



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA

UNAN - MANAGUA



INSTITUTO POLITÉCNICO DE LA SALUD POLISAL
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN

MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN
NUTRICIÓN

Conocimientos nutricionales y prácticas alimentarias del consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc que poseen los/as productores/as de los municipios Condega/Estelí y San Ramón/Matagalpa junio 2019- marzo 2020.

AUTORAS:

Bra. Stefany Natalia Dávila Salmerón

Bra. Yudic Clariza Hernández Mairena

Bra. Wendy Yubelky Silva Ramírez

TUTORA:

Msc. Ana María Gutiérrez Carcache

Managua, Nicaragua marzo 2020



***Nuestras Legumbres
Pequeñas Semillas, Grandes Soluciones***

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura, 2018

Índice

Agradecimientos conjuntos	i
Carta Aval del Tutor	ii
Resumen	iii
Capítulo 1	1
1. Introducción.....	1
2. Planteamiento del problema	2
3. Justificación.....	4
4. Objetivos	5
Capítulo 2	6
5. Antecedentes.....	6
6. Marco Teórico	8
7. Marco legal.....	31
Capítulo 3	36
8. Diseño metodológico	36
Capítulo 4	47
9. Análisis y discusión de los resultados.....	47
9.1. Características demográficas.	47
9.2. Conocimientos nutricionales.....	50
9.3. Prácticas alimentarias	61
Capítulo 5	67
10. Conclusiones.....	67
11. Recomendaciones	68
12. Bibliografía.....	69
13. Anexos	73

Agradecimientos conjuntos

A Dios,

Por habernos prestado la vida, derramando sobre nosotras ricas y abundantes bendiciones; quien con su ayuda nos llevó por el camino del éxito hacia el cumplimiento de esta meta.

A Lic. Laura González Garces,

Por el apoyo brindado para la realización de este estudio.

A World Food Programme,

Por habernos abierto las puertas hacia esta nueva y hermosa experiencia, de igual forma agradecemos el apoyo técnico y logístico, así como los aportes valiosos y necesarios para la realización de esta investigación.

A nuestros padres,

Por su apoyo moral y económico a lo largo de nuestras vidas, que con todo esfuerzo y esmero estuvieron presente cada día, a la vez a cada uno de los familiares que, con sus consejos y valores nos motivaron constantemente a cumplir esta meta.

A nuestros maestros,

Por compartir sus experiencias, consejos y conocimientos, guiándonos por el camino adecuado para culminar con éxito nuestra formación como profesional y principalmente esta tarea monográfica.

Carta Aval del Tutor

Por este medio, hago constar que el documento de monografía “Conocimientos nutricionales y prácticas alimentarias del consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc que poseen los/as productores/as de los municipios Condega/Estelí y San Ramón/Matagalpa junio 2019- marzo 2020”, elaborado por Bra. Stefany Natalia Dávila Salmerón, Bra. Yudic Clariza Hernández Mairena y Bra. Wendy Yubelky Silva Ramírez, tiene la coherencia metodológica consistente, cumpliendo con los parámetros de calidad necesarios para su defensa final, como requisito parcial para **optar al título de Licenciada en Nutrición**, que otorga el Instituto Politécnico de la Salud de la UNAN- Managua.

Se extiende la presente constancia en la ciudad de Managua a los 20 días del mes de febrero del año 2020.

Atentamente,

MSc. Ana María Gutiérrez Carcache

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo identificar los conocimientos nutricionales y prácticas alimentarias del consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc en productores/as en los municipios, Condega/Estelí y San Ramón/Matagalpa junio 2019- febrero 2020. Con una muestra de 30 que participan en el cultivo y consumo de las variedades de frijol Biofortificado a los cuales se les realizó una entrevista. Se seleccionaron estas cooperativas por los años de experiencia en el cultivo de estas nuevas variedades. Las variables de estudio fueron: características sociodemográficas, conocimientos nutricionales y prácticas de consumo. Los resultados principales muestran que el rango de edad de mayor predominio fue 31-50. El nivel educativo fue de primaria incompleta. En cuanto a los conocimientos nutricionales un 76.67% presentan conocimientos muy deficientes, el 20% deficiente y por último el 3.333% regular, es importante destacar que no se obtuvieron valores para las categorías de bueno y excelente, las prácticas alimentarias son inadecuadas y los métodos de preparación inadecuados.

Capítulo 1

1. Introducción

Múltiples programas y proyectos son impulsados por organizaciones no gubernamentales con apoyo del gobierno nicaragüense para realizar una labor selectiva, coordinada y encaminada a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) especialmente el número dos, que está orientado a erradicar el hambre y todas las formas de malnutrición a nivel mundial para el año 2030. Es por tal razón que World Food Programme (WFP) trabaja en coordinación con el Instituto nicaragüense de tecnología agropecuaria (INTA) la actividad de difusión y producción de las variedades de semillas biofortificadas, con el apoyo de productores/as pertenecientes a distintos departamentos y municipios del país, encaminadas a garantizar el acceso a alimentos nutritivos y suficientes para las poblaciones más vulnerables.

Dicha actividad de difusión y producción de las variedades de semillas biofortificadas está orientada principalmente a la reducción del hambre oculta, enfocada en el plan estratégico para Nicaragua de cinco años (2019-2023) elaborado por WFP, en el cual abarca los tres efectos estratégicos, los cuales incluyen el acceso a alimentos nutritivos y suficientes, beneficios para productores de sistemas alimentarios sostenibles, la igualdad de género y empoderamiento de las mujeres como catalizadoras para el logro del ODS. (WFP, 2019)

La relación del Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH) en base al tema de estudio, se desarrolla dentro del lineamiento número ocho “El bien común y la equidad social de la población nicaragüense” en donde se promueve la igualdad de género, dando relevancia a la participación de las mujeres como sujetos de cambios sociales y del desarrollo, el acceso a los bienes y medios productivos.

En cuanto a la línea de investigación de la carrera el tema se relaciona al ámbito de Seguridad Alimentaria y Nutricional, siendo el propósito del estudio evaluar los conocimientos nutricionales y prácticas alimentarias del consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc que poseen los/as productores/as de los municipios Condega/Estelí y San Ramón/Matagalpa, y en base a los resultados crear acciones sensibles a la nutrición que contribuyan al éxito del proyecto que es la disminución del hambre oculta.

2. Planteamiento del problema

El hambre oculta es definida por la Organización Mundial de Salud (OMS) como una deficiencia de micronutrientes (vitaminas y minerales). Se trata, más en concreto, de un desequilibrio en la alimentación producido por el consumo insuficiente o deficiente de los alimentos que son fuentes de estos micronutrientes esenciales, tales como frutas, legumbres y verduras, pescados y aceites vegetales, además de la leche y sus derivados.

Desde el año 2015 en los municipios Condega/Estelí y San Ramón/Matagalpa se ha implementado la actividad de biofortificación del frijol, con la colaboración de WFP como una acción orientada dentro del proyecto de plan estratégico para Nicaragua (2019-2023) centrada en el tercer efecto estratégico, y al segundo objetivo de desarrollo sostenible, que tiene como fin erradicar el hambre en todas sus formas y esto incluye el hambre oculta, Por lo antes descrito, se pretende determinar los conocimientos nutricionales y prácticas alimentarias del consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc en los/as productores/as de los municipios Condega/Estelí y San Ramón/Matagalpa.

A partir de la caracterización y delimitación del problema antes expuesto, se plantea la siguiente pregunta principal del presente estudio:

¿Cómo son los conocimientos nutricionales y prácticas alimentarias del consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc que poseen los/as productores/as de los municipios Condega/Estelí y San Ramón/Matagalpa?

Sistematización del problema

De la pregunta principal se desglosa las siguientes preguntas de sistematización:

- ✓ ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los productores y productoras de frijol biofortificado con hierro y zinc en los municipios Condega/ Estelí y San Ramón/Matagalpa?
- ✓ ¿Cómo son los conocimientos nutricionales del consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc de los productores/as de los municipios Condega/Estelí y San Ramón/Matagalpa?
- ✓ ¿Cómo son las prácticas alimentarias del consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc de los productores/as de los municipios Condega/Estelí y San Ramón/Matagalpa?

3. Justificación

El objetivo de desarrollo sostenible, en la meta 2.1 es asegurar el acceso de todas las personas a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año y la meta 2.2 es erradicar todas las formas de malnutrición, según las últimas estimaciones el 6,1% de la población Centro Americana (aproximadamente 11 millones de personas) se encuentra subalimentadas, esto quiere decir que tienen una alimentación deficiente. (FAO, FIDA, OMS, WFP Y UNICEF, 2019).

Actualmente WFP en coordinación con el INTA trabaja la actividad de difusión y producción de variedades de semillas biofortificadas en el marco de acciones sensibles a la nutrición, es decir una participación indirecta en torno a la nutrición, esto implica incluir la dimensión nutricional en los programas donde sea factible, dicha labor está orientada a la reducción del hambre oculta, en el cual se trabajará en reforzar y fomentar la seguridad alimentaria para hacer frente a la doble carga de la malnutrición y propiciar cambios de comportamiento, esta doble carga de la malnutrición puede asociarse con las prácticas nutricionales inadecuadas, la falta de diversidad del régimen alimentario y la pobreza. Por tal razón WFP más que intervenciones específicas de nutrición se vincula a actividades de conocimiento, educación e información sobre nutrición que favorezcan cambios sociales y de comportamiento.

El propósito de la presente investigación es establecer un antecedente a WFP que permita la generación de evidencia de los conocimientos nutricionales y prácticas alimentarias que poseen los/las productores/as, y en base a los resultados crear acciones sensibles a la nutrición que contribuyan al éxito del proyecto que es la disminución del hambre oculta. De igual forma, los resultados servirán para evaluar la eficacia de las intervenciones sensibles a la nutrición en la actividad de biofortificación de semillas de frijol; esta investigación, así mismo representa un antecedente para la continuación y enriquecimiento de estudios sobre el tema de la biofortificación de alimentos.

4. Objetivos

Objetivo general

Evaluar los conocimientos nutricionales y prácticas alimentarias del consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc que poseen los/as productores/as de los municipios Condega/Estelí y San Ramón/Matagalpa junio 2019- marzo 2020.

Objetivos específicos

- Caracterizar socio demográficamente a los productores y productoras de frijol biofortificado con hierro y zinc en los municipios Condega/ Estelí y San Ramón/Matagalpa.
- Describir los conocimientos nutricionales del consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc de los productores/as de los municipios Condega/Estelí y San Ramón/Matagalpa.
- Determinar las prácticas alimentarias del consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc de los productores/as de los municipios Condega/Estelí y San Ramón/Matagalpa.
- Diseñar un plan de intervención con base a resultados obtenidos en el estudio.

Capítulo 2

5. Antecedentes

A principios de la década de 1990 el Dr. Howarth Howdy Bouis economista del Instituto Internacional de Investigación de Políticas Alimentarias (IFPRI), tuvo una idea de resolver las deficiencias de micronutrientes a través de la misma planta, es decir, usar técnicas convencionales de mejoramiento de cultivos para aumentar su contenido de micronutrientes; este concepto, pronto se conoció como biofortificación.

El Dr. Bouis tardó una década en persuadir a la Fundación Bill y Melinda Gates y a varios donantes gubernamentales de invertir recursos importantes para criar, probar y distribuir dichas semillas en África, Asia y América Latina; de este modo en el año 2003 se fundó HarvestPlus, coordinado por el Instituto Internacional de Investigación de Políticas Alimentarias (IFPRI) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) (Brian, 2017).

Estos centros y otros en la red de Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR por sus siglas en inglés) desarrollaron variedades de cultivos básicos que son naturalmente ricos en vitamina A, hierro y zinc. Estos tres micronutrientes fueron elegidos porque la Organización Mundial de la Salud los identificó como tres de los cuatro micronutrientes más importantes para la salud pública y el desarrollo. Las variedades biofortificadas exhiben otros rasgos agronómicos esenciales, como alto rendimiento, resistencia a plagas y enfermedades, así como tolerante a la sequía. La biofortificación se efectúa en los laboratorios de HarvestPlus y consiste en el cruce de los micronutrientes de una planta con otra del mismo tipo, con el objetivo de potenciar sus propiedades nutritivas (Taleon, 2014).

Según la Organización panamericana de la Salud (OPS), se realizaron metodologías para seleccionar zonas de intervención con cultivos biofortificados, en donde se hicieron 4 estudios de caso en los países de Guatemala, México, Bolivia y Colombia; enfatizando a la región centroamericana, los resultados fueron que este país posee las mayores tasas de riesgos nutricionales y además hay una producción del frijol y densidad poblacional coincidiendo en las regiones Nororiental y Suroriental y es por ello que para Guatemala se propone la

biofortificación con hierro del frijol en el sur de la región Nororiental y en la Suroriental, tomando en cuenta los resultados de dicho estudios (OPS, 2009).

A partir del año 2005, Nicaragua a través del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) inicia con la introducción de germoplasmas con alto contenido de micronutrientes con el objetivo de mitigar la desnutrición y deficiencia de estos, principalmente en poblaciones susceptibles como mujeres y niños de las zonas rurales del país así mismo contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria de las familias nicaragüenses. La Primera Fase inicia con el Proyecto AGROSALUD (2005/2009), mejorando el contenido nutricional del maíz, yuca y camote con un mayor aporte de beta caroteno y en el caso del frijol y arroz están biofortificados con hierro y zinc. La Segunda Fase continúa con el Proyecto HARVEST PLUS (2012/2016), con los cultivos de maíz, arroz y frijol. Los materiales biofortificados provienen del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) (HarvestPlus).

Gracias a la colaboración entre instituciones el INTA ha liberado dos variedades de frijol con alto contenido de hierro en Nicaragua. La primera, llamada INTA Nutritivo, fue liberada en 2012 y contiene 36% más hierro que las variedades no biofortificadas. La segunda, llamada INTA Ferroso, fue liberada en 2014 y tiene un contenido de 52-68% más hierro que las variedades no biofortificadas.

Un total de 765 kg de frijol con alto contenido de hierro fueron entregados a 36 familias productoras del municipio de Waslala, en Nicaragua, para ser sembradas por primera vez en sus fincas. A través de esta iniciativa de diseminación de semillas del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), liderada por el programa HarvestPlus, en colaboración con siete organizaciones miembro de la Alianza de Aprendizaje del Territorio Cacao establecida por el Programa del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR por su siglas en inglés) sobre Sistemas Integrados del Trópico Húmedo (Humidtropics), se entregaron un promedio de 47 libras de la variedad de frijol INTA Nutritivo o 46 libras de semilla INTA Ferroso a cada familia participante (2016).

6. Marco Teórico

6.1. Características demográficas de la población.

Nicaragua se encuentra localizada en el centro del istmo centroamericano con extensión territorial de 130,373.47 kms² de los cuales 10,034 kms² son lagos, lagunas y ríos. Presenta una división política administrativa de 15 departamentos, 2 regiones autónomas y 153 municipios, agrupados en tres regiones geográficas: Pacífico (predominio de población urbana, riesgo social y ecológico, se concentran las instituciones de bienes y servicios), Central Norte (población con predominio rural, con un desarrollo productivo agrícola y ganadero, limitado desarrollo de la infraestructura vial y de servicios) y Atlántico (población con predominio indígena, altos índices de pobreza extrema, dispersión poblacional, bajos niveles de escolaridad, poco acceso a servicios sociales y alta tasa de mortalidad materna e infantil.

En el año 2014, la población estimada ascendía a 6,198,154 habitantes de estos el 50.6% mujeres y 49.3% hombres siendo la esperanza de vida promedio al nacer para ambos sexos es 72,7 años. En cuanto a los indicadores del sistema escolar se detallan: Retención Escolar ha mejorado en niveles de Primaria alcanzando 91,2%, en Secundaria 85,4%, en Preescolar 90,3%; Tasa de Abandono Escolar en Primaria ha disminuido de 12,4% en año 2007 a 8,8 % en año 2010, y en Secundaria de 17% a 14,6% (Cajina & Gonzalez, 2015).

Municipio de San Ramón, Matagalpa

La fundación de San Ramón data del 31 de agosto de 1904, encontrándose localizado en la parte central del departamento de Matagalpa aproximadamente a 13 Km de la ciudad de Matagalpa y a 142 Km de la capital, Managua; Limita al norte con los municipios de El Tuma, La Dalia y Matagalpa, al sur con Muy Muy y Matagalpa, al oeste con Matagalpa y al este con Matiguas.

Principales actividades económicas

La economía municipal está fundamentada en el sector primario (Agricultura, Pecuario y Forestal), generando el mayor número de empleos del municipio. La población económicamente activa (PEA), que esta empleada, laboran como obreros agrícolas (80% de

la PEA), en las haciendas y fincas cafetaleras. Otro segmento poblacional, se dedica a la ganadería de doble propósito, musáceas y en menor escala al cultivo de hortalizas, frutales y aprovechamiento de la madera para uso energético e industrial.

Municipio de Condega, Estelí

Condega municipio perteneciente al departamento de Estelí en Nicaragua, fundado el 9 de junio de 1962, es la segunda ciudad de importancia en el departamento de Estelí; esta se encuentra ubicada alrededor 35 Km de Estelí y 185 Km de la capital Managua.

En términos generales el municipio presenta un clima de sabana tropical que tiene sus variaciones según su altitud. La zona presenta una precipitación promedio anual de 800 -900 mm anual, por lo que se caracteriza como zona seca sin embargo se observan diferencias en su distribución anual. El relieve del municipio de Condega presenta pendientes físicas de escarpadas a extremadamente escarpadas con presencia de mesas y pequeñas planicies intercratéricas, el relieve es muy accidentado. Con diferencias marcadas en altitud y diversidad de sistemas terrestres, que varían desde los 550 msnm en el valle de Condega hasta los 1,450 msnm en la parte montañosa.

Principales actividades económicas

La base económica del municipio de Condega descansa en la producción agropecuaria, principalmente el cultivo de granos básicos, la ganadería extensiva es otra de las actividades de mayor relevancia, su mal manejo ha contribuido al deterioro de los suelos, creando condiciones para la degradación y erosión, factores que inciden en el rendimiento de los cultivos. (Ecured, s.f.)

6.2. Conocimientos nutricionales relacionados al consumo de frijol biofortificado.

El conocimiento es un conjunto de información almacenada mediante la experiencia o el aprendizaje (a posteriori), o a través de la introspección (a priori). En el sentido más amplio del término, se trata de la posesión de múltiples datos interrelacionados que, al ser tomados por sí solos, poseen un menor valor cualitativo (Porto).

El consumo de alimento es una práctica traspasada de generación en generación, a través de toda su historia la agricultura familiar ha experimentado y acumulado conocimiento para adaptar los sistemas agrícolas a las condiciones locales. La agricultura familiar tiene un rol preponderante en reducir la pobreza rural, enfrentar la inseguridad alimentaria y malnutrición, y promover un sistema alimentario sostenible. En América Latina y el Caribe (ALC) la agricultura familiar está conformada por aproximadamente 60 millones de personas, ocupa el 81% de las explotaciones agrícolas y genera entre el 57% y 77% del empleo agrícola. La agricultura familiar tiene además un rol crítico en la provisión alimentaria al contribuir entre el 27% y el 67% de los alimentos a nivel nacional (FAO, 2017)

Frijol

La especie *Phaseolus vulgaris* o frijol común es originaria del área México-Guatemala ya que en estos países se encuentra una gran diversidad de variedades tanto en forma silvestre como en forma de cultivo. Casi todas las variedades cultivadas en Europa, Estados Unidos y en México son especies y variedades del género *Phaseolus*.

La judía o frijol, nombre común aplicado de forma amplia a diversas plantas de origen americano de la familia de las leguminosas. Las semillas y vainas de estas plantas se usan como alimento y en la producción de forraje. Es un alimento muy apreciado por su elevado contenido proteínico. El frijol es una leguminosa que constituye una rica fuente de proteínas e hidratos de carbono, además es abundante en vitaminas del complejo B, como niacina, riboflavina, ácido fólico y tiamina; también proporciona hierro, cobre, zinc, fósforo, potasio, magnesio y calcio, y presenta un alto contenido de fibra. (QuimiNet, 2007)

a. Generalidades de la Biofortificación del frijol

Biofortificación

En el caso de HarvestPlus, Howdy Bouis afirma que “La biofortificación es el proceso de utilizar el fitomejoramiento convencional para desarrollar plantas de alto rendimiento agronómico y con mayores valores de vitaminas y minerales en cultivos alimentarios básicos para la producción y el consumo en países en desarrollo” (Meyer, 2019).

Fitomejoramiento

El fitomejoramiento aprovecha la diversidad natural del contenido de nutrientes presentes en cultivos para aumentar su nivel alimenticio. En pocas palabras, es una técnica que permite hacer cruces entre diferentes variedades para lograr nuevas variedades con las características de interés contribuyendo en forma decisiva al incremento de la producción agrícola tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo durante el siglo XX (HarvestPlus, 2014).

El fitomejoramiento no resolverá por sí solo todos los problemas entorno a la agricultura, pero los fitomejoradores pueden contribuir a incrementar las cosechas mediante la creación de variedades mejoradas, aptas para las condiciones agroecológicas particulares del país, y con suficiente fuerza para tolerar las presiones que sufren en zonas donde a menudo los fertilizantes, productos químicos y el riego son demasiado costosos o inasequibles. Otro problema en ciernes es el cambio climático, que probablemente repercutirá en la productividad agrícola en las regiones tropicales. Los programas de fitomejoramiento necesitarán utilizar todos los instrumentos disponibles para adaptarse a estos cambios. (FAO)

Variedades de frijol biofortificado.

