

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE NUTRICION HUMANA

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN NUTRICIÓN HUMANA**

**“CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS AGRÍCOLAS
CONVENCIONALES CON UN ENFOQUE DE ACCESO Y
DISPONIBILIDAD ALIMENTARIA RESPECTO A LOS CULTIVOS
TRANSGÉNICOS EN LOS AGRICULTORES DE LA COMUNIDAD
DE PUCARÁ. CANGAHUA 2014”**

Elaborado por

ANA SOFÍA VIVANCO ZÁRATE

Quito, marzo de 2015

RESUMEN

Un gran número de países a nivel mundial han incorporado los alimentos transgénicos en sus cultivos en busca de la solución del hambre, estos alimentos sin duda podrían llegar a ser una realidad en el Ecuador, los agricultores son los mayormente implicados en los cambios que acarrearán este tipo de nuevos alimentos, por lo que para el desarrollo del tema, se procedió a trabajar con este grupo poblacional, para conocer sobre sus prácticas agrícolas, establecer cuánto saben sobre los alimentos transgénicos y determinar los posibles beneficios que pueden resultar de los cultivos transgénicos sobre los componentes de disponibilidad y acceso de la seguridad alimentaria en la población. Este estudio es de tipo observacional, analítico, transversal, en el que para su desarrollo se tomó una muestra de 93 agricultores, con un rango de edad comprendida entre 18 y 60 años, sin distinción de sexo, para aplicar encuestas y entrevistas. De la muestra estudiada el 89% no tiene ninguna idea de lo que son los alimentos transgénicos, por tanto estos no conocen de las ventajas y desventajas que estos alimentos implican; solamente un pequeño porcentaje (9%), aseguran haber utilizado semillas transgénicas en sus cultivos, muchos de ellos sin conocer los beneficios que estos brindan. Por otra parte, se comprobó teóricamente que los transgénicos aumentan su rendimiento de entre un 20 a 45% en los alimentos analizados, papa y cebada respectivamente, por tanto podría hablarse de una mayor disponibilidad de alimentos, sin asegurar beneficios evidentes en la economía de los agricultores de la comunidad.

Palabras Clave: Cultivos transgénicos, cultivos convencionales, agricultores de bajos recursos, rendimiento, disponibilidad de alimentos, acceso económico a los alimentos, seguridad alimentaria.

ABSTRACT

A great number of countries around the world have incorporated transgenic food into their crops in order to find a solution for hunger; these food could certainly become a reality in Ecuador, farmers are the ones mostly involved in the changes that carry this type of novel foods, so for theme development, proceeded to work with this population group, to know their farming practices, to lay down how much they know about genetically modified food, and to determine the possible benefits that these transgenic crops could bring to the components of availability and access to food safety in the population. This study is observational, analytical, cross-sectional, in which development it was taken a sample of 93 farmers, with an age range between 18 and 60 years old, regardless of gender, in order to develop this topic. Surveys and interviews were applied to them (see Annex 2 and 3). From the studied sample, 89% of the farmers have no idea of what transgenic food is; therefore, they do not know the advantages and disadvantages of this type of food; only a small percentage (9%) says they have used transgenic seeds in their crops, many of them without knowing the benefits they provide. On the other hand, it was theoretically proved that transgenic efficiency increases between 20 to 45% in the food samples that were analyzed, potatoes and barley respectively, thus, it could be discussed a greater availability of food, without guaranteeing clear benefits to the economy of farmers in the community.

Key Words: Transgenic crops, conventional crops, low-income farmers, food availability, yield, economic access to food, food safety.

DEDICATORIA

“Sigue tus sueños ellos saben el camino”

Porque siempre te vi como una madre, porque a pesar de la distancia que hoy nos une, sé que desde aquel lugar aún me cuidas, me quieres y me abrazas.

Abuelita

A ti por ser la luz de mi vida día tras día, eres mi inspiración y fortaleza, tu sonrisa ilumina mi mundo y me da la fuerza para seguir adelante, a ti por ser mi ángel aquí en la tierra.

Mateo

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hacen todo en la vida para que yo pueda lograr mis sueños, por motivarme cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes mi corazón y mi agradecimiento.

Mamá y Papá

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Ing. Priscila Maldonado, a la Mgr. Andrea Estrella, al Ing. Carlos Alberto Rueda y a todos los docentes de la Facultad de Enfermería por inculcarme sus conocimientos y apoyarme sabiamente durante el desarrollo de la tesis previa a la obtención del título de Licenciada, además agradezco a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por acogerme para poder desarrollarme como profesional, brindándome las herramientas éticas, morales y profesionales necesarias para forjar mi vida.

Agradezco a todas las personas que formaron parte de mi a lo largo de mi vida universitaria, unas se han ido, otras se han quedado, pero les agradezco a todos por que permitieron que crezca como persona y como estudiante, agradezco de manera especial a mi tía Eliana por su colaboración desinteresada en la presente tesis.

Por último agradezco a todas las personas de la Comunidad de Pucará que me abrieron las puertas de sus hogares, de manera especial al Señor Pedro Cholango, Presidente de la Junta Parroquial de la Comunidad, por su pronta apertura para el desarrollo de la presente investigación.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I GENERALIDADES	3
1.1 Planteamiento del Problema	3
1.2 Justificación	6
1.3 Objetivos.....	9
1.3.1 Objetivo General	9
1.3.2 Objetivo Específico.....	9
1.4 Metodología.....	10
1.4.1 Tipo de Estudio	10
1.4.2 Universo y Muestra	10
1.4.3 Fuentes, Técnicas e Instrumentos.....	111
1.4.4 Plan de Análisis de Información	12
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	14
2.1 Agricultura Convencional	14
2.1.1 Ventajas de la agricultura convencional	14
2.1.2 Desventajas de la agricultura convencional.....	14
2.1.3 Manejo Integrado de Malezas, Enfermedades, Insectos y otras plagas	15
2.2 Cultivos Transgénicos.....	16
2.2.1 Obtención de una Planta Transgénica.....	17
2.2.1.1 Obtención del Gen o Genes a Transferir.....	17
2.2.1.2Clonar Genes.....	17
2.2.1.3Introducción de los clones en el ADN de las Células Hospedadora.....	18
2.3 Producción Mundial de Alimentos Transgénicos.....	19
2. 4 Alimentos Transgénicos en el Ecuador	23
2.4.1 Situación Actual de los Alimentos Transgénicos en Ecuador.....	24
2.4.2 Presencia de Transgénicos en el Ecuador	26

2.5 Alimentos Transgénicos y la Seguridad Alimentaria.....	28
2.5.1 Seguridad Alimentaria	28
2.5.2 Seguridad Alimentaria a Nivel Mundial, América Latina y Ecuador.....	28
2.5.3 Seguridad Alimentaria en la Comunidad de Pucará	29
2.6 Componentes de la Seguridad Alimentaria	32
2.6.1 Disponibilidad de Alimentos.....	32
2.6.1.1 Producción.....	31
2.6.1.2 Importaciones.....	35
2.6.1.3 Ayuda Alimentaria.....	36
2.6.2 Acceso a los Alimentos	37
2.6.2.1 Beneficios del uso de transgénicos en agricultores de bajos recursos.....	39
a) Prescripciones Reglamentarias.....	40
b) Derechos de Propiedad Intelectual.....	40
c) Programas Nacionales.....	42
d) Mercados Eficientes de las Tecnologías Agrícolas.....	42
2.7 Calidad de los Alimentos Transgénicos	48
2.8 Hipótesis.....	51
CAPÍTULO III ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	52
3.1 Comparación del rendimiento entre cultivos convencionales y transgénicos	78
3.2.1 Cultivo 1: Papa o Patata.....	78
3.2.2 Cultivo 2: Cebada.....	79
CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES	81
BIBLIOGRAFÍA	83
ANEXOS.....	991

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS.....19

Tabla 2:

RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS CONVENCIONALES Y CULTIVOS TRANSGÉNICOS
.....75

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1:

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AGRICULTORES CON CONOCIMIENTOS SOBRE ALIMENTOS CONVENCIONALES, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 201451

Gráfico 2:

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE AGRICULTORES CON CONOCIMIENTOS SOBRE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 2014.....53

Gráfico 3:

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AGRICULTORES CON CONOCIMIENTOS SOBRE LA PRINCIPAL DIFERENCIA ENTRE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS Y CONVENCIONALES, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 201455

Gráfico 4:

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AGRICULTORES CON CONOCIMIENTOS SOBRE EL PRINCIPAL BENEFICIO DE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 2014.....57

Gráfico 5:

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AGRICULTORES SEGÚN EL TIPO DE ALIMENTOS QUE CULTIVAN, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 2014.....59

Gráfico 6:

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE ALIMENTOS MÁS CULTIVADOS POR LOS AGRICULTORES, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 201461

Gráfico 7:

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AGRICULTORES QUE HAN UTILIZADO SEMILLAS TRANSGÉNICAS EN SUS CULTIVOS, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 201463

Gráfico 8:

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AGRICULTORES SEGÚN SUS INGRESOS MENSUALES, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 201465

Gráfico 9:

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AGRICULTORES SEGÚN EL DINERO GASTADO EN ALIMENTACIÓN MENSUALMENTE, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 201467

Gráfico 10:

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AGRICULTORES SEGÚN EL RUBRO PARA EL QUE DESTINAN LA MAYOR PARTE DE SUS INGRESOS, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 201469

Gráfico 11:

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AGRICULTORES SEGÚN EL NÚMERO DE COMIDAS QUE DISPONEN DIARIAMENTE, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 201471

Gráfico 12:

DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA Y MACRONUTRIENTES DIARIOS RECOMENDADOS VS DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA Y MACRONUTRIENTES DIARIOS CONSUMIDOS, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 2014.....72

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1:	
CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	91
Anexo 2:	
MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	92
Anexo 3:	
GUÍA DE ENTREVISTA DIRIGIDA A AGRICULTORES DE LA COMUNIDAD DE PUCARÁ.....	94
Anexo 4:	
ENCUESTA DIRIGIDA A AGRICULTORES DE LA COMUNIDAD DE PUCARÁ.....	95
Anexo 5:	
MAPA GLOBAL DE CULTIVOS TRANSGÉNICOS	99
Anexo 6:	
BENEFICIOS DE LOS CULTIVOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS	100
Anexo 7:	
ADOPCIÓN MUNDIAL DE CULTIVOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE	101
Anexo 8:	
CULTIVO DE PAPA EN LA COMUNIDAD DE PUCARÁ	102
Anexo 9:	
CULTIVO DE CEBADA EN LA COMUNIDAD DE PUCARÁ	102
Anexo 10:	
NIÑOS DE LA COMUNIDAD DE PUCARÁ QUE PARTICIPAN EN LA AGRICULTURA FAMILIAR.....	103
Anexo 11:	
FAMILIA DE AGRICULTORES DE LA COMUNIDAD DE PUCARÁ	103
Anexo 12:	
AGRICULTORES DE LA COMUNIDAD DE PUCARÁ PREPARANDO EL TERRENO PARA LA SIEMBRA.....	104
Anexo 13:	
TRABAJO DE CAMPO REALIZADO EN LA COMUNIDAD DE PUCARÁ.....	104

INTRODUCCIÓN

Desde el año 1996 la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), definió que la seguridad alimentaria existe cuando toda persona en todo momento tiene acceso económico y físico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimentarias y preferencias en cuanto a alimentos a fin de llevar una vida sana y activa, a pesar de esto hasta la actualidad existe un sin número de problemas relacionados con la alimentación, los cuales afectan en mayor medida a los grupos más pobres y vulnerables. (FAO, 2009)

Según la FAO (2009), para el 2009 alrededor de 1.020 millones de personas en todo el planeta sufrían de hambre y subnutrición. Este mismo organismo menciona que las causas de la inseguridad alimentaria pueden ser diversas, se incluyen factores como inestabilidad política, guerras, choques económicos, condiciones climatológicas adversas, desbalance macroeconómico, degradación ambiental, fenómenos naturales, crecimiento poblacional, pobreza, desigual distribución de los alimentos al interior de los hogares, inequidad de género, sin embargo, Smith (2007), sostiene que todos los factores que condicionan el hambre, de una u otra manera están relacionados con dos causas fundamentales, que son, la insuficiente disponibilidad de alimentos y el acceso insuficiente a alimentos por parte de las personas y hogares.

Smith, Loma y Lahoz (2006), mencionan que en los países en desarrollo, especialmente en la región de América Latina y el Caribe, la inseguridad alimentaria estaría más bien relacionada con la incapacidad de las personas para acceder a los alimentos debido a su bajo poder adquisitivo, esto es lo que sucede en la comunidad de Pucará en donde mediante la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA), los estudiantes de la PUCE (2014), observaron que un gran número de habitantes no tienen ingresos económicos adecuados para poder satisfacer sus necesidades básicas, tomando en cuenta que el 66% de la población tiene ingresos inferiores a 85 dólares al mes, por tanto la gran mayoría de habitantes de esta comunidad no puede acceder a la cantidad suficiente de alimentos y por lo que no pueden alcanzar los requerimientos mínimos de calorías necesarias para lograr una alimentación saludable y por ende una vida activa y sana.

