE VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA

**Ilustración 10:** Evaluación del arroz de Leche





**Ilustración 11.1:** Evaluación del arroz de

En la muestra organoléptica 11, se sostiene el mejoramiento de la textura, apariencia y concentración, pero que sin lugar a duda por equilibrio térmico que se define al sistema de inducción su sabor es realmente mejorado.

## 2.2 Análisis y Cumplimiento.

Una vez realizados los análisis donde se han podido establecer las diferentes características que brinda cada sistema de cocción, consecutivamente se ha procedido a la elaboración de un libro que bajo el patrocinio de la empresa Indurama – Iduglob, servirán como sistema de difusión para incentivar el uso de las cocinas de inducción y que a su vez faciliten la operación de las cocinas, dándoles la alternativa de hacer una cocción programada, fácil y segura. Este libro será repartido con la compra de cada equipo o cocina de inducción de la marca de manera gratuita.

Siendo su imagen y contenido de la siguiente manera:



**RECETARIO**





**Contenidos**

**Consejos importantes**  
Características importantes, porciones y tamaños  
Sobre las ollas, utensilios y alimentos  
Actividades frecuentes  
Preparaciones básicas  
Limpieza, asesoría y servicio  
**Entradas y Piquesos**  
Bakones de Verde, Chicharrón y Queso  
El Tigrillo  
Papas con Cuello  
Papas con Mañanera y Queso Criollo  
Torreja de Choclo y Queso  
**Sopas y Caldos**  
Arroz de Cebada  
Caldos de Gallina  
Caldos de Pato  
Cazuela de Pescado  
Chupe de Pescado  
Encebollado  
Locro de Papas con Queso  
Repe  
Sopa Marinera  
Tapado de Mariscos  
Viche de Bagno  
**Platos Fuertes**  
Arroz con Camarón y Maduro Frito  
Arroz con Pollo Desmenzado  
Cangrejos  
Encocado de Pescado con Arroz blanco y Patatón  
Fritada (Choclo, papas y mote)  
Miz de Mariscos Asados  
Meneira de Lenteja, Chuleta Frita y Arroz  
Mote Pilo y Carne Asada de Cerdo  
Sango de Langostinos  
Sango de Verde y Camarón  
Seco de Chivo  
Postres y Bebidas  
Dulce de Babaco  
Morochito  
Chucula

**Sopa Marinera**

⌚ Tiempo total de cocción 20 min.  
|| Rinde de 6 a 8 porciones

**INGREDIENTES**

- 2 lt. de agua • ½ lb. de almejas con concha
- 1 lb. de camarones limpios y pelados
- 1 lb. de pescado • 3 cangrejos o patas de cangrejo
- 2 langostinos en pedazos • 3 cdas. de cebolla patera
- 1 cda. de perejil • 3 dientes de ajo
- 2 cdas. de pasta de mani • 3 cdas. de aceite
- 1 tomate picado • Comino, pimienta, sal y achiote



| PREPARACIÓN                                                                                                                                                                | NIVEL TEMPERATURA Y TIEMPO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1. En una cacerola prepara un refrito con aceite, cebolla, comino, pimienta, tomate, perejil, ajo, achiote y sal.                                                          | Nivel 8 / 10 min.          |
| 2. Listo el refrito, añade los mariscos, empezando por los que tienen concha y remueve. Cocina por unos minutos y agrega el agua, los langostinos, camarones y el pescado. | Nivel 6 / 10 min.          |
| 3. Retira un poco de ese caldo enriquecido de sabores y licia con la pasta de mani. Agrega el caldo licuado y cocina a nivel medio, tapado.                                | Nivel 4 / 5 min.           |

25

**Papas con Cuello**

⌚ Tiempo total de cocción 30 min.  
|| Rinde de 6 a 8 porciones

**INGREDIENTES**

- 2 lb. de papas • 1 lb. de cuello • 2 aguacates
- 1 cebolla blanca • 3 dientes de ajo • ½ cda. de comino
- 1 tz. de leche • 1 cda. de aceite de achiote



| PREPARACIÓN                                                                                                                            | NIVEL TEMPERATURA Y TIEMPO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1. En una olla cocina el cuello con agua.                                                                                              | Nivel 8 / 15 min.          |
| 2. Luego cierra el cuello y córtalo en cuadrados. Reserva el agua de la cocción.                                                       |                            |
| 3. Cocina un refrito con la cebolla, ajo y el aceite de achiote.                                                                       | Nivel 8 / 3 min.           |
| 4. Agrega el agua reservada de la cocción, la leche y las papas cortadas en cubos grandes. Cocina hasta el hervor y sazónala al gusto. | Nivel 7 / 10 min.          |
| 5. Por último, agrega el cuello y cocina a temperatura media – baja.                                                                   | Nivel 5 / 5 min.           |
| 6. Sirvelo acompañado de una rodaja de aguacate y maíz tostado.                                                                        |                            |

12

**1/2**

**Fritada (Choclo, papas y mote)**

⌚ Tiempo Total de Cocción 55 min.  
|| Rinde de 6 a 8 porciones

**INGREDIENTES**

- 3 lb. de carne de chanchito cortado en trozos medianos
- 1 cda. de comino molido
- 10 dientes de ajo (5 enteros y 5 machacados)
- 1 cebolla blanca cortada en trozos
- 3 tz. de agua • 1 tz. de jugo de naranja
- 6 choclos • 1 lb. de papas rojas grandes
- ½ lb. de mote cocinado • 1/2 tz. de manteca
- ½ tz. de maíz tostado
- 2 maduros • Sal



Ver preparación en la siguiente página

33

**Arroz con Camarón y Maduro Frito**

⌚ Tiempo total de cocción 52 min.  
|| Rinde de 6 a 8 porciones

**INGREDIENTES**

- 1 lb. de camarones limpios y pelados • 1 lb. de arroz
- ½ tz. de cebolla colorada picada • 2 tomates frescos pelados y picados • 4 dientes de ajo • 1 pimiento rojo
- 1 pimiento verde • 1 pimiento amarillo • ½ tz. de arvejas
- Culantro o cilantro picado • 3 cdas. de aceite
- 2 cdas. de achiote • Caldo de pescado (fondo)
- 2 plátanos maduros • Sal al gusto



| PREPARACIÓN                                                                                                                                        | NIVEL TEMPERATURA Y TIEMPO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1. Calienta en una cacerola 6 tz. de agua con sal al gusto. Agrega al agua caliente el arroz y tapa la cacerola. Cocina el tiempo sugerido.        | Nivel 7 / 22 min.          |
| 2. En una sartén, calienta el aceite. Agrega los dientes de ajo, la cebolla picada, los pimientos cortados en bastones, los tomates y las arvejas. | Nivel 9 / 1 min.           |
| 3. Saltea los camarones en la mezcla anterior.                                                                                                     | Nivel 7 / 2 min.           |
| 4. Mezcla con el arroz y cocina a nivel medio. Para terminar, agrega el culantro.                                                                  | Nivel 4 / 6 min.           |
| <b>Plátanos Maduros</b><br>1. Cubre el fondo de una sartén con aceite y caléntalo.                                                                 | Nivel 8 / 1 min.           |
| 2. Fríe los maduros en el aceite hasta obtener un color dorado.                                                                                    | Nivel 8 de 3 a 4 min.      |

29

**Dulce de Babaco**

⌚ Tiempo total de cocción 45 min.  
|| Rinde de 6 a 8 porciones

**INGREDIENTES**

- 2 tz. de agua
- ½ tz. de azúcar
- 2 tz. de babaco picado en cubos
- Canela, pimienta dulce y cedrón al gusto



| PREPARACIÓN                                                                                 | NIVEL TEMPERATURA Y TIEMPO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1. En una cacerola calienta el agua con el azúcar.                                          | Nivel 8 / 7 min.           |
| Una vez disuelta el azúcar, agrega las especias y cocina a fuego bajo, tapando la cacerola. | Nivel 4 / 5 min.           |
| 2. Agrega el babaco cortado en trozos y cocina a nivel medio, tapado.                       | Nivel 6 / 20 min.          |
| Acompaña con galletas a tu elección.                                                        |                            |

44

**Morochito**

⌚ Tiempo total de cocción 20 min.  
|| Rinde de 6 a 8 porciones

**INGREDIENTES**

- 2 tz. de maíz morcho parboiled o maíz blando trillado
- 6 tz. de agua para remojar • 8 tz. de leche
- 3 - 4 ramitas de canela • ½ tz. de azúcar o panela
- 1 tz. de pasas (opcional) • ½ lata de leche condensada
- Pimentón dulce al gusto • Canela molida para decorar



| PREPARACIÓN                                                                                                              | NIVEL TEMPERATURA Y TIEMPO |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1. Remoja el maíz morcho durante toda la noche.                                                                          |                            |
| 2. Coloca el maíz morcho y la leche en una olla, y cocina tapado y a fuego lento hasta que el maíz esté blando y tierno. | Nivel 6 / 60 min.          |
| 2. Cocido el morcho, agrega el azúcar y las especias y deja cocinar unos minutos.                                        | Nivel 6 / 15 min.          |
| 3. Finalmente, agrega la leche condensada y deja reposar la preparación unos minutos.                                    |                            |

45

## CAPÍTULO III

### DISCUSIÓN

En el desarrollo del presente trabajo, luego de haber realizado las pruebas con los diferentes medios, líquido, semi sólido y sólido, que han servido como un patrón de estudio para conocer el comportamiento molecular al momento de transferir una carga electromagnética sobre él, nos permite conocer de manera clara como varía el tiempo y la temperatura con relación al GLP, dejando ver que es la inducción es un sistema muy estable y que permite ganara rápidamente la temperatura, no obstante cuando se habla de un consumo de energía, se puede considerar dos aspectos que pueden formar parte de la discusión actual y ejemplificar con la eliminación del subsidio al gas, y con el costo actual de energía con el subsidio de los primeros 80Kw/h que actualmente ya se lo maneja bajo decreto ( MEER en el 2014). El consumo de energía en inducción es significativamente menor frente al GLP, que es el objetivo principal a alcanzar por el gobierno dentro del esquema del cambio de la matriz productiva.

En el estudio realizado por el Ing. Tama Alberto Franco, Asesor de la Gerencia General de Corporación Eléctrica del Ecuador, se establece las diversas condiciones del estudio de un sistema de inducción donde se prioriza el funcionamiento y sus beneficios frente al plan estatal, el mismo que da a conocer cuáles son las características a considerar entre GLP e inducción, en este estudio refleja los valiosos beneficios que se tiene al ejecuta las operaciones frente a sus sistema de inducción, concordando con el estudio realizado como parte de este proyecto de tesis, es así que lo define como un aprovechamiento de la energía que se ve reflejada directamente en el consumo y a su vez en el gasto que a consecuencia del mismo se genera en los hogares.

Tama Alberto, considera que sus ventajas más significativas son: mayor eficiencia energética, rapidez en el calentamiento, facilidad de limpieza, detección de los recipientes que se traduce en seguridad y la disminución de la contaminación ambiental.

Considerando que la utilización de los sistemas de inducción, proponen nuevas alternativas en la preparación de los alimentos, la socialización como factor principal para la adaptación en los ciudadanos, permitirá dar el salto a este gran cambio, esto lo lleva a cabo el gobierno de la mano con el MSP (Ministerio de Salud Pública), que desde el año 2012, vine siendo parte activa del programa.

el Proyecto de implementación de cocinas de inducción va de la mano con la Ley de soberanía alimentaria, que propone el garantizar a las personas, comunidades y pueblos, la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados (LORSA et al 2009), en su Art. 24. También se pone en consideración la finalidad de la sanidad e inocuidad de los alimentos, donde se propone educar a las personas cambiar de sus hábitos y costumbres en la preparación, dejando de usar elementos nocivos en su menaje de cocina.

Si bien el estudio realizado por la universidad Central del Ecuador, sobre el sobrepeso, asegura que los malos hábitos alimenticios y la mala preparación de los alimentos son con frecuencia por el uso de grasas saturadas, que conducen a la obesidad, también la OMS en el 2007, sustenta la tesis, que en muchos de los hogares los alimentos son preparados con elementos que aporta con pocos nutrientes al organismo.

En la presente investigación refiere, que en algunas ocasiones no se lleva a cabo el equilibrio nutricional en la alimentación como lo recomienda las OMS (OMS et al 2007), la gastronomía ecuatoriana es muy rica en alimentos nutritivos, sin embargo no se deja el uso frecuente de aceites o mantecas que sin el cuidado necesario pueden ser nocivos.

Según Yagüe Ma. Ángeles de la escuela de prevención y seguridad integral, en su estudio de Frituras y Aceites en Establecimientos de Comidas Preparadas en el 2003, da cuenta de la baja calidad en el proceso de alimentación, donde se confirma que el principal elemento que afecta a la salud es la falta de hábitos alimenticios.

El consumo excesivo de grasas saturadas, los diferentes alimentos ingeridos durante el día, los azúcares y el consumo de carnes mal cocinadas, no permiten al organismo mantener un equilibrio metabólico adecuado, dejando de lado a la alimentación sana y equilibrada.

Por tal razón durante el desarrollo de la investigación, se han ido proponiendo diversas recetas que con frecuencia son parte de la dieta ecuatoriana, permitiéndonos analizar la tendencia en el consumo de ciertos alimentos que caracterizan a las diferentes regiones,

Para este trabajo investigativo, se han tomado recetas que resaltan la cultura andina, donde sus componentes proteicos son muy notorios, siendo un claro ejemplo de que nos alimentamos con verdaderos potajes. (MSP et al 2013).

Ya para el resultado en el análisis de las muestras, se destaca que los alimentos no sufren alteraciones en su componente proteico de manera relevante, pero si se puede apreciar la diferencia existente entre el tiempo que demora una cocción para llegar a su punto idóneo y el consumo de energía durante el proceso, Sobre todo cuando las cocciones son por largos periodos para ablandar sus fibras.

A la hora de hablar de las propiedades organolépticas en el producto, si hay cambio, esto lo reconocen los comensales destacando su apariencia, textura y concentración de sabor dejando entrever que el sistema puede mejorar la calidad.

Luego de haber obtenido todos los resultados y como parte del tema a discutir, que la constante utilización de recipientes adecuados para la cocción de los alimentos, el control de las temperaturas y el uso adecuado de la energía, promueven que la sociedad de el gran salto a la tecnificación culinaria, aportando para mejorar la calidad de vida.

## CONCLUSIONES

Las condiciones por las cuales se sostiene que un sistema de inducción puede ser representativamente importante en el cambio de la matriz productiva y que se encamina para hacer más sustentable un sistema de alimentación de energía renovable en los hogares, es basado en el hecho del aprovechamiento de la conductividad de la energía y el cambio de los hábitos en la forma de cocción de los alimentos.

Las pruebas arrojan resultados donde indiscutiblemente el tiempo de calentamiento y de cocción de los alimentos en un método de inducción es representativamente más rápido y eficiente, sumado el equilibrio térmico a la hora de preparar los alimentos, permite que los nutrientes se guarden dentro de los alimentos, de tal manera que la población pueda mejorar sus costumbres a la hora de la preparación de los alimentos.