→ Frijol SMR 100.

El frijol en cuanto a su reacción a sequía es tolerante, la forma predominante del grano es Arriñonada, el color del grano es rojo claro brillante y su rendimiento 28 a 34 quintales/manzana. Es resistencia a enfermedades como el mosaico dorado, mancha angular y bacteriosis, teniendo una tolerancia intermedia. La Variedad de Frijol Biofortificado (SMR 100), fue evaluada y validada en 60 ambientes en fincas de agricultores ubicadas en 11 municipios de Nicaragua del año 2014 al 2017 y liberada en el ciclo agrícola 2017 – 2018.

Ventajas sobresalientes

- Buen sabor, buena sopa y consistencia de grano.
- Contiene 70% más hierro y 27% más Zinc que las variedades comerciales.
- Color de grano es rojo claro, atractivo para el mercado.

- Tolerancia a plagas y enfermedades como el Mosaico Dorado y Mosaico Común.
- Apropiado para sembrar en zonas secas e intermedias.
- Se puede sembrar en épocas de postrera y apante.
- Se recomienda sembrar principalmente en Matagalpa (San Dionisio y Esquipulas) Jinotega (La Concordia, San Rafael del Norte y Yalí) Las Segovias (Condega, Jalapa y Quilalí) Pacífico Sur (Masaya, Carazo y Rivas).

Análisis bromatológico	
Componente	Frijol Biofortificado (SMR 100)
Carbohidratos por diferencia (g/100g)	54
Proteína (g/100g)	20
Grasa (g/100g)	3
Fibra cruda (g/100g)	5
Cenizas (g/100g)	4
Humedad (g/100g)	14
Hierro (mg/kg)	84
Zinc (mg/kg)	29

Fuente: (Harvesplus, 2019)

→ Frijol Nutritivo y Rendidor.

Este tipo de frijol es tolerante a la humedad, la forma predominante del grano es arriñonada, el color del grano es rojo vino brillante y su rendimiento 34 a 36 quintales/manzana. En cuanto a enfermedades como el mosaico dorado y mosaico común es resistente, mancha angular tolerante y bacteriosis común tiene una tolerancia intermedia; y es proveniente de un cruce de cuatro variedades de frijol.

Código Experimental SMR 88 con progenitores siguiente: (SCR 2/SMR42/F1/MIB755/SMC 16/F1/-MC-12C-MQ-MC), originario del CIAT - Colombia, e introducida al país en el año 2014 por medio de un vivero para alto contenido de hierro, que fue evaluado y validado en 76 ambientes de 34 municipios a nivel nacional de Nicaragua 2015-2016, su liberación fue en el ciclo agrícola 2017-2018.

Ventajas sobresalientes

- Color de grano rojo vino, atractivo para el mercado.
- Buen sabor y consistencia del grano en los procesos de cocción y en preparación de diversos platillos.
- Contiene 62% más de Hierro que otras variedades.
- Contiene 19% más de Zinc que otras variedades.
- Tolerancia a plagas y enfermedades como el mosaico dorado y mosaico común.
- Las vainas no se abren y no germina el grano con el exceso de humedad durante la maduración fisiológica.
- Apropiado para su producción en zona intermedia y húmeda.
- Época de siembra; primera, postrera y apante.

Se recomienda para municipios como Matagalpa, San Dionisio, Esquipulas, San Ramón y Waslala; Jinotega, La Concordia, San Rafael del Norte, Pantasma y Yalí; Estelí, Condega, Jalapa, Quilali y Wiwilí; Rivas, Masaya, Carazo y El Crucero; Siuna y Kukra Hill (INTA, 2019).

Análisis bromatológico	
Componente	Frijol Nutritivo y Rendidor
Carbohidratos por diferencia (g/100g)	54
Proteína (g/100g)	20
Grasa (g/100g)	2
Fibra cruda (g/100g)	4
Cenizas (g/100g)	4
Humedad (g/100g)	14
Hierro (mg/kg)	80
Zinc (mg/kg)	29

Fuente: (Harvesplus, 2019)

→ Frijol INTA FERROSO

El frijol es de color rojo claro, es resistente a plagas como el mosaico dorado o mosaico común y tolerante a mancha Angular y bacteriosis; es tolerante a sequía y susceptible a altas temperaturas, esta variedad posee un 68 mg/kg de hierro (Fe) y 29 mg/kg de zinc (Zn) teniendo un rendimiento 32 -34 qq (INTA, 2018).

Beneficios del consumo de frijol Biofortificado.

Aunque menos personas en el mundo viven en pobreza extrema, hay más personas afectadas por la malnutrición. Esto se debe a la deficiencia de micronutrientes, también llamada “hambre oculta”. Este fenómeno ocurre cuando los alimentos que consumimos no proporcionan los nutrientes necesarios, lo que lleva a la deficiencia de las vitaminas y minerales requeridos para el desarrollo de las personas.

La manera ideal para obtener los micronutrientes necesarios para una buena salud es a través de una dieta variada que incluye alimentos como verduras, frutas, hortalizas y productos animales. Sin embargo, los alimentos más nutritivos suelen ser caros o no disponibles para poblaciones vulnerables. Millones de personas alrededor del mundo dependen de alimentos básicos que les llenan el estómago, pero no necesariamente les aportan suficientes nutrientes.

La biofortificación busca combatir este problema: una estrategia que utiliza el fitomejoramiento para desarrollar cultivos más nutritivos y con mejores características agronómicas. Todo esto se traduce en una mayor nutrición y mejor seguridad alimentaria; es un abordaje focalizado a través del cual los alimentos básicos con alto contenido de micronutrientes esenciales llegan a comunidades rurales donde otras intervenciones nutricionales, como la suplementación dietética y el enriquecimiento de alimentos, no suelen llegar. Al basarse en los alimentos básicos que constituyen la dieta habitual de las personas, resulta particularmente sostenible.

El frijol es uno de los cultivos básicos para la seguridad alimentaria y como fuente de ingresos para la población productora centroamericana, está dentro de la especie más importante para el consumo humano. Se cultiva prácticamente en todo el mundo ¡129 países!

América Latina es la zona de mayor producción y consumo y se estima que más del 45% de la producción mundial proviene de esta región.

Debido a la importancia de este cultivo en la dieta de la región con el desarrollo, promoción y consumo del frijol biofortificado vienen mayores beneficios como el aumento del hierro y zinc en nuestro cuerpo, disminución de Anemia ferropénica en niños, adultos y embarazadas, favorece el desarrollo y crecimiento en los niños, mejora el sistema de defensa del cuerpo (sistema inmunitario).

Según Byron Reyes, investigador de CIAT para HarvestPlus este frijol contiene mayores niveles de hierro y zinc que las variedades comunes, algo muy importante si tomamos en cuenta que la deficiencia de hierro y zinc pueden ocasionar problemas permanentes en el desarrollo motor y mental de niños (aun cuando eleven sus niveles de hierro más adelante), desnutrición crónica y la anemia severa aumentando el riesgo de mortalidad durante el parto. Esto significa que las familias productoras van a aprovechar directamente los beneficios nutricionales del frijol biofortificado. (Azadegan, CIAT , 2016).

Minerales utilizados para la biofortificación de frijoles.

→ Hierro

El hierro es un mineral que nuestro cuerpo necesita para muchas funciones. La mayor parte del hierro corporal está presente en los glóbulos rojos, sobre todo como componente de la hemoglobina. Gran parte del resto se encuentra en la mioglobina, compuesto que se halla por lo general en los músculos, y como ferritina que es el hierro almacenado, de modo especial en hígado, bazo y médula ósea. Hay pequeñas cantidades adicionales ligadas a la proteína en el plasma sanguíneo y en las enzimas respiratorias.

La principal función biológica del hierro es el transporte de oxígeno a varios sitios del cuerpo. La hemoglobina en los eritrocitos es el pigmento que lleva el oxígeno de los pulmones a los tejidos. La mioglobina, en el tejido muscular del esqueleto y el corazón, capta el oxígeno de la hemoglobina. El hierro también está en la peroxidasa, la catalasa y los citocromos.

El hierro es un elemento que ni se agota ni se destruye en un cuerpo que funcione normalmente. A diferencia de algunos minerales, el hierro no necesita excretarse, y sólo cantidades muy pequeñas aparece en la orina y el sudor. Hay cantidades minúsculas que se pierden en las células de descamación de la piel y del intestino, en el cabello que se desprende, en las uñas y en la bilis y otras secreciones corporales. El cuerpo es, sin embargo, eficiente, económico y conservador en el uso del hierro. El hierro liberado cuando los eritrocitos envejecen y se agotan, se absorbe y utiliza una y otra vez para la producción de nuevos eritrocitos. Esta economía del hierro es importante. En circunstancias normales, sólo se pierde del cuerpo, más o menos 1 mg de hierro al día, por excreción en los intestinos, la orina, el sudor o a través de la pérdida de cabello o células epiteliales superficiales.

Debido a que el hierro se conserva, las necesidades nutricionales de las mujeres postmenopáusicas y los varones sanos son muy pequeñas. Las mujeres en edad fértil, sin embargo, deben reemplazar el hierro perdido durante la menstruación y el parto y deben satisfacer las necesidades adicionales del embarazo y la lactancia. Los niños tienen relativamente necesidades altas debido a su rápido crecimiento, que compromete aumentos no sólo en el tamaño corporal sino, además, en el volumen sanguíneo.

Fuentes alimentarias

El hierro se encuentra en una variedad de alimentos de origen vegetal y animal. Las fuentes de alimentos ricos incluyen carne (especialmente hígado), pescado, huevos, legumbres (incluyen una variedad de frijoles, arvejas y otras leguminosas) y hortalizas de hoja verde. Los granos de cereales, como maíz, arroz y trigo, contienen cantidades moderadas de hierro, pero debido a que éstos con frecuencia son alimentos básicos que se consumen en grandes cantidades, suministran la mayor parte del hierro para muchas personas en los países en desarrollo.

Estados de carencia

Si se consideran las necesidades de hierro y su contenido en los alimentos que se consumen más comúnmente, se podría pensar que la carencia de hierro es muy rara, pero no es así. El hierro en los alimentos se absorbe pobremente y no se excreta con facilidad a la orina o al tracto gastrointestinal; por lo tanto, una grave carencia de hierro se asocia casi

siempre con una mayor necesidad de hierro resultante de condiciones como embarazo, pérdida de sangre o expansión de la masa corporal total durante el crecimiento.

Anemia

La deficiencia de hierro es la principal causa de anemia nutricional en niños y adultos. Los grupos más vulnerables son los adolescentes de ambos sexos, las mujeres en edad reproductiva, las embarazadas y en personas con pérdida sanguínea crónica.

La anemia por deficiencia de hierro es microcítica e hipocrómica. Aparte de producir anemia la deficiencia de hierro ha sido asociada con alteraciones del sistema inmunológico, apatía y bajo rendimiento escolar de niños y disminución en la capacidad física de adultos (FAO, 2002).

Algunos signos y síntomas de anemia por deficiencia de hierro pueden ser los siguientes:

- Fatiga extrema
- Debilidad
- Piel pálida
- Dolor en el pecho, latidos del corazón rápidos o dificultad para respirar
- Dolor de cabeza, mareos o aturdimiento
- Manos y pies fríos
- Inflamación o hinchazón de la lengua
- Uñas quebradizas
- Antojos inusuales por sustancias no nutritivas, como hielo, tierra o almidón
- Poco apetito, especialmente, en lactantes y niños con anemia por deficiencia de hierro (Mayo Clinic, 2019).

→ Zinc

El zinc es un oligoelemento importante que las personas necesitan para mantenerse saludables. El zinc se encuentra en las células por todo el cuerpo. Es necesario para que el sistema de defensa del cuerpo (sistema inmunitario) funcione apropiadamente. Participa en la división y el crecimiento de las células, al igual que en la cicatrización de heridas y en el metabolismo de los carbohidratos.

El zinc también es necesario para los sentidos del olfato y del gusto. Durante el embarazo, la lactancia y la niñez, el cuerpo necesita zinc para crecer y desarrollarse apropiadamente. El zinc también aumenta el efecto de la insulina.

Fuentes alimenticias

- Las proteínas animales son una buena fuente de zinc. Las carnes de res, cerdo y cordero contienen mayor cantidad de zinc que el pescado. La carne oscura de un pollo contiene más cantidad de zinc que la carne blanca.
- Otras fuentes buenas de zinc son las nueces, los granos enteros, las legumbres y la levadura.
- Las frutas y las verduras no son buenas fuentes, porque el zinc en las proteínas vegetales no está tan disponible para el consumo humano como el zinc de las proteínas animales. Por lo tanto, las dietas bajas en proteínas y las dietas vegetarianas tienden a ser bajas en zinc.
- El zinc también se encuentra en algunos medicamentos de venta libre, como pastillas, aerosoles nasales y geles nasales para resfriados.

Problemas de salud que provoca la deficiencia de Zinc

- Infecciones frecuentes.
- Hipogonadismo en los hombres.
- Pérdida de cabello.
- Pérdida del apetito.
- Problemas con el sentido del gusto.
- Problemas con el sentido del olfato.
- Llagas en la piel.
- Retraso en el crecimiento.
- Dificultad para ver en la oscuridad.
- Heridas que tardan mucho tiempo para sanar (Medlineplus, 2019).

6.3. Prácticas alimentarias sobre el consumo del frijol biofortificado

El concepto de práctica puede ser utilizado con varias acepciones distintas. Incluso puede, dependiendo del contexto, actuar como un sustantivo (por ejemplo, cuando se dice "con la práctica se mejora) pero también como un adjetivo (si se dice por ejemplo "realizar ejercicios es práctico para la salud). De cualquier modo, el término siempre tiene que ver con la noción de algo que se realiza, que se lleva a cabo y que requiere determinado conocimiento o constancia para que los resultados sean los esperados. (Bembibre, Definición ABC, 2012)

Referente a las prácticas de consumo se modifican velozmente. Las nuevas tendencias alimentarias traen consigo cambios en aspectos simbólicos, estéticos y nutricionales, que repercuten en las formas de comer, los tipos de alimentos consumidos, en el estatus y usos dados a los alimentos. Muchas de estas percepciones y significados, que los diferentes grupos poblacionales atribuyen al acto de alimentarse, son dados por las dinámicas establecidas en el ámbito social y familiar, especialmente en su intento de acceder a los alimentos y preservar la alimentación acorde a los hábitos alimentarios aprendidos, que en ocasiones trae como consecuencias estados nutricionales precarios y hambre oculta. (Alcaraz & Montoya , 2016)

a) Consumo del frijol biofortificado.

Nicaragua se caracteriza por poseer un consumo de frijol muy exigente en cuanto al tipo de grano, (rojo pequeño, variedad Adzuki), el cual forma parte fundamental de la dieta del nicaragüense y es la variedad que más se produce, mayor consumo y comercialización de la población nicaragüense. (Morales & Cáceres)

Para tener el impacto esperado, los cultivos biofortificados deben reunir, además de características agronómicas y nutricionales necesarias, las características culinarias y organolépticas que contribuyan a la aceptación de las nuevas variedades por productores y consumidores, factores que están estrechamente relacionados, ya que los productores de frijol también son consumidores.

Para determinar la preferencia de las variedades de frijol biofortificado liberadas hasta la fecha, HarvestPlus realizó una serie de evaluaciones sensoriales en distintas comunidades rurales de Nicaragua, con el objetivo de determinar si existen diferencias significativas entre

las variedades tradicionales y las variedades mejoradas de frijol con alto hierro, según la percepción de las comunidades beneficiadas.

“La evaluación sensorial, como bien lo dice la palabra, se realiza a través de los sentidos”, explicó Carrillo. “Cada vez que probamos un alimento, decidimos si nos gusta con base a sus características, como sabor, olor y textura. Cuando introducimos un alimento nuevo para las comunidades, como los cultivos biofortificados, es importante realizar un análisis sensorial para determinar la calidad del alimento y si será aceptado por el consumidor”.

El estudio encontró que los participantes prefirieron más las variedades tradicionales comparado con las biofortificadas. No obstante, los productores y consumidores que participaron en el estudio calificaron positivamente la variedad de frijol con alto contenido de hierro. El estudio recomendó profundizar las pruebas de aceptabilidad y continuar investigando el comportamiento agronómico, sanitario y productivo de la semilla en las distintas regiones del país. (Azadegan, HarvestPlus, 2016)

b) Interacción nutriente-nutriente de los minerales que contiene el frijol biofortificado.

A pesar de que las familias nicaragüenses suelen tener el hábito de consumir el frijol siendo este un grano básico por ser indispensable, nutritivo y económico, algunas de las practicas culinarias que están asociadas al consumo del frijol, podrían afectar la calidad nutricional del grano; normalmente se acostumbra a ingerirlo con ciertos alimentos que inhiben la absorción de nutrientes, algunos de los alimentos de los cuales la población suele acompañar los frijoles son el queso, cuajada, crema, café, leche, entre otros alimentos, no sabiendo las consecuencias que tendría esta práctica; por ejemplo, la disminución de la absorción del mineral que posee el frijol como es el hierro y por ende no se aprovecharía los beneficios para la salud que poseen los frijoles.

Hierro

Absorción y utilización

La absorción del hierro se lleva a cabo sobre todo en la porción superior del intestino delgado. La mayoría del hierro entra al torrente circulatorio directamente y no a través del

sistema linfático. La evidencia indica que la demanda fisiológica regula, hasta cierto punto, la absorción. Las personas que tienen carencia de hierro, tienden a absorber hierro más eficientemente y en mayores cantidades que las personas normales.

Varios otros factores afectan la absorción de hierro. Por ejemplo, los táranos, los fosfatos y los fitatos en los alimentos reducen la absorción de hierro, mientras que el ácido ascórbico la aumenta. Algunos estudios han indicado que la yema de huevo, a pesar de su contenido relativamente alto de hierro, inhibe la absorción de hierro - no sólo el hierro de la yema de huevo misma, sino además la absorción del hierro en otros alimentos.

Las personas sanas normalmente absorben sólo de 5 a 10 por ciento del hierro de sus alimentos, mientras que las personas con carencia de hierro pueden absorber el doble de esa cantidad. Por lo tanto, en una dieta que suministra 15 mg de hierro, una persona normal absorbería de 0,75 a 1,5 mg de hierro, pero la persona con carencia de hierro absorbería hasta 3 mg. La absorción de hierro casi siempre aumenta durante el crecimiento y el embarazo, después de una hemorragia y en otras condiciones en las que la demanda de hierro es mayor.

Es importante el hecho que la disponibilidad de hierro varía ampliamente en los alimentos. La absorción del hierro hemínico (de la sangre) en alimentos de origen animal (carne, pescado y pollos) por lo general es muy alta, mientras que el hierro no hemínico de alimentos como cereales, hortalizas, raíces y frutas se absorbe pobremente.

Sin embargo, las personas consumen comidas y no un solo alimento exclusivo, y una pequeña cantidad de hierro hemínico que se ingiera con una comida donde la mayor parte del hierro es no hemínico, aumentará la absorción de todo el hierro. Por lo tanto, si se agrega una cantidad muy pequeña de hierro hemínico, quizás de pescado o carne, a una medida grande de arroz o maíz que contiene hierro no hemínico, resultará una absorción mucho mayor del hierro del cereal básico. Si esta comida también incluye frutas u hortalizas, la vitamina C en ellas aumentará también la absorción de hierro. Sin embargo, si se consume té con esa comida, el tanino presente en el té reducirá la absorción de hierro (FAO, 2002).

Recomendaciones dietéticas diarias de hierro

Las recomendaciones dietéticas de hierro, fueron calculadas considerando un coeficiente de variación de 15%, por lo que al requerimiento promedio estimado se le agrego 30%. Las recomendaciones dietéticas diarias se presentan también para tres niveles de biodisponibilidad, 5%, 10% y 15%.

Si se ingiere suficientes alimentos para cubrir los requerimientos de energía, una dieta que incluya regularmente alimentos de origen animal y que contenga 6 mg de hierro altamente biodisponibles por 1,000 (1.5 mg/MJ), cubrirá las recomendaciones dietéticas de hierro para cada individuo, a continuación, se muestran los requerimientos de hierro por grupo de edad:

Sexo/ edad	Hierro		
	Alta biod. mg/d	Media biod. mg/d	Baja biod. mg/d
Hombres			
18-29.9	7.5	11.2	22.4
30-49.9	7.5	11.2	22.4
Mujeres			
18-29.9	10.4	15.6	31.2
30-49.9	10.4	15.6	31.2

Fuente: (Menchú, Torún, & Elías , 2012)

Biodisponibilidad del hierro no hemínico

El porcentaje de absorción del hierro no hemínico depende exclusivamente del efecto concomitante de los alimentos ingeridos. Debido a la gran cantidad de factores que pueden determinar el porcentaje de absorción, la tasa varía entre el 2 y el 20%. Si bien es cierto que en algunas dietas puede presentarse el 2% de absorción, su biodisponibilidad puede incrementarse inclusive hasta cuatro veces más, si se vigilan adecuadamente los factores dietéticos.