La agricultura juega un papel muy importante en la reducción de la pobreza, ya que la mayoría de personas de bajos recursos a nivel rural viven de la agricultura, por lo que se debe impulsar la promoción del desarrollo agrícola, lo cual creará oportunidades para una salida sostenible de la pobreza y por tanto del hambre. Para el Programa Mundial de Alimentos (PMA) (2002), el producir localmente tiene una doble ventaja, debido a que no sólo se alimenta a los hambrientos sino que también se amplían los mercados locales de alimentos, lo que crea oportunidades de obtención de ingresos y de empleo para los pobres.

Debido a esta problemática varios países a nivel mundial se han visto obligados a incorporar nuevas tecnologías, como es el uso de cultivos transgénicos, muchos de ellos con el fin de mitigar el hambre, debido a que los cultivos transgénicos aseguran que aumentan el rendimiento, por tanto certifican una mayor disponibilidad de alimentos, además aseguran que su producción implica costos accesibles para los agricultores de bajos recursos. En nuestro país aún está en discusión la aprobación de los cultivos transgénicos, sin embargo en poco tiempo podrían llegar a ser una realidad, por lo que vale la pena que la sociedad esté informada sobre lo que el uso de estos implica.

En vista de esta problemática se realizó la presente investigación en Cangahua, en la Comunidad de Pucará, en la cual se analizó a 93 agricultores, sin distinción de edad, ni sexo, a quienes se les aplicó una encuesta elaborada previamente sobre temas referentes a la agricultura, sociales, económicos y nutricionales, además se aplicó una entrevista en la cual se tuvo como objetivo principal determinar el rendimiento de los cultivos convencionales, para poder así comparar teóricamente el rendimiento de estos con los cultivos transgénicos.

La investigación arrojó datos estadísticos del tipo de cultivos que se producen, el grado de conocimiento sobre los cultivos transgénicos, la capacidad adquisitiva, el rendimiento de los cultivos más importantes, además proyectó datos sobre las prácticas alimentarias de la población. Esta investigación aportó resultados estadísticos claros y fiables para que los miembros de la comunidad se empoderen de la situación tomando medidas correctivas en cuanto a la desinformación que existe sobre temas básicos de la agricultura y sobre todo referente a la información que ofrece la presente investigación sobre los beneficios de los cultivos transgénicos en torno al componente de disponibilidad de la seguridad alimentaria.

CAPÍTULO I GENERALIDADES

1.1 Planteamiento del Problema

En el mundo 842 millones de personas no tienen lo suficiente para comer, la gran mayoría de personas con hambre (827 millones) viven en países en vías de desarrollo, en donde el 14,3% de la población está desnutrida. Vale la pena señalar que 66 millones de niños van a la escuela primaria con hambre en los países en vías de desarrollo, de los cuales 23 millones se encuentran en África. (Programa Mundial de Alimentos, 2014).

La FAO (2012), señala que en América Latina y el Caribe el hambre afecta a 49 millones de personas, lo cual implica que un 8,3% de la población de la región no ingiere las calorías diarias necesarias para llevar una vida sana.

El alza de los precios de los alimentos y las oscilaciones que afectan desde 2007 la economía mundial, especialmente en la zona de América Latina, constituyen una amenaza a la seguridad alimentaria y nutricional de los hogares más pobres. Como podemos ver en los siguientes ejemplos, a lo largo de tres meses (junio-agosto de 2012) el precio promedio del maíz aumentó un 25%, el de la soya en un 20% y el del trigo lo un 26%. (FAO, 2012) por lo que los habitantes pobres cada vez tendrán menos acceso a los alimentos debido a su bajo poder adquisitivo.

Nuestro país no está lejos de la realidad mundial ya que como lo señala la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV), (2006) se concluyó que un 8,7% de los hogares ecuatorianos no accede a una canasta de alimentos que cubra con los requerimientos calóricos mínimos, y casi 3 de cada 10 familias presentan dificultades para pagar sus gastos en alimentación.

En un artículo del (2013), la FAO y el Banco Mundial (BM)¹, sostienen que el riesgo alimentario se presenta como el más grande problema que enfrenta la humanidad, estos organismos mencionan que se sufrirá una gran escasez de alimentos por lo cual se tiene que empezar a producir más alimentos y estos deben ser de mejor calidad. De acuerdo al

¹ Su propósito declarado es reducir la pobreza mediante préstamos de bajo interés, créditos sin intereses a nivel bancario y apoyos económicos a las naciones en desarrollo.

foro Internacional Crop Life Latin America, (2013), “en el próximo medio siglo la población mundial habrá crecido en 30% y se estima que la demanda de alimentos se incrementará en más de 50%”. En el Documento Agroindustrias para el desarrollo (2010), la FAO considera que para reducir el hambre y falta de alimentos los países deben incrementar su producción agraria, centrándose en la producción agrícola familiar donde se facilite el acceso de los pequeños productores a las nuevas tecnologías, a las semillas mejoradas, a tierras y a los créditos bancarios para financiar los costos de la cosecha.

Tomando en cuenta estos datos cabe recalcar que, en los próximos años se deberá alimentar una población mundial creciente con cada vez menos tierra², lo que hará aún más evidente la falta de alimentos dentro de la población, especialmente en los pobres, debido a esto, ya hace varios años han surgido investigaciones sobre cultivos transgénicos, los cuales según varios expertos nos brindan la capacidad de mejorar la seguridad alimentaria de la población mundial. (Foro Internacional, Crop Life Latin America, 2013).

Ramón (2014), señala que en la actualidad se comercializan alrededor de 70 alimentos transgénicos en todo el mundo, la gran mayoría de ellos en países como Australia, Canadá, Japón y los Estados Unidos, que existen más de 300 alimentos transgénicos en las últimas fases de experimentación o las primeras de comercialización. Además, menciona que este desarrollo ofrecerá soluciones a problemas distintos, uno muy importante de ellos es el déficit de alimentos.

A pesar que un gran número de países se ha unido a esta nueva tecnología, en Ecuador aún no se ha legalizado este tipo de cultivos, a pesar de que en año 2012 el Presidente vigente señaló que había sido un error prohibirlos. (Manzano, 2013). Actualmente en nuestro país los agricultores no pueden acceder a semillas transgénicas, sin embargo si se puede acceder libremente a productos listos para el consumo o productos elaborados en donde su materia prima es transgénica, ya que las leyes señalan que este tipo de productos si puede entrar al Ecuador por medio de las importaciones, tomando en cuenta que hasta el mes de Noviembre del año 2014 todos estos productos deben contar con el respectivo etiquetado en donde conste que se trata de productos transgénicos.

Se debe aguardar a que el Presidente del Ecuador acepte o no definitivamente este tipo de semillas en nuestro país, tomando en cuenta que se tiene que potenciar la investigación local sobre estos cultivos e informar a la población, especialmente a los

² La superficie mundial cultivable se ha reducido debido al crecimiento de la urbanización y a la mala utilización de los suelos.

agricultores sobre los beneficios que poseen, tanto para la salud como para mejorar la disponibilidad y el acceso a una cantidad suficiente de alimentos; es importante mencionar que para la aplicación de los cultivos transgénicos primeramente se debe establecer el grado de conocimiento que tienen los agricultores ecuatorianos sobre este tema, partiendo de esto se puede brindar la ayuda para que estos cuenten con conocimientos suficientes sobre el tema y así puedan escoger de manera informada si quieren acceder o rechazar esta nueva propuesta de agricultura.

“Los cultivos transgénicos ofrecen todo tipo de beneficios, productividad, rentabilidad, sostenibilidad y seguridad, organismos competentes confirman que los alimentos transgénicos son seguros”. (International Service for the Acquisition of Agro biotech Applications (ISAAA), 2014). Por tanto, nuestro país no se puede privar de sus beneficios y quedarse fuera de esta nueva era de alimentos, los cuales inclusive podrían ayudar a solucionar problemas como el hambre y la pobreza.

Según el Censo Comunitario de Salud, Alimentación y Nutrición Familiar, realizado por los estudiantes de la Carrera de Nutrición Humana de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (2014), utilizando la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA), concluyeron que en la comunidad de Pucará solamente un 12% de habitantes cuenta con Seguridad Alimentaria, el 17% de los habitantes tiene Inseguridad alimentaria leve, el 29% tiene Inseguridad alimentaria moderada y el 43% de los tiene Inseguridad alimentaria severa, por tanto el riesgo alimentario es muy elevado.

La falta de capacidad adquisitiva y disponibilidad de alimentos suficientes genera inseguridad alimentaria en los habitantes de la Comunidad de Pucará.

1.2 Justificación

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), (2013) “Los países con mayores índices de hambre en su población son Haití (49,8%), Guatemala (30,5%), Paraguay (22,3%), Nicaragua (21,7%), Bolivia (21,3%), y Ecuador (16,3%)”, como nos damos cuenta nuestro país es el cuarto país de América Latina con peores índices de hambre y desnutrición, según Rauch (2010), los habitantes pobres de nuestro país no alcanzan a consumir la cantidad mínima de calorías necesarias para llevar una vida digna.

Por tanto, a pesar de que en los últimos años el hambre ha disminuido en nuestro país aún las cifras de esta siguen siendo alarmantes, tomando en cuenta este dato es necesario buscar medidas acordes a la realidad del país para superar el problema, varias fuentes señalan que la base para reducir la falta tanto de disponibilidad y acceso a los alimentos, el hambre y la pobreza, es la inversión en la agricultura, por lo que esta investigación está dirigida especialmente a los agricultores, ya que estos constituyen el primer eslabón de la cadena alimentaria, es indispensable que estos se encuentren informados sobre temas de actualidad como lo son los alimentos transgénicos y los posibles beneficios que estos pueden brindar al introducirlos en la producción local en lo que se refiere al fortalecimiento de la seguridad alimentaria y nutricional de los habitantes.

Según Thomas (2014), los cultivos transgénicos disponibles permiten reducir la utilización de pesticidas y herbicidas, de manera que es posible reducir los costos de producción y al mismo tiempo aumentar la productividad de la tierra, por tanto vemos que actualmente los beneficios que aportan los alimentos transgénicos no son tan evidentes para el consumidor como lo son para el productor y para el medio ambiente; de igual forma en un artículo del 2014, ArgenBio señala que los beneficios directos los percibe el productor agropecuario, debido a la simplificación en el manejo, el aumento en los rendimientos y la disminución de los costos de producción, da a conocer que el aumento de la productividad de los cultivos permite además usar los recursos como el agua y el suelo más eficientemente y no es necesario alterar los hábitats naturales para la explotación agrícola, por lo que el medio ambiente también se ve beneficiado.

Como se menciona en las fuentes anteriormente señaladas los beneficios que aportan los alimentos transgénicos son evidentes para el productor y para el medio ambiente, sin embargo el consumidor también se beneficia ya que al aumentar el rendimiento de los alimentos, mejora directamente la disponibilidad de estos, la población

tendrá una estabilidad adecuada de suministros agrarios, inclusive los precios se estabilizarán (ArgenBio, 2014), tomando en cuenta que como lo señala la OMS³ (2002), los cultivos transgénicos disponibles son seguros para el consumidor, ya que los que se encuentran en el mercado actualmente han pasado por exhaustivos controles, inclusive más estrictos que los de los alimentos tradicionales.

A pesar de que un gran número de países se ha sumado a esta nueva tecnología aún existen muchas dudas de que los cultivos transgénicos puedan en realidad ayudar a mejorar la seguridad alimentaria de la población, al generar un mayor rendimiento y estabilidad en la producción, o por el contrario simplemente son un método para enriquecer a grandes empresas, por lo que es de suma importancia este estudio debido a que se determinará el rendimiento de los cultivos convencionales en una comunidad específica de nuestro país contra el rendimiento de los cultivos transgénicos a nivel mundial, llegando así a definir si en realidad estos alimentos podrían ser beneficiosos para ayudar a combatir la falta de alimentos.

Este tema ha sido elegido debido que los alimentos transgénicos son una realidad mundial, existe evidencia de que este tipo de alimentos entra a nuestro país mediante las importaciones en forma de productos elaborados y listos para su consumo, y son vendidos en las cadenas de mercado, lo cual es aceptado por la Constitución Ecuatoriana siempre que se etiquete debidamente que se trata de productos transgénicos, sin embargo al hablar de semillas, no se encuentra evidencia científica de si existe o no cultivos de este tipo en nuestro país, por lo que es necesario conocer que pasa en el mundo y en nuestro país referente al estado y producción de los cultivos transgénicos.

Cabe recalcar que según el Censo Comunitario de Salud, Alimentación y Nutrición Familiar, realizado por los estudiantes de la Carrera de Nutrición Humana de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (2014), señalan que solamente el 12% de los habitantes de la Comunidad de Pucará cuentan con Seguridad alimentaria, mientras el 88% presentan Inseguridad Alimentaria, es por esto que se ha elegido a dicha comunidad para el desarrollo de la investigación, ya que tienen un déficit de alimentos elevado, ya sea por falta de disponibilidad o acceso a alimentos suficientes tanto en cantidad como en calidad.

Los agricultores de la Comunidad de Pucará se beneficiaran directamente de la investigación ya que tendrán datos teóricos confiables sobre el rendimiento de los cultivos

³ Organismo especializado en gestionar políticas de prevención, promoción e intervención en salud a nivel mundial.

transgénicos comparados con los cultivos con semillas convencionales, así ellos podrán elegir si quieren abrirse paso a los beneficios de esta nueva tecnología y por consiguiente contribuir a disminuir el déficit actual de alimentos y la falta de acceso a estos, esto gracias a que los datos serán entregados a los agricultores de la Comunidad de Pucará.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Comparar los conocimientos y prácticas agrícolas convencionales con la incorporación de prácticas basadas en cultivos transgénicos frente a la capacidad adquisitiva y disponibilidad de alimentos en la población de la Comunidad de Pucará.