En cada una de las pruebas realizadas de manera aleatoria a un menú que tradicionalmente lo tenemos en casa, se demuestra que la cocina de inducción consume menor cantidad de energía que una cocina tradicional, esto traducido al gasto o a su vez en términos de ahorro son significativamente mayores, sin descartar que dentro del estudio y análisis que se realizó, en la transformación económica de este valor de energía en la actualidad puede ser poco representativo para la inducción. El caso propuesto tiene como proyección lo establecido dentro del programa de gobierno, donde se promueve la eliminación de los subsidios del gas, superando de esta manera cuantiosamente el valor actual, al aplicar esta eliminación dentro del estudio, el cálculo no refiere un ahorro monetario significativo.

Si sumamos el mejorar las condiciones en la preparación de los alimentos, la optimización de los recursos y el ahorro de energía, también obtenemos una alimentación nutritivamente eficiente.

En el análisis de las proteínas realizado en el laboratorio las muestras comparativas no son significativamente diferentes, pero si se puede destacar que sus propiedades organolépticas si superan las expectativas en muchos de los casos, marcando las propiedades de cada alimento.

De tal manera que con este estudio se promueva las buenas prácticas de manufactura, el adecuado uso de los utensilios y el equilibrio alimenticio, la cocina de inducción, puede aportar para una mejor calidad en la alimentación, sin dejar de lado que al saber utilizar el equipo de manera adecuada, contribuye a un ahorro de energía, reflejado en el dinero de su cuenta mensual.

No menos importante debemos señalar que durante todas las pruebas se ha podido corroborar que el equipo permite trabajar de manera segura y sin riesgos durante todas sus fases de preparación, que lo vuelven aún más efectivo.

Una vez realizadas las pruebas organolépticas, es notoria la tendencia al momento de la degustación, ya que se resalta la efectividad de las cocinas de inducción, destacando: el color, el aroma, el color, textura y apariencia; todos estos factores demuestran valores importantes, que proponen el incentivo al consumo y uso frecuente del sistema.

Para dar a conocer estos resultados, se ha desarrollado un libro a manera de recetario de cocina donde se podrán observar diferentes preparaciones por región, allí se recomienda el uso adecuado del sistema, los tiempos y temperaturas en las preparaciones, fortaleciendo la cultura gastronómica en el proceso de la transformación tecnológica.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

1. Adrian, J.; Potus, J.; Poiffait, A.; Dauvillier, P.: “Análisis nutricional de los alimentos”, Ed. Acribia, 2000, pág. 41-43.
2. Bean Anita; “Guia completa de la nutrición del deportista” 2006, 3ª ed. Barcelona España.
3. INDURAMA - INDUGLOB y Universidad Estatal de Cuenca, Andrade Fernando, Cálculo aproximado del costo mensual para cocción, comparativo entre gas e Inducción, 2013, , Pruebas de campo en los laboratorios, suplemento empresarial
4. AOAC International: “Official Methods of Analysis”, 2000, 17ªed. Gaithersburg, USA.
5. Fishbane, M Paul. 1994 .Ley de Faraday. Magnetismo y Materia, 1ª ed.
6. Gill Martinez, 2010 Técnicas culinarias, Alberto Ediciones Akal 2010
7. Hall Prentice, Frank; Dewitt David; Fundamentos de Transferencia de Calor; Cuarta edición; México 2006
8. Lampe, J. W. (1999). Health effects of vegetables and fruit: assessing mechanisms of action in human experimental studies. *American Journal of Clinical Nutrition* , 4755-4905.
9. Matthews, V. L., Wien, M., & Sabaté, J. (2011). The risk of child and adolescent overweight is related to types of food consumed. *Nutrition Journal* , 1-7
10. Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. (2004). *Un Marco para la promoción de frutas y verduras a nivel nacional*. Kobe, Japón: OMS .
11. Reinheimer Jorge y Zalazar Cralos, Avances en microbiología bioquímica y tecnología de quesos, 2006 ,1ra ed, Santa Fe Universidad Nacional del Litoral
12. Salazar Fernando, 2010, Estudio técnico- comparativo del ingreso de cocinas de inducción, Tesis de grado Ing. Mecánica, EPN.
13. Transformación de la Matriz Productiva Revolución productiva a través del conocimiento y el talento humano SENPLADES / 1a edición – Quito, 2012 20 p., 206 x 297 mm – (Documento de trabajo)

## REFERENCIA ELECTRÓNICAS

1. Bátiz Eugenia y Solórzano, Pineda José Alfredo, Caffare Sergio, I Cuaderno de Tecnología N.2 Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec Mexico 2006 Editores: Hector M., Ma.  
[https://books.google.com.ec/books?id=Ighew3dr0HIC&pg=PA46&dq=proteinas&hl=e-419&sa=X&ved=0ahUKEwiT473\\_s4zLAhWDWx4KHQ1OAKcQ6AEIHZAB#v=onepage&q=proteinas=false](https://books.google.com.ec/books?id=Ighew3dr0HIC&pg=PA46&dq=proteinas&hl=e-419&sa=X&ved=0ahUKEwiT473_s4zLAhWDWx4KHQ1OAKcQ6AEIHZAB#v=onepage&q=proteinas=false).
2. Cuenca M. PRE ESTUDIO DE UN EQUIPO DE CALENTAMIENTO POR INDUCCIÓN. Fuente:  
[Http://www.uam.es/personal\\_pas/mcuenca/mifles/desarrollodeunequipodecalentamietoporinducción](Http://www.uam.es/personal_pas/mcuenca/mifles/desarrollodeunequipodecalentamietoporinducción).
3. CONELEC, Generación eléctrica, demanda eléctrica, 2012, obtenida: 15-12.2013 desde la dirección: [www.conelec.gob.ec](http://www.conelec.gob.ec)
4. El Universo (Diario) PROGRAMA DE COCCION EFICIENTE VALOR DEL SUBSIDIO, 19 de Febrero, 2015, Jueves, Fuente :  
<http://www.eluniverso.com/2015/02/19/infografia/4567376/se-reduce-subsidio-gas-baja-precios>
5. Medicine & Science in Sports & Exercise, March 2009 - Volume 41 - Issue 3 - pp 709-731, desde la dirección [http://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2009/03000/Nutrition\\_and\\_Athletic\\_.spx](http://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2009/03000/Nutrition_and_Athletic_.spx)
6. Ministerio de Energía, Proyectos de eficiencia energética, 2013, MEER, pág. 3 a la 5 obtenida: 15-12.2013 desde la dirección: <http://www.energia.gob.ec/eficiencia-energetica-sector-residencial/>
7. Ministerio de Salud Pública, Consumos referidos de los principales grupos de alimentos.  
(Datos obtenidos a partir de la encuesta de frecuencia de consumo), 2013, MSP, desde la dirección: <http://www.trabajos906/alimentacion-escolares-trece-anos/alimentacion-escolares-trece-anos2.shtml#ixzz4Fx4L886d>
8. Tama Alberto Franco, 2013, Asesor de Gerencia General de la Corporación Eléctrica del Ecuador, cocinas de inducción versus cocinas a gas(GLP). Pág. 1. Obtenida 16-

12-2012 desde: <http://www.slideshare.net/albertama/cocina-de-induccin-versus-cocina-a-gas-glp>

9. Universidad Politécnica de Valencia, Determinación de proteínas de un alimento por el método Kjeldahl, 2012, Valoración con un ácido fuerte. Desde la dirección: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16338/Determinaci%C3%B3n%20de%20proteinas.pdf?sequence=1>
10. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Médicas, Frecuencia del consumo alimentario asociado a sobrepeso y obesidad en escolares de unidades educativas municipales del centro histórico de Quito, [www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/610/1/T-UCE-0006-25.pdf](http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/610/1/T-UCE-0006-25.pdf)

**ANEXOS.**

ANEXO 1

## Folleto Informativo |



Transformación de la Matriz Productiva

Revolución productiva a través del  
conocimiento y el talento humano



Secretaría Nacional  
de **Planificación**  
y **Desarrollo**

# C

SENPLADES  
Transformación de la Matriz Productiva  
Revolución productiva a través del conocimiento y el talento humano

SENPLADES / 1ª edición – Quito, 2012  
20 p., 206 x 297 mm – (Documento de trabajo)

Los criterios vertidos en esta obra son de responsabilidad de sus autores, y no necesariamente reflejan la opinión de la SENPLADES. Los contenidos del libro se pueden citar y reproducir, siempre que sea sin fines comerciales, y con la condición de reconocer los créditos correspondientes refiriendo la fuente bibliográfica.

Publicación de distribución gratuita, no comercializable.

© SENPLADES, 2012  
De esta edición:

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo,  
SENPLADES.  
Av. Juan León Mera N° 130 y Patria  
Quito, Ecuador  
Tel: (593) 2 3978900  
Fax: (593) 2 2563332  
[www.planificacion.gob.ec](http://www.planificacion.gob.ec)

\* DISEÑO \* CONCEPTO gráfico \* PREPrensa e IMPRESIÓN:



EDIEC 13615



1

## **Transformación de la Matriz Productiva**

Revolución productiva a través  
del conocimiento y el talento humano



## Índice

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Introducción.....                                                                 | 5  |
| ¿Qué es la matriz productiva?.....                                                | 7  |
| Transformar la matriz productiva para alcanzar el Ecuador<br>del Buen Vivir ..... | 11 |
| Avances realizados.....                                                           | 15 |
| La Senplades y la transformación de la matriz productiva ...                      | 19 |
| Conclusiones.....                                                                 | 25 |

## Introducción

**L**a economía ecuatoriana se ha caracterizado por ser proveedora de materias primas en el mercado internacional y al mismo tiempo importadora de bienes y servicios de mayor valor agregado. Los constantes e imprevistos cambios en los precios internacionales de las materias primas, así como su creciente diferencia frente a los precios de los productos de mayor valor agregado y alta tecnología, han colocado a la economía ecuatoriana en una situación de intercambio desigual sujeta a los vaivenes del mercado mundial.

Consciente de esta situación, el gobierno de la Revolución Ciudadana, liderado por el presidente Rafael Correa, impulsó desde el inicio de su gestión un proceso de cambio del patrón de especialización productiva de la economía que le permita al Ecuador generar mayor valor agregado a su producción en el marco de la construcción de una sociedad del conocimiento.

Transformar la matriz productiva es uno de los retos más ambiciosos del país, el que permitirá al Ecuador superar el actual modelo de generación de riquezas: concentrador, excluyente y basado en recursos naturales, por un modelo democrático, incluyente y fundamentado en el conocimiento y las capacidades de las y los ecuatorianos.



## ¿Qué es la matriz productiva?

La forma cómo se organiza la sociedad para producir determinados bienes y servicios no se limita únicamente a los procesos estrictamente técnicos o económicos, sino que también tiene que ver con todo el conjunto de interacciones entre los distintos actores sociales que utilizan los recursos que tienen a su disposición para llevar adelante las actividades productivas. A ese conjunto, que incluye los productos, los procesos productivos y las relaciones sociales resultantes de esos procesos, denominamos matriz productiva.

Las distintas combinaciones de estos elementos generan un determinado patrón de especialización. Así por ejemplo, la economía ecuatoriana se ha caracterizado por la producción de bienes primarios para el mercado internacional, con poca o nula tecnificación y con altos niveles de concentración de las ganancias.

Estas características son las que han determinado nuestro patrón de especialización primario - exportador, que el país no ha podido superar durante toda su época republicana.

El patrón de especialización primario - exportador de la economía ecuatoriana ha contribuido a incrementar su vulnerabilidad frente a las variaciones de los precios de materias primas en el mercado internacional. El Ecuador se encuentra en una situación de intercambio sumamente desigual por el creciente diferencial entre los precios de las materias primas y el de los productos con mayor valor agregado y alta tecnología. Esto obliga al país a profundizar la explotación de sus recursos naturales únicamente para tratar de mantener sus ingresos y sus patrones de consumo.



Gráfico 1. Regímenes de acumulación, modelos de Estado y principales gobiernos



## Transformar la matriz productiva para alcanzar el Ecuador del Buen Vivir

**E**l Gobierno Nacional plantea transformar el patrón de especialización de la economía ecuatoriana y lograr una inserción estratégica y soberana en el mundo, lo que nos permitirá:

- Contar con nuevos esquemas de generación, distribución y redistribución de la riqueza;
- Reducir la vulnerabilidad de la economía ecuatoriana;
- Eliminar las inequidades territoriales;
- Incorporar a los actores que históricamente han sido excluidos del esquema de desarrollo de mercado.

La transformación de la matriz productiva implica el paso de un patrón de especialización primario exportador y extractivista a uno que privilegie la producción diversificada, ecoeficiente y con mayor valor agregado, así como los servicios basados en la economía del conocimiento y la biodiversidad.

Este cambio permitirá generar nuestra riqueza basados no solamente en la explotación de nuestros recursos naturales, sino en la utilización de las capacidades y los conocimientos de la población.

Un proceso de esta importancia requiere que las instituciones del Estado coordinen y concentren todos sus esfuerzos en el mismo objetivo común.

Los ejes para la transformación de la matriz productiva son:

1. Diversificación productiva basada en el desarrollo de industrias estratégicas-refinería, astillero, petroquímica, metalurgia y siderúrgica y en el establecimiento de nuevas actividades productivas-maricultura, biocombustibles, productos forestales de madera que amplíen la oferta de productos ecuatorianos y reduzcan la dependencia del país.
2. Agregación de valor en la producción existente mediante la incorporación de tecnología y conocimiento en los actuales procesos productivos de biotecnología (bioquímica y biomedicina), servicios ambientales y energías renovables.



3. Sustitución selectiva de importaciones con bienes y servicios que ya producimos actualmente y que seríamos capaces de sustituir en el corto plazo: industria farmacéutica, tecnología (software, hardware y servicios informáticos) y metalmecánica.

4. Fomento a las exportaciones de productos nuevos, provenientes de actores nuevos -particularmente de la economía popular y solidaria-, o que incluyan mayor valor agregado -alimentos frescos y procesados, confecciones y calzado, turismo-. Con el fomento a las exportaciones buscamos también diversificar y ampliar los destinos internacionales de nuestros productos.

La transformación esperada alterará profundamente no solamente la manera cómo se organiza la producción, sino todas las relaciones sociales que se desprenden de esos procesos. Seremos una sociedad organizada alrededor del conocimiento y la creación de capacidades, solidaria e incluyente y articulada de manera soberana y sostenible al mundo.

Los esfuerzos de la política pública en ámbitos como infraestructura, creación de capacidades y financiamiento productivo, están planificados y coordinados alrededor de estos ejes y se ejecutan en el marco de una estrategia global y coherente que permitirá al país superar definitivamente su patrón de especialización primario-exportador.



## Avances realizados

### Normativa

El Ejecutivo impulsó la expedición de la normativa necesaria para fortalecer las actividades económicas. Así por ejemplo, con la expedición del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (Copci), se creó un marco moderno para el desarrollo de las actividades productivas privadas y de la economía popular y solidaria, donde el Estado no solamente provee los incentivos fiscales necesarios para las iniciativas de estos sectores, sino además los elementos que potencien su desarrollo: educación, salud, infraestructura, conectividad y servicios básicos.

Por otra parte, la Ley Orgánica de Regulación y Control del Poder de Mercado provee de reglas claras y transparentes a empresas, consumidores y principalmente a pequeños y medianos productores para que puedan competir en condiciones justas, asegurando que su desarrollo sea producto de su eficiencia y no de prácticas inadecuadas o desleales.

La formación de capital humano y una educación de excelencia también necesitaban de un marco jurídico adecuado. La expedición de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) que impulsa la transformación del sistema de educación superior es fundamental para la transformación productiva.