El único alimento con hierro no hemínico que tiene un porcentaje de absorción de 50% es la leche materna. Este privilegio se debe a que su composición química difiere de las otras leches, al tener un contenido más bajo de calcio, fósforo y proteínas, pero una mayor cantidad de lactoferrina y vitamina C. A pesar de que la leche humana tiene un contenido similar de hierro que la leche de vaca, el porcentaje de absorción de esta última es de apenas un 10%.

Los factores dietéticos que intervienen en la biodisponibilidad del hierro no hemínico se discuten a continuación. Es importante aclarar que tanto los factores potenciadores como los reductores, ejercen su efecto cuando se consumen de manera simultánea con alimentos fuente de hierro no hemínico, por lo que deben estar presentes en la misma comida.

→ Fitatos, oxalatos, polifenoles, fosfatos y pectinas

Los fitatos (ácido fítico) se encuentran distribuidos en los granos, legumbres, nueces, vegetales, raíces y frutas, constituyen alrededor del 1 al 2% del peso en estos alimentos, y el 75% del ácido fítico (hexafosfato de mioinositol), se encuentra asociado a componentes de la fibra soluble. Estos compuestos pueden disminuir la absorción de hierro no hemínico entre 51 a 82%, debido probablemente a la formación de fitatos di y tetra férricos. Sin embargo, se ha determinado que la fermentación propia del proceso de panificación incrementa de manera importante la biodisponibilidad.

Los polifenoles (taninos), reducen la biodisponibilidad de hierro debido a la formación de complejos insolubles que no pueden ser absorbidos. Los polifenoles se encuentran en el vino rojo, ciertos vegetales como la berenjena, espinaca, lentejas, hojas de remolacha, algunas hierbas y especias, pero principalmente en el té y el café. Esto no significa que dichos alimentos deban eliminarse de la dieta, ya que, si son consumidos entre comidas, no interfieren con la absorción de hierro. El consumo de una taza de té (250 ml) junto con la comida, disminuye el porcentaje de absorción hasta en un 60%, mientras que una taza de café la reduce en un 39%, inclusive si se toma una hora después de comer.

Los oxalatos están presentes principalmente en las leguminosas, pero debido a su carácter termolábil, se logra reducir su concentración con el proceso de cocción y se disminuye la interferencia con la absorción de hierro.

Todos los compuestos mencionados anteriormente: el ácido fítico, los fosfatos (presentes en gaseosas y huevo: fosfoproteínas tanto en la clara como en la yema, oxalatos, polifenoles y pectinas (éstas últimas abundantes en las frutas), forman complejos insolubles con el hierro y este es el mecanismo por el cual interfieren con su absorción a nivel intestinal.

→ Calcio, fosfato de calcio, citrato de calcio, carbonato de calcio

Este mineral interfiere considerablemente en los porcentajes de absorción, tanto del hierro hemínico como del no hemínico, reduciendo la tasa de biodisponibilidad entre un 30 a un 50 %, cuando se consume algún producto rico en calcio durante la principal comida del día. Estudios han demostrado que, de 300 a 600 mg de calcio, inhiben la absorción hasta en un 60%. El mecanismo de reducción en la biodisponibilidad, parece ser un paso intracelular común para ambos elementos, donde se presenta competencia. El calcio también afecta la absorción del hierro hemínico.

Cuando los suplementos de calcio se administran junto con las comidas, se reduce la biodisponibilidad del hierro; por lo tanto, el citrato, carbonatos o fosfatos de calcio o antiácidos que contengan carbonato de calcio, no deben tomarse en el momento de comer, sobre todo en los tiempos principales de comida, para que sea posible incrementar la biodisponibilidad del hierro.

Por sus características químicas, la leche materna es un alimento con alta biodisponibilidad de hierro. Sin embargo, si se consume junto con otra leche o con alimentos de destete, se disminuye su porcentaje de absorción. Por tal motivo, se recomienda ofrecer las tomas de leche materna de forma separada, sin mezclarla con otros alimentos.

→ Soya

Algunos estudios han encontrado que la proteína de soya reduce la absorción de hierro, pero este efecto es aún controversial. Es probable que la biodisponibilidad reducida se deba al alto contenido de ácido fítico, ya que estudios han podido demostrar que en la harina de soya libre de fitatos la absorción de hierro se duplica. Además, se ha notado que las salsas fermentadas de soya parecen incrementar la absorción de este mineral.

→ Aclorhidria y antiácidos

El hierro debe ser reducido a Fe II para que pueda ser absorbido en el intestino. Para dicha reducción, el pH ácido del estómago es indispensable. En enfermedades donde se produzca hipoclorhidria o aclorhidria, la posibilidad de reducción del hierro está muy disminuida. Un

ejemplo serían los medicamentos inhibidores de bomba y un ejemplo extremo sería la gastrectomía. Los antiácidos también contribuyen a reducir el pH del estómago.

→ Aluminio (antiácidos con hidróxido de aluminio)

El aluminio también disminuye la biodisponibilidad del hierro. Estudios han demostrado que el aluminio comparte con el hierro los receptores de transferrina, por tanto, la captación celular de hierro mediada por los receptores específicos para transferrina disminuye en presencia de aluminio, logrando que este mineral interfiera con los mecanismos celulares de captación de hierro y con la síntesis de hemoglobina.

Los factores dietéticos que favorecen la biodisponibilidad del hierro no hemínico se discuten a continuación. Es importante recordar que estos factores ejercen su efecto cuando se consumen de manera simultánea con alimentos fuente de hierro no hemínico.

→ Ácido ascórbico y otros ácidos orgánicos

La vitamina C aumenta la biodisponibilidad, aún en presencia de factores inhibidores, tales como los fitatos, los taninos y el calcio, además tiene la característica particular de incrementar la biodisponibilidad del hierro presente en alimentos fortificados, ya que su capacidad de reducción sobre este mineral se mantiene en el rango del 75 al 98 %, previniendo la formación de hidróxido férrico insoluble. La vitamina C puede formar complejos solubles con iones férricos, manteniendo esta solubilidad inclusive en medios con pH más básico como el duodeno. Es decir, el ácido ascórbico favorece una condición ácida en el estómago que permite la reducción del hierro, además forma quelatos solubles con este mineral en el estómago y mantiene esta condición aún en el medio alcalino del intestino delgado, lugar donde ejercen su efecto los factores inhibidores de absorción como fitatos y taninos.

Se ha determinado que el hecho de incluir 25 mg de ácido ascórbico en dos de las comidas del día, duplica la absorción de hierro. Debido a esto, la recomendación dietética consiste en consumir alimentos fuente de vitamina C junto con las comidas principales, sobre todo cuando se presentan dietas de baja biodisponibilidad, como en el caso de los vegetarianos. Otros ácidos orgánicos que también aumentan la biodisponibilidad del hierro son el cítrico, málico, tartárico y el ácido láctico.

→ Carne, pescado y pollo

El efecto positivo del llamado "factor cárnico" se relaciona específicamente con la proteína de origen muscular y no con la proteína de origen animal en general, por lo que huevo y leche, por ejemplo, quedan excluidos. El consumo de porciones entre 90 a 100g de carne, pescado y/o pollo, en la comida más importante del día incrementa considerablemente la biodisponibilidad del hierro no hemínico. El principal problema es que, dado el costo económico de estos alimentos, no siempre están disponibles en la alimentación diaria de muchas familias. Una comida que incluya aproximadamente 85g de carne, aumenta la absorción de hierro en el mismo porcentaje que 75mg de ácido ascórbico.

El mecanismo por el cual se aumenta la biodisponibilidad del hierro no hemínico al elevar el consumo de carne aún es una teoría. Investigaciones in vitro sugieren que los aminoácidos glicina, serina, y especial la cisteína (péptidos muy estables a nivel gastrointestinal), proporcionan lugares de unión al hierro en el tracto gastrointestinal, manteniéndolo soluble. Además, con respecto a las proteínas de origen vegetal, la carne logra mayor estimulación en la producción de jugo gástrico, aumentando la velocidad con que se alcanza un pH inferior a tres.

→ Betacarotenos y vitamina A

Estudios recientes muestran que los betacarotenos y la vitamina A incrementan la biodisponibilidad del hierro no hemínico presente en los cereales, formando complejos solubles con iones férricos, lo que previene el efecto inhibitorio de los polifenoles y parcialmente el de los fitatos. En un experimento con 100 voluntarios, la presencia de vitamina A incrementó la absorción de hierro en: 3 veces para arroz, 2.4 veces para trigo y 1.8 veces para el maíz, mientras que el betacaroteno aumentó hasta 3 veces la biodisponibilidad del hierro en los tres cereales en estudio. El mecanismo sugerido es la formación de complejos solubles con el hierro, lo que potencia su absorción intestinal.

→ Azúcares

Investigaciones han reportado que el sorbitol, manitol y la xilosa, incrementan la capacidad de absorción de hierro presente en preparados orales. La fructosa y la lactosa aumentan la biodisponibilidad en los alimentos (Urrutia, 2005).

Zinc

Absorción y utilización

Como ocurre con el hierro, la absorción del zinc de la dieta se puede inhibir por constituyentes de los alimentos como fitatos, oxalatos y taninos. Sin embargo, no se conocen pruebas sencillas para determinar el estado del zinc en el ser humano. Los indicadores utilizados incluyen evidencia de bajo consumo dietético, bajos niveles de zinc sérico y baja cantidad de zinc en muestras de cabello.

En las últimas dos décadas se han hecho numerosas investigaciones sobre este mineral, y se han acumulado muchos conocimientos sobre el metabolismo del zinc y su carencia en animales y en seres humanos. Sin embargo, hay pocas pruebas para sugerir que la carencia de zinc es un problema de salud pública importante para un gran número de países industrializados o en desarrollo. Por otro lado, investigaciones realizadas en la actualidad, demuestran que la carencia de zinc es causa del crecimiento defectuoso, de la reducción del apetito y otros problemas; de esta forma, la carencia de zinc puede contribuir sobre todo a lo que se denomina ahora malnutrición proteinoenergética (MPE).

La carencia de zinc es responsable de una enfermedad congénita rara conocida como acrodermatitis enteropática que responde a la terapia con zinc. Algunos pacientes que reciben todos sus nutrientes por vía endovenosa desarrollan lesiones en la piel que también responden al tratamiento de zinc. En el Cercano Oriente, particularmente, en la República Islámica de Irán y en Egipto, se ha descrito una condición en la cual adolescentes o niños casi adolescentes son enanos y tienen genitales poco desarrollados y una pubertad tardía; se ha dicho que esto mejora con el tratamiento con zinc.

La carencia de zinc también se ha descrito como secundaria a, o como parte de otras condiciones como MPE, diversos problemas de malabsorción, alcoholismo incluyendo cirrosis hepática, enfermedades renales y desórdenes metabólicos (FAO, 2002).

Recomendaciones dietéticas diarias

El requerimiento promedio estimado de zinc corresponde a la cantidad que debe ser absorbida para contrarrestar las pérdidas a nivel intestinal y por otros medios (orina, pérdidas

por piel, cabello, uñas, sudor, semen en adolescentes y adultos varones, y menstruación en mujeres) a continuación, se muestran los requerimientos de zinc por grupo de edad:

Sexo/edad	Zinc	
	Alta biod. Mg/ dia	Baja biod. Mg/ dia
Hombres		
18-29.9	10.6	21.2
30-49.9	10.6	21.2
Mujeres		
18-29.9	7.3	14.6
30-49.9	7.3	14.6

Fuente: (Menchú, Torún, & Elías , 2012)

c) Preparación de los frijoles

Los frijoles son una de las fuentes más importantes de energía y nutrientes a nivel mundial, especialmente en países en vías de desarrollo. Los frijoles son una buena fuente de proteína de vitaminas (tiamina y ácido fólico) y de minerales (magnesio, zinc, hierro y fósforo). Además, una excelente fuente de carbohidratos y de fibra tanto soluble como insoluble.

Según Elías; Bressani et al., (1988); Messina, (1999); Carbonaro et al., (2000); López et al., (2002) los frijoles también contienen unas sustancias que limitan tanto la calidad nutricional como la absorción y la disponibilidad de ciertos nutrientes. Estas sustancias han sido llamadas como factores antinutricionales. Los factores tradicionalmente considerados como antinutricionales presentes en los frijoles son: inhibidores de tripsina, las hemaglutininas, los fitatos, los compuestos fenólicos y los oligosacáridos. Sin embargo, según Andlauer et al. (1998), Guzmán-Maldonado et al. (2002) y Ulloa et al. (2011) los componentes que históricamente fueron considerados como factores antinutricionales de las leguminosas, en los últimos años se ha demostrado que están relacionados con la prevención o el tratamiento de ciertas enfermedades, sobre todo a dosis bajas cómo es posible encontrarlas en las formas habituales de preparación para su consumo, como por ejemplo por medio de cocción. Las sustancias como fitatos, flavonoides, cumarinas, triterpenos, lignanos, fenoles y oligosacáridos han sido identificados como elementos protectores contra algunos de los factores que estimulan el crecimiento de los tumores y el envejecimiento de los tejidos y, además, ayudan a reducir el riesgo de padecer otras enfermedades crónicas degenerativas. Es por eso que las leguminosas, han sido catalogadas como un “alimento funcional”; es decir,

un alimento que además de nutrientes, aporta otras sustancias que tienen un efecto benéfico sobre la salud.

Práctica de remojo antes de su cocción.

El remojo de los frijoles antes de su cocción es una práctica recomendada por expertos, debido a que este procedimiento disminuye el tiempo de cocción, reduce los problemas digestivos asociados a su consumo y favorece la conservación de los nutrientes del grano. El agua que se utiliza para remojar los frijoles por lo general de ser agua a temperatura ambiente, ya que el uso de agua caliente produce la inhibición de enzimas que intervienen en la degradación de los polifenoles y la hidrólisis de almidones, y además puede afectar la calidad nutricional por exposición más prolongada al calor. De acuerdo con lo anterior, el remojo por largo tiempo y con agua a temperatura ambiente es lo más recomendable para las personas que presentan intolerancias. El tiempo recomendado de remojo es de 8 a 12 horas.

El agua resultante del proceso de remojo debe ser utilizada como medio de cocción ya que si se desecha para adicionar agua nueva al proceso de cocción puede reducir la calidad nutricional de los frijoles, ya que en el agua de remojo hay sustancias nutritivas en solución que se pierden al desecharla, pérdida que aún no se ha cuantificado, por lo que esta práctica solo es recomendable para aquellas personas que aun remojando los frijoles, continúan presentando problemas digestivos al consumirlos. Se debe considerar que las personas no tienen la información suficiente para realizar un adecuado uso del agua de remojo.

Practica de cocción del frijol.

Los métodos de cocción recomendados son aquellos que no prolonguen el tiempo a más de 90 minutos, ya que el tiempo de cocción prolongado reduce la biodisponibilidad de la lisina y de los aminoácidos azufrado; además provoca la pérdida de algunas vitaminas, destacándose la pérdida de ácido fólico que ocurre progresivamente conforme aumenta el tiempo de cocción. Además, utilizar estos métodos de cocción rápida como la hoya de presión, mejora su digestibilidad y evita la pérdida excesiva de nutrientes.

Condimentación de los frijoles en la cocción.

El uso de condimentos naturales tanto para preparar los frijoles como para después de su cocción es positivo, porque esto ayuda a aumentar el valor nutritivo de los frijoles, por el contrario, el uso de grasa y de condimentos artificiales, además de aumentar el valor calórico y el aporte de sodio, puede provocar problemas digestivos y las personas pueden asociar estos al consumo de frijoles y no a la práctica de preparación.

En cuanto al uso de sal para la preparación del frijol lo ideal es Agregar la sal al final del proceso convencional de cocción es lo adecuado, debido a que si se agrega antes el tiempo de cocción se retarda y se requiere más cantidad de sal para dar la sazón adecuada, además puede reducir la calidad proteínica (Rodríguez & Fernández, 2015).

7. Marco legal

La Constitución Política de la República de Nicaragua de 1987, en el artículo 63 establece que “Es derecho de los nicaragüenses estar protegidos contra el hambre. El Estado promoverá programas que aseguren una adecuada disponibilidad de alimentos y una distribución equitativa de los mismos” Para cumplir con este derecho reconocido constitucionalmente, en el 2000 se formuló una Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PNSAN) junto con un Plan de Acción (2001), para dicho plan se conformó la Comisión Nacional de Seguridad Alimentaria (CONASAN) integrada por los Ministerios vinculados a la SAN y el Comité Técnico de Seguridad Alimentaria COTESAN con la misión de ejecutar el plan, pero esto no se llevó a cabo. En el 2001, por iniciativa de diversas organizaciones de la sociedad civil y con el respaldo de varios parlamentarios, se acordó elaborar un proyecto de Ley que permitiera aplicar en el País los compromisos de la Cumbre Mundial de la Alimentación celebrada en Roma en 1996.

Este proyecto fue presentado al Parlamento en el 2006 y aprobado para su discusión en el Congreso sin lograr avances; nuevamente en el 2007 se presentó un nuevo proyecto de Ley el cual está aún en discusión en el Congreso. A pesar de las iniciativas mencionadas y de los compromisos internacionales adquiridos por el país en ocasión de las Cumbres 12 Mundiales sobre la Alimentación en Roma (1996 y 2002), así como de los compromisos suscritos en referencia a las Metas del Milenio (2000-2015) y en las diferentes cumbres centroamericanas, aún no se ha logrado reducir de manera significativa y sostenible la pobreza, la malnutrición y el hambre en el país y las acciones para fomentar la seguridad alimentaria y nutricional emprendidas por las distintas instituciones de gobierno, de la sociedad civil y del sector privado, así como de la cooperación internacional, han sido dispersas y sin vinculación estratégica, lo que se refleja en su limitado impacto. Ante esta situación desde inicios del 2007, el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, dentro de su estrategia y retos para la reducción de la pobreza, tiene como fin la formulación de esta Política Sectorial de Seguridad y Soberanía Alimentaria Nutricional.

Para lograr la Seguridad y Soberanía Alimentaria Nutricional el hacer es Orientar, fomentar, priorizar y articular acciones de los diferentes actores públicos, privados y de la

sociedad civil, que desde el sector agropecuario y rural contribuyen al logro de la Seguridad y Soberanía Alimentaria Nutricional de la población nicaragüense.

En donde el objetivo principal de esta política es lograr la seguridad y soberanía alimentaria nutricional de la población, mediante el suministro de servicios adecuados a lo largo de las cadenas de valor agroalimentarias -asistencia técnica, crédito e incentivo a la producción, post cosecha y agroindustria, acopio, tratamiento, almacenamiento, apoyo a la comercialización, información, educación, capacitación, comunicación -que garanticen el uso sostenible de los recursos naturales: tierra, agua, bosques- y se sometan procedimientos, normas y regulaciones que estimulen la producción y productividad de alimentos, priorizando los de consumo básico, arroz, frijol, maíz, sorgo, carne, leche y derivados, en un esfuerzo articulado que dinamice en el sector rural a los pequeños y medianos productores (as), particularmente a las mujeres.

De las cuales algunas acciones prioritarias de la política son:

- Facilitar los medios de producción para que las familias puedan explotar sus tierras en el campo y la pequeña industria en la ciudad.
- Aumentar los rendimientos en: o Maíz hasta 25 quintales (promedio nacional), por manzana en los próximos cinco años. o Frijol hasta de 15 quintales por manzana. o Arroz de secano hasta 40 quintales por manzana incluyendo la Costa Caribe.
- Impulsar los procesos de innovación tecnológica, investigación, intercambio y recuperación de experiencias para incrementar la productividad.
- Promover proyectos productivos que integren a las familias en actividades productivas.
- Aplicar procedimientos, normas y mecanismos que estimulen la producción de alimentos en tierras ociosas y de producción extensiva.
- Promover la biofortificación de alimentos, la utilización de insumos orgánicos y cultivos nativos de alto valor nutricional, así como tecnologías que conserven la humedad del suelo, optimice el uso del agua y preserve los recursos naturales y la biodiversidad.

- Aplicar tecnologías sencillas con materiales locales, para la captación y distribución de agua para riego, acompañado de información, educación y capacitación para la gestión sostenible de los sistemas. (Pallavicini, 2009)

Implementación del frijol biofortificado en municipios de Nicaragua.

La producción de frijol en Nicaragua se caracteriza por ser una actividad desempeñada por pequeños productores en diferentes zonas del país. La agricultura tiene una gran importancia en la economía de muchos países en desarrollo debido a su significativa contribución a la producción interna y el empleo, así como por su aporte a la seguridad alimentaria, esencial sobre todo para los países menos industrializados.

El Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) ha liberado variedades para contribuir a resolver el problema de desnutrición en las diferentes localidades donde más se acentúa la pobreza. El programa de frijol ha continuado en el proceso de generación de tecnologías. En el 2016 a 2018 se establecieron ensayos de evaluación, validación de rendimiento y pruebas sensoriales en diferentes regiones en Nicaragua. El objetivo es generar una nueva tecnología de frijol biofortificado igual o superior a las ya liberadas por buenas características agronómicas, alto potencial productivo, adaptabilidad, buenas características sensoriales, aceptación por productores y alto contenido nutricional. (Calderón, Llano, Molina, Obando, & Guzmán, 2017)

Las variedades biofortificadas de los cultivos en Nicaragua buscan resolver el problema de desnutrición y deficiencia de micronutrientes, principalmente en poblaciones susceptibles como mujeres y niños en zonas rurales del país. Para ello es necesario generar variedades con las características agronómicas, nutricionales, culinarias, organolépticas, de almacén y de mercado deseadas. Con este objetivo en mente, HarvestPlus ha trabajado de la mano con el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) y otros socios en la generación y promoción de estos materiales en el país.