1.3.2 Objetivo Específico

- Establecer el grado de conocimiento sobre cultivos convencionales y transgénicos en los agricultores de la Comunidad de Pucará.
- Identificar el tipo de cultivos que producen en la Comunidad.
- Determinar la capacidad adquisitiva de los agricultores de la Comunidad.
- Identificar los patrones alimentarios de los agricultores de la Comunidad.
- Determinar el rendimiento de los cultivos convencionales en la Comunidad.
- Comparar teóricamente el rendimiento de los cultivos transgénicos con los cultivos convencionales.
- Establecer los beneficios de los cultivos transgénicos en base al rendimiento de los cultivos convencionales.

1.4 Metodología

1.4.1 Tipo de Estudio

El presente estudio tiene un enfoque cuali-cuantitativo, debido a que se intentó demostrar la influencia de las prácticas basadas en cultivos transgénicos sobre la disponibilidad y la capacidad adquisitiva de alimentos, en los agricultores de la Comunidad de Pucará, lo cual se determinó con un enfoque cualitativo, de igual manera se estableció el grado de conocimiento sobre los cultivos convencionales y transgénicos en los agricultores de dicha Comunidad, mediante datos cuantitativos, por medio de entrevistas y encuestas aplicadas en campo.

La investigación es de tipo observacional, analítico, transversal, ya que se describió y analizó el tipo de cultivos que producen los agricultores de la comunidad de Pucará y el rendimiento de los cultivos más importantes, lo que permitió comparar teóricamente el rendimiento de los cultivos con semillas convencionales cultivadas en el Ecuador frente a los cultivos con semillas transgénicas que se cultivan actualmente a nivel mundial, estableciendo así los posibles beneficios de los cultivos transgénicos en base al componente de disponibilidad, tomando en cuenta la capacidad adquisitiva y los patrones alimentarios de la población.

1.4.2 Universo y Muestra

En la Comunidad de Pucará existen 1.000 habitantes de los cuales el 11% se dedican a la agricultura, por tanto el universo estudiado estuvo conformado por 110 agricultores de la Comunidad de Pucará de ambos sexos. Para garantizar que la muestra sea significativa y con un margen bajo de error, se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

En donde:

n= tamaño de la muestra

N= tamaño de la población

o= desviación estándar de la población 0,25

Z= valor obtenido mediante niveles de confianza, se lo toma en relación al 95% equivale a 1,96

e= límite aceptable de error maestro, hasta 5%

- **Criterios de inclusión:** Se incluyeron a los agricultores de entre 18 a 60 años de edad que viven en la Comunidad de Pucará, sin distinción de sexo, que se encuentren trabajando de forma activa en la agricultura.
- **Criterios de Exclusión:** No formaron parte de la investigación los agricultores que no estuvieron de acuerdo en firmar el consentimiento informado para acceder a participar en el estudio y los agricultores que no se encontraron el día que se realizó la aplicación de los cuestionarios.

La muestra final del estudio estuvo conformada por 93 agricultores de ambos sexos, sin tomar en cuenta la edad de los participantes, ya que no tiene relevancia en el estudio.

Para asegurar la validación del estudio se procedió a hacer firmar a todos los agricultores un consentimiento informado (Anexo I), en donde se explicó el propósito de la investigación, los procedimientos realizados y la confidencialidad del mismo, con el fin de realizar la investigación bajo las normas de bioética.

1.4.3 Fuentes, Técnicas e Instrumentos

Las fuentes para el análisis de la información fueron:

- **Primarias:** Los datos se obtuvieron de la muestra de la población de agricultores que reside en la comunidad de Pucará según los criterios de inclusión y exclusión, por medio de encuestas y entrevistas.
- **Secundarias:** La información se obtuvo por medio de la revisión bibliográfica (libros, periódicos, internet, videos, documentos en general), para completar la información recolectada y asegurar así la validez de la investigación.

Las técnicas de recolección de datos que se utilizaron para este estudio fueron:

- **La encuesta:** La cual fue previamente diseñada y validada y contó con la intervención de la encuestadora para la explicación, lectura de las preguntas y respuesta de las mismas, tomando en cuenta las inquietudes por parte de los encuestados. La información obtenida fue tratada estadísticamente desde una perspectiva cuantitativa. Dicha encuesta tuvo entre sus preguntas un recordatorio 24 horas. (Anexo III)
- **La entrevista:** Al igual que la encuesta fue previamente estructurada, sin embargo al surgir nuevas interrogantes por parte del entrevistador se procedió a

anexarlas a las preguntas previamente diseñadas. Dichas entrevistas contaron con la intervención directa de la entrevistadora al momento de realizar y contestar las preguntas ya sea con el uso de la grabadora como de forma escrita. La información obtenida de las entrevistas fue tratada de forma cuantitativa. (Anexo II)

Los instrumentos utilizados en la investigación fueron:

- **Cuestionario:** Un conjunto de preguntas preparadas cuidadosamente para resolver las dudas e inquietudes sobre el tema de la investigación. Dicho cuestionario fue administrado con la ayuda de la encuestadora.
- **Guía de Entrevista:** Un modelo de preguntas semi-estructuradas, dicha guía fue administrada por la entrevistadora con ayuda de una grabadora.

Ambos instrumentos tuvieron como fin identificar el tipo de cultivos que se producen en la Comunidad de Pucará, el rendimiento de dichos cultivos, además conocer el grado de conocimiento sobre los cultivos convencionales y transgénicos, determinar la capacidad adquisitiva de los agricultores, sus patrones alimentarios, para así con ayuda de la revisión bibliográfica lograr establecer los beneficios de los cultivos transgénicos en lo que se refiere a la seguridad alimentaria. Es necesario mencionar que luego de establecer el grado de conocimiento sobre estos alimentos se procedió a dar una explicación referente al concepto de alimentos transgénicos y sus posibles ventajas y desventajas, para que los agricultores puedan responder a las preguntas del cuestionario (a partir de la pregunta 8 de las encuestas).

1.4.4 Plan de Análisis de Información

Se tabularon los datos obtenidos de las encuestas en hojas de cálculo de Microsoft Excel, otorgando un código numérico a cada pregunta y rigiéndose por el criterio de evaluación según las opciones de respuestas. Luego se procedió a la elaboración de los gráficos respectivos, para proceder a su análisis.

Se elaboraron varias preguntas cerradas, abiertas y mixtas:

- **Preguntas cerradas:** En donde se presentó a las personas posibilidades de respuesta, de las cuales ellos debieron acogerse a alguna.

- **Preguntas abiertas:** Estas preguntas no presentaron posibilidades de respuesta, por el contrario brindaron a la persona la libertad de elaborar sus propias respuestas.
- La presente investigación estuvo conformada por varias preguntas mixtas, es decir en una misma pregunta se detalló la pregunta cerrada y luego se dio lugar a la pregunta abierta.

El análisis de la información tanto de las encuestas como de las entrevistas dependió del tipo de información recolectada (cualitativa o cuantitativa):

- En el caso de los datos cualitativos; en cuanto a las entrevistas dichos datos sirvieron para conocer el tipo de cultivos que se producen en la comunidad, determinar el rendimiento de los cultivos, dichos datos fueron utilizados para comparar, la rentabilidad de introducir o no, estos nuevos alimentos en la agricultura ecuatoriana, y para las encuestas primero se resumió la información de las respuestas y luego se procedió a elaborar conclusiones sobre la información recolectada.
- En el caso de los datos cuantitativos, se analizó e interpretó los gráficos elaborados luego de la respectiva tabulación, comunicando así la información numérica y llegando a las respectivas conclusiones.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Agricultura Convencional

Según Queirós (2009), en un artículo titulado “Impactos de la agricultura convencional”, menciona que la agricultura convencional es un sistema de producción agropecuaria basado en el consumo de insumos externos al sistema productivo natural, como energía fósil, fertilizantes (abonos químicos sintéticos) y pesticidas (sustancias químicas empleadas para controlar y combatir plagas), se conoce también con el nombre de agricultura industrial y agricultura química.

Muñoz (2011), señala que “los objetivos de este tipo de agricultura han sido generalmente la maximización de los rendimientos, minimizar la inestabilidad entre cada año y prevenir a largo plazo la pérdida de la capacidad productiva del sistema agrícola”.

2.1.1 Ventajas de la agricultura convencional

Rayner (2010), en un artículo publicado por la Universidad Autónoma de Barcelona, menciona varias ventajas de la agricultura convencional, señala que una de las principales ventajas es el alto rendimiento de los cultivos en comparación con el de los alimentos orgánicos, además dice que los productos agrícolas, como verduras, frutas se han vuelto menos costosos, lo que significa que las personas pueden acceder a una dieta balanceada y nutritiva, otra ventaja de la producción convencional es que la productividad grande de alimento es posible con menos cantidad de tierra, lo que contribuye directamente a satisfacer la demanda cada vez mayor de alimentos.

2.1.2 Desventajas de la agricultura convencional

Rayner (2010), menciona además las desventajas de la agricultura convencional, haciendo énfasis a las siguientes:

- La agricultura convencional implica el uso de varios tipos de fertilizantes químicos, pesticidas e insecticidas.

Según Vásquez (2008), en una publicación de la revista química “Voz de Galicia”, los fertilizantes son los abonos químicos, que contienen mayoritariamente nitrógeno, fósforo y potasio, estos elementos hacen crecer a las plantas con mayor rapidez; pero acarrear problemas a nivel nutricional y medioambiental, debido al uso indiscriminado de estos se pueden producir anemias infantiles y pueden dar lugar a nitrosaminas (potentes agentes cancerígenos), el exceso de potasio hace que la planta absorba menos calcio y magnesio, produciéndose así un cambio en la composición natural de los vegetales, de gran importancia nutricional; además los suelos abonados con químicos van degradándose, erosionándose y perdiendo fertilidad, las plantas se vuelven más sensibles a las plagas y enfermedades, por lo que se necesita un mayor uso de plaguicidas.

- Los pesticidas rociados no solo contaminan los cultivos, sino que también matan a los insectos beneficiosos, con el tiempo, el residuo de estos productos químicos se transmiten a los seres humanos cuando consumen los productos agrícolas, afectando a la larga la salud del ser humano.

Vásquez (2008), da a conocer que los pesticidas se usan para controlar o eliminar plagas que causan enfermedades que interfieren con la producción agrícola, sin embargo estos pueden causar varios problemas, ya que en su degradación producen compuestos tóxicos (que pueden producir cáncer y anomalías), además de afectar a la plaga, los pesticidas también matan al resto de organismos presentes en el suelo, por lo que éste queda esterilizado y tardará años en recobrar su población natural. Además referente a los pesticidas menciona que estos matan a los enemigos naturales de la plaga que se quiere exterminar, lo que hace que se desequilibren los ecosistemas y que desaparezcan los únicos organismos capaces de luchar con la plaga sin contaminar el medio ambiente.

- Estudios revelan que este tipo de agricultura afecta y altera el medio ambiente de varias maneras, ya que los bosques son destruidos para crear grandes campos abiertos y esto podría llevar a la erosión del suelo, y afecta también a los hábitats naturales de los animales salvajes.

2.1.3 Manejo Integrado de Malezas, Enfermedades, Insectos y otras plagas

Según el Manual de Buenas Prácticas Agrícolas, los diferentes cultivos alojan una importante cantidad de insectos, moluscos, isópodos, nemátodos, entre otros, los cuales pueden alimentarse de las plantas, algunos de ellos pueden causar daño a la especie

vegetal, por lo que se debe implementar un mecanismo para poder controlar estas plagas, es por eso que se utilizan los pesticidas. (Álvarez, 2006)

En cuanto al uso de plaguicidas o pesticidas, la FAO (2002), sostiene que las “Buenas Prácticas Agrícolas”, en el uso de pesticidas, incluyen los usos autorizados a nivel de cada país, en las condiciones existentes, para así poder combatir las plagas de manera eficaz y confiable, de tal manera que su aplicación deje el residuo más bajo posible.

En cuanto a las malezas, Gil (2010), señala que estas son vegetales que crecen en los lotes de producción, por lo que compiten con el cultivo, por lo cual se debe controlar las malezas entre el tiempo de cosecha y siembra del cultivo siguiente, se debe cuidar que no exista la aparición de especies resistentes, la rotación de cultivos ayuda en este aspecto, permitiendo que ninguna especie en particular predomine en la tierra en donde se va a producir.

2.2 Cultivos Transgénicos

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (2011), define a los alimentos transgénicos como “aquellos alimentos de origen vegetal fabricados a partir de organismos genéticamente modificados o dicho de otra forma, es aquel alimento en cuyas materias primas se han utilizado técnicas de ingeniería genética”.

Los alimentos transgénicos tienen características novedosas y han sido creados de forma intencional por los científicos. Según Villalobos (2008), este tipo de alimentos se han creado a través de la modificación genética de animales, plantas y microorganismos con el fin de que tengan propiedades y habilidades que no tenían en condiciones naturales y con la intención de aportar un beneficio para la agricultura, la salud humana, animal y el medio ambiente, Empleando para ello el conocimiento que ofrecen la Biología y la Genética.

En estos procesos biotecnológicos se realiza una gran inversión de capital que genera grandes beneficios económicos para las empresas que los producen y comercializan; se espera que estos alimentos también beneficien a los productores que los cultivan, sean grandes o pequeños agricultores y también a la sociedad que los consumen para que estos lleguen a la mesa sin la preocupación de que causan algún tipo de daño a la salud humana.