### Infraestructura

Por otra parte, se han hecho importantes esfuerzos para proveer de la infraestructura necesaria para el normal desenvolvimiento de las actividades productivas con costos competitivos. La inversión pública se ha destinado principalmente a educación básica, desarrollo científico, conectividad y telecomunicaciones, carreteras y energía renovable, con el fin de proveer al país de una base sólida humana y material que sostenga en el tiempo la visión de largo plazo del Plan Nacional para el Buen Vivir.

El uso de los recursos del Estado obedece a una lógica de planificación de mediano y largo plazo, y está articulado para reforzar las intervenciones de cada institución con el propósito de alcanzar el objetivo común en el menor tiempo posible.

## Sectores priorizados

Se han identificado 14 sectores productivos y 5 industrias estratégicas para el proceso de cambio de la matriz productiva del Ecuador. Los sectores priorizados así como las industrias estratégicas serán los que faciliten la articulación efectiva de la política pública y la materialización de esta transformación, pues permitirán el establecimiento de objetivos y metas específicas observables en cada una de las industrias que se intenta desarrollar. De esta manera el Gobierno Nacional evita la dispersión y favorece la concentración de sus esfuerzos.

**Cuadro 1: Industrias priorizadas**

| Sector    | Industria                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------|
| BIENES    | 1) Alimentos frescos y procesados                            |
|           | 2) Biotecnología (bioquímica y biomedicina)                  |
|           | 3) Confecciones y calzado                                    |
|           | 4) Energías renovables                                       |
|           | 5) Industria farmacéutica                                    |
|           | 6) Metalmecánica                                             |
|           | 7) Petroquímica                                              |
|           | 8) Productos forestales de madera                            |
| SERVICIOS | 9) Servicios ambientales                                     |
|           | 10) Tecnología (software, hardware y servicios informáticos) |
|           | 11) Vehículos, automotores, carrocerías y partes             |
|           | 12) Construcción                                             |
|           | 13) Transporte y logística                                   |
|           | 14) Turismo                                                  |

**Cuadro 2: Industrias estratégicas**

| Industria             | Posibles bienes o servicios                                                                 | Proyectos                                                                                                                                               |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Refinería          | Metano, butano, propano, gasolina, queroseno, gasoil                                        | • Proyecto Refinería del Pacífico                                                                                                                       |
| 2) Astillero          | Construcción y reparación de barcos, servicios asociados                                    | • Proyecto de implementación de astillero en Posorja                                                                                                    |
| 3) Petroquímica       | Urea, pesticidas herbicidas, fertilizantes, foliares, plásticos, fibras sintéticas, resinas | • Estudios para la producción de urea y fertilizantes nitrogenados<br>• Planta Petroquímica Básica                                                      |
| 4) Metalurgia (cobre) | Cables eléctricos, tubos, laminación                                                        | • Sistema para la automatización de actividades de catastro seguimiento y control minero, seguimiento control y fiscalización de labores a gran escala. |

# ¡Transformemos juntos la matriz productiva!

Nueva matriz productiva



La SENPLADES apoya y promueve  
el cambio de la matriz productiva para  
alcanzar el Ecuador del Buen Vivir.



Secretaría Nacional  
de **Planificación**  
y **Desarrollo**





La Senplades colabora para que los procesos de transformación de la matriz productiva se articulen con las demás estrategias de política pública para el Buen Vivir, tales como las políticas destinadas a la igualdad y la movilidad social, al Buen Vivir rural, las agendas y demás instrumentos de planificación territorial. De este modo todas las intervenciones de política pública se refuerzan unas con otras y son más eficientes.

Paralelamente, la Senplades trabaja coordinadamente con organismos y entidades de planificación de otros países con el fin de recoger las experiencias internacionales, evitar cometer errores y acelerar el proceso de transformación productiva del Ecuador.

#### Recuadro 1. Corea del Sur y el programa de cooperación Knowledge Sharing Program (KSP)

Para lograr el Buen Vivir en el territorio nacional, en base a la estrategia de transformación de la matriz productiva, la Senplades ha considerado la experiencia de Corea del Sur como un caso de transformación productiva que puede proveer de importantes elementos para el diseño de una estrategia propia y soberana.

En solo cinco décadas, Corea transformó deliberadamente su economía poco desarrollada en una que actualmente lidera la producción de tecnología y conocimiento. Para compartir sus experiencias, el gobierno coreano estableció el programa de cooperación técnica denominado Knowledge Sharing Program-KSP-, dirigido a países que, como el Ecuador, buscan cambiar sus realidades en base a profundas transformaciones dirigidas desde el Estado.

\* 1 Programa para compartir conocimiento, en castellano.

El profesor Hong Yul Han, jefe del equipo del KSP, destacó el potencial de nuestro país para insertarse competitivamente en el contexto internacional. “El Ecuador tiene grandes recursos para competir con todo el mundo, solo basta un impulso”, dijo.

El desempeño del Ecuador en esta cooperación bilateral lo ha hecho acreedor a una extensión de este programa por tres años más (2012 – 2015), siendo el primer país en lograr este reconocimiento.

El alcance del KSP para 2012 incluye cinco agendas que contribuirán al proceso de cambio productivo del país:

1. Desarrollo de la industria petroquímica.
2. Biotecnología aplicada a la agricultura y procesamiento de alimentos.
3. Desarrollo de recursos humanos.
4. Investigación y desarrollo.
5. Movilización de recursos.



Archivo Senplades: En julio de 2012, consultores de KSP destacaron el potencial ecuatoriano para competir a nivel mundial. En la gráfica durante su visita a la Senplades.



## Conclusiones

El patrón de especialización primario exportador y extractivista ha sido posiblemente el problema más grave de la economía ecuatoriana durante toda la época republicana. Superarlo equivale a dar un giro total en la estructura del país y le permitirá al Ecuador la construcción del país del Buen Vivir que se anhela.

El gobierno de la Revolución Ciudadana ha dado pasos importantes hacia un nuevo orden económico y social equitativo e inclusivo, impulsando decididamente la transformación del patrón de especialización productiva de la economía. Existen mejoras sustanciales en los indicadores de formación de capacidades en el marco de la educación y en el uso de tecnologías de conectividad y telecomunicaciones, asimismo se han alcanzado logros en infraestructura para la productividad sistémica como carreteras, desarrollo científico, cambio de matriz energética y dotación de bienes y servicios esenciales.

Sin embargo, el cumplimiento de este desafío histórico demanda profundizar los resultados alcanzados a través de esfuerzos coordinados y planificados de largo plazo de todas y de todos. La transformación de la matriz productiva convertirá al país en generador y exportador de mayor valor agregado a través del aprovechamiento del conocimiento y el talento humano, con inclusión de nuevos actores sobre la base de una adecuada redistribución y equidad, asegurando de esta manera el Buen Vivir.



## ANEXO 2



### PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA COCCIÓN POR INDUCCIÓN Y CALENTAMIENTO DE AGUA CON ELECTRICIDAD EN SUSTITUCIÓN DEL GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP) EN EL SECTOR RESIDENCIAL

P. E. C.

#### RESUMEN EJECUTIVO

##### **Antecedentes**

En el sector residencial se consume aproximadamente el 92% del Gas Licuado de Petróleo (GLP) que se utiliza en el Ecuador, pero el país se ve obligado a importar cerca del 80% de la demanda de este combustible porque no existe suficiente producción nacional. Puesto que el precio de venta al consumidor final ha sido mantenido históricamente bajo, el Estado asume un elevado subsidio que alcanza aproximadamente USD 700 millones por año.

Esta situación genera dependencia de un energético fósil importado y una importante salida de divisas al exterior que afecta la balanza comercial del país e impide utilizar esos recursos para el desarrollo nacional.

##### **Objetivo**

Sustituir el uso del GLP por electricidad para la cocción de alimentos y el calentamiento de agua en el sector residencial, utilizando energía generada localmente mediante fuentes mayoritariamente limpias y renovables para cambiar la matriz energética nacional.

##### **Alcance**

El Programa busca introducir aproximadamente 3 millones de cocinas eléctricas de inducción en igual número de hogares desde agosto de 2014 hasta julio de 2016. Estas cocinas estarán acompañadas de su respectivo juego de ollas de características adecuadas para la tecnología de inducción (material ferromagnético), conformando kits de inducción.

Adicionalmente, se busca sustituir los calefones a gas por sistemas eléctricos eficientes de calentamiento de agua para uso sanitario (duchas y calefones o calentadores eléctricos).

##### **Ejes de intervención**

- Uso de energía renovable proveniente de las nuevas centrales hidroeléctricas.
- Reforzamiento de las redes eléctricas.
- Participación de la industria nacional de línea blanca y proveedores, con tratamiento arancelario adecuado.
- Financiamiento a cargo del Estado a los abonados que lo requieran, para la adquisición de kits de inducción y duchas o calefones eléctricos.
- Incentivo tarifario para promover el uso de electricidad para la cocción de alimentos y el calentamiento de agua en los hogares.

##### **Descripción**

El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, a través de las empresas eléctricas, está reforzando las redes e instalando acometidas y medidores a 220 voltios sin costo para los abonados, existiendo al momento en todo el país aproximadamente 1'300.000 hogares que ya disponen de este servicio; este componente demanda una inversión de alrededor de USD 485 millones y terminará en el primer semestre de 2016. Adicionalmente, para que se puedan

utilizar las cocinas de inducción en los hogares ecuatorianos se va a necesitar la instalación de un (1) tomacorriente a 220 voltios en el área de la cocina, la cual podrá ser realizada por técnicos particulares o solicitada a la empresa eléctrica; en este último caso, el costo de la instalación podrá ser financiado por el Estado hasta 36 meses de plazo y pagado a través de la planilla eléctrica. No se necesita modificar los actuales tomacorrientes a 110 voltios y los electrodomésticos se podrán conectar normalmente.

A partir de agosto de 2014 las cocinas eléctricas de inducción y los respectivos juegos de ollas estarán disponibles para la ciudadanía, a través de los fabricantes y las casas comerciales. El Estado otorgará financiamiento a los abonados que lo requieran, para la adquisición de kits de inducción y duchas o calefones eléctricos calificados para participar en el Programa, en condiciones favorables de plazo e interés. El monto total de este financiamiento será recuperado en un plazo de hasta 36 meses mediante el cobro a través de la planilla eléctrica, de manera que los beneficiarios del financiamiento pagarán mensualmente valores que podrían fluctuar entre USD 6 y USD 18, dependiendo del tipo y precio del kit de inducción que decidan adquirir; también estarán disponibles otros mecanismos de pago directo por parte de los abonados (contado, tarjeta de débito, crédito directo, descuento de rol de pagos, tarjeta de crédito, etc.). En cualquier caso, serán los ciudadanos quienes decidan cuándo y cómo adquirir los artefactos, de manera que todos los hogares ecuatorianos podrán beneficiarse del proyecto sin importar la zona geográfica o los niveles socioeconómicos a los que pertenezcan.

El Programa incluye también un fuerte incentivo tarifario, puesto que todos los hogares que migren del GLP a la electricidad para la cocción de sus alimentos en cocinas de inducción, recibirán gratuitamente de las empresas eléctricas hasta 80 kWh mensuales (incrementales) de energía hasta el año 2018; si también migran a la electricidad para el calentamiento de agua para uso sanitario, recibirán además gratuitamente hasta 20 kWh mensuales (incrementales). Posteriormente, estos componentes de energía consumida específicamente para cocción y calentamiento de agua serán facturados a solo 4 centavos por kWh.

Por su parte, el Ministerio de Industrias y Productividad trabaja con la industria de línea blanca del país para promover mediante determinados incentivos arancelarios y normativos, la producción nacional de las cocinas y ollas para inducción y los equipos de calentamiento de agua, con la finalidad de impulsar el cambio de la matriz productiva y generar empleo de calidad. Los fabricantes nacionales ya tienen varios prototipos y trabajan para elevar el componente nacional y ofrecer productos de alta calidad a precios asequibles a los usuarios.

El Ministerio de Industrias y Productividad y el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, están calificando a las empresas fabricantes y los productos que serán parte del Programa y por tanto podrán ser adquiridos con financiamiento del Estado. Las empresas fabricantes y las casas comerciales podrán ofrecer a los consumidores otros productos por fuera del Programa, pero la adquisición de estos productos no será financiada por el Estado. En cualquier caso, todas las cocinas de inducción que se comercialicen en el Ecuador deberán obligatoriamente cumplir con las disposiciones del Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 101, que determina las características mínimas de seguridad, eficiencia y operación de estos artefactos. De manera similar, todas las ollas y sartenes para cocinas de inducción deberán cumplir con las disposiciones de la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2851 que establece las características y especificaciones de estos utensilios.

### ANEXO 3

## LEY ORGÁNICA DEL RÉGIMEN DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA

## TÍTULO I

### PRINCIPIOS

### GENERALES

**Artículo 1. Finalidad.-** Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente.

El régimen de la soberanía alimentaria se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias para fomentar la producción suficiente y la adecuada conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de alimentos sanos, nutritivos, preferentemente provenientes de la pequeña, la micro, pequeña y mediana producción campesina, de las organizaciones económicas populares y de la pesca artesanal así como microempresa y artesanía; respetando y protegiendo la agrobiodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social y ambiental.

El Estado a través de los niveles de gobierno nacional y subnacionales implementará las políticas públicas referentes al régimen de soberanía alimentaria en función del Sistema Nacional de Competencias establecidas en la Constitución de la República y la Ley.

**Artículo 2. Carácter y ámbito de aplicación.-** Las disposiciones de esta Ley son de orden público, interés social y carácter integral e intersectorial. Regularán el ejercicio de los derechos del buen vivir -sumak kawsay- concernientes a la soberanía alimentaria, en sus múltiples dimensiones.

Su ámbito comprende los factores de la producción agroalimentaria; la agrobiodiversidad y semillas; la investigación y diálogo de saberes; la producción, transformación, conservación, almacenamiento, intercambio, comercialización y consumo; así como la sanidad, calidad, inocuidad y nutrición; la participación social; el ordenamiento territorial; la frontera agrícola; los recursos hídricos; el desarrollo rural y agroalimentario; la agroindustria, empleo rural y agrícola; las formas asociativas y comunitarias de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores, las formas de financiamiento; y, aquéllas que defina el régimen de soberanía alimentaria.

Las normas y políticas que emanen de esta Ley garantizarán el respeto irrestricto a los derechos de la naturaleza y el manejo de los recursos naturales, en concordancia con los principios de sostenibilidad ambiental y las buenas prácticas de producción.

**Artículo 3. Deberes del Estado.-** Para el ejercicio de la soberanía alimentaria, además de las responsabilidades establecidas en el Art. 281 de la Constitución el Estado, deberá:

- a) Fomentar la producción sostenible y sustentable de alimentos, reorientando el modelo de desarrollo agroalimentario, que en el enfoque multisectorial de esta ley hace referencia a los recursos alimentarios provenientes de la agricultura, actividad pecuaria, pesca, acuicultura y de la recolección de productos de medios ecológicos naturales;

- b) Establecer incentivos a la utilización productiva de la tierra, desincentivos para la falta de aprovechamiento o acaparamiento de tierras productivas y otros mecanismos de redistribución de la tierra;
- c) Impulsar, en el marco de la economía social y solidaria, la asociación de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores para su participación en mejores condiciones en el proceso de producción, almacenamiento, transformación, conservación y comercialización de alimentos;
- d) Incentivar el consumo de alimentos sanos, nutritivos de origen agroecológico y orgánico, evitando en lo posible la expansión del monocultivo y la utilización de cultivos agroalimentarios en la producción de biocombustibles, priorizando siempre el consumo alimenticio nacional;
- e) Adoptar políticas fiscales, tributarias, arancelarias y otras que protejan al sector agroalimentario nacional para evitar la dependencia en la provisión alimentaria; y,
- f) Promover la participación social y la deliberación pública en forma paritaria entre hombres y mujeres en la elaboración de leyes y en la formulación e implementación de políticas relativas a la soberanía alimentaria.