Los retos para la difusión de estos cultivos incluyen, entre otras cosas, la necesidad de aumentar la disponibilidad de material de siembra de calidad a un precio accesible para los productores, incrementar la asistencia técnica para familias productoras a fin de aumentar sus

rendimientos, realizar una mayor promoción para aumentar la demanda de semilla por parte de los productores y el consumo por parte de los consumidores, y mejorar el acceso a información sobre los beneficios derivados del consumo de estos cultivos. Un aumento en el uso de estos materiales por los productores permitirá realizar un estudio de adopción e impacto entre los usuarios de estas tecnologías (Azadegan, 2016).

Desde el 2016 Nicaragua y la República de China Taiwán desarrollan el proyecto de Mejoramiento a la Productividad de Frijol, una iniciativa que ha tenido grandes logros y es ejecutado por el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) y Misión Taiwán. A través de este proyecto el Gobierno trabaja con bancos comunitarios de semilla a nivel nacional para distribuir el grano biofortificado a pequeños productores (Vásquez, 2018).

Objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

Los Objetivos de desarrollo sostenible son el plan maestro para conseguir un futuro sostenible para todos. Se interrelacionan entre sí e incorporan los desafíos globales a los que nos enfrentamos día a día, como la pobreza, la desigualdad, el clima, la degradación ambiental, la prosperidad, la paz y la justicia. Para no dejar a nadie atrás, es importante que logremos cumplir con cada uno de estos objetivos para 2030.

Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.

El sector alimentario y el sector agrícola ofrecen soluciones claves para el desarrollo y son vitales para la eliminación del hambre y la pobreza. Gestionadas de forma adecuada, la agricultura, la silvicultura y la acuicultura pueden suministrar comida nutritiva a todo el planeta, así como generar ingresos decentes, apoyar el desarrollo centrado en las personas del campo y proteger el medio ambiente.

Las inversiones en agricultura son cruciales para aumentar la capacidad productiva agrícola y los sistemas de producción alimentaria sostenibles son necesarios para ayudar a mitigar las dificultades del hambre.

2.1 Para 2030, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones vulnerables, incluidos los lactantes, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año

2.2 Para 2030, poner fin a todas las formas de malnutrición, incluso logrando, a más tardar en 2025, las metas convenidas internacionalmente sobre el retraso del crecimiento y la emaciación de los niños menores de 5 años, y abordar las necesidades de nutrición de las adolescentes, las mujeres embarazadas y lactantes y las personas de edad. (Naciones Unidas)

Plan estratégico de WFP para Nicaragua 2019-2023

El plan estratégico para el país, basado en el examen estratégico nacional de la iniciativa Hambre Cero y en las consultas celebradas con los asociados gubernamentales, consta de cuatro efectos estratégicos, que abordan las carencias relacionadas con el hambre observada en Nicaragua. Con este plan WFP ayuda a Nicaragua a alcanzar el objetivo de desarrollo sostenible número 2, trabajando en asociación y coordinación con el Gobierno, los organismos de las Naciones Unidas, las instituciones académicas y otros agentes.

Los efectos estratégicos son los siguientes

- Efecto estratégico 1: Para 2023, la población de las zonas seleccionadas que vive en situación de pobreza y/o es vulnerable a la inseguridad alimentaria tiene acceso a alimentos nutritivos suficientes durante todo el año.
- Efecto estratégico 2: Para 2023, las comunidades y los pequeños agricultores vulnerables de las zonas seleccionadas se benefician de sistemas alimentarios sostenibles y disponen de mayor capacidad para hacer frente a las crisis, al cambio climático y a los peligros naturales.
- Efecto estratégico 3: Para 2023, las instituciones nacionales disponen de mayores capacidades para impulsar la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres y para incorporar en los programas enfoques que propicien la transformación de las relaciones de género, contribuyendo al logro del objetivo del Hambre Cero (WFP, 2019).

Capítulo 3

8. Diseño metodológico

a) Tipo de estudio

Según Pineda & Alvarado (2008) el estudio es de tipo descriptivo, prospectivo y de corte trasversal porque se evaluaron las características, la opinión de las personas y factores asociados al problema de un grupo sometido a un análisis, dirigido a determinar “como es” o “como esta” la situación de las variables que se estudiaron en una población y de corte trasversal porque se recolectaron los datos en un solo momento, en un tiempo único, su propósito es describir variables y analizar su interrelación en un momento dado.

b) Área de estudio

El área de estudio es el municipio de San Ramón del departamento de Matagalpa y municipio de Condega del departamento de Estelí - Nicaragua.

Universo y muestra:

El universo corresponde a 152 productores pertenecientes a las cooperativas seleccionadas para llevar a cabo la actividad que promueve el cultivo de frijol biofortificado en Nicaragua.

Cooperativas	Universo	Muestra
COMPARE / Condega – Estelí	83	20
UCA / San Ramón – Matagalpa	12	10
La UNION / Wiwilí – Nueva Segovia	17	0
SACACLI / San Rafael del Norte	11	0
SOPROCOM / La Concordia	22	0
UCOSD / San Dionisio	8	0
Total	152	30

Fuente: World Food Programme Nicaragua 2019

La muestra se obtuvo por conveniencia, seleccionando las cooperativas con más experiencia en la producción de frijol biofortificado siendo estas las cooperativas de COMPARE / Condega – Estelí y UCA / San Ramón – Matagalpa que desde el año 2015

trabajan la actividad del cultivo de frijol biofortificado y con las cuales se han realizado intercambios de conocimientos entorno a la biofortificación.

Criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
1. Productores y productoras de frijol biofortificado pertenecientes a las cooperativas COMPARE / Condega– Estelí y UCA / San Ramón – Matagalpa.	Que no son pertenecientes a las cooperativas
2. Productores y productoras de frijol biofortificado pertenecientes a las cooperativas COMPARE / Condega– Estelí y UCA / San Ramón – Matagalpa que sean parte del proyecto de semillas de frijol biofortificadas.	No son pertenecientes a las cooperativas y no son parte del proyecto de semillas de frijol biofortificadas.
3. Productores y productoras de frijol biofortificado que estén presentes al momento de recolectar la información.	Que no estén presentes al momento de recolectar la información.
4. Productores y productoras de frijol biofortificado pertenecientes a las cooperativas COMPARE / Condega– Estelí y UCA / San Ramón – Matagalpa que firmen el consentimiento informado.	Que no que firmen el consentimiento informado.

c) Métodos y técnicas de recolección de información

Se utilizó como método una encuesta sobre conocimientos nutricionales y practicas alimentarias dirigida a los productores y productoras de frijol biofortificado, compuesta de 21 preguntas y divididas en 3 secciones: datos generales, conocimientos nutricionales y prácticas alimentarias.

Matriz de operacionalización

<i>Evaluar los conocimientos nutricionales y prácticas alimentarias del consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc que poseen los/as productores/as de los municipios Condega/Estelí y San Ramón/Matagalpa junio 2019-marzo 2020</i>					
Objetivo específico	Variable Conceptual	Subvariable	Variable operativa o indicador	Valor	Método/ Técnica/ Instrumento
Caracterizar socio demográficamente a los productores y productoras de frijol biofortificado con hierro y zinc en los municipios Condega/ Estelí y San Ramón/Matagalpa.	Comprende el conjunto de características que describen específicamente a un individuo	Características Sociales	Escolaridad	Alfabetizado___ Primaria completa___ Primaria incompleta___ Secundaria completa___ Secundaria incompleta___ Estudios Universitarios completos___ Estudios Universitarios incompleto___	Encuesta

		Características Demográficas	Edad	11 a 20 años___ 41 a 50 años___ 71 a 80 años___ 21 a 30 años___ 51 a 60 años___ 81 a 90 años___ 31 a 40 años___ 61 a 70 años___ 71 a 80 años___ 81 a 90 años___	
			Sexo	Números de personas del sexo masculino y femenino	
			Cooperativa	Compare Condega___ UCA San Ramon ____	

Evaluar los conocimientos nutricionales y prácticas alimentarias del consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc que poseen los/as productores/as de los municipios Condega/Estelí y San Ramón/Matagalpa junio 2019-marzo 2020

Objetivo específico	Variable Conceptual	Subvariable	Variable operativa o indicador	Valor	Método/ Técnica/ Instrumento
Describir los conocimientos nutricionales relacionados al consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc de los	Comprende la información adquiridos por una persona a través de la experiencia o la educación. Fuente especificada no válida.	Conocimientos	Conocimientos Nutricionales	¿Sabe usted que es la biofortificación o tecnificación del frijol? Si su respuesta es positiva, mencione ¿Qué es?	Encuesta

<p>productores/as de los municipios Condega/Estelí y San Ramón/Matagalpa.</p>				<p>¿Sabe con qué minerales esta biofortificado la semilla de frijol? Si su respuesta es positiva, mencione ¿Cuáles son?</p>	
				<p>¿Cuáles son los beneficios para la salud que contiene el frijol biofortificado?</p>	
				<p>¿Sabe que es el hierro? Si su respuesta es positiva, explique.</p>	
				<p>¿Conoce los alimentos ricos en hierro? Si su respuesta es positiva, diga ¿Cuáles?</p>	
				<p>¿Cuáles son los problemas de salud que provoca la falta de hierro?</p>	
				<p>¿Sabe usted como se llama la enfermedad por falta de hierro? Si su respuesta es positiva, diga ¿Cuál es?</p>	

				¿Sabe que es el Zinc? Si su respuesta es positiva, explique.	
				¿Conoce los alimentos ricos en Zinc? Si su respuesta es positiva, diga ¿Cuáles?	
				¿Cuáles son los problemas de salud que provoca la falta de Zinc?	
<i>Evaluar los conocimientos nutricionales y prácticas alimentarias del consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc que poseen los/as productores/as de los municipios Condega/Estelí y San Ramón/Matagalpa junio 2019- 2020</i>					
Objetivo específico	Variable Conceptual	Subvariable	Variable operativa o indicador	Valor	Método/ Técnica/ Instrumento
Determinar las prácticas alimentarias relacionadas al consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc de los productores/as de los	Práctica es lo que se realiza, se lleva a cabo y que requiere determinado conocimiento o constancia para que los resultados sean los	Práctica	Práctica Alimentaria	¿En su hogar consume el frijol biofortificado? Si su respuesta es positiva, diga ¿Por qué?	Encuesta
				¿Cuántas veces al día consume frijol biofortificado?	
				¿Cuántos cucharones de frijol biofortificado consume al día?	

municipios Condega/Estelí y San Ramón/Matagalpa.	esperados (Bembibre, definicion , 2012)			Cuando come frijoles ¿con que suele acompañarlo?	
				¿Cuánto tiempo dura la cocción del grano de frijol biofortificado?	
				¿Describa cómo prepara el frijol biofortificado antes de consumirlo?	

d) Plan de tabulación y análisis

Se construyó una base de datos, donde los resultados obtenidos se procesaron utilizando el software estadístico SPSS y Microsoft Word 2016, los cuales fueron analizados de acuerdo a cada variable incluida en el estudio.

El plan de tabulación corresponde a las tablas que le dan salidas a las variables que fueron estudiadas, unas se describieron individualmente y otras se agruparon para utilizar el método adecuado según los objetivos del estudio.

Variables del estudio

- Características sociodemográficas.
- Conocimientos nutricionales.
- Prácticas alimentarias.

Para evaluar las variables de conocimientos nutricionales y prácticas alimentarias se elaboró una guía que contiene las respuestas acertadas para cada categoría (ver anexo 3), esto con el fin de agrupar los datos de manera general y poder interpretar de una mejor los resultados.

Con respecto a las preguntas de conocimientos se evaluaron bajo cinco criterios:

- Muy deficiente= 1
- Deficiente= 2
- Regular= 3
- Bueno= 4
- Excelente= 5

Los conocimientos están compuestos por 10 preguntas, cada una de ellas tiene un valor máximo de 5 puntos y mínimo de 1 punto en relación a los criterios definidos. Una vez clasificados los datos según la categoría de su respuesta, se procedió a cuantificar los valores obtenidos en cada pregunta donde los entrevistados tenían la probabilidad de obtener un rango máximo de 50 puntos en el total de sus preguntas de conocimiento y mediante el software estadístico SPSS se asignaron los siguientes valores:

- Muy deficiente= 0-10
- Deficiente= 11-20
- Regular= 21-30
- Bueno= 31-40
- Excelente= 41-50

De acuerdo a estos valores asignados se obtuvieron los resultados sobre los conocimientos evaluados en relación a los criterios, esto con el fin de darle respuesta al objetivo específico número dos que pretende describir los conocimientos nutricionales.

Las preguntas sobre prácticas alimentarias se valoraron bajo dos criterios:

- Prácticas adecuadas.
- Prácticas inadecuadas.

De igual manera se realizó el mismo procedimiento para las preguntas sobre prácticas con la diferencia de los valores asignados, esta variable está compuesta por seis preguntas, donde cuatro de ellas poseen un puntaje máximo de uno, sin embargo, las preguntas restantes 3.4 y 3.6 tienen un valor máximo de 2 puntos (ver anexo 2) esto debido a la importancia de dicha práctica en la biodisponibilidad de hierro y zinc. Una vez clasificados los datos según la categoría de su respuesta, se procedió a cuantificar los valores obtenidos en cada pregunta donde los entrevistados tenían la probabilidad de obtener un rango máximo de 8 puntos en el total de sus preguntas sobre prácticas alimentarias y mediante el software estadístico SPSS se evaluaron de la siguiente manera:

- Prácticas inadecuadas= 0-4 puntos
- Prácticas adecuadas= 5-8 puntos

Para determinar el contenido de hierro en un cucharón de frijol biofortificado se realizó primeramente el pesaje de la medida casera dando como resultado 90g, luego se realizó una regla de tres utilizando los datos del análisis bromatológico para la variedad de frijol INTA nutritivo que contiene 80mg de Fe y 29 mg Zn por kilogramos de peso, a continuación, se muestra el procedimiento realizado:

$$1\text{kg} = 1,000\text{g}$$

Hierro	Zinc
$\frac{1,000\text{g} \quad 80 \text{ mg}}{90\text{g} \quad X} = 7.2 \text{ mg}$	$\frac{1,000\text{g} \quad 29 \text{ mg}}{90\text{g} \quad X} = 2.61 \text{ mg}$

Procedimiento

Autorización

Se solicitó una carta de permiso al departamento de nutrición para presentarla a la representante del programa mundial de alimentos en Nicaragua informándoles acerca del estudio a realizar y solicitando apoyo técnico referente a la actividad de biofortificación de semillas de frijol.

Previo al inicio de la investigación se solicitó a la Representante del programa mundial de alimentos su autorización y colaboración para la realización de estudio.

Al realizar dichas encuestas se les informo a los productores y productoras el objetivo del estudio, posteriormente se les pedio el llenado del consentimiento informado a cada uno de ellos, en el caso de los que no pudieron realizar el llenado se les informo mediante un asentamiento verbal. (Ver anexo 1)

Recursos de la investigación

- ✓ **Recursos Humanos:** Estudiantes de nutrición que realizaron entrevistas directas a los productores de Condega y San Ramón.
- ✓ **Recursos Materiales y Equipo:** 2 computadoras con sistema operativo Windows 2016 (laptop hp), Papelería y útiles (lapicero), Instrumento y consentimiento informado.
- ✓ **Recursos Financieros:** Para esta investigación se estimó un presupuesto de \$ 244.43 los cuales se ocuparon para transportes, alimentación, papelería entre otras cosas de utilidad en la investigación. (Ver anexo 5)

Supervisión y coordinación

Se solicitó el apoyo de la encargada de proyectos para realizar las coordinaciones pertinentes con las cooperativas a las cuales pertenecen los productores y productoras de frijol biofortificado, en el departamento de Matagalpa comunidad San Ramón y el departamento Estelí comunidad Condega.

Organización o Proceso del estudio

Tiempo

El estudio se realizó durante el período de junio 2019- marzo 2020, para revisión, pilotaje, aplicación de validez de instrumento, procesamiento y análisis de datos obtenidos, realización del informe, a continuación, se detalla el cronograma de actividades (ver anexo 4)

Prueba piloto

El instrumento se aplicó para su validación a 6 productoras, con el objetivo de valorar la claridad de las preguntas (lenguaje, redacción, ambigüedades) y la comprensión de las preguntas por parte de los sujetos de estudio.

Capítulo 4

9. Análisis y discusión de los resultados.

9.1. Características demográficas.

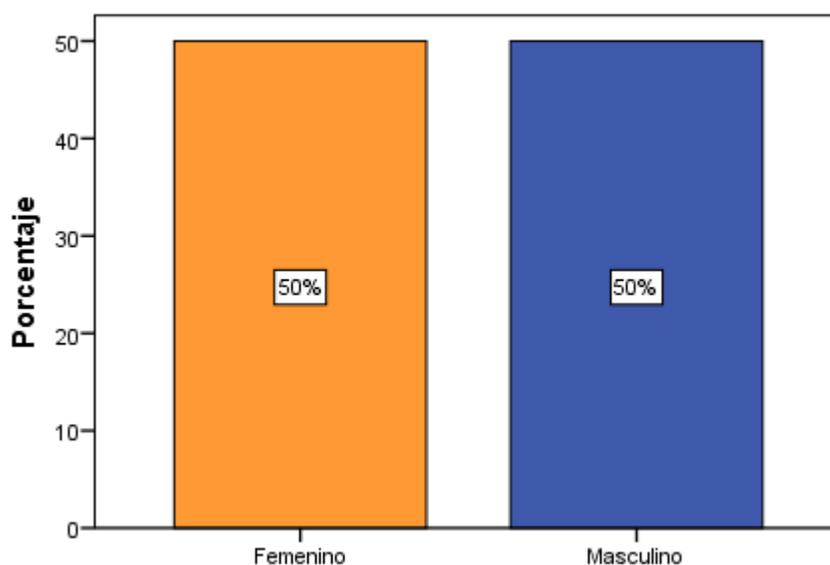


Figura 1. Sexo de los entrevistados.

Participaron en la encuesta personas de ambos sexos, siendo 50% hombre y 50% mujeres. Según estadísticas del Banco Central de Nicaragua en el III trimestre del año 2018 el 58.29% de la población nicaragüense son económicamente activa en la agricultura donde el 43.11% pertenecen al sexo masculino y solo un 15.18% al sexo femenino, pese a que ellas representan aproximadamente la mitad de la población total que para el año 2014, ascendía a 6,198,154 habitantes de estos el 50.6% mujeres y 49.3% hombres (Cajina & Gonzalez, 2015). Es de importancia hacer notar la inclusión de la mujer ya que el plan estratégico para Nicaragua de cinco años (2019-2023) elaborado por WFP, abarca la igualdad de género y empoderamiento de las mujeres como catalizadoras para el logro de los ODS. (WFP, 2019)

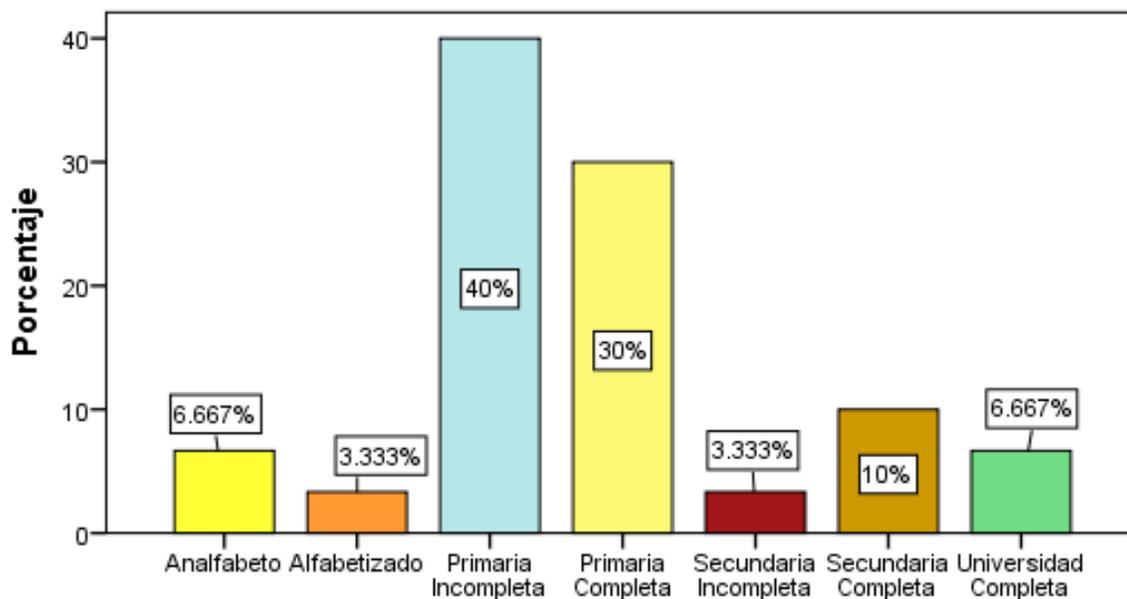


Figura 2. Nivel académico de los entrevistados

El 40% de los/as productores/as no completó su nivel educativo primario, solo un 6.7% posee estudios completos superiores. La educación responde siempre a las necesidades actuales y futuras de las personas esto depende al contexto en que esa persona vive, se necesita estar vinculada estrechamente con la realidad local, las necesidades y estrategias de desarrollo del país para la adaptación de las nuevas tecnologías (Gurdián, 2008). La baja escolaridad puede ser un limitante en el aprovechamiento y explotación de esta variedad de frijol mejorado nutricionalmente esto fue comprobado en los resultados donde el porcentaje de conocimientos excelente pertenecía a estos grupos con mayor escolaridad.