2.2.1 Obtención de una Planta Transgénica

Según Pedauyé, Ferro y Pedauyé (2000), al conjunto de técnicas que permiten incorporar segmentos de ácido desoxirribonucleico (ADN)⁴ distintos al de los progenitores en un organismo determinado se lo conoce como técnicas del ADN recombinante; para poder hacer esto los científicos primero tuvieron que descubrir como cortar un gen y sacarlo de su cromosoma, como hacer copias de ese gen y luego descubrir como introducirlo a un nuevo cromosoma, para así poder obtener un nuevo organismo con las características que deseen. A continuación se describe paso a paso como se produce un Alimento Transgénico:

2.2.1.1 Obtención de un Gen o Genes a Transferir

Pedauyé, et al. (2000), concluyó, que el descubrimiento de las enzimas de restricción en 1968 y luego de las ligasas constituyeron dos puntos muy importantes para el desarrollo de la ingeniería genética.

Las enzimas de restricción son parte de la defensa de las bacterias contra unos virus que las atacan conocidos como bacteriófagos que actúan como “tijeras” cortando el ADN del virus en trozos antes de su replicación dentro de las bacterias y por tanto impidiendo su multiplicación. Además cada enzima de restricción siempre corta por el mismo lugar en una molécula de ADN y las ligasas son enzimas que conectan segmentos de ADN. (Pedauyé, et al. 2000, pg.23)

Este descubrimiento ha sido clave para el desarrollo de los organismos transgénicos ya que en los últimos años se ha trabajado intensamente para encontrar genes de interés en la agricultura, lo cual permite tener colecciones de genes y el mapa genético de los organismos y así conocer la localización exacta de cada gen en los cromosomas.

2.2.1.2 Clonar los Genes

Pedauyé et al. (2000), señala que los genes una vez cortados ahora deben ser clonados. Para ello las secuencias a ser clonadas se introducen en células bacterianas por medio de vectores, para esto se utilizan los plásmidos y los bacteriófagos.

Los plásmidos son moléculas de ADN que se hallan en las bacterias de manera independiente del cromosoma celular y se transfieren durante los contactos célula a célula. Según Pedauyé et al. (2000), gracias a la capacidad de los plásmidos para replicarse en las células que los contienen y a que los ADN plasmídicos pueden

⁴ Ácido nucleico que contiene instrucciones genéticas usadas en el desarrollo y funcionamiento de todos los organismos vivos conocidos y algunos virus, y es responsable de su transmisión hereditaria.

purificarse fácilmente hasta la homogeneidad a partir de cultivos de células bacterianas, se utilizan para introducir nuevos segmentos de ADN en las células.

Los genes de resistencia a los antibióticos son utilizados durante este proceso para facilitar el trabajo de los ingenieros genéticos a la hora de encontrar, entre millones de células, aquellas en las que se ha producido con éxito la manipulación genética, es decir aquellas células en cuyo ADN ha sido insertado el ADN que nos interesa, de modo que junto con los genes que queremos introducir adjuntamos genes de resistencia a un antibiótico, cuando tras la manipulación genética son cultivadas las células en un medio con ese antibiótico concreto, las células normales mueren y solo aquellas en las que se ha realizado la manipulación genética con éxito sobreviven, entonces estas son seleccionadas para su cultivo, de este modo se ahorran el costo de tener que esperar a que crezca una planta para saber si se ha tenido éxito o no. (Pedauyé, et al. 2000, pg.26)

2.2.1.3 Introducción de los Clones en el ADN de las Células Hospedadoras

Según Pedauyé et al. (2000), Las células hospedadoras son aquellas en las que se introduce el material genético modificado con el objetivo de obtener a partir de ellas las plantas transgénicas, en donde se debe conocer que a partir de una célula de hoja, de raíz o de rama se puede obtener una planta completa, brindándole a dicha célula los nutrientes, hormonas, luz, temperatura, y humedad necesarios. La introducción de genes a nivel de células germinales produce un adulto en el que la expresión del gen transferido puede analizarse, en cualquiera de los tejidos y además se transmitirá a la descendencia.

Para introducir los genes clonados en las células de las plantas se utilizan las bacterias fitopatógenas del suelo denominadas AGROBACTERIUM TUMAFACIENS, esta bacteria ataca a determinadas plantas (tomates, papas, algodón), introduciéndoles sus plásmidos en las células radiculares. Este ataque es posible debido al nacimiento de nódulos en las raíces. De este modo, si insertamos los genes de interés en plásmidos de dichas bacterias y luego se ponen en contacto con células diana, se consigue de manera sencilla introducir estos genes en el ADN de estas células vegetales. . (Pedauyé, et al. 2000, pg.30)

Por desgracia este método no es válido para todas las plantas de interés (arroz, maíz, trigo). Pedauyé et al. (2000), señala que se utilizan otros métodos como la Biobalística, que utiliza la fuerza bruta; esta consiste en unir los segmentos de ADN modificados que interesa introducir en las células vegetales a un soporte de macropartículas de oro o tungsteno⁵, estas macropartículas a modo de “balas”, mediante un acelerador de partículas, son lanzadas a velocidad supersónica contra las células diana vegetales, de este modo algunos genes son introducidos aleatoriamente en el ADN de las células diana.

⁵ Es un elemento químico de número atómico 74, es un metal escaso en la corteza terrestre, se encuentra en forma de óxido y de sales en ciertos minerales. Es de color gris acerado, muy duro y denso.

2.3 Producción Mundial de Alimentos Transgénicos

La biotecnología agrícola moderna ofrece posibilidades interesantes para mejorar la calidad y rendimiento de los cultivos; sin que se requieran tierras de cultivo adicionales, obteniendo mejores alimentos, reduciendo los costos de producción y mejorando el contenido nutricional de los alimentos. Todo esto de la mano del cuidado del medio ambiente, la conservación de los bosques y selvas y una mejor administración del agua. (Monsanto, 2009)

Monsanto⁶ (2009) señala que:

Entre 1996-2007, la producción a nivel mundial para los 4 principales cultivos biotecnológicos (soja, maíz, algodón y canola) fue de 141 millones de toneladas métricas. Estos volúmenes de producción han permitido incrementar la oferta de alimentos, sin incrementar el área de cultivo. Producir este mismo volumen sin cultivos biotecnológicos habría exigido 43 millones de hectáreas de cultivos adicionales.

Tabla 1 Producción Mundial de Alimentos Transgénicos

Año	Hectáreas sembradas	Países que siembran cultivos transgénicos	Datos importantes
2000	Se sembraron un total de 114 millones 300 mil hectáreas a nivel mundial	Argentina, Brasil, Canadá, China, Estados Unidos, Sudáfrica, India, México, Alemania. Países Europeos generaron oposición frente a los transgénicos	En los últimos años han aumentado los ensayos de campo en varios alimentos básicos como el trigo y el arroz, que son los cultivos alimentarios más importantes de los países en desarrollo Se realizaron por vez primera ensayos con una variedad de yuca transgénica, también se han aprobado ensayos de campo para otros cultivos alimentarios básicos, como el banano, la papa, las lentejas, en uno o más países, en los cuales han dado resultados positivos

⁶ Es una empresa agrícola que aplica innovación y tecnología para ayudar a agricultores de todo el mundo a tener éxito y a producir alimentos más saludables.

<p style="text-align: center;">2009</p>	<p>Se sembraron alrededor de 134 millones de hectáreas</p> <p>Estados Unidos (64 millones de hectáreas), Brasil (21,4 millones de hectáreas), Argentina (21,3 millones de hectáreas), India (8,4 millones de hectáreas), Canadá (8,2 millones de hectáreas), China (3,7 millones de hectáreas), Paraguay (2,2 millones de hectáreas) y Sudáfrica (2,1 millones de hectáreas)</p>	<p>Se sumaron tres nuevos países, Pakistán (maíz Bt), Myanmar (Algodón Bt) y Suecia (papa anflora)</p>	<p>Brasil sobrepasó a Argentina como segundo mayor productor de cultivos transgénicos del mundo, con aumento del 35% en comparación con el 2008</p>
<p style="text-align: center;">2010</p>	<p>Los cultivos transgénicos siguen aumentando en todo el mundo. Se sembraron 148 millones de hectáreas, cifra que representa un incremento del 10 % frente a las hectáreas sembradas en 2009.</p>	<p>Se siguen uniendo nuevos países como la Uruguay, Bolivia</p>	<p>Estados Unidos lidera la siembra de transgénicos con 67 millones de hectáreas. Seguido por Brasil, que con un incremento del 19% el año pasado alcanzó los 25,5 millones de hectáreas</p> <p>Argentina, segunda en el mundo hasta el 2009 no deja de ser uno de los más importantes países que cultivan transgénicos con 23 millones de hectáreas sembradas. Es el tercer gran país productor de OGM.</p> <p>Los países en desarrollo sembraron un 48% de los cultivos transgénicos en este año</p> <p>De los 15,4 millones de agricultores que utilizan la biotecnología, 14,4 millones pertenecen a países en desarrollo</p>

2012	<p>La superficie mundial de cultivos modificados genéticamente alcanzó las 170,3 millones de hectáreas en este año, lo que supone un incremento del 6% respecto al año anterior con 10,3 millones de hectáreas más sembradas</p>	<p>A pesar de que muchos países Europeos se oponen al cultivo de estos alimentos, España, Portugal, República Checa, Eslovaquia y Rumanía, registran un récord de siembra con más de 129.071 hectáreas sembradas</p>	<p>España sigue estando un año más a la delantera europea con 116.306 hectáreas de cultivo de maíz modificado genéticamente, el 30% del total sembrado en el país. Estos datos suponen un incremento de casi el 20% respecto a 2011</p>
2013	<p>La superficie mundial de cultivos modificados genéticamente superó las 175,2 millones de hectáreas</p> <p>Estados Unidos cultivó (70,1 millones de hectáreas), Brasil (40,3 millones de hectáreas), Argentina (24,4 millones de hectáreas), India (11 millones de hectáreas), Canadá (10,8 millones de hectáreas), China (4,2 millones de hectáreas), Paraguay (3,6 millones de hectáreas), Sudáfrica (2,9 millones de hectáreas), Pakistán (2,8 millones de hectáreas), Uruguay (1,5 millones de hectáreas) y Bolivia (1 millones de hectáreas)</p>	<p>A nivel mundial 30 países siembran cultivos transgénicos</p> <p>En Europa se alrededor de 11 países prohíben estos cultivos</p>	<p>Un total de 18 millones de agricultores sembraron semillas Modificadas Genéticamente durante este año, Más del 90% de estos (16,5 millones) fueron pequeños agricultores de países en vías de desarrollo</p> <p>Por quinto año consecutivo, Brasil fue el país que más incrementó la siembra de cultivos biotecnológicos, se mantiene así como el segundo mayor productor de cultivos transgénicos del mundo, representando el 23% del total sembrado a nivel global. Este porcentaje crece hasta el 40% en el caso de Estados Unidos</p> <p>El 54% del total de hectáreas sembradas con semillas Modificadas Genéticamente en el 2013 corresponde a los países de América Latina, Asia y África, con un incremento conjunto de 94 millones de hectáreas, Estados Unidos, Canadá tiene el 46% del total sembrado.</p>

Fuente: FAO, 2003; ISAAA, 2010; Ferrarotti, 2011; Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013; ISAAA, 2014

Elaborado por: Sofía Vivanco

En 1996, es decir hace 18 años, iniciaron a cultivarse semillas modificadas genéticamente, la superficie cultivada ha pasado de 1.7 millones de hectáreas a superar las 175 millones en el 2013. (ISAAA, 2014)

El ISAAA (2014) menciona que "se estima que para el 2015 el número de países que adopten la biotecnología ascenderá al 40%, con la inclusión de varios países de Asia, África y América (como Ecuador y Venezuela) para alcanzar una superficie de 200 millones de hectáreas sembradas con cultivos modificados".

Según un reportaje del (2013), reporteros del canal SurTV señalan que el 80% de la producción mundial de transgénicos es acaparada por Estados Unidos, Canadá, Brasil y Argentina, le siguen en extensión cultivada China e India. En Europa 11 países prohíben el cultivo de este tipo de alimentos, sin embargo España es un país de la Unión Europea que tiene producción de transgénicos a gran escala.

2. 4 Alimentos Transgénicos en el Ecuador

La Ley Orgánica de Defensa al Consumidor (2000), publicada en el registro oficial No. 116, en el Artículo 13, “Determina que si los productos de consumo humano o pecuario a comercializarse han sido obtenidos o mejorados mediante trasplante de genes o, en general, manipulación genética, se advertirá tal hecho en la etiqueta del producto, en letras debidamente resaltadas”.