**Artículo 4. Principios de aplicación de la ley.-** Esta ley se regirá por los principios de solidaridad, autodeterminación, transparencia, no discriminación, sustentabilidad, sostenibilidad, participación, prioridad del abastecimiento nacional, equidad de género en el acceso a los factores de la producción, equidad e inclusión económica y social, interculturalidad, eficiencia e inocuidad, con especial atención a los microempresarios, microempresa o micro, pequeña y mediana producción.

## TÍTULO II

### ACCESO A LOS FACTORES DE PRODUCCIÓN ALIMENTARIA

#### CAPÍTULO I

##### ACCESO AL AGUA Y A LA TIERRA

**Artículo 5.- Acceso al Agua.-** El Acceso y uso del agua como factor de productividad se regirá por lo dispuesto en la Ley que trate los recursos hídricos, su uso y aprovechamiento, y en los respectivos reglamentos y normas técnicas.

El uso del agua para riego, abrevadero de animales, acuicultura u otras actividades de la producción de alimentos, se asignará de acuerdo con la prioridad prevista en la norma constitucional, en las condiciones y con las responsabilidades que se establezcan en la referida ley.

**Artículo 6. Acceso a la tierra.-** El uso y acceso a la tierra deberá cumplir con la función social y ambiental.

La función social de la tierra implica la generación de empleo, la redistribución equitativa de ingresos, la utilización productiva y sustentable de la tierra. La función ambiental de la tierra implica que ésta procure la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las

funciones ecológicas; que permita la conservación y manejo integral de cuencas hidrográficas, áreas forestales, bosques, ecosistemas frágiles como humedales, páramos y manglares, que respete los derechos de la naturaleza y del buen vivir; y que contribuya al mantenimiento del entorno y del paisaje.

La ley que regule el régimen de propiedad de la tierra permitirá el acceso equitativo a ésta, privilegiando a los pequeños productores y a las mujeres productoras jefas de familia; constituirá el fondo nacional de tierras; definirá el latifundio, su extensión, el acaparamiento y concentración de tierras, establecerá los procedimientos para su eliminación y determinará los mecanismos para el cumplimiento de su función social y ambiental. Así mismo, establecerá los mecanismos para fomentar la asociatividad e integración de las pequeñas propiedades. Además, limitará la expansión de áreas urbanas en tierras de uso o vocación agropecuaria o forestal, así como el avance de la frontera agrícola en ecosistemas frágiles o en zonas de patrimonio natural, cultural y arqueológico, de conformidad con lo que establece el Art. 409 de la Constitución de la República.

## CAPÍTULO II

### PROTECCIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD

**Artículo 7. Protección de la agrobiodiversidad.-** El Estado así como las personas y las colectividades protegerán, conservarán los ecosistemas y promoverán la recuperación, uso, conservación y desarrollo de la agrobiodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella. Las leyes que regulen el desarrollo agropecuario y la agrobiodiversidad crearán las medidas legales e institucionales necesarias para asegurar la agrobiodiversidad, mediante la asociatividad de cultivos, la investigación y sostenimiento de especies, la creación de bancos de semillas y plantas y otras medidas similares así como el apoyo mediante incentivos financieros a quienes promuevan y protejan la agrobiodiversidad.

**Artículo 8. Semillas.-** El Estado así como las personas y las colectividades promoverán y protegerán el uso, conservación, calificación e intercambio libre de toda semilla nativa. Las actividades de producción, certificación, procesamiento y comercialización de semillas para el fomento de la agrobiodiversidad se regularán en la ley correspondiente.

El germoplasma, las semillas, plantas nativas y los conocimientos ancestrales asociados a éstas constituyen patrimonio del pueblo ecuatoriano, consecuentemente no serán objeto de apropiación bajo la forma de patentes u otras modalidades de propiedad intelectual, de conformidad con el Art. 402 de la Constitución de la República.

## CAPÍTULO III

### INVESTIGACIÓN, ASISTENCIA TÉCNICA Y DIÁLOGO DE SABERES

**Artículo 9. Investigación y extensión para la soberanía alimentaria.-** El Estado asegurará y desarrollará la investigación científica y tecnológica en materia agroalimentaria, que tendrá por objeto mejorar la calidad nutricional de los alimentos, la productividad, la sanidad alimentaria, así como proteger y enriquecer la agrobiodiversidad.

Además, asegurará la investigación aplicada y participativa y la creación de un sistema de extensión, que transferirá la tecnología generada en la investigación, a fin de proporcionar una asistencia técnica, sustentada en un diálogo e intercambio de saberes con los pequeños y medianos productores, valorando el conocimiento de mujeres y hombres.

El Estado velará por el respeto al derecho de las comunidades, pueblos y nacionalidades de conservar y promover sus prácticas de manejo de biodiversidad y su entorno natural, garantizando las condiciones necesarias para que puedan mantener, proteger y desarrollar sus conocimientos colectivos, ciencias, tecnologías, saberes ancestrales y recursos genéticos que contienen la diversidad biológica y la agrobiodiversidad.

Se prohíbe cualquier forma de apropiación del conocimiento colectivo y saberes ancestrales asociados a la biodiversidad nacional.

**Artículo 10. Institucionalidad de la investigación y la extensión.-** La ley que regule el desarrollo agropecuario creará la institucionalidad necesaria encargada de la investigación científica, tecnológica y de extensión, sobre los sistemas alimentarios, para orientar las decisiones y las políticas públicas y alcanzar los objetivos señalados en el artículo anterior; y establecerá la asignación presupuestaria progresiva anual para su financiamiento.

El Estado fomentará la participación de las universidades y colegios técnicos agropecuarios en la investigación acorde a las demandas de los sectores campesinos, así como la promoción y difusión de la misma.

**Artículo 11. Programas de investigación y extensión.-** En la instancia de la investigación determinada en el artículo anterior y en el marco del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y el Plan Nacional de Desarrollo, se creará:

- a) Un programa de difusión y transferencia de tecnología dirigido al sector agroalimentario, con preferencia en los pequeños y medianos productores que tendrá un enfoque de demanda considerando la heterogeneidad de zonas agrobioclimáticas y patrones culturales de producción; y,
- b) Un programa para el análisis de los diversos sistemas alimentarios existentes en las diferentes regiones del país, a fin de orientar las políticas de mejoramiento de la soberanía alimentaria.

### TÍTULO III

## PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN AGROALIMENTARIA

### CAPÍTULO I

#### FOMENTO A LA PRODUCCIÓN

**Artículo 12. Principios generales del fomento.-** Los incentivos estatales estarán dirigidos a los pequeños y medianos productores, responderán a los principios de inclusión económica, social y territorial, solidaridad, equidad, interculturalidad, protección de los saberes ancestrales, imparcialidad, rendición de cuentas, equidad de género, no discriminación, sustentabilidad, temporalidad, justificación técnica, razonabilidad, definición de metas, evaluación periódica de sus resultados y viabilidad social, técnica y económica.

**Artículo 13. Fomento a la micro, pequeña y mediana producción.-** Para fomentar a los microempresarios, microempresa o micro, pequeña y mediana producción agroalimentaria, de acuerdo con los derechos de la naturaleza, el Estado:

- a) Otorgará crédito público preferencial para mejorar e incrementar la producción y fortalecerá las cajas de ahorro y sistemas crediticios solidarios, para lo cual creará un fondo de reactivación productiva que será canalizado a través de estas cajas de ahorro;
- b) Subsidiará total o parcialmente el aseguramiento de cosechas y de ganado mayor y menor para los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores, de acuerdo al Art. 285 numeral 2 de la Constitución de la República;
- c) Regulará, apoyará y fomentará la asociatividad de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores, de conformidad con el Art. 319 de la Constitución de la República para la producción, recolección, almacenamiento, conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de sus productos. El Ministerio del ramo desarrollará programas de capacitación organizacional, técnica y de comercialización, entre otros, para fortalecer a estas organizaciones y propender a su sostenibilidad;
- d) Promoverá la reconversión sustentable de procesos productivos convencionales a modelos agroecológicos y la diversificación productiva para el aseguramiento de la soberanía alimentaria;
- e) Fomentará las actividades artesanales de pesca, acuicultura y recolección de productos de manglar y establecerá mecanismos de subsidio adecuados;
- f) Establecerá mecanismos específicos de apoyo para el desarrollo de pequeñas y medianas agroindustrias rurales;
- g) Implementará un programa especial de reactivación del agro enfocado a las jurisdicciones territoriales con menores índices de desarrollo humano;
- h) Incentivará de manera progresiva la inversión en infraestructura productiva: centros de acopio y transformación de productos, caminos vecinales; e,
- i) Facilitará la producción y distribución de insumos orgánicos y agroquímicos de menor impacto ambiental.

**Artículo 14. Fomento de la producción agroecológica y orgánica.-** El Estado estimulará la producción agroecológica, orgánica y sustentable, a través de mecanismos de fomento, programas de capacitación, líneas especiales de crédito y mecanismos de comercialización en el mercado interno y externo, entre otros.

En sus programas de compras públicas dará preferencia a las asociaciones de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores y a productores agroecológicos.

**Artículo 15. Fomento a la Producción agroindustrial rural asociativa.-** El Estado fomentará las agroindustrias de los pequeños y medianos productores organizados en forma asociativa.

**Artículo 16. Producción pesquera y acuícola.-** El Estado fomentará la producción pesquera y acuícola sustentable, y establecerá las normas de protección de los ecosistemas. Las tierras ilegalmente ocupadas y explotadas por personas naturales o jurídicas, camaroneras y acuícolas, serán revertidas al Estado de no solicitarse su regularización en el plazo de un año, de

conformidad con las normas vigentes en la materia, con el fin de garantizar procesos de repoblamiento y recuperación del manglar.

Serán revertidas al Estado las zonas ocupadas en áreas protegidas, sin que éstas puedan regularizarse.

El Estado protegerá a los pescadores artesanales y recolectores comunitarios y estimulará la adopción de prácticas sustentables de reproducción en cautiverio de las especies de mar, río y manglar. Se prohíbe la explotación industrial de estas especies en ecosistemas sensibles y protegidos.

Artículo 17. Leyes de fomento a la producción.- Con la finalidad de fomentar la producción agroalimentaria, las leyes que regulen el desarrollo agropecuario, la agroindustria, el empleo agrícola, las formas asociativas de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores, el régimen tributario interno y el sistema financiero destinado al fomento agroalimentario, establecerán los mecanismos institucionales, operativos y otros necesarios para alcanzar este fin.

El Estado garantizará una planificación detallada y participativa de la política agraria y del ordenamiento territorial de acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo, preservando las economías campesinas, estableciendo normas claras y justas respecto a la operación y del control de la agroindustria y de sus plantaciones para garantizar equilibrios frente a las economías campesinas, y respeto de los derechos laborales y la preservación de los ecosistemas.

## CAPÍTULO II

### ACCESO AL CAPITAL E INCENTIVOS

Artículo 18. Capital.- Para desarrollar actividades productivas de carácter alimentario, el Estado impulsará la creación de fuentes de financiamiento en condiciones preferenciales para el sector, incentivos de tipo fiscal, productivo y comercial, así como fondos de garantía, fondos de re-descuento y sistemas de seguros, entre otras medidas. Los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores tendrán acceso preferente y diferenciado a estos mecanismos, de conformidad con el Art. 311 de la Constitución de la República.

Artículo 19. Seguro agroalimentario.- El Ministerio del ramo, con la participación y promoción de la banca pública de desarrollo y el sector financiero, popular y solidario, implementarán un sistema de seguro agroalimentario para cubrir la producción y los créditos agropecuarios afectados por desastres naturales, antrópicos, plagas, siniestros climáticos y riesgos del mercado, con énfasis en el pequeño y mediano productor.

Artículo 20.- Subsidio agroalimentario.- En el caso de que la producción eficiente no genere rentabilidad por distorsiones del mercado debidamente comprobadas o se requiera incentivar la producción deficitaria de alimentos, el Estado implementará mecanismos de mitigación incluyendo subsidios oportunos y adecuados, priorizando a los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores afectados.

## COMERCIALIZACIÓN Y ABASTECIMIENTO AGROALIMENTARIO

Artículo 21. Comercialización interna.- El Estado creará el Sistema Nacional de Comercialización para la soberanía alimentaria y establecerá mecanismos de apoyo a la negociación directa entre productores y consumidores, e incentivará la eficiencia y racionalización de las cadenas y canales de comercialización. Además, procurará el mejoramiento de la conservación de los productos alimentarios en los procesos de post-cosecha y de comercialización; y, fomentará mecanismos asociativos de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores de alimentos, para protegerlos de la imposición de condiciones desfavorables en la comercialización de sus productos, respecto de las grandes cadenas de comercialización e industrialización, y controlará el cumplimiento de las condiciones contractuales y los plazos de pago.

Los gobiernos autónomos descentralizados proveerán de la infraestructura necesaria para el intercambio y comercialización directa entre pequeños productores y consumidores, en beneficio de ambos, como una nueva relación de economía social y solidaria.

La ley correspondiente establecerá los mecanismos para la regulación de precios en los que participarán los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores y los consumidores de manera paritaria, y para evitar y sancionar la competencia desleal, las prácticas monopólicas, oligopólicas, monopsonías y especulativas.

El Estado procurará el mejoramiento de la conservación de los productos alimentarios en los procesos de post-cosecha y de comercialización.

La ley correspondiente establecerá los mecanismos para evitar y sancionar la competencia desleal, así como las prácticas monopólicas y especulativas.

Artículo 22. Abastecimiento interno.- El Estado a través de los organismos técnicos especializados, en consulta con los productores y consumidores determinará anualmente las necesidades de alimentos básicos y estratégicos para el consumo interno que el país está en condiciones de producir y que no requieren de importaciones.

Artículo 23. Comercialización externa.- Los Ministerios a cargo de las políticas agropecuarias y de comercio exterior establecerán los mecanismos y condiciones que cumplirán las importaciones, exportaciones y donaciones de alimentos, las cuales no atentarán contra la soberanía alimentaria.

Además, el Presidente de la República establecerá la política arancelaria que se orientará a la protección del mercado interno, procurando eliminar la importación de alimentos de producción nacional y prohibiendo el ingreso de alimentos que no cumplan con las normas de calidad, producción y procesamiento establecidas en la legislación nacional.

## SANIDAD E INOCUIDAD ALIMENTARIA

Artículo 24. Finalidad de la sanidad.- La sanidad e inocuidad alimentarias tienen por objeto promover una adecuada nutrición y protección de la salud de las personas; y prevenir, eliminar o reducir la incidencia de enfermedades que se puedan causar o agravar por el consumo de alimentos contaminados.

Artículo 25. Sanidad animal y vegetal.- El Estado prevendrá y controlará la introducción y ocurrencia de enfermedades de animales y vegetales; asimismo promoverá prácticas y tecnologías de producción, industrialización, conservación y comercialización que permitan alcanzar y afianzar la inocuidad de los productos. Para lo cual, el Estado mantendrá campañas de erradicación de plagas y enfermedades en animales y cultivos, fomentando el uso de productos veterinarios y fitosanitarios amigables con el medio ambiente.