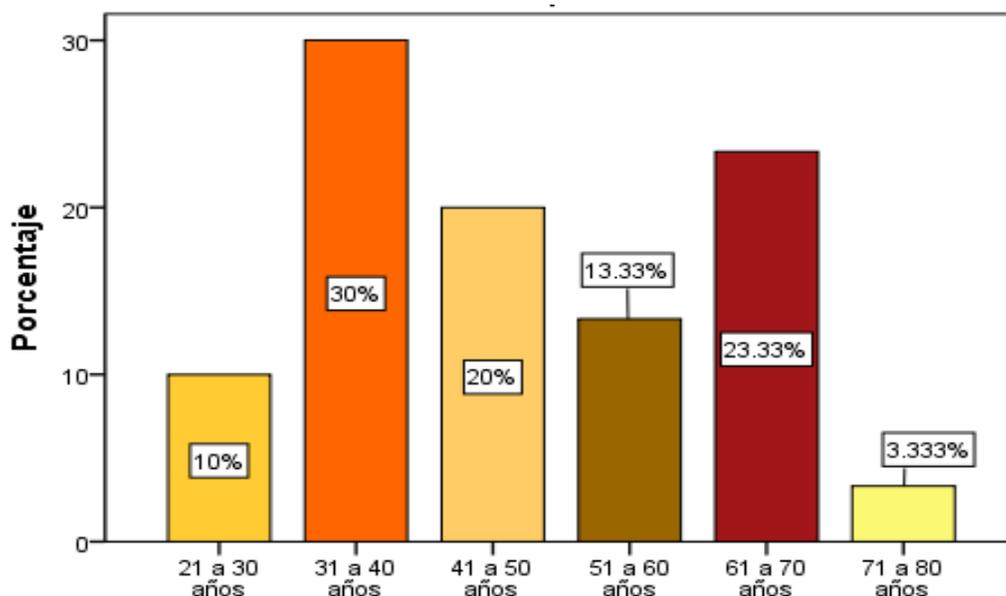


Figura 3. Edad de los entrevistados

El 63.3% de los/as productores/as son adultos jóvenes y el 26.66% adultos mayores, los resultados son respaldados por la pirámide poblacional nicaragüense según INIDE (2017) donde 51% de los habitantes se encontraban entre las edades de 20 a 59. La capacidad de trabajo se basa en el equilibrio entre los recursos de una persona y las exigencias del trabajo, las bases de esto son salud y capacidad funcional, determinándose también por los conocimientos profesionales y habilidades, la edad, los valores, actitudes y motivación (Díaz & Prieto, 2016). Los entrevistados además de estar en edad de trabajar representan una población activa en el mercado laboral, ventaja ya que la tasa de crecimiento de la economía es igual a la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo.

9.2. Conocimientos nutricionales

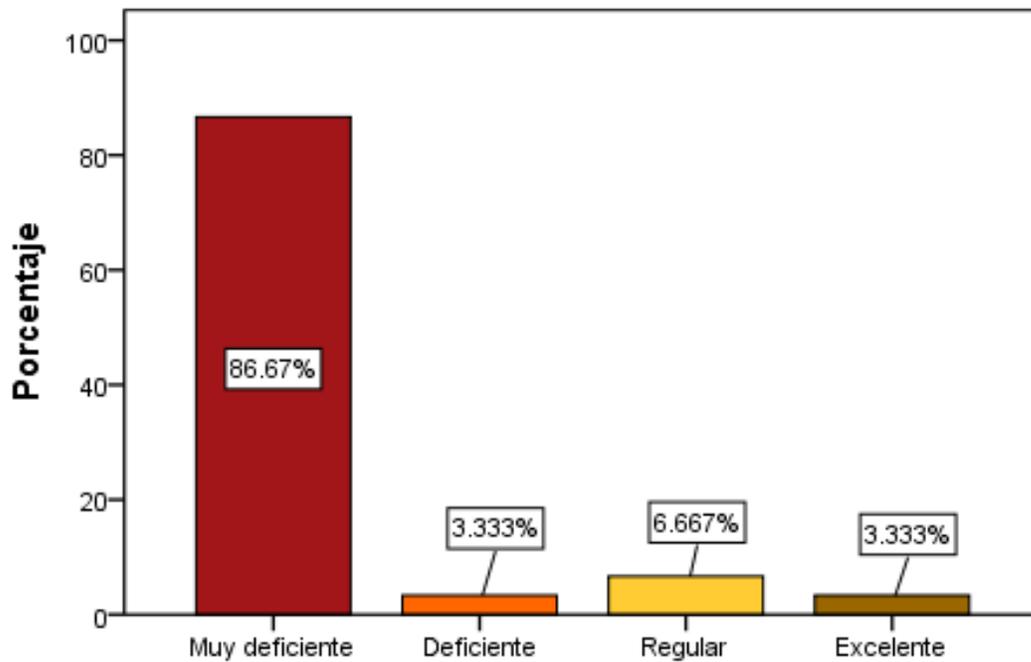


Figura 4. Conocimientos sobre el concepto de biofortificación.

El 86.67% de los/as productores/as presentan conocimientos muy deficientes solo un 3.33% son excelentes. Es relevante que desconozcan la biofortificación, proceso que consiste en aumentar la concentración de nutrientes esenciales en la parte comestible de las plantas, mediante técnicas de fertilización o fitomejoramiento tradicional, a pesar de tener más experiencia en la producción de esta semilla; durante la entrevista fue notable el interés en el cultivo y no en la calidad nutricional del alimento. El porcentaje obtenido en excelente están vinculados con el nivel académico superior del entrevistado.

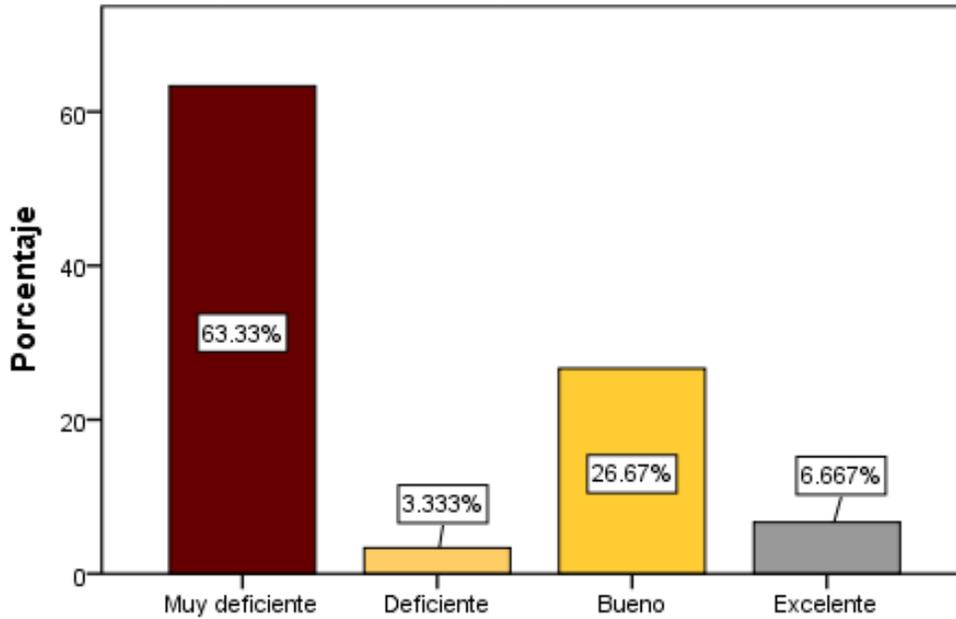


Figura 5. Conocimientos sobre minerales con que está biofortificado el frijol.

El 66.67% los/as productores/as desconocen los minerales, solo un 6.667% los identifica. La semilla de Frijol es biofortificada con hierro y zinc, micronutrientes recocidos por la Organización Mundial de la Salud como dos de los cuatro más importantes para el desarrollo y la salud pública (Azadegan, CIAT , 2016). Estar al tanto de las propiedades nutricionales, estacionalidad y conservación de lo que se ingiere es lo que se conoce como "consumo responsable", hábito que permite elegir aquellos que sean más seguros y de más beneficio nutricional; desconocer los micronutrientes puede influir al momento de expandir el cultivo de semilla de frijol biofortificado y continuar con su consumo.

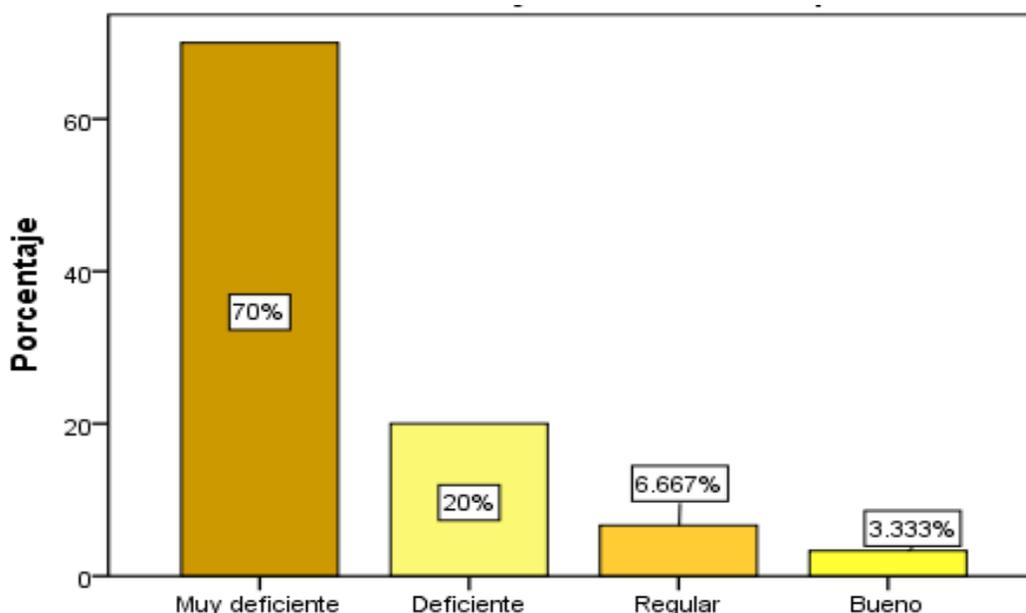


Figura 6. Conocimientos sobre los beneficios para la salud del consumo del frijol biofortificado.

El 70% los/as productores/as presentan conocimientos muy deficientes en cuanto a los beneficios del consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc solo el 3.333% fue bueno. Según la Organización Mundial de la Salud (2016) el aumento de estos micronutrientes en nuestro cuerpo, fortalece el sistema inmunológico, evita la anemia, ayuda al crecimiento y desarrollo de los niños; más de la mitad de los entrevistados desconocen estas ventajas lo cual representa un obstáculo para la adaptación y expansión de este producto.

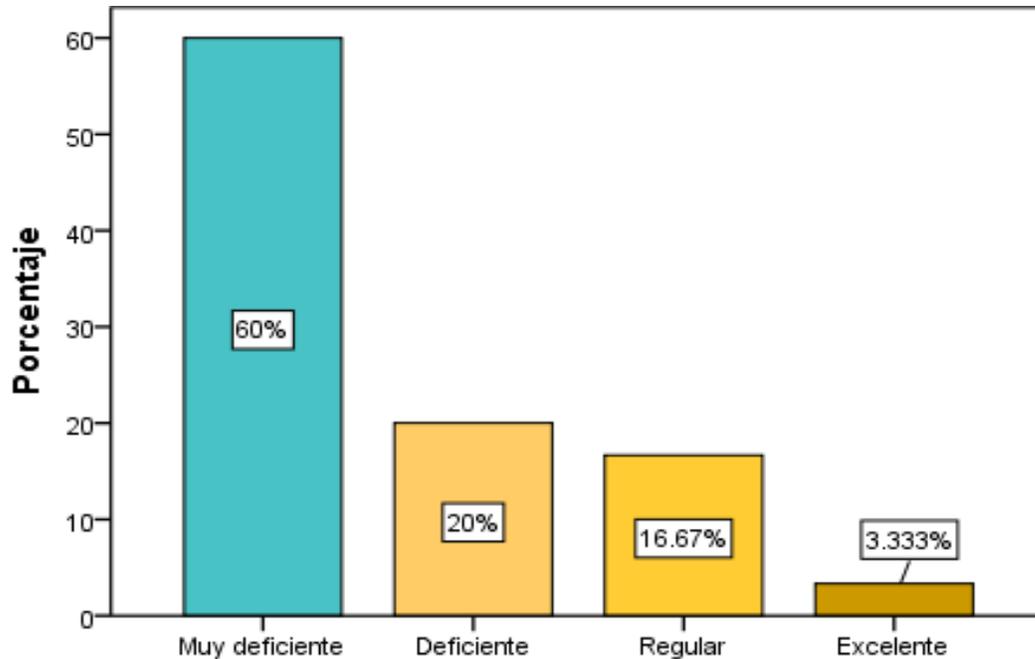


Figura 7. Conocimientos sobre el concepto de hierro.

El 60% los/as productores/as poseen conocimientos muy deficientes sobre el hierro y solamente el 3.33% es excelente. El frijól biofortificado contiene mayores niveles de hierro que las variedades comunes, este es un mineral que nuestro cuerpo necesita para muchas funciones; la mayor parte del hierro corporal está presente en los glóbulos rojos, sobre todo como componente de la hemoglobina (FAO, 2002). Según los resultados obtenidos revelan que más de la mitad de los productores desconocen sobre el hierro, debido a que no dominan acerca de los minerales para la biofortificación del frijol, por ende, no conocen acerca de dicho mineral, por otra parte, el menor porcentaje corresponde al nivel académico superior en el cual se refleja en los datos de escolaridad.

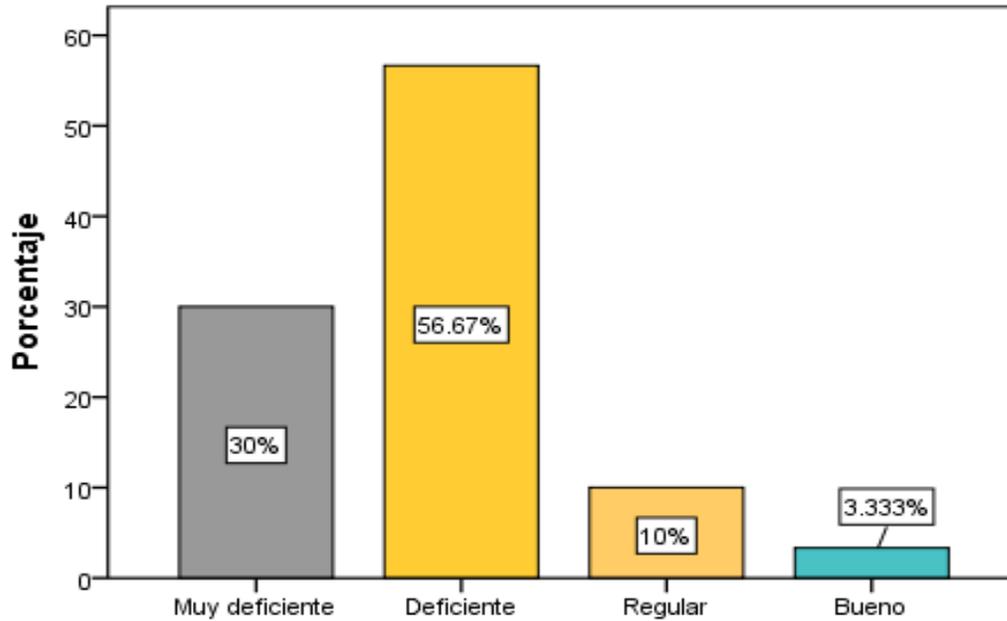


Figura 8. Conocimientos sobre los alimentos ricos en hierro.

De acuerdo a los resultados reflejados en la figura el 30% tienen conocimientos muy deficiente y únicamente el 3.33% bueno. El hierro se encuentra en una variedad de alimentos de origen animal y vegetal. Las fuentes de alimentos ricos incluyen carnes especialmente hígado, pescado, huevos, legumbres, una variedad de frijoles, arvejas y otras leguminosas y hortalizas de hoja verde (FAO, 2002). Según los datos mencionados anteriormente, la mayoría de las personas tienen conocimientos muy deficiente acerca de los alimentos ricos en hierro, puesto que muchos de ellos hacían referencia a los que tienen menos hierro y algunos no sabían del todo; esto es un indicador de que los productores debido a su edad, nivel académico y más que todo falta de información y educación nutricional desconocen acerca de los alimentos que poseen hierro, sin embargo el único alimento rico en hierro el cual mencionaron los productores como primera instancia fue el frijol.

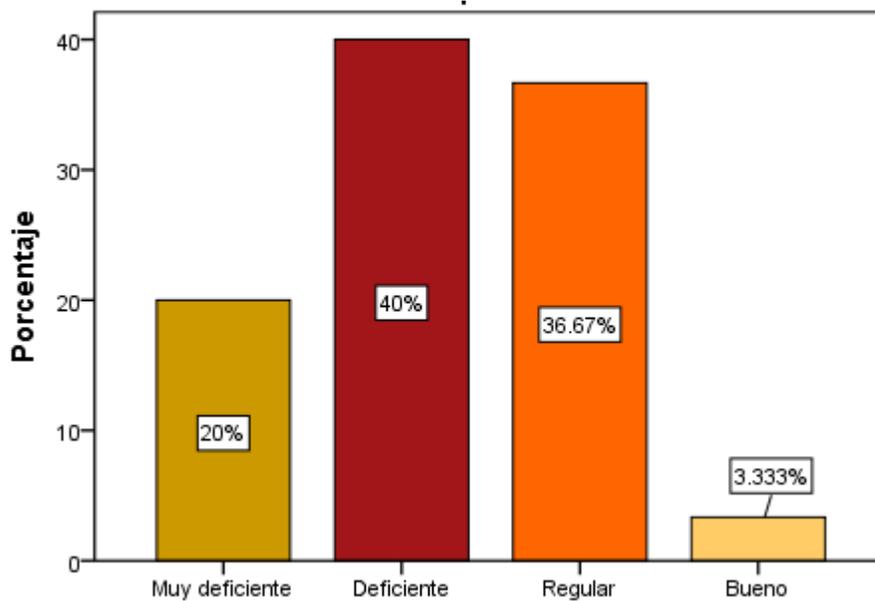


Figura 9. Conocimientos sobre Problemas de salud por falta de hierro

Con respecto a los datos obtenidos se refleja que el 20% posee conocimientos muy deficientes, y solamente el 3.333% fue bueno. Algunos signos y síntomas de anemia por deficiencia de hierro pueden ser los siguientes: fatiga extrema, debilidad, piel pálida, dolor en el pecho, latidos del corazón rápidos o dificultad para respirar, dolor de cabeza, mareos o aturdimiento, manos y pies fríos, inflamación o hinchazón de la lengua y uñas quebradizas (FAO, 2002). Según los resultados expuesto, los/as productores/as entrevistados tienen algún conocimiento acerca de lo que se puede presentar cuando alguien muestra algún problema por falta de hierro pues el porcentaje fue mínimo, debido a que sus conocimientos son totalmente empíricos ya que los síntomas son reflejados en el estado y apariencia de las personas que manifiestan anemia.

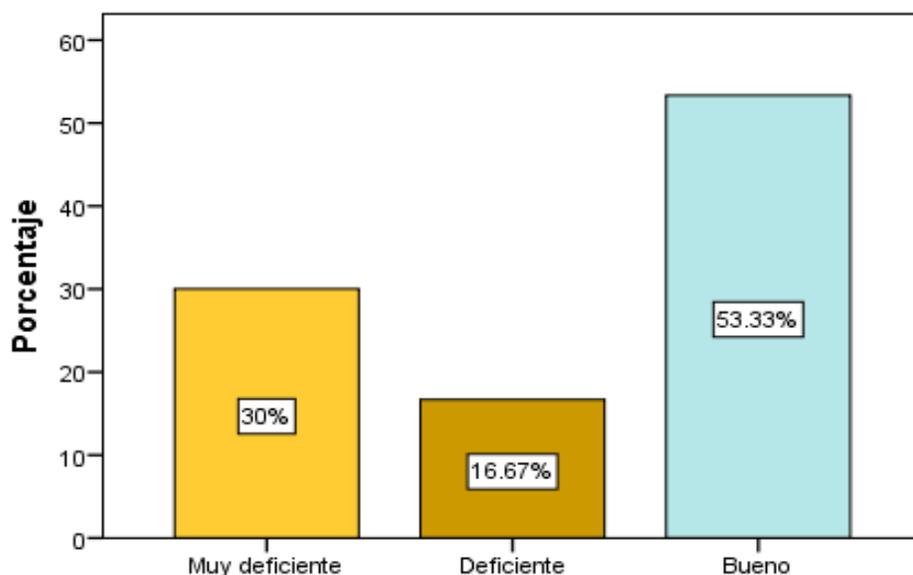


Figura 10. Conocimientos de la enfermedad por falta de hierro

Según los resultados más relevantes el 30% posee conocimientos muy deficientes y el 53.33% es bueno. La deficiencia de este mineral es la principal causa de anemia nutricional en niños y adultos. Los grupos más vulnerables son los adolescentes de ambos sexos, las mujeres en edad reproductiva y embarazada. Teniendo en cuenta que la respuesta adecuada para esta pregunta es anemia microcítica e hipocrómica por falta de hierro (FAO 2002), es importante recalcar que aun así solo habiendo mencionado cual es la enfermedad; es notable que más de la mitad de los/as productores/as conocen la enfermedad causada por falta de hierro, siendo controversial porque la mayoría de ellos no domina la temática sobre este mineral.