La Ley Orgánica de Seguridad Alimentaria y Nutricional (2006), publicada en el registro Oficial No. 259, en el Artículo 26, en consonancia con la Constitución de la Republica, declara al Ecuador:

Libre de cultivos y semillas transgénicas, ordenando que las materias primas que contengan insumos de origen transgénico únicamente podrán ser importadas y procesadas siempre y cuando cumplan con los requisitos de sanidad e inocuidad, respetando el principio de precaución siempre y cuando no atente con la salud humana, la soberanía alimentaria y los ecosistemas y que los productos elaborados en base a transgénicos serán etiquetados de acuerdo a la ley que regula la defensa al consumidor. (Ley Orgánica de Seguridad Alimentaria y Nutricional, 2006)

Según La Constitución Ecuatoriana (2008), declara en el artículo 401:

Se declara al Ecuador libre de cultivos y semillas transgénicas. Excepcionalmente, y solo en caso de interés nacional debidamente fundado por la Presidencia de la Republica y aprobado por la Asamblea nacional, se podrán introducir semillas, y cultivos genéticamente modificados. El estado regulará bajo estrictas normas de bioseguridad el uso y desarrollo de la biotecnología moderna y sus productos, así como su experimentación, uso y comercialización. Señalando también que se prohíbe la aplicación de biotecnologías riesgosas y experimentales. (Constitución Ecuatoriana, 2008)

Según las normas técnicas ecuatorianas del Instituto Ecuatoriano de Normalización , (INEN) (2011) dispone que, si los productos de consumo humano que se comercializan han sido obtenidos o mejorados por medio de la manipulación genética, esto deberá indicarse en la etiqueta del producto, en letras resaltadas, además señala que cuando un alimento modificado genéticamente se utilice como ingrediente dentro de otro alimento, debe declararse esto en la lista de alimentos, en el cual debe ir el ingrediente con su respectivo porcentaje.

En un artículo del (2014), Cox, subsecretaria de la calidad menciona los requisitos para el etiquetado nutricional de los alimentos transgénicos, en donde señala que:

En la etiqueta del producto debe declararse, en letras debidamente resaltadas y de conformidad con lo establecido en el Anexo B de la norma NTE INEN 1334-1, "CONTIENE TRANSGÉNICOS", siempre y cuando el contenido de material transgénico supere el 0,9 % en el producto; además da a conocer que dicho requisito entrará en vigencia a partir del 29 de agosto del 2014, a través de una etiqueta adhesiva permanente adicional, sello indeleble o impreso, mismos que pueden ser colocados en origen o en destino.

2.4.1 Situación Actual de los Alimentos Transgénicos en Ecuador

En un artículo del (2012), el Diario Expreso menciona que el mandatario Rafael Correa aseguró en el 2012 en uno de los enlaces sabatinos que fue "un error" haber declarado en la Constitución a Ecuador como un país libre de cultivos genéticamente modificados. En dicho enlace el Presidente sugirió la necesidad de que se reabra un debate nacional para decidir científicamente si los alimentos transgénicos son o no peligrosos para la salud y ajustar la norma constitucional que se encuentra vigente.

El Presidente Rafael Correa, también mencionó el principio de precaución, por el cual no se debería utilizar un producto si hay dudas de su inocuidad, "al país no se le puede privar del desarrollo científico por dogmatismos y mitos e insistió que se aplicarían normas estrictas de bioseguridad". (Paz, 2012)

Según un artículo del (2012), Paz menciona que el Presidente Correa ha convocado a un debate sobre los transgénicos, en donde la posición es incrementar la investigación propia, que resuelva de forma soberana los problemas nacionales, que permita superar la dependencia científico-tecnológica y la neocolonización⁷ de las transnacionales, ya que asegura que solo con datos propios se descubrirá los beneficios o lo negativo de los transgénicos, según la realidad ecuatoriana. También da a conocer que solo la ciencia permitirá superar las luchas políticas en torno a los transgénicos.

Abierto dicho debate sobre los Transgénico (TG) en el Ecuador, la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), ha organizado una serie de talleres de socialización y discusión a nivel nacional sobre esta temática. Loja y Guayaquil fueron los primeros escenarios, luego los talleres se realizaron en Quito y Cuenca. Paz (2012), señaló que "el propósito es que se discutan, a nivel académico y científico, los avances, logros, bondades o riesgos de los TG". Para estos debates la Senescyt convocó como participantes a científicos nacionales y extranjeros que trabajan o tienen formación en transgénesis⁸.

⁷ Acción de dominio del mercado

⁸ Proceso de transferir genes en un organismo, se usa actualmente para hacer plantas y animales transgénicos

Los investigadores participantes expresaron que ven como un obstáculo al desarrollo científico del país, el que exista un candado constitucional e incluso que la propuesta de ley sobre alimentos y biodiversidad sea radical al calificar a la biotecnología como una herramienta peligrosa. Los participantes coincidieron en que cualquier investigación sobre TG debe regirse a los protocolos de bioseguridad de Cartagena o a otros que el país considere apropiados para que las investigaciones sean seguras y sin riesgos para la salud o el ambiente. La propuesta de los investigadores nacionales es que el Gobierno, a través de Senescyt, invierta en investigación de punta en el tema TG y que desarrollemos nuestros propios productos, liberándonos de intereses foráneos, sea de las transnacionales o de las redes ecologistas que también se benefician económicamente con su posición. (Paz, 2012)

Orozco y Enríquez (2013), mencionan que en los debates realizados sobre alimentos transgénicos nadie ha discutido las bondades de los TG en la salud: vacunas, anticuerpos monoclonales, hormonas, ni en biocombustibles o biorremediación⁹; el tema más complicado es en la agricultura, donde existen dos posiciones, una que asegura que los TG son malos para el ambiente y la salud, y otra, que defiende esta tecnología como una herramienta moderna y aceptable para solucionar problemas humanos como el hambre, producción, equidad, justicia, redistribución.

Por lo tanto, la ciencia es la que debe aclarar si los conocimientos actuales sobre los TG son suficientes para que un país o una sociedad decidan sobre su uso o desarrollo, sobre todo porque ahora la tecnología en esta área se ha modernizado tanto que cada vez la entendemos mejor y es más segura, vale la pena mencionar que la prohibición de dicha tecnología nos retrasará al país.

Paz (2012), señala que “lastimosamente, en el Ecuador aún no existe una academia de ciencias (su creación es indispensable) que agrupe a expertos en estos temas, para que desde varias perspectivas se analice la problemática sobre transgénicos”.

Quimí (2012), experto agrícola, concluye que la prohibición de los cultivos transgénicos ha impedido que Ecuador entre en esa corriente de consumo e investigación, da a conocer que debido al déficit productivo nuestro país debe importar soya y maíz transgénicos. Señala que por un lado limitamos el desarrollo científico, pero por otro lado aceptamos que nos vendan alimentos con estas características.

Guamán (2013), responsable del Programa de Oleaginosas del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), señala que si bien una posible reforma constitucional podría permitir al país desarrollar semillas modificadas para mejorar ciertos cultivos, advierte que, por motivos climáticos, no todo transgénico podrá generarse en el país, ni tampoco todos serán “milagrosos”. Aclara además que los transgénicos tienen

⁹ Proceso que utiliza microorganismos, hongos, plantas o las enzimas derivadas de ellos para retornar un medio ambiente alterado por contaminantes a su condición natural.

beneficios limitados, de acuerdo con el gen que se les ha introducido. En el caso de la soya solo será tolerante al glifosato, pero seguirá siendo susceptible a la roya (plaga), a los cambios climáticos o al mal manejo del cultivo. Igual sucederá en plantaciones como el maíz, el arroz, el girasol o el algodón.

2.4.2 Presencia de Transgénicos en el Ecuador

Un estudio publicado en el Diario el Universo (2013), La FAO señala que en el Ecuador existen 110 tipos de fármacos provenientes de transgénicos y 1.493 alimentos que podrían contener este tipo de insumos.

Según refiere un estudio del (2013), el Ministerio del Ambiente explica que la principal fuente de productos con origen transgénico sería la importación de materias primas y productos elaborados de países productores de transgénicos, pues los principales cultivos de este tipo son componentes habituales en una amplia gama de alimentos procesados.

Por tanto se entiende que el consumo de transgénicos es indirecto en nuestro país, a través de productos importados. La ambientalista Inés Manzano asegura que “productos que se elaboran con trigo importado, como harina de trigo y pan, tienen componentes de OGM¹⁰”. (Manzano 2013)

Las estadísticas del Banco Central del Ecuador (BCE), (2011), refieren que en el 2011 el país compró 22 millones de dólares, frente a los 13,2 millones que se registraron en el 2007, es decir, un crecimiento del 65%. Según dicha fuente las cifras incluyen las compras de transgénicos en los cuales los envíos se dieron desde Estados Unidos, Brasil y Holanda, por tanto el consumo de semillas en nuestro país es cada vez mayor.

Según un miembro de Acción Ecológica Ecuador, se debe señalar que gracias a estudios realizados por organizaciones de la sociedad civil en el 2012, en pruebas de campo y utilizando la tecnología disponible, se ha demostrado que al momento no existen cultivos transgénicos en el Ecuador, ni siquiera antes de la prohibición. (Bravo, 2012)

Al igual, en un artículo del (2013), Baquero, señala que Ecuador aun es libre de transgénicos, durante dos años, varias organizaciones campesinas, ecologistas y de consumidores realizaron un monitoreo a los cultivos de maíz en 16 provincias del Ecuador, con el objetivo de detectar una posible contaminación transgénica en variedades de maíces nativos y criollos, así como híbridos y de variedades industriales.

¹⁰ Organismos Genéticamente Modificados

En donde se verificó que estamos libres de transgénicos, a través de dos periodos de siembra en diferentes partes del Ecuador, antes de que salga la floración, evaluando las hojas de más de 400 muestras.

2.5 Alimentos Transgénicos y la Seguridad Alimentaria

2.5.1 Seguridad Alimentaria

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (1996), definió que:

Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimentarias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana.

Partiendo de esto se entiende que bajo ningún concepto los alimentos deben representar un riesgo para la salud del consumidor, por tanto es muy importante que este nuevo tipo de alimentos, como son los transgénicos, garanticen que no representan un riesgo para la salud tanto humana como ambiental.

Para tener seguridad alimentaria se debe contar con la disponibilidad de alimentos, capacidad para adquirirlos, estabilidad en la oferta, buena calidad e inocuidad; por lo que el agricultor es el primer eslabón en producir un alimento saludable. El sector industrial tiene que utilizar materia prima adecuada aplicando las normativas establecidas; una empresa tiene con frecuencia que valorar si sus productos, procesos e instalaciones o los de sus proveedores responden a las especificaciones y estándares que le exige el mercado o la legislación vigente. (FAO, 2008)

2.5.2 Seguridad Alimentaria a Nivel Mundial, América Latina y Ecuador

Entre los resultados del informe sobre el Estado de la Seguridad Alimentaria en el Mundo se menciona que:

En el 2010 la FAO aseguró que de los 6.700 millones de habitantes del planeta, 925 millones sufren hambre crónica. Y estima que en el 2050 la población mundial se elevará a 9.000 millones, por lo tanto la producción agrícola debería incrementarse para ese entonces en un 60%. (Aiuto, 2011)

Benítez (2013), representante de la FAO, durante la presentación del informe “Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional 2013”, señaló que “América Latina y el Caribe es la región que mayores avances ha logrado en la reducción del hambre a nivel global, bajando el porcentaje de personas con hambre a casi la mitad en los últimos 20 años”.

Los países con mayores índices de hambre en su población son:

Haití (49,8%), Guatemala (30,5%), Paraguay (22,3%), Nicaragua (21,7%), Bolivia (21,3%), y Ecuador (16,3%). En donde Argentina, Chile, México, Venezuela, Barbados, Cuba, Dominica y San Vicente y las Granadinas ya han logrado la erradicación del hambre, según el organismo de la ONU. (Añasco, 2013)

Según la Encuesta de Condiciones de vida (ECV), (2006) concluye que un 8,7% de los hogares ecuatorianos no accede a una canasta de alimentos que cubra con los requerimientos calóricos mínimos, y casi 3 de cada 10 familias presentan dificultades para pagar sus gastos en alimentación.

Además cabe mencionar que para el año 2006, el gasto promedio de alimentos del 10% más rico era 5 veces más que el del 10% más pobre, es decir los hogares más pobres no podían satisfacer sus necesidades alimenticias mínimas. Ya que según este estudio el 10% más rico consumía diariamente 2.289kcal y el 10% más pobre solamente 1.736kcal. (ECV, 2005-2006)

2.5.3 Seguridad Alimentaria en la Comunidad de Pucará

Según un Censo Comunitario de Salud, Alimentación y Nutrición Familiar, realizado por los estudiantes de Nutrición Humana de la Pontificia Universidad Católica (2014), se concluye que un 11% de los habitantes de la Comunidad de Pucará son agricultores; además el 83% de los hogares tiene huertos familiares, en donde siembran especialmente tuberoso y cereales, convirtiéndose estos alimentos en la base de su alimentación diaria, ya que la mayoría de alimentos que siembran son destinados para su autoconsumo.

En este censo se puede observar que un gran número de habitantes no tienen ingresos económicos adecuados para poder satisfacer sus necesidades básicas, tomando en cuenta que el 66% de la población tiene ingresos inferiores a 85 dólares al mes, por tanto la gran mayoría de habitantes de esta comunidad no puede acceder a la cantidad suficiente de alimentos y por tanto no pueden alcanzar los requerimientos mínimos de calorías necesarias para llevar una vida activa y sana.