Los animales que se destinen a la alimentación humana serán reproducidos, alimentados, criados, transportados y faenados en condiciones que preserven su bienestar y la sanidad del alimento.

Artículo 26. Regulación de la biotecnología y sus productos.- Se declara al Ecuador libre de cultivos y semillas transgénicas. Excepcionalmente y solo en caso de interés nacional debidamente fundamentado por la Presidencia de la República y aprobado por la Asamblea Nacional, se podrá introducir semillas y cultivos genéticamente modificados. El Estado regulará bajo estrictas normas de bioseguridad, el uso y el desarrollo de la biotecnología moderna y sus productos, así como su experimentación, uso y comercialización. Se prohíbe la aplicación de biotecnologías riesgosas o experimentales.

Las materias primas que contengan insumos de origen transgénico únicamente podrán ser importadas y procesadas, siempre y cuando cumplan con los requisitos de sanidad e inocuidad, y que su capacidad de reproducción sea inhabilitada, respetando el principio de precaución, de modo que no atenten contra la salud humana, la soberanía alimentaria y los ecosistemas. Los productos elaborados en base a transgénicos serán etiquetados de acuerdo a la ley que regula la defensa del consumidor.

Las leyes que regulen la agrobiodiversidad, la biotecnología y el uso y comercialización de sus productos, así como las de sanidad animal y vegetal establecerán los mecanismos de sanidad alimentaria y los instrumentos que garanticen el respeto a los derechos de la naturaleza y la producción de alimentos inocuos, estableciendo un tratamiento diferenciado a favor de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores.

## TÍTULO IV CONSUMO Y NUTRICIÓN

Artículo 27. Incentivo al consumo de alimentos nutritivos.- Con el fin de disminuir y erradicar la desnutrición y malnutrición, el Estado incentivará el consumo de alimentos nutritivos preferentemente de origen agroecológico y orgánico, mediante el apoyo a su comercialización, la realización de programas de promoción y educación nutricional para el consumo sano, la identificación y el etiquetado de los contenidos nutricionales de los alimentos, y la coordinación de las políticas públicas.

Artículo 28. Calidad nutricional.- Se prohíbe la comercialización de productos con bajo valor nutricional en los establecimientos educativos, así como la distribución y uso de éstos en programas de alimentación dirigidos a grupos de atención prioritaria.

El Estado incorporará en los programas de estudios de educación básica contenidos relacionados con la calidad nutricional, para fomentar el consumo equilibrado de alimentos sanos y nutritivos.

Las leyes que regulan el régimen de salud, la educación, la defensa del consumidor y el sistema de la calidad, establecerán los mecanismos necesarios para promover, determinar y certificar la calidad y el contenido nutricional de los alimentos, así como también para restringir la promoción de alimentos de baja calidad, a través de los medios de comunicación.

Artículo 29. Alimentación en caso de emergencias.- En caso de desastres naturales o antrópicos que pongan en riesgo el acceso a la alimentación, el Estado, mientras exista la emergencia, implementará programas de atención emergente para dotar de alimentos suficientes a las poblaciones afectadas, y para reconstruir la infraestructura y recuperar la capacidad productiva, mediante el empleo de la mano de obra de dichas poblaciones.

Artículo 30. Promoción del consumo nacional.- El Estado incentivará y establecerá convenios de adquisición de productos alimenticios con los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores agroalimentarios para atender las necesidades de los programas de protección alimentaria y nutricional dirigidos a poblaciones de atención prioritaria. Además implementará campañas de información y educación a favor del consumo de productos alimenticios nacionales principalmente de aquellos vinculados a las dietas tradicionales de las localidades.

## TÍTULO V

### PARTICIPACIÓN SOCIAL PARA LA SOBERANÍA ALIMENTARIA

Artículo 31. Participación social.- La elaboración de las leyes y la formulación e implementación de las políticas públicas para la soberanía alimentaria, contarán con la más amplia participación social, a través de procesos de deliberación pública promovidos por el Estado y por la sociedad civil, articulados por el Sistema de Soberanía Alimentaria y Nutricional (SISAN), en los distintos niveles de gobierno.

Artículo 31.1.- Del Sistema de Soberanía Alimentaria y Nutricional.- El Sistema de Soberanía Alimentaria y Nutricional (SISAN) es el conjunto articulado de personas, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades, actores sociales, institucionales y estatales involucrados en la construcción participativa de propuestas de políticas públicas relacionadas con el régimen de la soberanía alimentaria.

Artículo 31.2.- Funciones y Atribuciones del SISAN.- El SISAN tendrá las siguientes funciones y atribuciones:

Elaborar propuestas de políticas públicas en relación al régimen de la soberanía alimentaria, las que deberán ser puestas en conocimiento del Ministerio Sectorial para su correspondiente aprobación.

Coordinar entre la sociedad civil y los diversos niveles de gobierno los asuntos relacionados a la soberanía alimentaria, en áreas como: producción, comercialización, distribución, transformación, consumo responsable e influencia en la alimentación y nutrición de personas, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades.

La coordinación se realizará para la determinación del régimen y modelo de desarrollo agropecuario, acuícola y pesquero y la elaboración conjunta de planes y programas, con énfasis en el apoyo, la formación, capacitación, asesoría y tecnificación de pequeños y medianos productores; el establecimiento de sistemas justos en la comercialización de productos agropecuarios; la participación inclusiva en la compra de insumos y materiales agrícolas.

Promover el cumplimiento en todo el territorio nacional de la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria, a través de sus diversas instancias.

Artículo 31.3.- Componentes del SISAN.- El SISAN se encuentra conformado por los siguientes actores:

Un delegado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca; Un delegado por el Ministerio del Ambiente;

Un delegado por el Ministerio de Inclusión Económica y Social; Un delegado por el Ministerio de Salud Pública;

Un delegado por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo;

Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales, municipales, juntas parroquiales y regímenes especiales, representado por los presidentes de AME, CONCOPE y CONAJUPARE; y,

Los integrantes de la Conferencia Plurinacional e Intercultural de la Soberanía Alimentaria.

Artículo 31.4.- De la Coordinación del SISAN.- La coordinación de las acciones que realice el SISAN estará a cargo de la Presidenta o Presidente de la Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria, quien ejercerá su representación legal.

Art. 32.- De la Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria.- La Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria es una instancia de debate, deliberación, veeduría y generación de propuestas en esta materia desde la sociedad civil, y tendrá el carácter de Consejo Sectorial Ciudadano del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, de conformidad con la Ley de Participación Ciudadana.

Para el ejercicio de sus funciones, coordinará con los espacios de participación ciudadana, que para debatir los temas de soberanía alimentaria creen los Gobiernos Autónomos Descentralizados y los Regímenes Especiales.

Artículo 33.- Integración.- La Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria está conformada por nueve representantes de la sociedad civil, los mismos que serán seleccionados y designados por el Consejo de Participación Ciudadana y Control Social, mediante concurso público de merecimientos y oposición, en el que podrán participar las ciudadanas

y ciudadanos cuya actividad tenga relación con la soberanía alimentaria, la salud y la nutrición, y serán seleccionados de la siguiente forma:

Un representante de las universidades, escuelas politécnicas y centros de investigación; Un representante de los consumidores;

Un representante de los pequeños y medianos productores; Un representante de los pequeños y medianos agricultores; Un representante de los pequeños y medianos ganaderos;

Un representante de los pescadores artesanales y recolectores; Un representante del sector acuícola;

Un representante de los campesinos y regantes; y,

Un representante de los indígenas, afroecuatorianos y montubios, provenientes de las distintas comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades.

Para el concurso se aplicarán criterios de equidad y paridad de género, igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad; y, participación intergeneracional e interregional, en un proceso que garantice la representación de todos los sectores.

Los nueve miembros principales de la Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria, serán los nueve mejor puntuados en el concurso de merecimientos y oposición, y sus respectivos suplentes serán quienes les sigan en puntuación.

Los integrantes de la Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria permanecerán en sus funciones por un período de cuatro años.

La Presidenta o Presidente y la Vicepresidenta o Vicepresidente de la Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria serán elegidos de entre sus integrantes para un período de dos años.

Sus decisiones serán tomadas por mayoría absoluta de sus integrantes, en caso de empate, la Presidenta o Presidente tendrá voto dirimente.

**Artículo 34.- Atribuciones.-** La Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria, sin perjuicio de las demás atribuciones que se establezcan en la Ley o en los Reglamentos, tiene las siguientes:

Aprobar las normas internas que regulen su funcionamiento;

Generar un amplio proceso participativo de debate, con el objeto de elaborar las propuestas relacionadas con las leyes que regulen, entre otros temas: el uso y acceso a las tierras, territorios, comunas; agrobiodiversidad y semillas; desarrollo agrario; agroindustria y empleo agrícola; sanidad animal y vegetal; agroecología; comercio y abastecimiento alimentario; consumo nutrición y salud alimentaria; pesca, acuicultura y manglares; acceso de las ciudadanas y ciudadanos al crédito público; seguro y subsidios alimentarios;

Proponer y recomendar a las diferentes instancias de gobierno sobre la formulación e implementación de políticas, planes, programas y proyectos relacionados con la soberanía alimentaria;

Proponer normas y acuerdos para garantizar el fiel cumplimiento de la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria por parte de instituciones públicas y privadas;

Recomendar la suscripción de convenios con instituciones de cooperación o asistencia técnica, nacionales o internacionales, relativos al régimen de la soberanía alimentaria, por parte del órgano competente y para su propia institución;

Ejercer acciones de veeduría del cumplimiento de los fines de la presente ley;

Sugerir a las instituciones de educación superior y centros de investigación legalmente acreditados, temas de investigación en el área de la soberanía alimentaria;

Elaborar y aprobar su plan de actividades, que se ajuste al Plan Nacional de Desarrollo; Emitir un informe anual de gestión y rendición de cuentas;

Realizar actividades permanentes de capacitación y formación relativas al régimen de la soberanía alimentaria, salud y nutrición, a través de talleres, foros y seminarios; y,

Las demás señaladas en la ley y su reglamento.

Artículo 35.- Trámite de las propuestas.- Las propuestas que elabore la Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria serán remitidas por su Presidente al Ministerio Sectorial, para que las considere en la elaboración de las políticas públicas sectoriales y de ser el caso, en la formulación de proyectos de ley.

Para el caso de proyectos de ley, la Función Ejecutiva los remitirá para su conocimiento y trámite a la Asamblea Nacional, sin perjuicio de lo dispuesto en la Constitución de la República y en otras leyes sobre la iniciativa legislativa.

## DISPOSICIONES GENERALES

PRIMERA: La Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria contará con el presupuesto necesario para realizar sus actividades, previa aprobación del plan operativo anual conforme a la ley.”

SEGUNDA: Sustitúyase en el texto de la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria, “Conferencia Nacional de Soberanía Alimentaria”, por el siguiente: “Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria”.

## DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Primera.- Los representantes de la sociedad civil que integrarán la Conferencia Nacional de Soberanía Alimentaria deberán ser designados en un plazo no mayor de 90 días, a partir de la publicación de esta ley en el Registro Oficial, con el apoyo del Consejo de Participación Ciudadana y Control Social.

Tercera.- En un plazo no mayor de 365 días a partir de la publicación de la presente ley en el Registro Oficial, se implementará el Sistema de Seguro Agroalimentario, mencionado en el Art. 19 de la presente ley.

Cuarta.- El Estado en un plazo no mayor de 180 días creará un programa especial de reactivación del sector agroalimentario de conformidad al Plan Nacional de Desarrollo, orientado a las jurisdicciones territoriales con menores índices de desarrollo humano.

## DISPOSICIONES DEROGATORIAS

Primera.- Deróguese la Ley No. 41 de Seguridad Alimentaria y Nutricional, publicada en el Registro Oficial 259 de 27 de abril de 2006.

Segunda.- Se derogan todas las disposiciones legales que se opongan a esta ley.

#### DISPOSICIÓN FINAL

Esta ley entrará en vigencia el día de su publicación en el Registro Oficial.

Dado y suscrito en la sede de la Asamblea Nacional, ubicada en el Distrito Metropolitano de Quito, provincia de Pichincha, a los diez y siete días del mes de febrero de dos mil nueve.

f.) Fernando Cordero Cueva, Presidente de la Comisión Legislativa y de Fiscalización. f.) Dr. Francisco Vergara O., Secretario de la Comisión Legislativa y de Fiscalización.

EXPEDIDA MEDIANTE LEY ORGÁNICA EL  
REFORMADA Y EXPEDIDA EN EL REGISTRO OFICIAL EL LUNES 27 DE DICIEMBRE  
DE 2010.

## ANEXO 4

**Consumos referidos de los principales grupos de alimentos.**

(Datos obtenidos a partir de la encuesta de frecuencia de consumo Semanal)

| Grupos de alimentos               | Total<br>[g/p/d $\pm$ DE] [R.D.R.] | Varones<br>[g/p/d $\pm$ DE] | Mujeres<br>[g/p/d $\pm$ DE] |
|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Carne y derivados                 | 199 $\pm$ 57 [85]                  | 205 $\pm$ 61                | 189 $\pm$ 55                |
| Pescados                          | 76 $\pm$ 46 [115]                  | 71 $\pm$ 45                 | 82 $\pm$ 46                 |
| Verduras                          | 87 $\pm$ 50 [110]                  | 85 $\pm$ 50                 | 88 $\pm$ 49                 |
| Hortalizas                        | 34 $\pm$ 7 <sup>#</sup>            | 31 $\pm$ 9                  | 38 $\pm$ 9                  |
| Patatas                           | 48 $\pm$ 30 [120]                  | 49 $\pm$ 31                 | 46 $\pm$ 29                 |
| Legumbres                         | 29 $\pm$ 15 [35]                   | 31 $\pm$ 15                 | 27 $\pm$ 16                 |
| Cereales                          | 188 $\pm$ 48 [310]                 | 203 $\pm$ 49                | 174 $\pm$ 48                |
| Huevos                            | 27 $\pm$ 11 [30]                   | 27 $\pm$ 12                 | 27 $\pm$ 11                 |
| Leche y derivados                 | 545 $\pm$ 87 [600]                 | 561 $\pm$ 88                | 539 $\pm$ 84                |
| Frutas                            | 332 $\pm$ 89 [275]                 | 341 $\pm$ 95                | 319 $\pm$ 79                |
| Bebidas                           | 79 $\pm$ 64                        | 81 $\pm$ 64                 | 77 $\pm$ 63                 |
| Dulces y golosinas*               | 96 $\pm$ 35 [60]                   | 100 $\pm$ 35                | 90 $\pm$ 36                 |
| Grasas <sup>†</sup>               | 27 $\pm$ 11 [50]                   | 28 $\pm$ 12                 | 25 $\pm$ 11                 |
| Alimentos procesados <sup>°</sup> | 53 $\pm$ 17                        | 59 $\pm$ 19                 | 48 $\pm$ 21                 |

g/p/d: gramos por persona y día  
R.D.R. = ración diaria recomendada  
\* : Azúcar, bollería, pastelería, caramelos, chocolate, galletas, golosinas, mermeladas, ganchitos y similares  
<sup>†</sup> : Aceites, mantequilla, margarina, mayonesa, nata  
<sup>°</sup> : Precocinados como croquetas, empanadillas, varitas, etc.  
<sup>#</sup> : R. D. R. incluida en Verduras

**Fuente:** [www.trabajos906/alimentacion-escolares-trece-anos/](http://www.trabajos906/alimentacion-escolares-trece-anos/)

## ANEXO 5



NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA

**NTE INEN 16**  
Segunda revisión  
2015-01

### **LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE NITRÓGENO. MÉTODO KJELDAHL**

MILK AND MILK PRODUCTS. DETERMINATION OF NITROGEN BY KJELDAHL METHOD

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, contenido de nitrógeno, método Kjeldahl, ensayo  
ICS: 67.100.10

11  
Páginas

|                                                         |                                                                                                  |                                                              |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Norma<br/>Técnica<br/>Ecuatoriana<br/>Voluntaria</b> | <b>LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS<br/>DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE NITRÓGENO<br/>MÉTODO KJELDAHL</b> | <b>NTE INEN<br/>16:2015<br/>Segunda revisión<br/>2015-01</b> |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|

## 1. OBJETO

**1.1** Esta norma describe el método para determinar el contenido de nitrógeno en la leche.

## 2. ALCANCE

**2.1** Esta norma se aplica a la leche cruda, pasteurizada y en polvo, ya sea entera, semidescremada o descremada y otros productos lácteos como se muestra en el Anexo A.