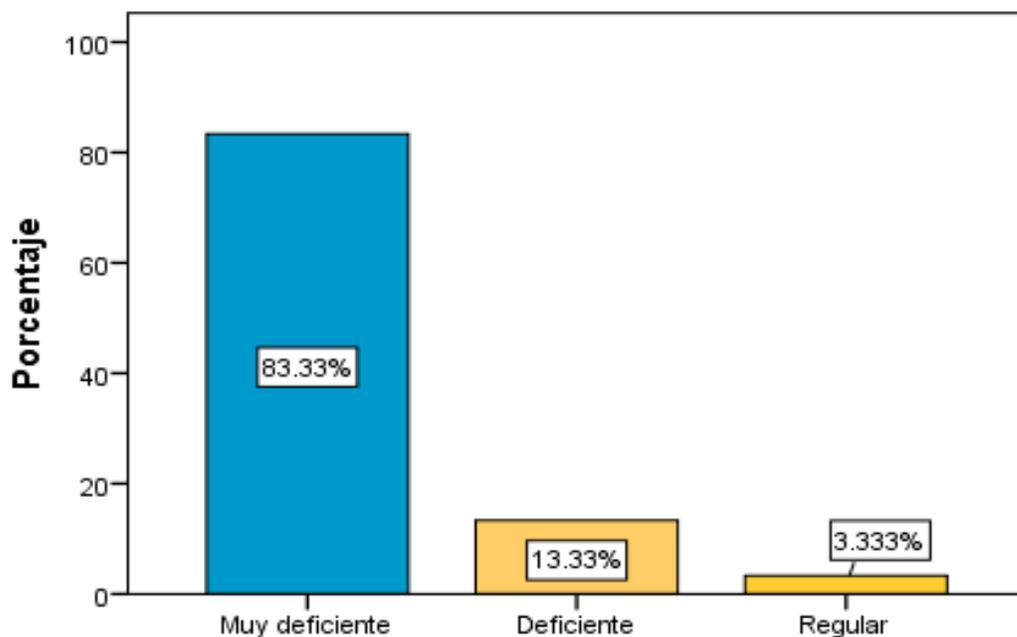


Figura 11. Conocimientos sobre el concepto de zinc.

El 83.33% poseen conocimientos muy deficientes y solo el 3.333% es regular. El zinc es un oligoelemento importante que las personas necesitan para mantenerse saludables este se encuentra en las células por todo el cuerpo y es necesario para que el sistema de defensa del cuerpo (sistema inmunitario) funcione apropiadamente. dichos resultados revelan que las personas, por falta de educación alimentaria y nutricional no saben acerca de este importante mineral, sin embargo, es significativo destacar la categoría de regular ya que fue mínimo el porcentaje para la clasificación obtenida, este se relaciona con un alto nivel educativo en el cual se refleja en los datos de escolaridad.

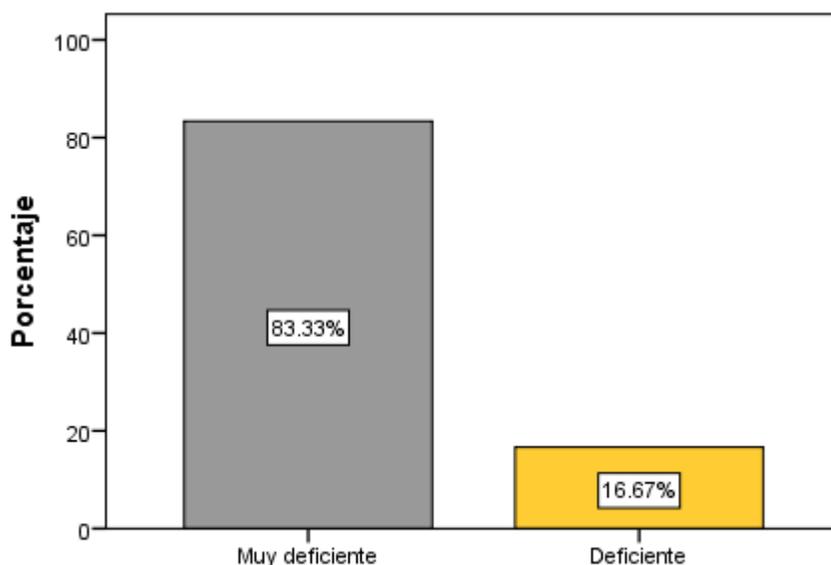


Figura 12. Conocimientos sobre los alimentos que contienen zinc.

Con respecto a los resultados sobre conocimientos de alimentos que contienen zinc, fueron los siguientes el 83.3% posee conocimiento muy deficiente y solo un 16.67% deficiente. Las proteínas animales son una buena fuente de zinc; las carnes de res, cerdo y cordero contienen mayor cantidad de zinc que el pescado, por lo tanto, las dietas bajas en proteínas y las dietas vegetarianas tienden a ser bajas en zinc. En comparación a la figura anterior sobre los conocimientos sobre el zinc es muy deficiente, por tal razón dichos resultados en cuanto a los alimentos que contienen zinc es de igual porcentaje, por ende no tienen idea alguna acerca de este mineral presente en los alimentos y sobre todo desconocen que este viene incluido en los frijoles biofortificados, esto es debido también a la falta de educación nutricional; cabe destacar que durante la encuesta los productores se mostraron interesados únicamente en el área agronómica y características físicas del frijol.

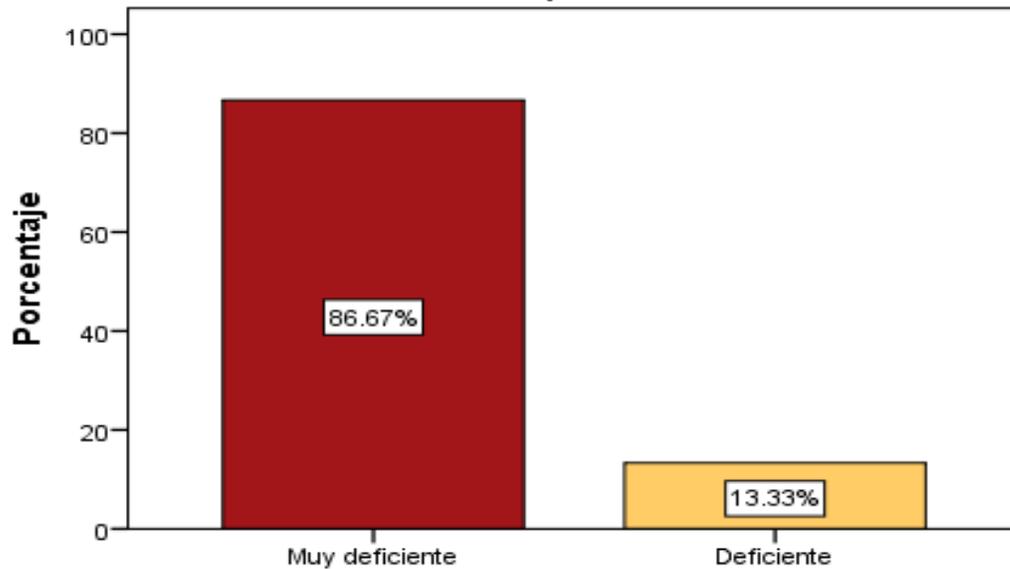


Figura 13. Conocimientos sobre problemas de salud por falta de zinc

Los resultados de la siguiente figura son los siguientes 86.67% fue muy deficiente, solo un 13.33% deficiente, en relación a los conocimientos sobre los problemas de salud por falta de zinc. Según los investigadores de Medline plus (2019) los problemas de salud que provoca la deficiencia de Zinc son: Infecciones frecuentes, pérdida de cabello, pérdida del apetito, problemas con el sentido del gusto, problemas con el sentido del olfato, llagas en la piel, y retraso en el crecimiento. Teniendo en cuenta los resultados anteriores son altos, esto revela que al no saber qué es el zinc, ni los alimentos que los poseen, la mayoría desconoce cuáles son los signos y síntomas de enfermedad carencial por falta de zinc, pese a los datos obtenidos la minoría que respondió cercanamente a algún problema de salud es debido al nivel educativo de los entrevistados.

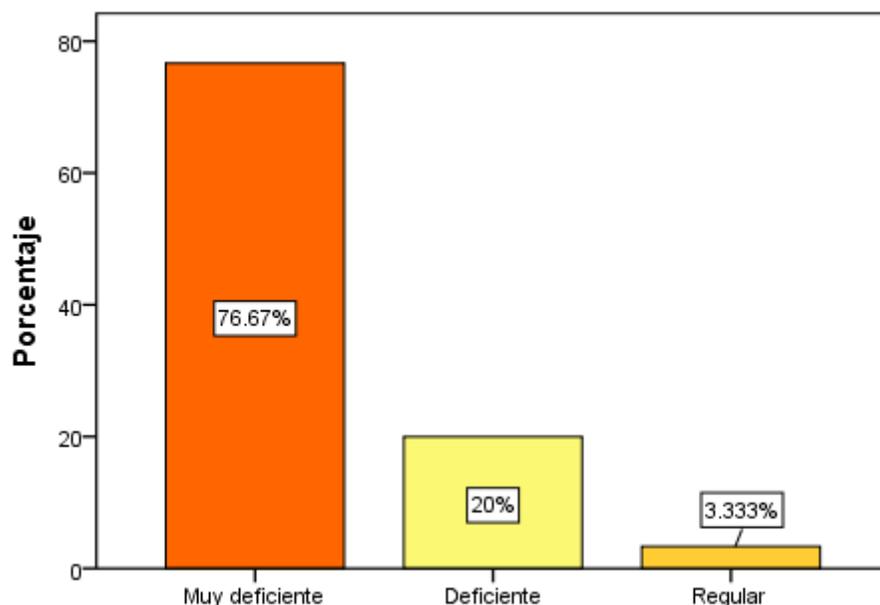


Figura 14. Conocimientos nutricionales generales

El 76.67% de los entrevistados tiene conocimientos nutricionales muy deficientes, seguido por un 20% con conocimientos deficientes, estos se encuentran ligados a múltiples factores, la mayoría de ellos de carácter social como la baja instrucción académica y la falta de educación alimentaria y nutricional. Educar a la población es fundamental para la adopción de estas variedades de semilla, educación que no solo se encuentre orientado a lo económico, sino que proporcione herramientas que permitan a los productores y productoras apropiarse de los múltiples beneficios que brinda el consumo de frijol biofortificado para la salud.

9.3. Prácticas alimentarias

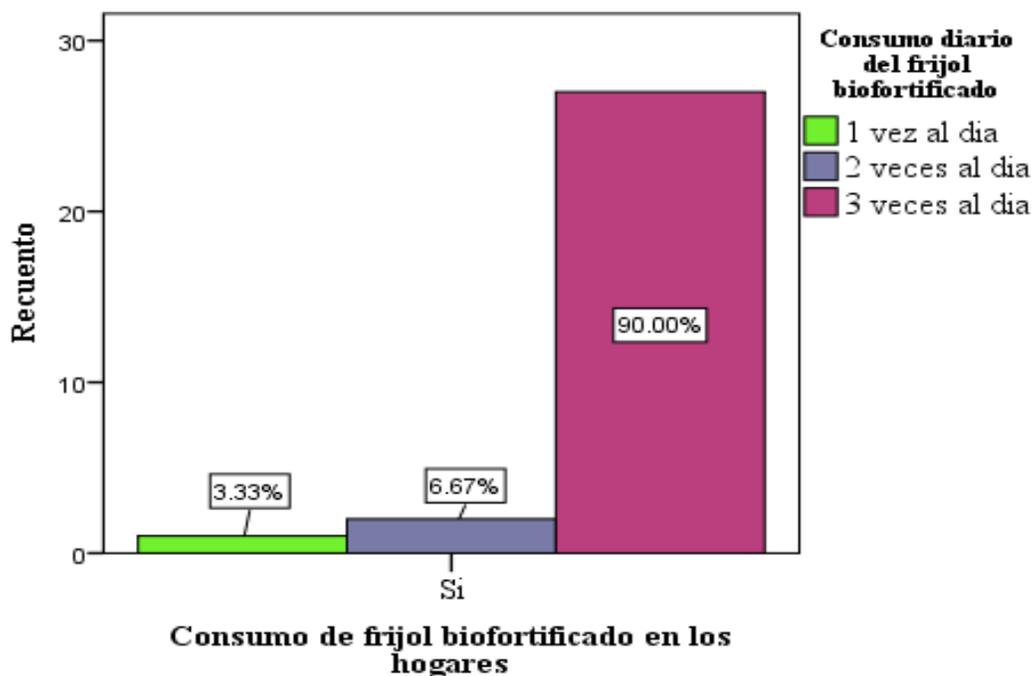


Figura 15. Prácticas alimentarias sobre consumo de frijol biofortificado y cantidad de veces al día

Respecto a las prácticas de consumo de frijol biofortificado el 100% de los entrevistados consumen dicho alimento en sus hogares, el 90% de ellos lo consumen con una frecuencia de tres veces al día, el 6.67% dos veces al día y el 3.3% solo una vez al día lo que indica que, para la mayoría de los entrevistados el frijol biofortificado forma parte de su patrón alimentario, este es un alimento representativo del grupo de las leguminosas, su incorporación en la alimentación del nicaragüense está en las raíces de nuestra cultura alimentaria donde se prefieren los granos de color rojo, pequeños y arriñonados (Harvesplus, 2019).

Sin embargo, las variedades criollas que cumplen con las características de preferencia alimentaria son deficientes respecto al contenido de hierro, en cambio las variedades de color más oscuro contienen más hierro, pero estas no son aceptadas por el consumidor por el color del grano; por ello a través de la biofortificación se crean variedades que sean aceptables por la población y que a la vez brinden una solución a los problemas nutricionales.

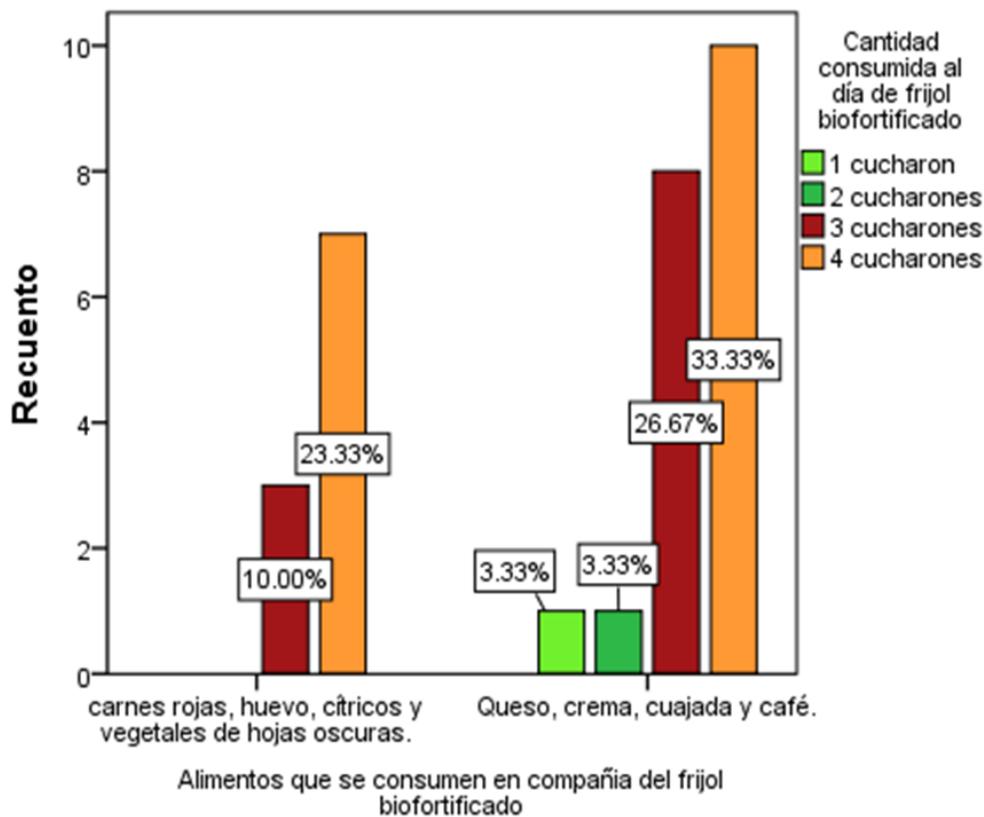


Figura 16. Prácticas alimentarias en cuanto a la cantidad de frijol consumida por día y alimentos con que suele acompañarlos.

El 66.7% de los entrevistados suele consumir frijoles biofortificados en compañía de alimentos como queso, crema, cuajada y café; de estos el 26.67% y el 33.3% consumen de 3-4 cucharones de frijoles al día. Existe una relación muy estrecha entre la cantidad de frijol consumida y los alimentos con que suele acompañarse ya que estos actúan como factores dietéticos que reducen o potencian la biodisponibilidad del hierro y zinc; concentraciones altas de fibra, calcio, fitatos, oxalatos, polifenoles y taninos reducen la absorción de dichos minerales; sin embargo, el ácido cítrico, glutamato monosódico y las proteínas mejoran la absorción.

Un cucharón de frijoles biofortificados al ras tiene un peso de 60 gramos y un cucharón encompotado pesa 90 gramos para efecto de este ejercicio se toma en cuenta el peso del cucharón encompotado que indica la cantidad promedio que puede consumir un adulto, este cucharón (90gr) contiene 7.2 mg de hierro y 2.61 mg de zinc.

Según las recomendaciones dietéticas diarias para el rango de edad comprendido entre 30-49, la ingesta de hierro de baja biodisponibilidad en varones debe ser de **22.4 mg/d** y en mujeres entre **31.2 mg/d**; y el requerimiento promedio de zinc en hombres es de **17.7 mg/d** y mujeres **12.2mg/d**. Por lo tanto, un hombre que consume 4 cucharadas de frijol biofortificado al día, está ingiriendo 28.8mg de hierro no hemínico y 10.44 mg de Zinc, lo que indica que los requerimientos de hierro al día están siendo cubiertos, sin embargo, el aporte de zinc a través del frijol biofortificado es insuficiente para cubrir el requerimiento diario de este mineral.

En el caso de una Mujer que consume 4 cucharones de frijol biofortificado al día está ingiriendo 28.8 mg de hierro inorgánico y 10.44 mg de Zinc, comparando estos valores con el requerimiento promedio hierro y zinc, sus necesidades de estos minerales no están siendo cubiertas en su totalidad a través de los frijoles biofortificados; para ambos casos es de suma importancia promover una alimentación variada y suficiente.

El 33.3% de los entrevistados suele consumir frijoles biofortificados con alimentos como carnes rojas, huevo, cítricos y vegetales de hojas oscuras; este reducido porcentaje de personas está combinando de manera adecuada los alimentos esto les brinda como resultado una mejor absorción del hierro y zinc contenido en los frijoles, en comparación con el 66.7% que los consume en compañía de alimentos como queso, crema, cuajada y café que disminuyen la absorción de dichos nutrientes (hierro y zinc).

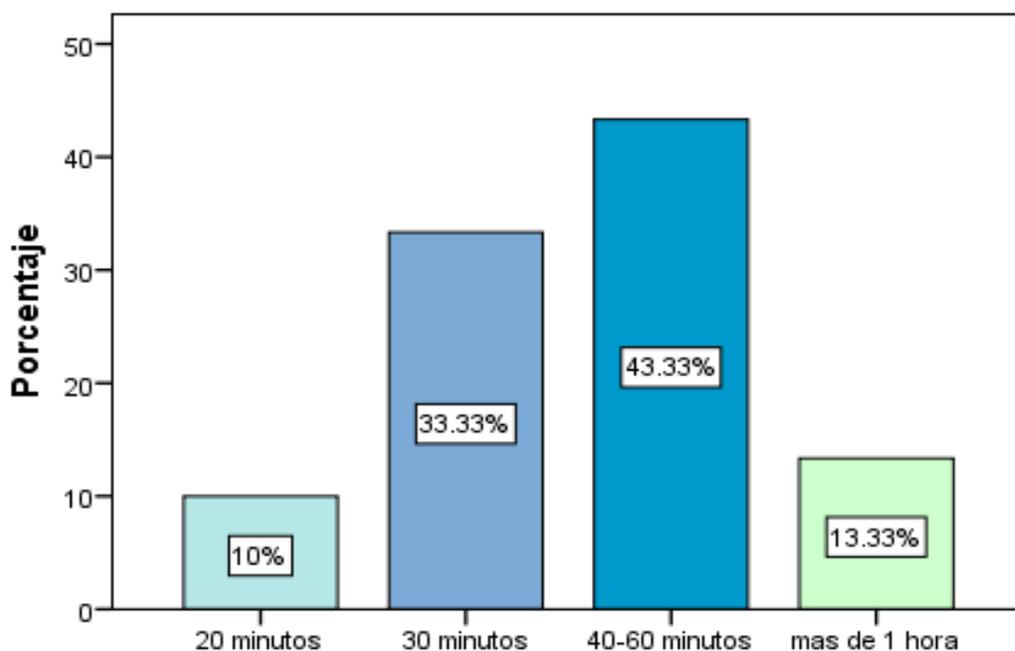


Figura 17. Prácticas alimentarias relacionadas al tiempo de cocción del frijol biofortificado.