Un 29% de los niños menores de 5 años de la Comunidad de Pucará presentan peso bajo para la edad, el 64% de los niños menores de 5 años talla baja para la edad, un 21% de niños entre 5 y 12 años presentan peso bajo para la edad, el 64% de niños de 5 a 12 años tienen talla baja para la edad, en lo que se refiere a los adolescentes un 49% presenta talla baja para la edad, según estos indicadores podemos darnos cuenta que

hay índices muy altos de talla baja para la edad lo que refleja la historia nutricional pasada de los individuos de esta comunidad, la talla no se modifica con la rapidez del peso, por lo que esto quiere decir que la población no ha tenido una alimentación adecuada desde sus primeros meses de vida, dando como resultado índices altos de desnutrición crónica. (Censo Comunitario de Salud, Alimentación y Nutrición Familiar PUCE, 2014)

Según la frecuencia de consumo aplicada por los estudiantes de la Carrera de Nutrición Humana en el Censo Comunitario (2014), podemos darnos cuenta que los habitantes de esta comunidad ingieren una gran cantidad de carbohidratos en su alimentación, ya que señalan que consumen papas, cebada, panela, 2 o más de tres veces al día, en cuanto a las frutas y vegetales consumen estos una vez al día, las leguminosas son parte de su alimentación dos veces al mes, en cuanto a las proteínas señalan que solamente consumen proteínas como huevos, pollo, menudencias, pescado una vez por semana.

Mediante la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA), los estudiantes de la PUCE (2014), determinaron los niveles de seguridad e inseguridad alimentaria de los habitantes de la comunidad de Pucará,

La escala ELCSA, la cual es una escala sencilla, fácil de interpretar, que consta de 15 preguntas como, ¿En los últimos tres meses usted se preocupó de que los alimentos se acabaran en el hogar?, ¿En los últimos tres meses en su hogar se quedaron sin alimentos?, ¿En los últimos tres meses usted o algún miembro de su hogar dejó de desayunar, almorzar o cenar?, ¿En los últimos tres meses usted o alguien en su hogar sintió hambre pero no comió?, ¿En los últimos tres meses usted o algún miembro de su familia solo comió una vez al día o dejó de comer todo un día?, ¿En los últimos tres meses un menor de 18 años tuvo una alimentación basada en poca variedad de alimentos?

Obteniendo los siguientes resultados:

- El 12% de los habitantes contaba con Seguridad Alimentaria.
- El 17% de los habitantes tiene Inseguridad alimentaria leve, es decir los hogares tienen preocupación en torno al acceso de los alimentos, sacrificando la calidad de la alimentación.

- El 29% de los habitantes tiene Inseguridad alimentaria moderada, es decir existe restricción en lo que se refiere a la cantidad y calidad de alimentos que consumen los adultos.
- El 43% de los habitantes tiene Inseguridad alimentaria severa, es decir se presentan situaciones de hambre tanto en niños como en adultos.

2.6 Componentes de la Seguridad Alimentaria

2.6.1 Disponibilidad de Alimentos

Según Sánchez (2013), "la disponibilidad de alimentos abarca la existencia de cantidades suficientes de alimentos de calidad adecuada, suministrados a través de la producción del país o de importaciones, en la cual comprende también la ayuda alimentaria".

2.6.1.1 Producción

Existen en la actualidad dificultades para aumentar las producciones de alimentos como la escasez de superficies para ser empleadas en la agricultura, desertificación con disminución de la fertilidad de grandes áreas, sequías, cambios de clima y disminución de la disponibilidad de agua con fines agrícolas, inconvenientes para trasvasar agua a zonas con abundantes horas de sol, pérdidas pos-cosecha. (Boza, 2009), que obligan a pensar en nuevas estrategias para la solución de estos problemas, como es el caso de los alimentos transgénicos, que estarán basadas no sólo en un aumento significativo de la producción, sino en el incremento del valor nutritivo de dichas producciones y en la calidad saludable de las mismas.

Con el fin de garantizar la disponibilidad de alimentos y que estos tengan una composición adecuada a las necesidades del hombre, en las últimas décadas se viene desarrollando una intensa actividad investigadora en lo que se refiere a la tecnología del ADN recombinante, no solo para aumentar la producción de alimentos por nuevas variedades con mayores rendimientos, sino también para dotarlas de resistencia a diferentes plagas, a condiciones climáticas adversas, tolerancia a herbicidas, poder insecticida, lo que eleva el resultado económico de la producción.

Según varias fuentes consultadas, hasta el momento la tolerancia de estos alimentos a herbicidas y el poder insecticida que poseen ya es una realidad, sin embargo el hecho de que estos productos generen mayor rendimiento no se ve tan cierto, ya que hay varias semillas que dan resultados en determinadas áreas geográficas pero muchas otras han sido experimentos fallidos al cambiar de país, dándose a conocer que los cultivos transgénicos pueden ser útiles en determinadas circunstancias, pero no son la solución a todos los problemas; por tanto se debe hacer investigación en nuestro país (ya que el clima es diferente, al igual que la composición de suelo, entre otros factores) o tomar en cuenta las experiencias de países con características iguales o similares al nuestro, para

así determinar los alimentos que pueden dar fruto en el país y así garantizar que estos no sean intentos fallidos en donde en lugar de ayudar a la economía del país, más bien generarán pérdidas.

Olmedo (2004) señala:

Actualmente la población mundial presenta problemas para cubrir sus necesidades de alimentación y además se incrementará aún más la presión sobre los recursos naturales, que están llegando a una sobreexplotación alarmante, particularmente del agua, los bosques y el suelo, hace 40 años se disponía de alrededor de media hectárea arable por persona, mientras hoy en día se cuenta con la mitad de esa superficie.

Por tanto sería de gran ayuda lo que prometen los alimentos transgénicos, el hecho de cultivar más y garantizar que todo el cultivo pueda ser utilizado en una superficie más reducida, lo importante sería que en nuestro país exista investigación sobre este tipo de alimentos, que nuestro país sea capaz de producir este tipo de semillas, para así no depender de países externos, que como en el caso de Monsanto vende sus semillas a los agricultores, en donde dichas semillas son patentadas, por lo que no pueden ser reutilizadas, viéndose los agricultores en la obligación de comprar estas semillas para cada nueva siembra.

El “juego” de las multinacionales como Monsanto es que los campesinos sean totalmente independientes de sus tecnologías y que, año tras año, tengan que comprar sus semillas y sus productos asociados, esta fórmula no es, la fórmula adecuada para paliar el hambre, sino que habría que dar herramientas a los pequeños agricultores para que sean autosuficientes.(Ferreirim, 2010)

En muchos artículos se señala que las empresas multinacionales son las que se llevan toda la ganancia económica, sin embargo, en un artículo del (2009), Monsanto en un señala que dicha empresa actualmente invierte en investigación y desarrollo cerca de 3 millones de dólares diarios, por tanto dicen cobrar un monto justo por la tecnología incorporada en cada semilla, la empresa puede seguir invirtiendo en investigación y desarrollo de nuevos productos para el beneficio de los agricultores.

Para Monsanto (2009), la gran mayoría de los agricultores entiende el valor que les dan los cultivos biotecnológicos y aprecian los esfuerzos de inversión de Monsanto para lanzar innovadores productos al mercado. Los agricultores responsables exigen condiciones justas e iguales y le han aclarado a Monsanto que no debería permitirse la piratería de semillas. Es por ello que la mayoría de las veces son ellos mismos quienes

informan a nuestra empresa cuando ven que un agricultor está usando ilegalmente nuestra tecnología.

Por otra parte, Evenson y Gollin, (2003) concluyen que hoy en día existen alimentos para alimentar a todos sus habitantes, la hambruna que padecen recurrentemente muchas poblaciones, pueden ser superadas si hubiera una distribución equitativa de ellos, sin embargo reconoce que la distribución equitativa de los alimentos está fuera de la realidad, por tanto debe resolverse por medio del desarrollo de sistemas productivos más eficientes, de la inversión económica y la tecnificación de cultivos agrícolas.

Ejemplos sobre alimentos transgénicos:

- Los rendimientos del algodón Bt en Argentina fueron en promedio 531 kg/ha (33 por ciento) más altos que los de las variedades convencionales. (Qaim y De Janvry, 2003), mencionan que hubo pocas diferencias entre los precios de mercado del algodón Bt y del no Bt, el aumento de los rendimientos de las variedades Bt dio lugar a un incremento medio del 34 por ciento en los ingresos brutos. Además dan a conocer que las variedades Bt sufrieron menos daños de plagas, El número de aplicaciones de plaguicidas fue menor y los gastos en plaguicidas se redujeron casi a la mitad. En cambio, los gastos en semillas fueron seis veces superiores para las variedades Bt que para las convencionales, por lo que los costos variables fueron un 35 por ciento más elevados.
- En un artículo del (2004), El Departamento Económico y Social de la FAO, señala el caso del algodón transgénico, que contiene un gen de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (Bt) resistente a determinadas plagas de insectos, el cual se cultivó por primera vez en Australia, México y los Estados Unidos en 1996 y, posteriormente, se ha introducido comercialmente en otros seis países: Argentina, China, Colombia, India, Indonesia y Sudáfrica. La superficie total sembrada con variedades de algodón Bt y variedades que son a la vez Bt y tolerantes a los herbicidas (Bt/TH) aumentó de menos de 1 millón de ha en 1996 a 4,6 millones en 2002 (en 2002 se cultivó algodón tolerante a los herbicidas en otros 2,2 millones de ha). Las variedades de algodón Bt y Bt/TH se cultivaron aproximadamente en un 15 por ciento de la superficie dedicada al algodón en todo el mundo en 2002, frente a solamente el 2 por ciento en 1996.
- En Argentina, la primera década de adopción de soja transgénica le ha significado al país un ingreso de casi 20 mil millones de dólares, distribuidos entre el sector productivo (77%), los proveedores de semillas y herbicidas (9%) y el Estado Nacional (14%). (CISAN. 2014)

- Según Flores (2011), La incorporación del insecticida a la planta de maíz hace que éste sea más eficiente en la lucha contra determinados parásitos como el taladro del maíz, que no se combaten de forma eficaz con la distribución de insecticidas por vía externa. Esto ha llevado a una mayor productividad, en donde la experiencia de los agricultores norteamericanos sitúa el incremento de producción en un 9%, según las empresas productoras.
- En un artículo del (2014), Uscátegui señala que en Colombia las tecnologías BT (resistente a algunos insectos¹¹), y TH (Tolerantes a Herbicidas) estarían en alrededor de las 6 tn/ha mientras que el maíz amarillo común está en 4 tn/ha, lo que representa un aumento en 2 tn/ha en rendimiento. Proyecciones de producción estimadas para el 2019 con adopción de los cultivos transgénicos afirman que se reduciría la dependencia de importaciones de maíz en un 20% produciendo el 50% del maíz que se consume en el país. (Asociación de Biotecnología vegetal Agrícola, 2014)
- De igual forma en países como Brasil en donde de acuerdo a un artículo del (2014), La Asociación Brasileña de Semillas y Mudas señala que gracias a las semillas transgénicas la productividad aumento en un 67%, además menciona que el productor de un cultivo de 50 hectáreas de maíz resistente a los insectos acumulo una rentabilidad adicional de hasta \$100 400.
- En 1963 fue el comienzo de la mecanización de la agricultura, en aquel entonces un agricultor familiar producía en una finca de 50 hectáreas lo suficiente para alimentar a 10 personas, en el 2013 la misma propiedad tiene la capacidad de alimentar a 20 personas, como resultado de los avances y las inversiones en la mecanización, la gestión, el uso intensivo de insumos y semillas de alta tecnología. Para el 2023 con semillas y equipos % sin necesidad de abrir ninguna área agrícola.

Por otra parte, existe un deficiente manejo pos-cosecha, pues se pierde de un 30 a 40% dependiendo de los alimentos, (FAO, 2001) estas pérdidas no permiten al productor organizar la venta de sus productos a lo largo del año y aprovechar las fluctuaciones¹² de los precios de mercado.

El manejo pos-producción tiene una cadena única para cada alimento, que deben adaptarse a los recursos y conocimientos de la población. En el país existen elevadas pérdidas pos-cosecha por lo que se ha tratado de reducirlas a través de proyectos

¹² Variación en el valor o medida de una cosa

promovidos por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), con el apoyo técnico de FAO. (FAO 2001), aun así este problema no se ha podido superar.

Por lo cual es muy importante que además de adoptar los cultivos transgénicos en nuestro país se capacite correctamente a todos los agricultores para que conozcan cómo funciona esta nueva tecnología.

Cabe recalcar que según varios estudios al modificar los alimentos genéticamente estos regulan la velocidad de maduración de los alimentos, lo que permite obtener variedades de maduración más lenta y de este modo permitir un mejor manejo pos-cosecha o transportes de más larga duración sin que los alimentos lleguen al consumidor ya muy maduros, además estos tendrán mayor vida de anaquel, lo cual también beneficiaría a los pueblos en caso de inestabilidad alimentaria ya que podríamos tener las reservas de alimentos por mucho más tiempo y estas podrían ser utilizadas en momentos de crisis económicas y climáticas, sin correr el riesgo de quedarse sin acceso a los alimentos en momentos de crisis repentinas, siempre y cuando el almacenamiento de estos productos sean en condiciones adecuadas, por tanto es necesario una infraestructura acorde.

2.6.1.2 Importaciones

En cuanto a las importaciones, las cuales también juegan un papel muy importante en lo que se refiere a disponibilidad de alimentos, en un estudio del (2010), realizado por el Instituto de Estudios Ecuatorianos (IEE), se analiza la situación de la dependencia ecuatoriana de alimentos importados; si bien es cierto que la balanza comercial de alimentos (relación entre alimentos importados y exportados) durante el último lustro fue positiva, eso se debió en buena medida a los grandes volúmenes de exportación de frutas, como el banano y el melón o las flores.