## 3. DEFINICIONES

**3.1** Para efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 3 y la que a continuación se detalla:

**3.1.1** ~~g~~ Fracción de masa de nitrógeno (ver nota 1) determinada por el procedimiento establecido en esta norma.

## 4. PRINCIPIO

**4.1** Una porción de ensayo se lleva a digestión con una mezcla de ácido sulfúrico concentrado y sulfato de potasio, usando sulfato de cobre (II) como catalizador para que de este modo se convierta el nitrógeno orgánico presente en sulfato de amonio. La función del sulfato de potasio es elevar el punto de ebullición del ácido sulfúrico y proporcionar una mezcla oxidante más fuerte para la digestión. A la muestra fría luego de la digestión, se añade hidróxido de sodio en exceso para liberar amoníaco. El amoníaco liberado es destilado en un exceso de solución de ácido bórico para luego ser titulado con ácido clorhídrico. El contenido de nitrógeno se calcula a partir de la cantidad de amoníaco producido.

## 5. MATERIALES Y EQUIPOS

**5.1** Equipos y materiales usuales de laboratorio, en particular, los siguientes:

**5.1.1** ~~g~~ ~~g~~ capaz de mantenerse a  $38\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**5.1.2** ~~ml~~ de 500 mL y 800 mL de capacidad.

**5.1.3** ~~g~~ capaz de pesar con una aproximación de 0,1 mg.

**5.1.4** ~~g~~ ~~g~~ por ejemplo esferas de vidrio (ver nota 2), material poroso, granallas de zinc, piezas duras de porcelana, gránulos de óxido de aluminio fundido, anfótero de alta pureza, tamaño normal de malla 10.

NOTA 1. El contenido de nitrógeno se expresa como porcentaje en masa.

NOTA 2. Las esferas de vidrio de aproximadamente 5 mm de diámetro son utilizadas a veces, pero estas no promueven la eficiencia de la ebullición como los gránulos de óxido de aluminio y pueden causar problemas de formación de espuma durante la digestión. No se deben reutilizar.

**5.1.5**  capaz de suministrar 1,0 mL de la solución de sulfato de cobre (ver 6.1.2).

**5.1.6**  de 50 mL, 100 mL y 500 mL de capacidad.

**5.1.7**  (ver nota 3), para sostener los matraces Kjeldahl (ver 5.1.2) en una posición inclinada (aproximadamente 45°), con calentadores eléctricos o quemadores a gas que no calienten los matraces por encima del nivel de su contenido, y con un sistema de extracción de vapor.

**5.1.7.1** La fuente de calor debe ser ajustable para controlar la configuración máxima del calentador que se utilizará durante la digestión. Precalentar la fuente de calor hasta establecer la temperatura de evaluación. En el caso de los calentadores a gas, el período de precalentado será de 10 min y para calentadores eléctricos debe ser de 30 min. Para cada uno de los calentadores, determinar el punto de ajuste del calentador, que permita llevar 250 mL de agua incluyendo de 5 a 10 núcleos de ebullición a una temperatura inicial de 25 °C entre 5 min a 6 min hasta su punto de ebullición. Este es el ajuste máximo del calentador que se debe utilizar durante la digestión.

**5.1.8**  hecho de vidrio de borosilicato u otro material adecuado para que pueda acoplarse a un matraz Kjeldahl (ver 5.1.2) que conste de una cabeza difusora eficiente conectada a un condensador eficaz de tubo interior recto y un tubo de salida conectado a su extremo inferior.

**5.1.8.1** Los tubos de conexión y el (los) tapón(es) deben ser ajustados y preferiblemente deben ser de neopreno.

**5.1.9**  de 500 mL de capacidad, graduados cada 200 mL.

**5.1.10**  (ver nota 4), de 50 mL de capacidad, graduado por lo menos cada 0,01 mL, cumpliendo con los requisitos.

**5.1.10.1** Por otra parte se puede utilizar una bureta automática, si se cumplen con los mismos requisitos.

**5.1.11**  . El pH-metro debe ser correctamente calibrado en un rango de pH de 4 a 7, siguiendo los procedimientos de calibración normalmente utilizados en un laboratorio.

## 6. REACTIVOS Y MATERIALES

**6.1** Utilizar únicamente reactivos de grado analíticamente reconocido, a menos que se especifique lo contrario, agua destilada, desmineralizada o de pureza equivalente.

**6.2**  ( $K_2SO_4$ ), libre de nitrógeno.

**6.3**     5,0 g por 100 mL. Disolver 5,0 g de sulfato de cobre (II) pentahidratado ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ) en agua, en un matraz volumétrico de 100 mL. Diluir hasta la marca y mezclar.

**6.4**   con una fracción de masa de por lo menos 95% a 98%, libre de nitrógeno ( $\rho_{20} = 1,84$  g / mL aproximadamente).

**6.5**   libre de nitrógeno, que contiene 50 g de hidróxido de sodio por 100 g de solución.

NOTA 3. Alternativamente podrán utilizarse otros aparatos de digestión mientras el principio de funcionamiento sea el mismo descrito en este numeral.

NOTA 4. ISO 385-1, class A. Laboratory glassware – Burettes – Part 1: General requirements.

NTE INEN 16

2015-01

**6.6** **B** **d** . Disolver 0,1 g de rojo de metilo en etanol al 95% (fracción en volumen) en 50 mL de etanol. Disolver 0,5 g de verde de bromocresol en etanol al 95% (fracción en volumen) en 250 mL de etanol. Mezclar una parte de la solución de rojo de metilo con cinco partes de la solución verde de bromocresol o combinar y mezclar ambas soluciones.

**6.7** **B** **c** **H<sub>3</sub>B<sub>3</sub>** 40,0 g / L. Disolver 40,0 g de ácido bórico en 1 litro de agua caliente, dejar enfriar a 20°C y aforar en un matraz volumétrico a 1000 mL, añadir 3 mL de solución indicadora (ver 6.6) y mezclar. Almacenar la solución, hasta que esté presente un ligero color naranja, en una botella de vidrio de borosilicato. Proteger la solución de la luz y fuentes de vapor de amoníaco durante el almacenamiento.

**6.7.1** Si se utiliza el pH-metro electrónico para el punto final de la titulación, la adición de la solución indicadora a la solución de ácido bórico puede ser omitida. Por otro lado, el cambio de color también se puede utilizar como una verificación de los procedimientos adecuados de titulación.

**6.8** **B** (ve nota 5) **c** **B** (0,1 ± 0,000 5) mol / L. Para preparar 1 litro de solución de HCl 0,1 M, tomar 8,60 mL de HCl de pureza 36,5% a 38% y aforar a 1 litro con agua libre de CO<sub>2</sub>.

**6.8.1** Se recomienda que el material pueda ser comprado previamente estandarizado por el fabricante para que cumplan las especificaciones anteriores.

**6.9** **B** **H<sub>2</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>** **d**. Ensayo de pureza mínimo del 99,9% (fracción de masa) en material seco.

**6.9.1** Inmediatamente antes de su uso, secar el sulfato de amonio a 102 °C ± 2 °C durante no menos de 2 h. Enfriar a temperatura ambiente en un desecador.

**6.10** **E** **B** **C<sub>4</sub>H<sub>2</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>** o **c** **B** **C<sub>6</sub>H<sub>2</sub>B<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**. Ensayo de pureza mínimo 99% (fracción de masa).

**6.10.1** No secar estos reactivos en una estufa antes de su uso.

**6.11** **B** con un contenido de nitrógeno de no más de 0,002% (fracción de masa).

**6.11.1** No secar la sacarosa en una estufa antes de su uso.

## 7. MUESTREO

**7.1** El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 4.

**7.2** Es importante que el laboratorio reciba una muestra que sea realmente representativa y no haya sido dañada o cambiada durante el transporte o almacenamiento.

## 8. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

**8.1** Calentar la muestra para el ensayo a 38°C en baño de agua (ver 5.1.1). Mezclar suavemente la muestra en varias ocasiones, invirtiendo el frasco sin provocar formación de espuma por el batido. Enfriar la muestra a temperatura ambiente inmediatamente antes de pesar la porción de ensayo (ver 9.1) (ver nota 6).

NOTA 5. A menudo, los errores sistemáticos (que pueden evitarse) introducidos por un analista al diluir un ácido concentrado y luego determinar la molaridad del ácido, puede reducir la reproducibilidad del método. El analista no debe usar una solución para titulación que tenga una concentración superior a 0,1 mol/L, ya que esto podría reducir el volumen total por titulación de la muestra y la incertidumbre en la legibilidad de la bureta que podría convertirse en un porcentaje mayor del valor. Esto tendrá un impacto negativo sobre la repetibilidad y reproducibilidad del método. Las mismas situaciones y otras fuentes de error se presentan cuando otro ácido (por ejemplo, ácido sulfúrico) se sustituye por ácido clorhídrico. Así, estas sustituciones no son recomendables.

NOTA 6. Se aconseja este tamaño de la muestra para la aplicación de este método para productos lácteos diferentes, ver el Anexo A.

2015-0006

3 de 11

## 9. PROCEDIMIENTO

**9.1 Porción de ensayo y tratamiento previo.** En un matraz Kjeldahl limpio y seco (ver 5.1.2), añadir 5 a 10 núcleos de ebullición (ver 5.1.4), 15,0 g de sulfato de potasio (ver 6.2), 1,0 mL de solución de sulfato de cobre (II) (ver 6.3), y aproximadamente 5 mL  $\pm$  0,1 mL de la muestra preparada (ver capítulo 8), pesar con una aproximación de 0,1 mg y 25 mL de ácido sulfúrico (ver 6.4). Usar el ácido sulfúrico para lavar cualquier solución de sulfato de cobre (II), sulfato de potasio o porción remanente en el cuello del matraz. Si algún residuo carbonizado aún queda en el cuello, enjuagar con una pequeña cantidad de agua. Mezclar suavemente el contenido del matraz Kjeldahl.

### 9.2 Determinación

**9.2.1** Encender el sistema de extracción de vapor del aparato de digestión (ver 5.1.7) antes de comenzar. Calentar el matraz Kjeldahl y su contenido (ver 9.1) en el equipo de digestión, estableciendo la temperatura lo suficientemente baja de tal manera que la espuma no suba hasta el cuello del matraz Kjeldahl. Digerir con este ajuste del calentador hasta que aparezca vapor blanco en el matraz después de aproximadamente 20 min. Aumentar la temperatura del calentador a la mitad del ajuste máximo determinado en el numeral 5.1.7.1 y continuar su calentamiento durante 15 min. Al final del período de 15 min, aumentar el calor a la posición máxima determinada en el numeral 5.1.7.1. Después de la digestión se presenta un color (azul – verde claro), continuar la ebullición durante 1 hora a 1,5 horas al ajuste máximo. Si el líquido no hierve, puede ser que el ajuste del quemador este demasiado bajo. El tiempo total de digestión debe ser entre 1,8 h y 2,25 h.

**9.2.1.1** Para determinar el tiempo específico necesario de ebullición para las condiciones de análisis en un laboratorio que utiliza un conjunto particular de aparatos, seleccionar una muestra de leche de alto contenido de proteínas y grasa para determinar su contenido de proteínas usando diferentes tiempos de ebullición (1 hora a 1,5 horas) después de la clarificación. El resultado medio de proteína se incrementa al aumentar el tiempo de ebullición, se vuelve constante y luego disminuye cuando el tiempo de ebullición es demasiado largo. Seleccionar el tiempo de ebullición que produce el resultado máximo de proteína.

**9.2.1.2** Al final de la digestión, esta debe ser clara y libre de material no digerido. Se debe permitir que la muestra digerida se enfríe a temperatura ambiente en un matraz descubierto y separado de la fuente de calor durante un período de aproximadamente de 25 min. Si el matraz se deja sobre los quemadores calientes para enfriar, se necesitará más tiempo para llegar a la temperatura ambiente. La muestra después de la digestión, enfriada debe ser líquida o líquida con pocos cristales pequeños en la parte inferior del matraz al final del período de 25 min. de enfriamiento. Después de la digestión no dejar la muestra sin diluir en los matraces durante toda la noche. La muestra, después de la digestión no diluida, puede cristalizarse durante este período y será muy difícil conseguir que se diluya de nuevo en solución (ver nota 7).

**9.2.1.3** Añadir 300 mL de agua en los matraces Kjeldahl de 500 mL o 400 mL de agua cuando se utilizan matraces Kjeldahl de 800 mL. Utilizar también agua para lavar el cuello del matraz. Mezclar bien el contenido para asegurarse que los cristales se separen y disuelvan. Añadir 5 a 10 núcleos de ebullición (ver 5.1.4). Dejar que la mezcla se enfríe de nuevo a temperatura ambiente antes de la destilación. Las muestras después de la digestión se pueden tapar y mantener para la destilación para un momento posterior.

NOTA 7. La cristalización excesiva después de 25 min es el resultado de la pérdida de ácido indebida durante la digestión y puede resultar valores bajos en la prueba. La excesiva pérdida de ácido es causada por la aspiración excesiva de vapor o por un tiempo prolongado de la digestión causada por un ajuste máximo incorrecto del quemador.

**9.2.2 b** . Abrir el suministro de agua al condensador del aparato de destilación (ver 5.1.8). Añadir 75 mL de solución de hidróxido de sodio (ver 6.5) a la muestra diluida de la digestión (ver 9.2.1) verter cuidadosamente la solución por el cuello inclinado del matraz Kjeldahl para formar una capa en la parte inferior del bulbo del matraz. Debe haber una interfaz limpia entre las dos soluciones. Para reducir la posibilidad de pérdida de amoníaco, inmediatamente después de la adición de la solución de hidróxido de sodio al matraz Kjeldahl, conectar rápidamente al aparato de destilación (ver 5.1.8). La punta del tubo de salida del condensador sumergir en 50 mL de la solución de ácido bórico (ver 6.1.6) contenida en un matraz cónico (ver 5.1.9). Agitar vigorosamente el matraz de Kjeldahl para mezclar su contenido completamente hasta que no sean visibles capas separadas de solución en el matraz. Poner el matraz sobre el calentador. Encender el quemador a un ajuste lo suficientemente alto como para hervir la mezcla. Continuar la destilación hasta que comience la ebullición irregular, a continuación desconecte inmediatamente el matraz de Kjeldahl y apague la hornilla. Apagar el condensador de agua. Enjuagar el interior y exterior de la punta del tubo de salida de agua y recoger el lavado en un matraz cónico y mezclar.