El 86.66% someten a cocción el frijol biofortificado por un tiempo no mayor a 90 minutos, no así el 13.33% que realiza una práctica inadecuada al cocerlos por más de hora, pues la teoría nos dice que los métodos de cocción recomendados son aquellos que no prolonguen el tiempo a más de 90 minutos, ya que la duración de la cocción prolongado reduce la biodisponibilidad de la lisina y de los aminoácidos azufrado; además provoca la pérdida de algunas vitaminas, destacándose la pérdida de ácido fólico que ocurre progresivamente conforme aumenta el tiempo de cocción (Shirley Rodríguez & Xinia Elena Fernández, 2015).

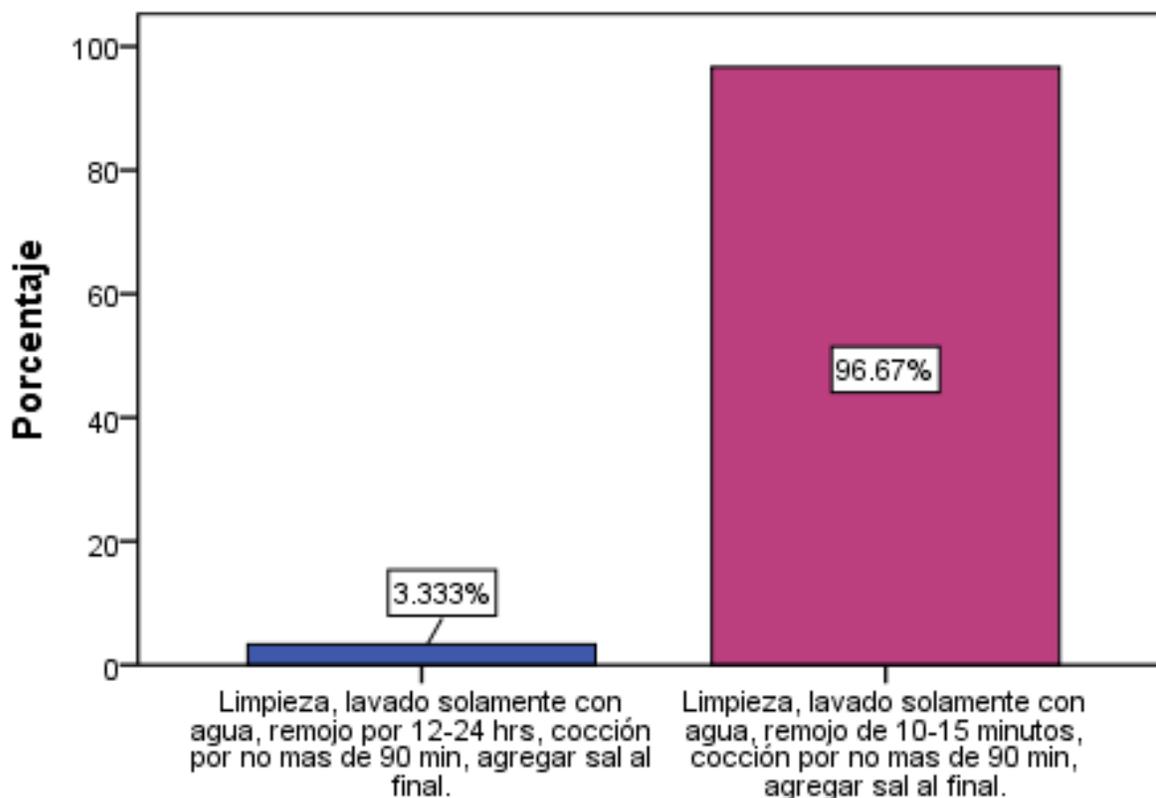


Figura 18. Prácticas alimentarias relacionadas al método de preparación del frijol biofortificado

En cuanto a los métodos de preparación del frijol biofortificado, se obtuvieron los siguientes resultados, en donde el 96.67% mantiene una práctica inadecuada pues los productores indicaron que el frijol lo limpian, lavan con agua, dejan reposar de 10-15 minutos de este desechaban el agua, y con una duración no más de 90 minutos, sin embargo, el 3.333% mantiene una práctica adecuada, en donde limpia, lava en agua, remoja de 12-24 hrs, cocción por no más de 90 minutos.

Se puede señalar que para preservar la calidad nutricional del frijol el remojo de los frijoles antes de su cocción es una práctica recomendada por expertos, debido a que este procedimiento disminuye el tiempo de cocción, reduce factores antinutricionales como los Filatos y favorece la conservación de los nutrientes del grano. Así mismo se puede decir que el tiempo recomendado para remojo es de 12 hasta 24 hrs y que el agua resultante del proceso de remojo debe ser utilizada como medio de cocción ya que si se desecha para adicionar agua

nueva al proceso de cocción puede reducir la calidad nutricional de los frijoles, pues en el agua de remojo hay sustancias nutritivas en solución que se pierden al desecharla. Sin embargo, se debe tener en cuenta que los productores no poseen la información apropiada para realizar prácticas adecuadas en los métodos de preparar los frijoles.

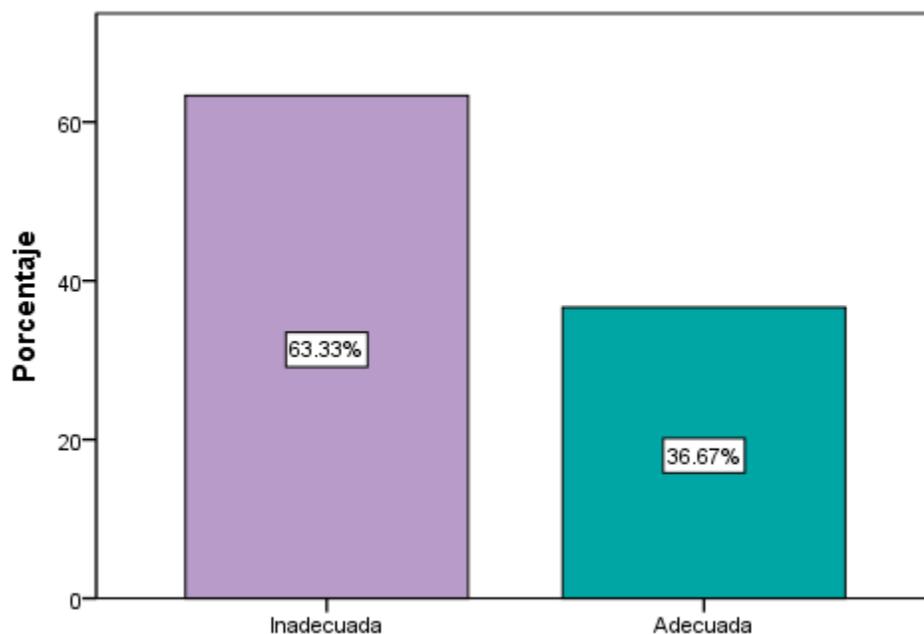


Figura 19. Prácticas alimentarias generales

El 63.33% de los entrevistados tiene prácticas alimentarias inadecuadas respecto al consumo de frijol biofortificado, principalmente la incorrecta combinación de alimentos que intervienen reduciendo la biodisponibilidad tanto de hierro como zinc; los factores potenciadores como los reductores, ejercen su efecto cuando se consumen de manera simultánea con alimentos fuente. Es importante resaltar que este porcentaje de individuos realizan un proceso de cocinado donde el tiempo de remojo oscila entre 10-15 minutos lo cual indica una práctica inadecuada ya que a través de este se eliminan sustancias que forman complejos insolubles con el hierro y zinc y que interfieren con su absorción a nivel intestinal.

El 36.67% de los entrevistados poseen prácticas alimentarias adecuadas que incluyen el consumo de frijol biofortificado 2-3 veces al día y entre 3-4 cucharones por día y realizan una correcta combinación de alimentos al consumir dicho frijol en compañía de carnes, cítricos y vegetales de hojas oscuras.

Capítulo 5

10. Conclusiones

Según los resultados obtenidos se concluye que el rango de edad de mayor promedio está comprendido entre 31-50 años, con respecto al sexo los valores fueron equitativos para hombres y mujeres. Respecto al nivel educativo predomina la primaria incompleta.

En referencia a los conocimientos nutricionales relacionados al frijol biofortificado con hierro y zinc, según los resultados obtenidos el 76.67% posee conocimientos muy deficientes, resaltando que la mayoría no manejan el concepto de biofortificación, así como los nutrientes con que son biofortificadas estas semillas y en consecuencia conocen muy poco los beneficios para la salud.

Respecto a las prácticas alimentarias, estas son mayoritariamente inadecuadas ya debido a la incorrecta combinación de alimentos que intervienen reduciendo la biodisponibilidad tanto de hierro como zinc. Es importante resaltar que este porcentaje de individuos realizan un proceso de cocinado donde el tiempo de remojo oscila entre 10-15 minutos lo cual indica una práctica inadecuada, sin embargo, el 36.67% realizan prácticas alimentarias adecuadas que incluyen el consumo de frijol biofortificado 2-3 veces al día y entre 3-4 cucharones por día y realizan una correcta combinación de alimentos al consumir dicho frijol en compañía de carnes, cítricos y vegetales de hojas oscuras.

Según las prácticas alimentarias relacionadas al consumo de frijol biofortificado, este por si solo es insuficiente para cubrir los requerimientos diarios de hierro y zinc para ambos sexos, por ello la alimentación debe ser variada ya que los frijoles biofortificados aportan la mayoría del requerimiento diario de los minerales antes mencionados, sin embargo, estos deben ser complementados con alimentos ricos en hierro hemínico.

11.Recomendaciones

World Food Programme

- ✓ Valorar las técnicas educativas empleadas en los productores, tomando en cuenta las características de la población.
- ✓ Reiterar la temática relacionada con la Biofortificación y los beneficios del consumo de los productos Biofortificados.
- ✓ Realizar evaluaciones constantes sobre el impacto del consumo de las variedades de frijol biofortificado en las/los productores (as).
- ✓ Aportar conocimientos sobre los beneficios del consumo y producción de estas variedades de frijol biofortificado.
- ✓ Valorar la inclusión de personal especializado en Nutrición para un correcto control del impacto que está teniendo esta actividad en las/los productores (as).
- ✓ Valorar la apertura nuevos mercados de estas variedades de frijol biofortificado para la población en general aprovechando que es un producto básico e indispensable en muchas familias.

Al departamento de nutrición

- ✓ Incorporar conocimientos que abarquen toda la cadena alimentaria desde el cultivo de alimentos.
- ✓ Realizar convenios con nuevas organizaciones para llevar a cabo prácticas de nutrición, en distintas disciplinas y de esta manera desarrollar mayores habilidades y destrezas en los distintos campos laborales.
- ✓ Brindar actualizaciones contantes que nos permitan obtener conocimientos sobre nuevas tecnologías alimentarias.

12. Bibliografía

(s.f.). Obtenido de

http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/accalim/guamuni/pdf/cap6.pdf

Pallavicini, M. (Mayo de 2009). *POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL*. Obtenido de

<https://extranet.who.int/nutrition/gina/sites/default/files/NIC%20Pol%C3%ADtica%20SSAN%20Sector%20Agropec.pdf>

Rodríguez & Fernández. (2015). *PRÁCTICAS DE PREPARACIÓN Y CONSERVACIÓN DE FRIJOLES*. Costa Rica.

(22 de Diciembre de 2016). Obtenido de <http://lac.harvestplus.org/liberacion-y-promocion-de-cultivos-biofortificados-en-nicaragua/>

Alcaraz & Montoya . (septiembre de 2016). *Scielo*. Obtenido de

<https://www.scielosp.org/article/sausoc/2016.v25n3/750-759/>

Azadegan, S. (20 de Diciembre de 2016). *CIAT* . Obtenido de

<https://blog.ciat.cgiar.org/es/frijol-alto-en-hierro-para-enfrentar-el-hambre-oculta-en-centroamerica/>

Azadegan, S. (Diciembre de 2016). *HarvestPlus*. Obtenido de

<http://lac.harvestplus.org/liberacion-y-promocion-de-cultivos-biofortificados-en-nicaragua/>

Azadegan, S. (Diciembre de 2016). *HarvestPlus*. Obtenido de

<http://lac.harvestplus.org/liberacion-y-promocion-de-cultivos-biofortificados-en-nicaragua/>

Bembibre, C. (julio de 2012). *definicion* . Obtenido de

<https://www.definicionabc.com/general/practica.php>

- Bembibre, C. (Julio de 2012). *Definicion ABC*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/general/practica.php>
- Brian, H. (2017). *ECHO COMMUNITY*. Obtenido de <https://www.echocommunity.org/es/resources/1bc6309b-7efb-4c80-ba57-7f262acb9897>
- Cajina, J. C., & Gonzalvez, G. (2015). Obtenido de https://www.paho.org/nic/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=datos-y-estadisticas&alias=715-boletin-informativo-nicaragua-perfil-de-pais&Itemid=235
- Díaz & Prieto. (2016). *Relación entre la incapacidad laboral y el uso del Índice de Capacidad de Trabajo*. Madrid: Medicina y Seguridad del Trabajo.
- Ecured*. (s.f.). Obtenido de [https://www.ecured.cu/Condega_\(Nicaragua\)](https://www.ecured.cu/Condega_(Nicaragua))
- FAO*. (s.f.). Obtenido de <http://www.fao.org/ag/esp/revista/0606sp1.htm>
- FAO*. (2002). Minerales. En M. C. Latham, *NUTRICIÓN HUMANA EN EL MUNDO*. Roma: Colección FAO: Alimentación y nutrición N° 29. Obtenido de <http://www.fao.org/3/w0073s/w0073s0e.htm>
- FAO*. (2017). *Plataforma de conocimientos sobre agricultura familiar*. Obtenido de <http://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1039252/>
- FAO, FIDA, OMS, WFP Y UNICEF*. (2019). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2019. En F. O. FAO. Roma.
- Gurdián, J. V. (2008). La educación como obstáculo para el desarrollo, el caso de Nicaragua. *Nicaragua: reflexiones y debates*, 63-76.
- Harvesplus. (2019). *brochure frijol biofortificado*.
- HarvestPlus*. (s.f.). Obtenido de http://lac.harvestplus.org/wp-content/uploads/2015/02/labbiofortificacion-en-Nicaragua_INTA.pdf

- HarvestPlus*. (2014). Obtenido de <http://lac.harvestplus.org/que-hacemos/>
- INTA. (2018). *Mejores prácticas de siembra y manejo para incrementar los rendimientos en el cultivo de frijol*. Obtenido de <http://www.inta.gob.ni/wp-content/uploads/2019/05/PR%C3%81CTICAS-PARA-INCREMENTO-DE-FRIJOL.pdf>
- INTA. (2019).
- Mayo Clinic*. (18 de 10 de 2019). Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/iron-deficiency-anemia/symptoms-causes/syc-20355034>
- Medlineplus. (02 de 02 de 2019). *Medlineplus*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002416.htm>
- Menchú, M., Torún, B., & Elías, L. (2012). En *Recomendaciones dietéticas diarias del INCAP* (págs. 156-184). Guatemala.
- Meyer, C. (18 de Julio de 2019). *HarvestPlus*. Obtenido de <https://www.harvestplus.org/knowledge-market/in-the-news/award-winning-seed-documentary-showcases-power-biofortification>
- Morales, R., & Cáceres, S. (s.f.). Obtenido de <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENE71C118.pdf>
- Naciones Unidas*. (s.f.). Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/hunger/>
- OPS. (2009). *Iris. Repositorio Institucional*. Obtenido de <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/9749>
- Porto, J. P. (s.f.). *Definicion*. Obtenido de <https://definicion.de/conocimiento/>
- QuimiNet*. (2007). Obtenido de <https://www.quiminet.com/articulos/todo-sobre-el-frijol-23249.htm>

Shirley Rodríguez & Xinia Elena Fernández. (2015). *PRÁCTICAS DE PREPARACIÓN Y CONSERVACIÓN DE FRIJOLES*. Costa Rica.

Taleon, V. (2014). *Milling and Grain*. Obtenido de <https://millingandgrain.co/entrada/biofortificaci-n--movimiento-para-lograr-mejores-cultivos-y-mejor-nutrici-n-119/>

Urrutia, M. G. (2005). Biodisponibilidad del hierro. *Revista Costarricense de Salud Pública*.

WFP. (2019). *Plan estratégico para Nicaragua (2019-2023)*. Roma: WFP.

World Food Programme (WFP). (2018). *Proyecto de plan estratégico para Nicaragua (2019-2023)*. Roma.

13. Anexos

Anexo 1. Consentimiento informado.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Instituto Politécnico de la Salud Dr. Luis Felipe Moncada
Departamento de nutrición

CONSENTIMIENTO INFORMADO

(Para ser sujeto de investigación)

Tema:

Conocimientos nutricionales y prácticas alimentarias del consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc en productores/as de los municipios Condega/Estelí y San Ramón/Matagalpa junio 2019- marzo 2020.

Propósito del estudio

El cultivo y consumo de semillas de frijol biofortificadas es un proyecto relativamente nuevo que aporta beneficios para la salud, uno de estos es la disminución de enfermedades por carencias de nutrientes.

El propósito principal del estudio es evaluar los conocimientos nutricionales y prácticas alimentarias del consumo de frijol biofortificado con hierro y Zinc en los/as productores/as.

¿Qué se hará?:

Es necesario contar con la voluntad de los participantes. Si usted decide participar se le realizará una entrevista, la cual responderá de acuerdo a sus conocimientos nutricionales y prácticas alimentarias del consumo de frijol biofortificado.

Su participación en este estudio es confidencial, los resultados podrían ser divulgados en una reunión científica, pero de una manera anónima. La información será manejada solamente por el investigador, y en ningún caso se identificará a ningún participante. Se tomarán medidas para

Anexo 2. Instrumento



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Entrevista dirigida a productores y productoras de frijol biofortificado para evaluar los conocimientos nutricionales y prácticas alimentarias del consumo de frijol biofortificado.

I. CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA

1.1 Nombre del entrevistado:

1.2 Sexo: F M

1.3 Cooperativa: _____

1.4 Comunidad: _____

1.5 Edad:

11 a 20 años

41 a 50 años

71 a 80 años

21 a 30 años

51 a 60 años

81 a 90 años

31 a 40 años

61 a 70 años

1.6 Nivel Académico

Alfabetizado

Secundaria completa

Estudios Universitarios completos

Primaria completa

Secundaria incompleta

Estudios Universitarios incompleto

Primaria incompleta

1. CONOCIMIENTOS NUTRICIONALES

1.1 ¿Sabe usted que es la biofortificación o tecnificación del frijol? Si su respuesta es positiva, mencione ¿Qué es?

Sí No

1.2 ¿Sabe con qué minerales esta biofortificado la semilla de frijol? Si su respuesta es positiva, mencione ¿Cuáles son?

Sí No

2.3 ¿Cuáles son los beneficios para la salud que contiene el frijol biofortificado?

Favorece al aumento de hierro y zinc en nuestro cuerpo.

Fortalece el sistema inmunológico.

Evita la anemia.

Ayuda al crecimiento y desarrollo de los niños.

No sabe

2.4 ¿Sabe que es el hierro? Si su respuesta es positiva, explique.

Sí No

2.5 ¿Conoce los alimentos ricos en hierro? Si su respuesta es positiva, menciónelos

Sí No

2.6 ¿Cuáles son los problemas de salud que provoca la falta de hierro?

Debilidad Palidez Cansancio Desganado (perdida del apetito)
Sueño Delgadez Aumento de peso

Otros _____

2.7 ¿Sabe usted como se llama la enfermedad por falta de hierro? Si su respuesta es positiva, diga ¿Cuál es?

Sí No

2.8 ¿Sabe que es el Zinc? Si su respuesta es positiva, explique.

Sí No

2.9 ¿Conoce los alimentos ricos en Zinc? Si su respuesta es positiva, diga ¿Cuáles?

Sí No

2.10 ¿Cuáles son los problemas de salud que provoca la falta de Zinc?

Baja estatura Desganado Pérdida de peso

Heridas que no cicatrizan

Otros _____

III. PRÁCTICAS ALIMENTARIAS

3.1 ¿En su hogar consume el frijol biofortificado? Si su respuesta es positiva, diga ¿Por qué?

Sí No

3.2 ¿Cuántas veces al día consume frijol biofortificado?

no consume 1 vez al día 2 veces al día 3 veces al día

3.3 ¿Cuántos cucharones de frijol biofortificado consume al día?

1 cucharon 2 cucharones 3 cucharones

4 cucharones

3.4 Cuando consume frijoles biofortificados ¿con que otro alimento suele acompañarlo?

Crema Queso

Cuajada Limón o Naranja agria

Café Carnes rojas

Huevo Vegetales de hojas oscuras

3.5 ¿Durante cuánto tiempo realiza la cocción del grano de frijol biofortificado?