Por el contrario, existe en el Ecuador un déficit muy importante de alimentos básicos: “El déficit más grande se presenta en lo que se refiere a ‘cereales’, y después de este rubro aparecen como deficitarios otros productos básicos para la alimentación, entre ellos, preparaciones a base de cereales, harina, almidón, leche y productos lácteos, huevos de ave, miel natural, y otros productos comestibles de origen animal. (IEE, 2010)

En un artículo publicado por la FAO, (2008) las principales importaciones que nuestro país realiza son de: Soja, trigo, maíz, aceite de soja, manzanas, cebada; según estos datos nos podemos dar cuenta que la mayoría de estos podrían provenir de semillas modificados genéticamente ya que los principales cultivos transgénicos son los de soja, algodón, maíz y colza.

2.6.1.3 Ayuda Alimentaria

Se calcula que el 6% de las exportaciones estadounidenses de granos se realizan bajo la forma de ayuda alimentaria y que cada año el Programa Mundial de Alimentos exportan unos 3,5 millones de toneladas de ayuda alimentaria con transgénicos, violando las disposiciones regulatorias de varios países. (Clapp, 2005)

Según La Sociedad Científica Latinoamericana de Agrobiotecnología (2009), se ha visto evidenciada la presencia de transgénicos en la ayuda alimentaria en países como Ecuador, Bolivia, Colombia, Nicaragua y Guatemala. Señala que en el año 2006, cuando en el mundo se denunciaba la contaminación del arroz convencional con un tipo de arroz transgénico no autorizado para la contaminación humana, se detectó la presencia de este arroz contaminado que llegó como ayuda alimentaria a Nicaragua y África, luego de que se devolvieron miles de toneladas de este arroz de exportación a Europa y Asia.

Gallardo (2002), concluyó que los programas de ayuda alimentaria no son causales, ni responden a la buena voluntad de los gobiernos del norte, más bien intentan controlar el suministro de alimentos y semillas, por medio de inundar los mercados extranjeros con productos donados o vendidos muy baratos, desplazando así la producción local. En el caso de las semillas transgénicas con las leyes de propiedad intelectual se fortalece aún más los monopolios, los mismos que buscan un control exclusivo.

Bravo (2001), menciona que “en las muestras de “Mi Papilla” se encontró soya transgénica en un 55%, esta corresponde a Soya importada de Estados Unidos (nutrisoy)”.

Según Ramos María Luisa (2009), el efecto que buscan las ayudas alimentarias es ocupar el lugar de los productos tradicionales que se producen internamente a precios mucho más bajos, que se demanden productos procesados en lugar de los naturales, y la penetración de productos que no se producen nacionalmente.

Por tanto con el paso del tiempo van cambiando así las pautas alimentarias de cada población, ya que hoy en día vemos como cada vez se encuentra más en los supermercados productos extranjeros cada vez más económicos, sin embargo no se conoce la composición verdadera de dichos productos.

2.6.2 Acceso a los Alimentos

Todas las personas tienen derecho a tener recursos adecuados para adquirir alimentos apropiados y una alimentación nutritiva. “Los derechos se definen como el conjunto de todos los grupos de productos sobre los cuales una persona puede tener

dominio en virtud de acuerdos jurídicos, políticos, económicos y sociales de la comunidad en que vive”.(Sánchez, 2013)

“El acceso económico a los alimentos se ha limitado por la reducción del poder adquisitivo. Datos empíricos para el año 2001 sugieren que el consumo en familias de bajos ingresos se ha reducido de tres comidas diarias a dos”. (Del Rio y Rodríguez, 2009)

Los agricultores pobres destinan alrededor de un 60% de su producción al consumo familiar y el resto de sus alimentos lo compran en el mercado local. Con la pobreza e indigencia en aumento este problema es más serio y se traduce en riesgos de vulnerabilidad o inseguridad alimentaria, especialmente en agricultores que poseen minifundios poco diversificados. (Del Rio y Rodríguez, 2009). Esta situación provoca flujos migratorios que agudizan el problema urbano marginal, donde el consumo depende básicamente de los ingresos familiares.

En los países en desarrollo millones de personas conocen el hambre, la desnutrición, cuando fracasan las cosechas o hay largos periodos de sequía, muchas de estas personas son víctimas de carencias de nutrientes específicos lo cual trae consecuencias negativas en la salud de las personas.

Se puede ver que una de las mayores limitaciones para acceder a los alimentos necesarios para llevar una vida saludable es la pobreza. Como podemos ver en las cifras señaladas a continuación:

Utilizando las encuestas de hogares (ENEMDUR) del INEC del (2010), Ponce y Acosta calcularon recientemente la incidencia de la pobreza y la extrema pobreza, mediante el método de Necesidades Básicas Insatisfechas. Según los datos a los que pudieron tener acceso, a nivel nacional se observa una reducción tanto de la pobreza como de la extrema pobreza entre el 2005 y el 2008 (de alrededor de 3 puntos y 6 puntos, respectivamente); sin embargo, se advierte que en el último año el nivel de reducción de la pobreza se estanca y se registra un leve incremento de la pobreza extrema.

Pese a la leve mejoría de estos indicadores, la incidencia de la desnutrición en el Ecuador sigue siendo muy grave. Según un estudio oficial del (2010), encargado por el Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social, en el país la desnutrición crónica en menores de cinco años es de aproximadamente 26%, mientras que la desnutrición global es de 6,7%, la desnutrición aguda de 2% y la desnutrición crónica severa de 6%. En algunas provincias la situación es particularmente grave, como en Chimborazo, Bolívar y Cotopaxi, las que presentan cifras de desnutrición crónica de 52.6%, 47.9% y 42.6%,

respectivamente, es decir, en estas provincias, aproximadamente, uno década dos niños menor de cinco años de edad se encuentra desnutrido.

Según ese mismo estudio la desnutrición crónica pasó de 31,7% en 1999 a 25,8% en el 2006. En el mismo período, ese tipo de desnutrición pasó de 22,3% a 19,2% en el área urbana y de 42,8% a 35,5% en el área rural. “Estas cifras evidencian que se mantiene una profunda brecha en relación a la salud de los niños entre el área urbana y el área rural, donde la última presenta más del doble de prevalencia de desnutrición crónica que las zonas urbanas”. (Barragán, Cachuasquí, Landívar y Ruiz 2010,p.26)

Por tanto, nos podemos dar cuenta que los agricultores pobres prácticamente ingieren solo lo que cultivan, por tanto estos deberían tener estabilidad en su producción y en sus sembríos una adecuada variedad de alimentos con los cuales pueden asegurar una alimentación completa, equilibrada y variada, lo cual se traduciría en una mejor salud nutricional.

En cuantos a los precios de venta al público, Graziano (2011), expresó que es “necesario fijar algún tipo de regulación sobre el precio de los alimentos “convencionales” y transgénicos para beneficio de los consumidores y evitar la especulación¹³”.

Con la introducción de los cultivos transgénicos podría ser relativamente simple, contar con mayor estabilidad en los precios, ya que este tipo de alimentos pueden ser cultivados en cualquier época del año, y resistir a plagas, sequias, por lo tanto no habrá pérdidas o las habrá en menor cantidad y se asegurara la estabilidad de estos; por tanto se debería fijar precios constantes en donde tanto los agricultores como consumidores salgan ganando y así evitar abuso en los precios.

En un estudio elaborado por estudiantes de la Universidad de Cuenca (2001), proporciona datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en donde señala que Ecuador cuenta con una importante infraestructura de mercados, caracterizada por los establecimientos que en las parroquias urbanas y rurales han construido las entidades del gobierno central, seccionales u organizaciones no gubernamentales. Hasta las comunidades más alejadas del centro parroquial utilizan este servicio. Otra cadena de comercialización importante la constituyen las tiendas comunitarias o barriales en el campo y la ciudad.

Opiniones contrarias, señalan que muchos transgénicos dependen directamente de la aplicación de herbicidas específicos, creados por las mismas empresas que venden las

¹³ Una operación comercial o financiera que se lleva a cabo con mercancías o valores con el objetivo de obtener lucro a partir de las variaciones de los precios o de cambios en otras variables

semillas, además aseguran que empobrece el suelo y contaminan el agua, se ha visto que esto sucede con las variedades BT, el maíz transgénico afecta a los hongos beneficiosos del suelo, alterando el ecosistema del mismo, y de paso generan insectos más resistentes (es necesario más cantidad de insecticidas) con el peligro de futuras plagas imparable, lo cual genera mayores costes de producción y para el medio ambiente. (Mannise, 2012).

Como lo dice un estudio publicado por Vicente (2013), en el caso de las variedades “Round up Ready”, en los últimos tiempos el agricultor se ve en la necesidad de aumentar la cantidad de herbicida utilizado ya que empiezan a surgir lo que se denominan como “super malezas” resistentes al herbicida que están generando varios problemas sobre todo en el cultivo de soja.

Mannise (2012), menciona también que cultivar transgénicos obliga al agricultor a pagar todos los años regalías por sus semillas a los fabricantes, usar productos específicos de los mismos fabricantes, los costos pueden llegar a incrementar hasta un 40% los costos de producción, todo esto para obtener un menor rendimiento, el precio de venta es el mismo de una variedad tradicional, aunque el mercado sea menor ya que varios países en el mundo han prohibido o restringido la entrada de transgénicos.

Por tanto esto no genera un beneficio evidente en lo que se refiere a mejorar el acceso económico de los agricultores, debido a que no reduce costos de producción y el precio final de venta termina siendo el mismo que un producto producido con semillas tradicionales.

2.6.2.1 Beneficios del uso de transgénicos en agricultores de bajos recursos

En un artículo del (2010), el Departamento Económico y Social de la FAO, recogen la experiencia de pruebas empíricas que se dispone sobre la repercusión de las investigaciones sobre los cultivos transgénicos en los países en desarrollo y muestran que los agricultores con escasos recursos pueden sacar partido de cultivos genéticamente modificados, si los cultivos satisfacen sus necesidades y si tienen acceso a ellos.

Según el Departamento Económico y Social de la FAO (2010), para facilitar el acceso a las aplicaciones de esta nueva tecnología a agricultores de los países más pobres, los países y la comunidad internacional deben:

- Establecer procedimientos de reglamentación transparentes, previsibles y

basados en la ciencia, y armonizar los procedimientos de reglamentación, cuando proceda, en el plano regional o mundial.

- Establecer protecciones de los derechos de propiedad intelectual apropiadas para garantizar que los promotores puedan obtener un rendimiento adecuado de sus inversiones.
- Reforzar los programas de genética vegetal y los sistemas de semillas nacionales.
- Promover la elaboración de insumos agrícolas eficientes y de mercados para los productos, y reducir los obstáculos comerciales a la transferencia de tecnologías agrícolas.

a) Prescripciones reglamentarias

La falta o el mal funcionamiento de los sistemas reglamentarios de inocuidad biotecnológica constituyen un gran obstáculo a la producción y difusión de cultivos transgénicos por empresas privadas y el sector público. (FAO 2010) Las empresas privadas ni invierten en investigaciones sobre los cultivos transgénicos ajustadas a las necesidades de un país ni tratan de comercializar un producto existente en el país a menos que se instaure un sistema reglamentario transparente y basado en la ciencia.

Un régimen reglamentario de la inocuidad biotecnológica caro, imprevisible y opaco es aún más restrictivo con respecto a la investigación pública que a la investigación privada, porque las instituciones públicas tienen mucho menos dinero para financiar los ensayos requeridos para cumplir las prescripciones reglamentarias. (FAO 2010) Si el procedimiento reglamentario es largo y costoso, es posible que sean las grandes empresas multinacionales las únicas instituciones capaces de sufragar la comercialización de un cultivo transgénico.

Los gobiernos deben hallar la manera de normalizar su reglamentación y de financiar los ensayos necesarios de inocuidad para el medio ambiente y la salud humana si quieren atraer tecnologías elaboradas de manera privada o promover la investigación pública sobre la biotecnología para ayudar a los pobres. (FAO 2010)

Esto permitiría a las empresas privadas o a las instituciones del sector público llegar a un mercado más amplio para los productos de su investigación. Si las normas relativas a la inocuidad biológica se armonizaran sobre una base regional, los países con programas de investigación y desarrollo sobre biotecnología bien desarrollados podrían proporcionar tecnología a los países vecinos con condiciones agroecológicas similares.

b) Derechos de propiedad intelectual

Un segundo obstáculo a la transferencia internacional de biotecnología agrícola es la dificultad de proteger los derechos de propiedad intelectual. Según la FAO (2010), “la experiencia adquirida hasta la fecha con la protección de los derechos de propiedad intelectual relativos a la soja, el maíz y el algodón transgénicos en todo el mundo es ambigua: su aplicación ha sido amplia en algunos países, escasa en otros y dudosa en la mayoría”.

Según lo analizado, es claro que a la mayoría de países y personas les preocupa que las protecciones de los derechos de propiedad intelectual sobre la biotecnología, limiten el acceso de los agricultores a las semillas al otorgar a empresas privadas el control monopolista de recursos genéticos vitales y de las técnicas de investigación.

Sin embargo, en un artículo del (2010), El Departamento Social y Económico de la FAO, señala que el hecho de que se proteja la propiedad intelectual en el caso de las semillas transgénicas no ha sido un problema generalizado hasta ahora, ya que los gobiernos tienen una responsabilidad permanente de garantizar que las empresas privadas no saquen provecho de su posición monopolista cobrando precios excesivos por sus productos.