**9.2.2.1** La tasa de destilación debe ser de tal manera, que se reúna aproximadamente 150 mL de destilado antes que la ebullición irregular inicie. El volumen total de contenido en el matraz cónico será de aproximadamente 200 mL. Si el volumen de destilado recogido es inferior a 150 mL, entonces es probable que se haya añadido menos de 300 mL de agua para diluir la muestra después de la digestión. La eficiencia del condensador debe ser tal, que la temperatura del contenido del matraz cónico no sea superior a los 35 °C durante la destilación cuando se utiliza un punto final colorimétrico.

**9.2.3 f** (ver notas 8 y 9). Titular el contenido del matraz cónico (ver 9.2.2) con el ácido clorhídrico (ver 6.8) utilizando una bureta (ver 5.1.5). El objetivo es alcanzar la primera traza de color rosa en el contenido. Estimar la lectura de la bureta que debe tener una aproximación a 0,05 mL. Una placa iluminada y un agitador magnético pueden ayudar a visualizar el punto final.

**9.2.3.1** Alternativamente, titular el contenido del matraz (ver 9.2.2) con el ácido clorhídrico (ver 6.8) utilizando un titulador adecuadamente calibrado provisto de un medidor de pH (ver 5.1.11). El punto final de pH de la titulación se alcanza a pH 4,6, al conseguir el punto final de la curva de titulación (punto de inflexión). Leer en el valorador automático la cantidad del titulante utilizada.

**9.3 Ensayo en blanco.** Siempre se titula los blancos con el mismo ácido clorhídrico (ver 6.8) y bureta (ver 5.1.5) o un titulador automático provisto de un pH-metro (ver 5.1.11) como el que se utiliza en las etapas del ensayo. Llevar a cabo un ensayo en blanco siguiendo el procedimiento descrito en los numerales 9.1 hasta el numeral 9.2.3. Sustituir la porción de ensayo con 5 mL de agua y aproximadamente 0,85 g de sacarosa (ver nota 10) (ver 6.11).

**9.3.1** Mantener un registro de los valores en blanco. Si los valores de los blancos cambian, identificar la causa.

**NOTA 6.** La primera traza de color rosa se observa entre pH 4,6 y 4,3 para el sistema indicador y 4% de solución de ácido bórico que se especifica en este método. En la práctica la tasa de cambio de pH en función de la adición de 0,1 mol/L de HCl es muy rápida dentro de rango de pH. Esta toma 0,05 mL de 0,1 mol/L de HCl para cambiar el pH en 0,3 unidades en el rango de pH de 4,6 a 4,3 en este sistema.

**NOTA 9.** Estadísticas de rendimiento dentro y entre laboratorios de este método fueron determinadas usando un punto final de color en la titulación. Comparando los resultados de las pruebas finales, incluyendo sus pruebas en blanco, obtenidas con un punto final de pH a 4,6 con el punto final colorimétrico por titulación, se mostró satisfactoriamente y estadísticamente que no hubo diferencia significativa entre ellos.

**NOTA 10.** El propósito de la sacarosa en un blanco o un estándar de recuperación es la de actuar como material orgánico para consumir una cantidad de ácido sulfúrico, durante la digestión que es aproximadamente equivalente a una porción de ensayo. Si la cantidad de ácido sulfúrico residual libre al final de la digestión es demasiado baja, la recuperación de nitrógeno por ambas pruebas de recuperación en el 9.4.2 y 9.4.3 será baja. Sin embargo, si la cantidad de ácido residual presente al final de la digestión es suficiente para retener todo el nitrógeno, pero las condiciones de temperatura y el tiempo durante digestión no fueron suficientes para liberar todo el nitrógeno de una muestra, la recuperación de nitrógeno en 9.4.2 será aceptable y la recuperación de nitrógeno en 9.4.3 será baja.

**9.3.2** La cantidad del titulante utilizada en el blanco debe ser siempre mayor que cero. Los blancos dentro del mismo laboratorio deben ser consistentes a través del tiempo. Los valores típicos en blanco son iguales o inferiores a 0,2 mL (ver nota 11).

#### 9.4 Pruebas de recuperación

**9.4.1** La precisión del procedimiento debería ser revisada periódicamente por medio de las pruebas de recuperación siguientes, llevadas a cabo de conformidad con el numeral 9.1 a 9.2.3.

**9.4.2** Compruebe que no haya pérdida de nitrógeno mediante el uso de una porción de muestra de 0,12 g de sulfato de amonio (ver 6.9), junto con 0,85 g de sacarosa (ver 6.11) (ver nota 12).

**9.4.2.1** El porcentaje de nitrógeno recuperado será entre 99,0% y 100,0% para todas las posiciones en el aparato. Para recuperaciones de menos de 99%, la concentración del titulante es mayor que el valor declarado, o la pérdida de nitrógeno pudo haberse producido en la digestión o destilación. Es posible utilizar una mezcla de sulfato de amonio y una pequeña cantidad de ácido sulfúrico (la cantidad de residuo que queda al final de una digestión) en un matraz Kjeldahl. Diluir en un volumen normal de agua, añadir la cantidad normal de hidróxido de sodio y destilar. Si la recuperación de nitrógeno es todavía baja con la misma cantidad, la pérdida de nitrógeno está en el aparato de destilación y no en el de la digestión. La probable causa podría ser un tubo con fuga en un sistema tradicional o las puntas de los condensadores no fueron sumergidos bajo la superficie del ácido bórico al inicio de la destilación. El aparato debe pasar estas pruebas antes verificar las recuperaciones descritas por el procedimiento en numeral 9.4.3.

**9.4.2.2** En el caso de que la recuperación de nitrógeno sea superior al 100%, y no se observe pérdida de nitrógeno, las posibles causas podrían ser las siguientes:

- a) el sulfato de amonio está contaminado;
- b) la concentración real del titulante es inferior a su valor declarado;
- c) la calibración de la bureta para la titulación está mal;
- d) la temperatura del titulante está por encima de la temperatura de calibración de la bureta; o
- e) el flujo de salida del titulante de la bureta excede la velocidad máxima a la que la calibración de la bureta es válida.

**9.4.3** Verificar la eficiencia del procedimiento de la digestión utilizando 0,16 g de clorhidrato de lisina o 0,18 g de triptófano (ver 6.10) junto con 0,67 g de sacarosa (ver 6.11).

**9.4.3.1** Por lo menos una fracción de masa de 98% de nitrógeno debe ser recuperada. Si la recuperación es inferior a 98%, después de haber recuperado una fracción de masa del 99% al 100% en sulfato de amonio, entonces el tiempo o la temperatura de digestión es insuficiente (siga el procedimiento del numeral 9.2.1 y nota 7) o hay una muestra de material que no está digerida (es decir, muestra carbonizada) en el interior del matraz Kjeldahl. La evaluación final del desempeño se hace mejor por la participación en un programa de ensayos de aptitud dentro y entre laboratorios, los parámetros estadísticos se calculan con base en el análisis de muestras de ensayo de leche.

**9.4.4** Resultados más bajos en cualquiera de las pruebas de recuperación (o superior a 100,0% en el numeral 9.4.2) indican fallas en el procedimiento o una incorrecta concentración de la solución de ácido clorhídrico (ver 6.8).

NOTA 11. Si el blanco ya es color rosa antes del comienzo de la titulación, algo está mal. Por lo general, en estos casos, los matraces cónicos no están limpios o el agua proveniente del vapor puede condensarse en el exterior del aparato condensador y gotear en el matraz de recogida causando contaminación.

NOTA 12. La verificación de la recuperación de sulfato de amonio no da información sobre la capacidad de las condiciones de la digestión de liberar nitrógeno, que está enlazado en las estructuras de proteínas.

## 10. CÁLCULOS

### 10.1 Cálculo del contenido de nitrógeno

**10.1.1** Calcular el contenido en nitrógeno de la muestra,  $w_N$ , utilizando la siguiente ecuación:

$$w_N = \frac{1,4007(V_S - V_b)M_r}{m} \quad (1)$$

donde:

|       |                                                                                                                                                                                      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $w_N$ | es el contenido de nitrógeno de la muestra, expresado como porcentaje en masa;                                                                                                       |
| $V$   | es el valor numérico del volumen, en mililitros, del ácido clorhídrico (ver 6.8) utilizado en la determinación (9.2.3), expresado por lo menos con una aproximación de 0,05 mL;      |
| $V_b$ | es el valor numérico del volumen, en mililitros, del ácido clorhídrico (ver 6.8) utilizado en el ensayo en blanco (ver 9.3), expresado por lo menos con una aproximación de 0,05 mL; |
| $M_r$ | es el valor numérico de la molaridad exacta del ácido clorhídrico (ver 6.8), expresado con cuatro decimales                                                                          |
| $m$   | es el valor numérico, en gramos, de la porción de la masa de ensayo (ver 9.1), expresado con una aproximación de 0,1 mg.                                                             |

**10.1.2** Expresar los resultados obtenidos con cuatro decimales, si es necesario para los cálculos posteriores. En el caso de resultados finales, expresar el contenido de nitrógeno con tres decimales y para el contenido de proteína con dos decimales. Los resultados obtenidos no se deben redondear aún más hasta que el uso final del valor del ensayo sea hecho (ver nota 13).

### 10.2 Cálculo del contenido de proteína cruda

**10.2.1** Calcular el contenido en proteína cruda de la muestra, utilizando la siguiente ecuación:

$$w_p = w_N \times 6,38 \quad (2)$$

donde

|       |                                                                                                                                                                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $w_p$ | es la proteína cruda de la muestra, expresada como un porcentaje de la masa;                                                                                                                              |
| $w_N$ | es el contenido de nitrógeno de la muestra, expresado como un porcentaje de la masa con cuatro decimales (ver 10.1);                                                                                      |
| 6,38  | es el factor de multiplicación generalmente aceptado para expresar el contenido de nitrógeno como contenido de proteína cruda. También llamada factor de conversión utilizado para los productos lácteos. |

**10.2.2** Expresar los resultados obtenidos para el contenido de proteína cruda con tres decimales, si es necesario para cálculos posteriores. En el caso de ser resultados finales (ver 9.1), éstos se expresan con dos decimales.

NOTA 13. Esto es particularmente cierto para los valores que se van a utilizar en cálculos posteriores. Un ejemplo se presenta cuando los valores de ensayos individuales obtenidos del análisis de muchos materiales de muestra son usados para el cálculo estadístico de desempeño del método para la variación dentro y entre laboratorios. Otro ejemplo, se presenta cuando los valores se utilizan como una referencia para la calibración del instrumento (por ejemplo, analizador infrarrojo de leche) donde los valores de muchas muestras se utilizan en un cálculo de regresión simple o múltiple. En tal caso, los resultados obtenidos no deben ser redondeados antes de que se utilicen para los cálculos posteriores.

## 11. PRECISIÓN

**11.1 Ensayos entre laboratorios.** Los valores de los límites de repetibilidad y reproducibilidad se deriva del resultado de un estudio entre laboratorios llevado a cabo de acuerdo con ISO 5725 (ver nota 14). Los detalles de la prueba entre laboratorios del método se resumen en las referencias en el pie de página (ver nota 15). Los valores derivados de esta prueba no pueden ser aplicables a rangos de concentración y matrices diferentes a las indicadas.

**11.2 Repetibilidad.** La diferencia absoluta entre dos resultados de pruebas independientes e individuales, obtenidas utilizando el mismo método, con idénticos materiales de prueba en el mismo laboratorio por el mismo operador con el mismo equipo dentro de un intervalo corto de tiempo, no será más de 5% de los casos mayores que 0,006% de contenido de nitrógeno (0,038% de contenido de proteína cruda).

**11.3 Reproducibilidad.** La diferencia absoluta entre dos resultados individuales, obtenidos utilizando el mismo método, con idéntico material de prueba en laboratorios diferentes, con distintos operadores y utilizando equipos diferentes, no será más de 5% de los casos mayores que 0,007 7% de contenido de nitrógeno (0,049% de contenido de proteína cruda).

## 12. INFORME DE RESULTADOS

**12.1** El informe del ensayo debe especificar:

**12.1.1** Toda la información necesaria para la completa identificación de la muestra;

**12.1.2** El método de muestreo utilizado, si se conoce;

**12.1.3** El método de ensayo utilizado;

**12.1.4** Todos los detalles operativos no especificados en esta norma o considerados como opcionales, junto con los detalles de cualquier incidente que pueda haber influido en el (los) resultado(s);

**12.1.5** El resultado de la (las) prueba(s) obtenido;

**12.1.6** Si la repetibilidad se ha comprobado, citar el resultado final obtenido;

**12.1.7** Si la recuperación se ha comprobado, citar el resultado final obtenido.

NOTA 14. ISO 5725:1986 (la totalidad de sus partes) se utilizó para obtener los datos de precisión.

NOTA 15. BARBANO, D.M. CLARK, J.L., DUNHAM, C.E and FLEMING, J.R. Kjeldahl methods for determination of total nitrogen content. Of milk: collaborative study. J. Assoc. Off. Anal. Chem., 73, 1990, pp 649-659.

LYNCH, J.M., BARBANO, D.M. and FLEMING, J.R. Performance evaluation of direct forced-air total solids and Kjeldahl total nitrogen methods: 1990 through 1995. J. Assoc. Off. Anal. Chem. Int., 80, 1997, pp, 1038-1043.

**ANEXO A****PROCEDIMIENTO MODIFICADO PARA EL ANÁLISIS DE OTROS PRODUCTOS LÁCTEOS CUANDO NO EXISTE UNA NORMA SEPARADA PARA ESTOS PRODUCTOS****A.1 General**

**A.1.1** El procedimiento descrito en esta norma ha sido optimizado y su rendimiento evaluado para el análisis de la leche bovina. Si una norma separada no existe, un laboratorio puede utilizar el mismo procedimiento, con una ligera modificación, para la determinación del contenido de nitrógeno de una gama de productos lácteos. Sin embargo, debería tenerse en cuenta que el procedimiento y los resultados para los mismos no se han validado para los usos indicados.

**A.2 Procedimiento**

**A.2.1** Pesar con precisión de 0,1 mg la masa necesaria de la porción de muestra, tomada de una muestra debidamente preparada, como se describe a continuación. Procedimiento de la determinación del contenido de nitrógeno utilizando el método descrito en el numeral 9.1 al 9.4.

**A.2.2** Las cantidades de ácido sulfúrico (ver 6.4) y la solución de hidróxido de sodio (ver 6.5) utilizadas en la digestión y el proceso de destilación no deben ser cambiadas. Cambios en la relación de ácido, a otros componentes mediante el incremento de la cantidad de ácido, disminuye al punto de ebullición inicial de la mezcla en la digestión y esto no es recomendable.

**A.2.3** Un tamaño adecuado de la porción de prueba se debe utilizar cuando se trabaja con los reactivos como se especifica en esta norma. La porción de ensayo apropiada para cualquier muestra de ensayo puede ser estimada como se indica a continuación: La cantidad óptima de proteína por matraz Kjeldahl (ver numeral 5.1.2) deberá estar comprendida entre 0,15 g y 0,30 g por matraz para cualquier muestra de ensayo. Así, si una muestra de ensayo promedio del queso Cheddar, que contiene 24,00% de proteína, la porción de masa de la muestra debe estar entre 0,625 g y 1,25 g. La decisión de utilizar masas que se promedien en el extremo inferior del rango o en el extremo superior del rango, depende de la cantidad de ácido del resto de los componentes de la muestra (es decir, la grasa e hidratos de carbono) que se consumen durante la digestión.