10 min 20 min 30 min 40-60 min

Más de 1 hora

3.6 ¿Describa los pasos que realiza antes de consumir el frijol biofortificado?

Anexo 3. Guía de respuestas.

I. CONOCIMIENTOS NUTRICIONALES:

1. **¿Sabe usted que es la biofortificación o tecnificación del frijol? Si su respuesta es positiva, mencione ¿Qué es?**

Excelente: es el proceso que consiste en aumentar la concentración de nutrientes esenciales en la parte comestible de las plantas, mediante técnicas de fertilización o fitomejoramiento tradicional.

Bueno: semillas mejoradas que contiene más hierro, zinc y son resistentes a la sequía.

Regular: semillas resistentes a sequias y contienen más nutrientes.

Deficiente: semillas mejoradas que contienen vitaminas

Muy deficiente: no responde, o su respuesta no se encuentra en ninguna de las categorías definidas anteriormente.

2. **¿Sabe con qué minerales esta biofortificado la semilla de frijol? Si su respuesta es positiva, mencione ¿Cuáles son?**

Excelente: Hierro y Zinc.

Bueno: Solo hierro o Zinc.

Regular: Vitaminas y minerales.

Deficiente: Vitaminas.

Muy deficiente: no responde, o su respuesta no se encuentra en ninguna de las categorías definidas anteriormente.

3. **¿Cuáles son los beneficios para la salud que contiene el frijol biofortificado?**

Excelente: Favorece al aumento de hierro y zinc en nuestro cuerpo, fortalece el sistema inmunológico, evita la anemia, ayuda al crecimiento y desarrollo de los niños.

Bueno: 3 respuestas correctas.

Regular: 2 respuestas correctas.

Deficiente: 1 respuesta correcta.

Muy deficiente: no responde, o su respuesta no se encuentra en ninguna de las categorías definidas anteriormente.

4. ¿Sabe que es el hierro? Si su respuesta es positiva, explique.

Excelente: Es un mineral necesario para el crecimiento y desarrollo que el cuerpo lo utiliza para fabricar hemoglobina que es la encargada de transportar el oxígeno dentro del organismo.

Bueno: Es un mineral necesario para la formación de la sangre, el crecimiento y desarrollo del cuerpo.

Regular: Es un nutriente que el cuerpo necesita para evitar la anemia.

Deficiente: Es una vitamina que el cuerpo necesita.

Muy deficiente: no responde, o su respuesta no se encuentra en ninguna de las categorías definidas anteriormente.

5. ¿Conoce los alimentos ricos en hierro? Si su respuesta es positiva, diga ¿Cuáles?

Excelente: Carnes rojas y viseras, leguminosas (Frijoles de toda variedad), hojas de color verde (Espinacas, lechuga entre otros) y brócoli.

Bueno: 3 alimentos correctos.

Regular: 2 alimentos correctos.

Deficiente: 1 alimento correcto.

Muy deficiente: no responde, o su respuesta no se encuentra en ninguna de las categorías definidas anteriormente.

6. ¿Cuáles son los problemas de salud que provoca la falta de hierro?

Excelente: Debilidad, palidez, cansancio, desganado (perdida del apetito), sueño, delgadez y aumento de peso.

Bueno: 4 - 5 respuestas correctas.

Regular: 2 - 3 respuestas correctas

Deficiente: 1 respuesta correcta

Muy deficiente: no responde, o su respuesta no se encuentra en ninguna de las categorías definidas anteriormente.

7. **¿Sabe usted como se llama la enfermedad por falta de hierro? Si su respuesta es positiva, diga ¿Cuál es?**

Excelente: Anemia hipocrómica.

Bueno: Anemia.

Regular: Enfermedad relacionada con la producción de la sangre.

Deficiente: Desnutrición, problemas en los huesos entre otras respuestas no acertadas.

Muy deficiente: no responde, o su respuesta no se encuentra en ninguna de las categorías definidas anteriormente.

8. **¿Sabe que es el Zinc? Si su respuesta es positiva, explique.**

Excelente: Es un mineral necesario para el crecimiento y desarrollo de los niños, ayuda en la cicatrización de heridas y también fortalece el sistema inmunológico.

Bueno: Es un mineral necesario para el correcto crecimiento y desarrollo de los niños y fortalece el sistema inmunológico.

Regular: Es un nutriente que necesita el cuerpo para crecer.

Deficiente: Es un nutriente necesario para nuestro cuerpo.

Muy deficiente: no responde, o su respuesta no se encuentra en ninguna de las categorías definidas anteriormente.

9. **¿Conoce los alimentos ricos en Zinc? Si su respuesta es positiva, diga ¿Cuáles?**

Excelente: Pescados, conchas, langostas, camarones, carnes rojas, nueces, semillas y leguminosas.

Bueno: 3-4 respuestas correctas.

Regular: 2 respuestas correctas.

Deficiente: 1 respuesta correcta.

Muy deficiente: no responde, o su respuesta no se encuentra en ninguna de las categorías definidas anteriormente.

10. ¿Cuáles son los problemas de salud que provoca la falta de Zinc?

Excelente: Baja estatura, Desganado (falta de apetito), Pérdida de peso, Heridas que no cicatrizan.

Bueno: 3 respuestas correctas.

Regular: 2 respuestas correctas.

Deficiente: 1 respuesta correcta.

Muy deficiente: no responde, o su respuesta no se encuentra en ninguna de las categorías definidas anteriormente.

11. PRÁCTICAS ALIMENTARIAS

1. ¿En su hogar consume el frijol biofortificado?

Práctica adecuada: si

Práctica inadecuada: no

2. ¿Cuántas veces al día consume frijol biofortificado?

Práctica adecuada: 2-3 veces al día.

Práctica inadecuada: 0-1 vez por día.

3. ¿Cuántos cucharones de frijol biofortificado consume al día?

Práctica adecuada: 3-4 cucharones

Práctica inadecuada: 1-2 cucharones

4. Cuándo consume frijoles biofortificados ¿con que suele acompañarlo?

Práctica adecuada: carnes rojas, huevo, específicamente la yema, cítricos y vegetales de hojas oscuras.

Práctica inadecuada: queso, crema cuajada y café.

5. ¿Durante cuánto tiempo realiza la cocción del grano de frijol biofortificado?

Práctica adecuada: menos de 90 minutos.

Práctica inadecuada: más de 90 minutos.

6. ¿Describa cómo prepara el frijol biofortificado antes de consumirlo?

Práctica adecuada: Limpieza, lavado solamente con agua, remojo por 12-24 hrs, cocción por no más de 90 min, agregar sal al final.

Práctica inadecuada: Limpieza, lavado solamente con agua, cocción por no más de 90 min, agregar sal al final.

Anexo 4. Cronograma de actividades

#	Actividades	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
1	Fase exploratoria.	■								
2	Reunión con el PMA conocer los proyectos que trabaja el organismo	■								
3	Formulación del tema	■								
4	Objetivo general y específico	■								
5	Planteamiento del problema	■								
6	Introducción y justificación		■							
7	Realización de antecedentes		■							
8	Elaboración de bosquejo de marco teórico.		■							
9	Marco teórico		■							
10	Realización de Operacionalización de variables		■							
11	Realización y revisión del instrumento		■	■						
12	Realizar correcciones			■						
13	Coordinación visita a los productores			■						
14	Levantamiento de la prueba/encuesta piloto			■						
15	Defensa del protocolo			■						
16	Recolección de la información.				■	■	■			
17	Análisis de datos.						■	■		
18	Discusión de los resultados.							■	■	
19	Redacción del informe final							■	■	
20	Corrección del informe final								■	■
21	Presentación de trabajo monográfico.									■

Anexo 5. Presupuesto

No.	Concepto de gasto	Unidad	Costo unitario C\$	Cantidad	Total, en córdobas	Total, en dólares
Materiales de oficina						
1	Impresiones	Unidad	3.00	270	C\$ 810.00	\$ 23.82
2	Fotocopias	Unidad	0.50	60	C\$ 30.00	\$ 0.89
3	Empastado	Unidad	250	1	C\$ 250.00	\$ 7.57
4	Quemado de CD	Unidad	60.00	3	C\$ 180.00	\$ 5.47
Subtotal					C\$ 1,270.00	\$ 37.75
Otros						
1	Viáticos de transporte	Día	528	3	C\$ 2,640.00	\$ 77.64
2	Viáticos de alimentación	Día	500.00	5	C\$ 2,500.00	\$ 73.5
3	Viáticos de hospedaje	Día	600.00	2	C\$ 1,200.00	\$ 35.54
4	Gastos varios	Unidad	226.667	3	C\$ 680.00	\$ 20
Subtotal					C\$ 7,020.00	\$ 206.68
Total					C\$ 8,290.00	\$ 244.43

Anexo 6. Tabla de frecuencia

A. Características socio Demográficas

Tabla 1. Sexo de los entrevistados

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Femenino	15	50.0	50.0	50.0
Válidos Masculino	15	50.0	50.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Entrevista realizada

Tabla 2. Edad cumplida

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 21 a 30 años	3	10.0	10.0	10.0
Válidos 31 a 40 años	9	30.0	30.0	40.0
Válidos 41 a 50 años	6	20.0	20.0	60.0
Válidos 51 a 60 años	4	13.3	13.3	73.3
Válidos 61 a 70 años	7	23.3	23.3	96.7
Válidos 71 a 80 años	1	3.3	3.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Entrevista realizada

Tabla 3. Nivel académico alcanzado

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Alfabetizado	1	3.3	3.3	3.3
Primaria Incompleta	12	40.0	40.0	43.3
Primaria Completa	9	30.0	30.0	73.3
Secundaria Incompleta	1	3.3	3.3	76.7
Secundaria Completa	3	10.0	10.0	86.7
Universidad Completa	2	6.7	6.7	93.3
Analfabeto	2	6.7	6.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Entrevista realizada

B. Conocimientos Nutricionales

Tabla 4. Conocimientos sobre biofortificación que poseen los/as productores/as

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Muy deficiente	26	86.7	86.7	86.7
Deficiente	1	3.3	3.3	90.0
Regular	2	6.7	6.7	96.7
Excelente	1	3.3	3.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Entrevista realizada

Tabla 5. Conocimientos que tiene el productor sobre los minerales que contiene el frijol biofortificado

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Muy deficiente	19	63.3	63.3	63.3
Deficiente	1	3.3	3.3	66.7
Bueno	8	26.7	26.7	93.3
Excelente	2	6.7	6.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Entrevista realizada

Tabla 6. Conocimientos sobre beneficios del consumo de frijol biofortificado para la salud

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy deficiente	21	70.0	70.0	70.0
Deficiente	6	20.0	20.0	90.0
Válidos Regular	2	6.7	6.7	96.7
Bueno	1	3.3	3.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Entrevista realizada

Tabla 7. Conocimientos que posee el productor sobre el hierro

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy deficiente	18	60.0	60.0	60.0
Deficiente	6	20.0	20.0	80.0
Válidos Regular	5	16.7	16.7	96.7
Excelente	1	3.3	3.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Entrevista realizada

Tabla 8. Conocimientos sobre alimentos ricos en hierro

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy deficiente	9	30.0	30.0	30.0
Deficiente	17	56.7	56.7	86.7
Válidos Regular	3	10.0	10.0	96.7
Bueno	1	3.3	3.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Entrevista realizada

Tabla 9. Conocimientos sobre los problemas de salud por falta de hierro

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy deficiente	6	20.0	20.0	20.0
Deficiente	12	40.0	40.0	60.0
Válidos Regular	11	36.7	36.7	96.7
Bueno	1	3.3	3.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Entrevista realizada

Tabla 10. Conocimientos sobre el nombre de la enfermedad por falta de hierro

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy deficiente	9	30.0	30.0	30.0
Deficiente	5	16.7	16.7	46.7
Válidos Bueno	16	53.3	53.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Entrevista realizada

Tabla 11. Conocimientos que posee el productor sobre Zinc

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy deficiente	25	83.3	83.3	83.3
Deficiente	4	13.3	13.3	96.7
Válidos Regular	1	3.3	3.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Entrevista realizada

Tabla 12. Conocimientos sobre alimentos que contienen Zinc

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy deficiente	25	83.3	83.3	83.3
Válidos Deficiente	5	16.7	16.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Entrevista realizada

Tabla 13. Conocimientos sobre los problemas de salud por falta de Zinc

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Muy deficiente	26	86.7	86.7	86.7
Deficiente	4	13.3	13.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Entrevista realizada

Tabla 14. Conocimientos nutricionales generales que poseen las/las productoras (as) de frijol biofortificado

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Muy deficiente	23	76.7	76.7	76.7
Deficiente	6	20.0	20.0	96.7
Regular	1	3.3	3.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Entrevista realizada

C. Prácticas alimentarias

Tabla 15. Prácticas alimentarias sobre consumo de frijol biofortificado y cantidad de veces al día.

			Consumo diario del frijol biofortificado			Total
			1 vez/d	2 veces/d	3 veces/d	
Consumo de frijol biofortificado en los hogares	Si	Recuento	1	2	27	30
		% dentro de Consumo de frijol biofortificado en los hogares	3.3%	6.7%	90.0%	100.0%
Total		Recuento	1	2	27	30
		% dentro de Consumo de frijol biofortificado en los hogares	3.3%	6.7%	90.0%	100.0%

Fuente: Entrevista realizada

Figura 16. Prácticas alimentarias relacionadas con la cantidad de frijol consumida por día y alimentos con que suele acompañarlos

			Cantidad de frijoles consumida en cada tiempo de comida			
			1 cucharon	2 cucharones	3 cucharones	4 cucharones
Alimentos que se consumen en compañía del frijol biofortificado	carnes rojas, huevo, cítricos y vegetales de hojas oscuras.	Recuento	0	0	3	7
		% dentro de Alimentos que se consumen en compañía del frijol biofortificado	0.0%	0.0%	30.0%	70.0%
	Queso, crema, cuajada y café.	Recuento	1	1	8	10
		% dentro de Alimentos que se consumen en compañía del frijol biofortificado	5.0%	5.0%	40.0%	50.0%
Total		Recuento	1	1	11	17
		% dentro de Alimentos que se consumen en compañía del frijol biofortificado	3.3%	3.3%	36.7%	56.7%

Fuente: Entrevista realizada

Tabla 17. Prácticas alimentarias relacionadas al tiempo de cocción del frijol biofortificado.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
20 minutos	3	10.0	10.0	10.0
30 minutos	10	33.3	33.3	43.3
Válidos 40-60 minutos	13	43.3	43.3	86.7
mas de 1 hora	4	13.3	13.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Entrevista realizada

Figura 18. Prácticas alimentarias relacionadas al método de preparación del frijol biofortificado

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Limpieza, lavado solamente con agua, remojo por 12-24 hrs, cocción por no mas de 90 min, agregar sal al final.	1	3.3	3.3	3.3
Limpieza, lavado solamente con agua, remojo de 10-15 minutos, cocción por no mas de 90 min, agregar sal al final.	29	96.7	96.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Entrevista realizada

Tabla19. Practicas alimentarias generales que poseen las/las productores (as) de frijol biofortificado

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	19	63.3	63.3	63.3
Válidos	11	36.7	36.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Entrevista realizada

Anexo 7. Plan de intervención dirigido a los/las productores/as de frijol biofortificado, en los departamentos de Estelí- Condega y Matagalpa-San Ramón

Organización responsable de la ejecución: WFP

Introducción

Las críticas a las maneras tradicionales de enseñar han adquirido mucha más fuerza ante los requerimientos de una formación que permita afrontar la rápida caducidad de los conocimientos y la necesidad de garantizar aprendizajes efectivos y relevantes, que aporten al desarrollo de las potencialidades de cada individuo. Los avances en este campo son lentos y, en América Latina, es más frecuente encontrar prácticas educativas centradas en el almacenamiento de información más que en el desarrollo de las capacidades para procesarla. Los énfasis están puestos en la pasividad más que en la actividad de los sujetos.

Las intervenciones educativas destinadas a solucionar los problemas alimentarios nutricionales que afectan a la población, son reconocidas hoy como un complemento esencial de las acciones tendientes a mejorar la seguridad alimentaria familiar y representan la estrategia principal. Las propuestas para aumentar la efectividad de la educación en nutrición consideran como elemento central la participación de las personas en los esfuerzos por resolver los problemas que las afectan; insisten en la necesidad de utilizar enfoques metodológicos basados en el aprender haciendo y en la solución de problemas y promueven la incorporación de elementos de la comunicación social en las acciones educativas en este campo. (htt16)

El desarrollo de intervenciones de educación alimentaria y nutricional, tiene como propósito fundamental contribuir a la seguridad alimentaria de los/las productores (as) familias de la comunidad, reforzando su capacidad para que puedan aprender de una manera efectiva y dinámica, en donde ellos llevan a cabo la práctica acerca de los conocimientos impartidos sobre los beneficios nutricionales que posee el frijol biofortificado y las posibles interacciones que pueden tener; de esta manera utilicen mejor los frijoles disponibles con el fin de satisfacer una parte de las necesidades nutricionales de todos los miembros de la familia.

Es por tal razón que se realizara un plan de intervención, ya que, en relación a los resultados obtenidos por medio de dicho estudio, se llevaran a cabo diseños de distintas maneras de educar a los/las productores (as) y de esta forma ayude a mejorar las debilidades que poseen en relación a los conocimientos y prácticas del consumo del frijol biofortificado y demás alimentos.

Objetivo General

Empoderar a los/las productores/as sobre los conocimientos nutricionales y prácticas alimentarias del frijol biofortificado.

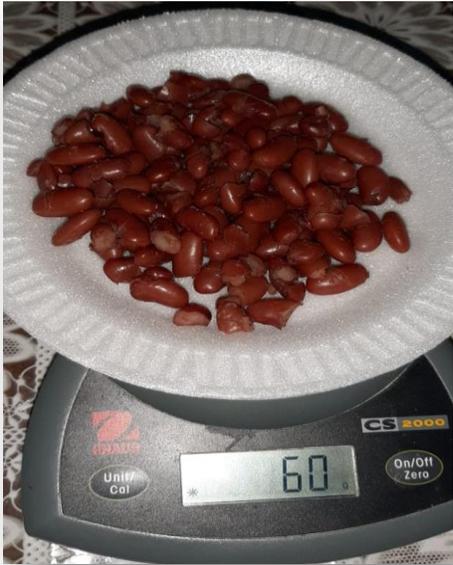
Objetivo específico

- Reforzar a través de talleres interactivos acerca de la biofortificación de frijol.
- Impartir charlas sobre los nutrientes que son utilizados para la biofortificación de alimentos.
- Brindar conferencias participativas acerca de los beneficios para la salud del frijol biofortificado.
- Desarrollar actividades sobre prácticas alimentarias adecuadas que favorezcan la absorción de los nutrientes contenidos en los alimentos.

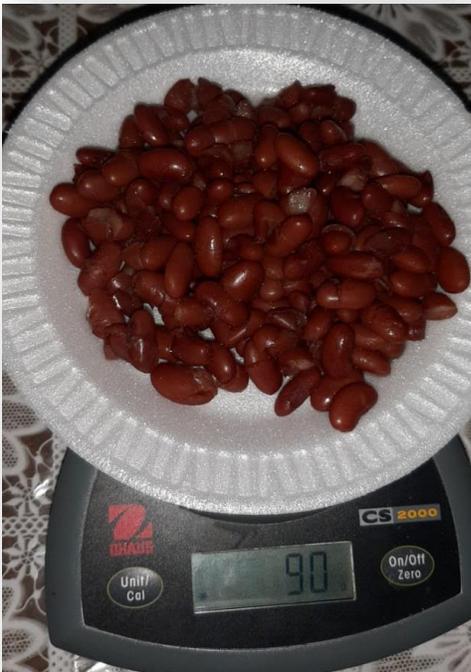
Plan de intervención dirigido a los/las productores/as de frijol biofortificado

Objetivo	Estrategia	Actividad	Plazo
<p align="center">Empoderar a los/las productores/as en conocimientos acerca los beneficios para la salud del frijol biofortificado.</p>	<p align="center">Diseñar programas de educación alimentaria nutricional que revalorice los alimentos biofortificados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conferencia y videos animados acerca de los beneficios para la salud de los alimentos biofortificados. - Realización de charlas a través de medios visuales como; franelógrafo, rotafolio y carteles, para una mayor comprensión por parte de los productores (as). 	<p align="center">De 1-2 meses</p>
	<p align="center">Monitorear y evaluar sobre los conocimientos adquiridos, en relación a las capacitaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de mesa redonda, plenarios y entrevistas. - Motivar a través de reconocimientos a participantes destacados. 	<p align="center">1 vez al mes</p>
<p align="center">Promover prácticas alimentarias adecuadas que favorezcan la absorción de los nutrientes contenidos en los alimentos.</p>	<p align="center">Organizar grupos focales para interactuar y compartir información sobre las prácticas alimentarias adecuadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Talleres interactivos sobre la correcta combinación de alimentos. - Ferias sobre las distintas preparaciones y combinaciones saludables realizables con alimentos. - Charlas sobre los factores dietéticos que afectan la absorción de nutrientes. - Plenarios y realización de dramas acerca de enfermedades por carencia de nutrientes. 	<p align="center">1-3 meses</p>

Anexo 8. Peso del frijol biofortificado cocido.



→ Medida de cucharón al raz 60 g.



→ Medida de cucharón encofetado 90 g.