**A.2.4** El método describe una adición de 25 mL (aprox. 46 g) de ácido sulfúrico a la porción de muestra en el matraz Kjeldahl. Para el final de la digestión, aproximadamente 15 g de ácido sulfúrico tiene que ser dejado en el matraz para retener todo el nitrógeno.

**A.2.5** Cabe señalar que el ácido sulfúrico es consumido por la porción de ensayo y también se pierde debido a la volatilización durante la digestión. La pérdida por volatilización puede ser igual a la cantidad consumida por la materia orgánica en una porción de ensayo. La cantidad final de ácido residual será una función de ambos procesos. La pérdida excesiva de ácido por volatilización (causada por la aspiración excesiva de gases durante la digestión o los cuellos de los matraces que son demasiado calientes) puede resultar también un poco de ácido residual que queda al final de la digestión, aunque el tamaño de la porción de prueba sea correcto.

**A.2.6** Poco ácido residual se traducirá en la cristalización de la digestión después de 25 min de enfriamiento y recuperación mínima de nitrógeno.

**A.2.7** La crema que contiene 40% de grasa es un ejemplo de un producto difícil. En este caso, el contenido de proteína o de nitrógeno de la muestra es bajo y el contenido de grasa es alto. Suponga que una muestra de crema contiene en promedio alrededor del 40% de grasa, proteína 1,9% y el 2,9% de lactosa. Para conseguir 0,15 g de proteína en el matraz Kjeldahl (ver 5.1.2), utilizar una porción de muestra de 7,89 g. Esta porción de ensayo podría contener 3,16 g de grasa, que por sí mismo consumiría 56,9 g (30,9 mL) de ácido sulfúrico en la digestión sin permitir cualquier pérdida de ácido sulfúrico debido a la volatilización (basado en la suposición de que 1 g de grasa consume 18 g de ácido sulfúrico durante la digestión). Este es un ejemplo donde la cantidad de porción de ensayo debe ser reducida para permitir una cantidad adecuada de ácido sulfúrico que permanezca al final de la digestión. En el caso de las muestras de prueba como crema, la titulación debe ser utilizada con la concentración más baja (0,01 mol/L). En estos casos, la cantidad de la porción de ensayo necesita

**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA**

|                                                                    |                                                                                                           |                                        |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Documento:</b><br><b>NTE INEN 16</b><br><b>Segunda revisión</b> | <b>TÍTULO:</b> LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. DETERMINACIÓN DEL<br>CONTENIDO DE NITRÓGENO. MÉTODO DE KJELDAHL | <b>Código ICS:</b><br><b>67.100.10</b> |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ORIGINAL:</b><br>Fecha de iniciación del estudio: | <b>REVISIÓN:</b><br>Fecha de aprobación del Consejo Directivo 1983-06-14<br>Oficialización con el Carácter de Obligatoria<br>por Acuerdo Ministerial No. 271 del 1984-04-18<br>publicado en el Registro Oficial No. 748 del 1984-05-21<br><br>Fecha de iniciación del estudio: 2012-04-23 |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fechas de consulta pública: 2012-05-03 a 2012-05-18

Subcomité Técnico: **LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS**

Fecha de iniciación: 2012-06-13

Fecha de aprobación: 2012-06-20

Integrantes del Comité Técnico:

**NOMBRES:**

Dra. Ana María Hidalgo (Presidenta)  
Ing. Edwin Vera Calle  
Ing. Jaime Campaña  
Dr. Raúl Naranjo  
Bioquím. Elena Larrea  
Quím. Alimentos Paola Cuji  
Ing. Angélica Tutasi  
Ing. Lorena Tapia  
Ing. Juan Morales  
Gabriela Salazar  
Ing. María José Andrade  
Ing. Gisela Medina (Secretaria Técnica)

**INSTITUCIÓN REPRESENTADA:**

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
CAPEIPI  
DEFENSORÍA DEL PUEBLO  
INEN  
INEN  
MIPRO  
MIPRO (DIDECO)  
PASTEURIZADORA QUITO  
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
INEN

Otros trámites: Esta NTE INEN 16:2015 (Segunda revisión), reemplaza a la NTE INEN 16:1984 (Primera revisión)

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria  
Registro Oficial No. 413 de 2015-01-10

Por Resolución No. 14516 de 2014-12-19

NTE INEN 16

2015-01

## APÉNDICE Z

### Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 3 



Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 4 



Norma ISO 5725 



### Z.2 BASES DE ESTUDIO

ISO 8968-1: 2001, *M* 



*th*

AOAC Official Method 991.20:2006 

AOAC Official Method 936.15:2005 

NTC 5025, 2001-12-19. 

NTE INEN 16

2015-01

ser reducida para permitir una cantidad adecuada de ácido sulfúrico para que permanezca al final de la digestión.

**A.2.8** La cantidad de sacarosa necesaria para un blanco o normas de recuperación de otros productos de la leche bovina puede ser determinada como sigue:

**A.2.8.1** En primer lugar, se requiere una estimación del contenido aproximado de grasa, proteína e hidratos de carbono para el tipo de material de la muestra de ensayo y la porción de la masa de ensayo aproximada para ser utilizada en la digestión.

**A.2.8.2** En segundo lugar, durante la digestión 1 g de grasa consumirá aproximadamente 18 g de ácido sulfúrico, 1 g de proteína consumirá alrededor de 9 g de ácido sulfúrico y 1 g de carbohidratos consumirá aproximadamente 7 g de ácido sulfúrico.

**A.2.9** Basándose en la información anterior, la cantidad de ácido consumido por una porción de ensayo y el de la sacarosa necesaria para consumir la misma cantidad de ácido durante la digestión puede ser calculada. La cantidad calculada de sacarosa debe ser usada en el blanco y en el nivel de recuperación de sulfato de amonio.

**A.2.10** Para el estándar de recuperación de nitrógeno de los aminoácidos (ver 8.4.3), reducir la cantidad de sacarosa por la cantidad de ácido a ser consumido (calculado como proteína) por el clorhidrato de lisina o el triptófano. Se supone que la recuperación de nitrógeno de la digestión para el aparato utilizado, es el mismo para las muestras de ensayo distintas de la leche, sin llevar a cabo experimentos de recuperación para producir condiciones que logren niveles similares de ácido sulfúrico residual al final de la digestión.

**A.2.11** Para los productos lácteos deshidratados como la leche en polvo se procederá de acuerdo a las directrices descritas en este anexo.

---

Servicio Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre  
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891  
Dirección Ejecutiva: E-Mail: [direccion@normalizacion.gob.ec](mailto:direccion@normalizacion.gob.ec)  
Dirección de Normalización: E-Mail: [consultanormalizacion@normalizacion.gob.ec](mailto:consultanormalizacion@normalizacion.gob.ec)  
Dirección Zonal Guayas: E-Mail: [inenguayas@normalizacion.gob.ec](mailto:inenguayas@normalizacion.gob.ec)  
Dirección Zonal Azuay: E-Mail: [inencuenca@normalizacion.gob.ec](mailto:inencuenca@normalizacion.gob.ec)  
Dirección Zonal Chimborazo: E-Mail: [inenriobamba@normalizacion.gob.ec](mailto:inenriobamba@normalizacion.gob.ec)  
[URI: www.normalizacion.gob.ec](http://www.normalizacion.gob.ec)

## ANEXO 6


**REPORTE DE RESULTADOS  
QUÍMICOS**

Código: SGCUDAL-F-004  
Versión: 3  
Fecha: 2014/06/10

ORDEN No.: 263      FECHA RECEPCIÓN: 29/02/2016      FECHA DE ENTREGA: 11/03/2016  
 CODIGO LAB: 263Q      CLIENTE: Darwin Sandoval      DIRECCIÓN: N/A  
 RUC/CEDULA: N/A      MUESTRA: Alimentos preparados      CANTIDAD: indeterminado  
 CONDICION DE LA MUESTRA: Ambiente      MUESTREADO POR: Cliente      ANALISIS SOLICITADO: Proteína

## IDENTIFICACION DE LA (S) MUESTRA(S):

|    |            |
|----|------------|
| M1 | Inducción  |
| M2 | Cocina gas |

## RESULTADOS

## Muestra: M1

| Análisis | Unidades | Método   | Resultado | Límites de Detección | Requisito |
|----------|----------|----------|-----------|----------------------|-----------|
| Proteína | %        | Kjeldhal | 8.45      | 0.02                 | N/A       |

## Muestra: M2

| Análisis | Unidades | Método   | Resultado | Límites de Detección | Requisito |
|----------|----------|----------|-----------|----------------------|-----------|
| Proteína | %        | Kjeldhal | 8.73      | 0.02                 | N/A       |

## OBSERVACIONES:

Abreviaturas:

N/A: No Aplica

Técnico Responsable

Directora de Calidad

Director Técnico

\* Los resultados son válidos para la muestra analizada. No se pueden reproducir sin la previa autorización de UDA LABORATORIOS.  
 El laboratorio mantendrá la confidencialidad de los resultados.



Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo.  
 Teléfono: (593 7) 409-1000  
 Cuenca - Ecuador

[www.uazuay.edu.ec](http://www.uazuay.edu.ec)



## REPORTE DE RESULTADOS QUÍMICOS

Código: SGCUDAL-F-004  
Versión: 3  
Fecha: 2014/06/10

|                          |                             |                                    |
|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| ORDEN No.: 266           | FECHA RECEPCIÓN: 14/03/2016 | FECHA DE ENTREGA: 25/04/2016       |
| CODIGO LAB: 266Q         | CLIENTE: Darwin Sandoval    | DIRECCIÓN:                         |
| RUC/CEDULA:              | MUESTRA:                    | CANTIDAD: 10 muestras de alimentos |
| CONDICION DE LA MUESTRA: | MUESTREADO POR:             | ANALISIS SOLICITADO: Proteínas     |

### IDENTIFICACION DE LA (S) MUESTRA(S):

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Locro de Papas gas        | 266Q-1  |
| Locro de Papas inducción  | 266Q-2  |
| Arroz pollo gas           | 266Q-3  |
| Arroz pollo inducción     | 266Q-4  |
| Fritada gas               | 266Q-5  |
| Fritada inducción         | 266Q-6  |
| Crema vegetales gas       | 266Q-7  |
| Crema vegetales inducción | 266Q-8  |
| Arroz leche gas           | 266Q-9  |
| Arroz leche inducción     | 266Q-10 |

### RESULTADOS

#### Muestra: 266Q-1

| Análisis  | Unidades | Método   | Resultado | Límites de Detección | Requisito |
|-----------|----------|----------|-----------|----------------------|-----------|
| Proteínas | %        | Kjeldhal | 1.14      | 0.013                | N/A       |

#### Muestra: 266Q-2

| Análisis  | Unidades | Método   | Resultado | Límites de Detección | Requisito |
|-----------|----------|----------|-----------|----------------------|-----------|
| Proteínas | %        | Kjeldhal | 1.23      | 0.011                | N/A       |



Los resultados son válidos para la muestra analizada. No se pueden reproducir sin la previa autorización de UDA LABORATORIOS.  
El laboratorio mantendrá la confidencialidad de los resultados.



Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo.  
Teléfono: (593 7) 409-1000  
Cuenca - Ecuador

[www.uazuay.edu.ec](http://www.uazuay.edu.ec)



## REPORTE DE RESULTADOS QUÍMICOS

Código: SGCUDAL-F-004  
Versión: 3  
Fecha: 2014/06/10

### Muestra: 266Q-3

| Análisis  | Unidades | Método   | Resultado | Límites de Detección | Requisito |
|-----------|----------|----------|-----------|----------------------|-----------|
| Proteínas | %        | Kjeldhal | 13.32     | 0.019                | N/A       |

### Muestra: 266Q-4

| Análisis  | Unidades | Método   | Resultado | Límites de Detección | Requisito |
|-----------|----------|----------|-----------|----------------------|-----------|
| Proteínas | %        | Kjeldhal | 17.01     | 0.039                | N/A       |

### Muestra: 266Q-5

| Análisis  | Unidades | Método   | Resultado | Límites de Detección | Requisito |
|-----------|----------|----------|-----------|----------------------|-----------|
| Proteínas | %        | Kjeldhal | 27.36     | 0.089                | N/A       |

### Muestra: 266Q-6

| Análisis  | Unidades | Método   | Resultado | Límites de Detección | Requisito |
|-----------|----------|----------|-----------|----------------------|-----------|
| Proteínas | %        | Kjeldhal | 25.74     | 0.081                | N/A       |

### Muestra: 266Q-7

| Análisis  | Unidades | Método   | Resultado | Límites de Detección | Requisito |
|-----------|----------|----------|-----------|----------------------|-----------|
| Proteínas | %        | Kjeldhal | 6.07      | 0.180                | N/A       |

### Muestra: 266Q-8

| Análisis  | Unidades | Método   | Resultado | Límites de Detección | Requisito |
|-----------|----------|----------|-----------|----------------------|-----------|
| Proteínas | %        | Kjeldhal | 4.96      | 0.248                | N/A       |



Los resultados son válidos para la muestra analizada. No se pueden reproducir sin la previa autorización de UDA LABORATORIOS.  
El laboratorio mantendrá la confidencialidad de los resultados.





## REPORTE DE RESULTADOS QUÍMICOS

Código: SGCUDAL-F-004  
Versión: 3  
Fecha: 2014/06/10

**Muestra: 266Q-9**

| Análisis  | Unidades | Método   | Resultado | Límites de Detección | Requisito |
|-----------|----------|----------|-----------|----------------------|-----------|
| Proteínas | %        | Kjeldhal | 1.79      | 0.107                | N/A       |

**Muestra: 266Q-10**

| Análisis  | Unidades | Método   | Resultado | Límites de Detección | Requisito |
|-----------|----------|----------|-----------|----------------------|-----------|
| Proteínas | %        | Kjeldhal | 1.37      | 0.107                | N/A       |

OBSERVACIONES: El método Kjeldhal, es un método que depende de cada muestra, por esta razón el límite de detección es diferente en cada determinación.

Abreviaturas:

N/A: No Aplica

Técnico Responsable

Directora de Calidad

Director Técnico



Los resultados son válidos para la muestra analizada. No se pueden reproducir sin la previa autorización de UDA LABORATORIOS. El laboratorio mantendrá la confidencialidad de los resultados.



## ANEXO 7

**PROYECTO DE INTRODUCCION DE LAS COCINAS DE INDUCCION**  
**INDUGLOB**

**TABLA DE CONTROL PARA DEGUSTACIONES**

NOMBRE DE RECETA: \_\_\_\_\_

**N.- CARACTERISTICA**

**PRESENTACIÓN**

|   |                        |              |            |         |
|---|------------------------|--------------|------------|---------|
| 1 | CANTIDAD EN EL PLATO   | INSUFICIENTE | SUFICIENTE | EXESIBA |
| 2 | PRESENTACION DEL PLATO | INADECUADA   | ADECUADA   | EXESIBA |
| 3 | COMBINACION DE COLORES | INSUFICIENTE | SUFICIENTE | EXESIBA |

**VALIDACION CUANTITATIVA**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | P<br>t<br>s<br>. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------------------|

|   |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | SABOR         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | AROMA         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | TEXTURA       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | COLOR         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | APARIENCIA    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | CONCENTRACIÓN |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Nombre del Instructor.

Lic. Darwin  
Sandoval