La función esencial de la protección de los derechos de propiedad intelectual da estímulo de las investigaciones y el desarrollo de las tecnologías es evidente. Las empresas deben poder apropiarse de una cantidad suficiente de los ingresos económicos procedentes de la tecnología para justificar sus inversiones. Los países tienen necesidad de encontrar un equilibrio adecuado que aporte una protección suficiente de los derechos de propiedad intelectual para estimular las investigaciones y el desarrollo tecnológico del sector privado al mismo tiempo que protegen a los agricultores contra la explotación monopolista. (FAO, 2010)

Según dicho artículo al recoger las experiencias suscitadas hasta la fecha concluye que, las grandes empresas transnacionales se dan cuenta de que es poco probable que los agricultores de escasos recursos que cultivan productos de subsistencia en los países pequeños se conviertan en compradores comerciales de sus productos ya que la protección de los derechos de propiedad intelectual por sí sola es poco probable que los estimule a incorporarse a esos mercados. La protección mejorada de los derechos de propiedad intelectual en algunos de los países en desarrollo mayores podría aportar un fuerte incentivo a las empresas privadas (transnacionales y locales) para realizar más investigaciones sobre los problemas de los pobres y para adaptar y comercializar productos elaborados en otras partes. Las grandes empresas han colaborado con empresas locales para adaptar productos patentados para mercados más pequeños.

Por ejemplo:

Según un informe del (2004), Lipton señala que el gen Bt elaborado por Monsanto se ha incorporado al algodón cultivado por pequeños agricultores de África y Asia y recientemente al maíz blanco en Sudáfrica. Las empresas privadas se han mostrado dispuestas a donar o comercializar tecnología que puede beneficiar a los pobres y probablemente lo harían más ampliamente si pudieran superar las barreras reglamentarias.

c) Programas nacionales

Los países que obtendrán las máximas ventajas de los cultivos transgénicos elaborados en otros lugares son los que cuentan con sólidos programas nacionales de mejoramiento genético.

La capacidad fitogenética¹⁴ nacional, con o sin la ayuda de la biotecnología, es necesaria para incorporar innovaciones transgénicas importantes a las variedades obtenidas por selección que se adaptan de manera apropiada a las condiciones locales. En el marco de programas de fitogenética, se manipulan recursos genéticos mediante la combinación de genes de dos o más progenitores. Se aplican procedimientos de selección y evaluación para facilitar la identificación de los mejores individuos para las condiciones agroecológicas locales. A continuación se procede a la producción de semillas para aumentar la disponibilidad de los mejores materiales, y permitir que sean entregados a los agricultores como variedades comerciales. (FAO 2004)

El Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura destaca juiciosamente la función de los programas de fitogenética y los sistemas de producción de semillas para facilitar los resultados de las investigaciones a los agricultores pobres. Cualquier inversión en biotecnología, efectuada antes de que se tenga la seguridad de disponer de esos componentes, tiene una elevada probabilidad de fracaso. (FAO 2004)

d) Mercados eficientes de las tecnologías agrícolas

Un cuarto obstáculo que impide la transferencia internacional de innovaciones de cultivos transgénicos y posiblemente el más difícil de superar, es la falta de mercados de semillas que funcionen en numerosos países con respecto a la mayoría de los cultivos.

Con excepción del maíz, el algodón, las legumbres y hortalizas en unos pocos países, los mercados de semillas están escasamente desarrollados, lo que dificulta la entrega de

¹⁴ Cualquier material de origen vegetal, incluido el material reproductivo y de propagación vegetativa que contiene unidades funcionales de la herencia y que tiene valor real o potencial para la alimentación y la agricultura

variedades modernas, con inclusión de variedades transgénicas, a los agricultores. (FAO 2004) La liberalización de los mercados de insumos y la eliminación de los monopolios estatales pueden aumentar la dimensión potencial del mercado de innovaciones biotecnológicas.

Este factor fue importante en el incremento de las investigaciones agrícolas privadas en Asia y sigue siendo importante en el mercado de semillas de algunos países porque a menudo esos mercados son los últimos que quedan por liberar (Gisselquist, Nash y Pray, 2002). Muchos países siguen necesitando la intervención estatal para crear la infraestructura física necesaria, como el transporte y las comunicaciones, e infraestructuras institucionales, como la ley, que son condición de que los mercados funcionen.

Según el informe del (2006), de políticas de la FAO, menciona que para lograr el acceso y consumo de los alimentos en los agricultores es necesario el restablecimiento de las instituciones rurales, incremento del acceso a activos, garantizar el acceso a tierra, reactivación de los sistemas de financiación rural, fortalecimiento del mercado de trabajo, mecanismos para asegurar la inocuidad de los alimentos y generar programas de rehabilitación social.

Lipton, (2002) menciona que “cada vez se debate más la manera de estimular la biotecnología pública y la investigación convencional sobre los cultivos de las poblaciones pobres en los países en desarrollo, particularmente en el clima actual de desconfianza acerca de los beneficios de la biotecnología”.

Los cultivos que deberían ser prioritarios en un programa de investigaciones en favor de los pobres son los de los alimentos básicos: como el arroz, el trigo, el maíz blanco, la mandioca y el mijo. (Naylor, 2002). Las cualidades necesarias para mejorar la situación de los agricultores pobres incluyen el aumento del rendimiento potencial, el incremento de la estabilidad de los rendimientos gracias a la resistencia a las tensiones bióticas y abióticas, y el mejoramiento de la capacidad de cultivar cultivos de subsistencia más nutritivos en situaciones difíciles, como la sequía y la salinidad (Lipton, 2001).

La resistencia de los cultivos a los insectos puede ser una característica valiosa para los agricultores pobres, especialmente cuando no se dispone de otros métodos de lucha o en los casos en que se pueden reducir o sustituir controles químicos peligrosos. La tolerancia a los herbicidas, por otro lado, puede no ser tan importante en economías con escasas tierras y abundante mano de obra cuando la eliminación a mano de las malas

hierbas es una fuente de empleo. Por último, los pequeños agricultores que tienen un escaso acceso a la tierra, la maquinaria y los insumos químicos deben ser objeto de una atención especial. (Lipton, 2001).

Según un artículo del (2010), el Departamento Económico y Social de la FAO, señala que además del desarrollo de cultivos para satisfacer las necesidades de los pobres, los consumidores y los gobiernos de los países en desarrollo están comenzando a exigir más investigaciones sobre las repercusiones en el medio ambiente y en la salud de los cultivos transgénicos. Muchos países en desarrollo cuentan con escasos conocimientos científicos locales para ayudar a los encargados de las políticas a clasificar las exigencias contradictorias relacionadas con los cultivos transgénicos. Las preocupaciones ambientales, en particular, se deben evaluar en diferentes situaciones agroecológicas, lo que requiere investigaciones administradas localmente. Sin esas investigaciones, la oposición entre los consumidores y el medio ambiente puede impedir que se aprueben cultivos transgénicos para uso comercial en los países en desarrollo.

Es posible establecer las actividades prioritarias mediante la preparación de un inventario detallado de todos los posibles productos biotecnológicos caracterizados por un cultivo y por un entorno agroecológico, seguido de una evaluación de las repercusiones potenciales de cada una de esas tecnologías en la productividad y los medios de vida de los productores de subsistencia. Esa evaluación debería permitir identificar un conjunto de productos que ya están en fase de investigación con un elevado potencial de beneficiar a los pobres respecto a los cuales se establecen asociaciones del sector público y del sector privado. (FAO, 2004)

Aunque existe la necesidad de que los países establezcan sus propios institutos nacionales de investigación agrícola para evaluar y adaptar las innovaciones biotecnológicas, no es necesario ni económicamente racional que cada país en desarrollo establezca tales institutos o que la investigación biotecnológica se base en los métodos más avanzados. La capacidad requerida para utilizar la tecnología difiere de la capacidad necesaria para generar tecnología. Los países deben evaluar estratégicamente su capacidad de investigación y concentrar sus esfuerzos en lograr por lo menos una capacidad mínima para evaluar las biotecnologías y adaptar tecnologías importadas. (FAO 2004)

Es posible que algunos de los países en desarrollo más grandes (Brasil, China, India y Sudáfrica) se transformen en proveedores regionales de investigaciones de biotecnología por cuenta de los países más pequeños. Las ventajas de agrupar los esfuerzos de

investigación de los países con condiciones agroclimáticas similares son evidentes, y cada uno de esos países tiene una capacidad de investigación importante tanto en ciencias básicas como en ciencias agrícolas. (FAO 2004)

Los mejores ejemplos de una empresa mixta que ha podido difundir la biotecnología a los agricultores pobres son las compañías de semillas, Ji Dai y An Dai de China. Ji Dai es una empresa mixta formada por dos compañías con sede en los Estados Unidos (Monsanto y D&PL) y la compañía de semillas de la provincia de Hebei en China. An Dai es una empresa mixta formada por las mismas sociedades estadounidenses y la compañía de semillas provincial de Anhui en China. Los contratos de estas empresas mixtas prescriben que Monsanto suministre el gen Bt y que D&PL aporte las variedades de algodón, mientras que Ji Dai y An Dai se encarguen de la puesta a prueba de las variedades, la multiplicación de las semillas y de las redes de distribución de semillas en sus provincias respectivas y en otros lugares. Las ventas de semillas de algodón Bt de Ji Dai y An Dai ascienden actualmente a un total de 2 000 toneladas y la superficie total plantada con sus variedades Bt, con inclusión de las ventas reservadas y no autorizadas de los agricultores efectuadas por otras compañías de semillas, supera el millón de hectáreas. Todas sus ventas de semillas van a parar a pequeños agricultores (con explotaciones de menos de 2 ha), aunque no siempre a agricultores pobres. (FAO 2004)

Un aspecto a considerar es sin duda la comercialización de alimentos que es el último eslabón de la cadena hasta el consumidor; ésta es altamente concentrada, aunque se realice una Reforma Agraria que permita una redistribución de la tierra, acceso del pequeño agricultor al crédito, asistencia técnica, tecnología, agua etc. Mientras exista ese nivel de concentración en la comercialización de los alimentos, la problemática agraria no se resolverá. De allí que es de vital importancia exista una Ley que regule el mercado. En lo que respecta a la comercialización de alimentos al por menor (fundamentalmente a nivel urbano de ciudades medianas y grandes) cuatro cadenas de supermercados concentran el 88, 87% de las ventas en el año 2007. (SISPAE, 2010)

Cabe recalcar que para satisfacer las necesidades de los agricultores pobres, es necesario que tanto el sector público como privado colaboren con eficiencia con el fin de resolver los problemas de los pobres, para esto es de suma importancia que se tengan muy en cuenta las verdaderas necesidades de los agricultores por medio de investigaciones participativas, considerándolos participantes activos, que puedan apoyar en el proceso de investigación y cuyas ideas influyan en los resultados, no como espectadores y objetos de investigación. (Thro y Spillane, 2000). Esto influirá positivamente en la adopción de la tecnología por parte de los agricultores, ya que es

necesario que conozcan y entiendan el tema para poder adoptarlo en su vida cotidiana.

Es necesario además para que estas tecnologías de resultado que la información transmitida sobre este tipo de alimentos sea clara y que exista comunicación contante entre biotecnólogos y agricultores.

Es también muy importante como ya se mencionó antes que se tome en cuenta la realidad de cada país, sus preferencias alimentarias, las opiniones sobre la variedad de alimentos, y una amplia gama de estos sobre los cuales los agricultores puedan elegir cultivar.

Según el Sistema de Indicadores sociales del Ecuador (SISPAE), (2010), los primeros en adoptar cualquier tecnología agrícola suelen beneficiarse más que quienes la adoptan más tarde, esto se debe a que los primeros consiguen una ventaja de costos con respecto a los demás, lo que supone una prima por su innovación. A medida que aumenta el número de los agricultores que adopta la tecnología, la reducción de los costos llega a traducirse en una reducción del precio del producto que beneficia a los consumidores, pero siempre y cuando no se perjudique a los agricultores.

Las pruebas de las investigaciones de China, Argentina, México y Sudáfrica indican que los pequeños agricultores no han tenido más dificultades que los grandes agricultores en adoptar las nuevas tecnologías. (Davis, 2004) En algunos casos los cultivos transgénicos parecen simplificar el proceso de gestión en formas que favorecen a los pequeños agricultores.

2.7 Calidad de los Alimentos Transgénicos

Al hablar de seguridad alimentaria se debe hablar de calidad. En cuanto a la calidad de los productos transgénicos hay muchas partes que defienden este tipo de alimentos diciendo que son inocuos y no causan ningún riesgo para la salud humana.

Como se puede ver en los siguientes ejemplos:

En un artículo del (2009), Puigdomènec menciona que considera “absolutamente falsa” la posición que mantiene Greenpeace sobre el hecho de que consumir alimentos procedentes de Organismos Modificados Genéticamente sea perjudicial para la salud humana o que fomente la aparición de nuevas alergias y de nuevos tóxicos, ya que asegura que estos son seguros en cuanto a su calidad.

Según la Sociedad Argentina de Nutrición (2014), señala que según la evidencia reunida a la fecha los alimentos derivados de los cultivos transgénicos autorizados han demostrado ser tan seguros como sus pares no transgénicos, tanto para la salud humana como animal. Esta Sociedad ha estudiado cuidadosamente a los alimentos transgénicos y asegura que cumplen con las normas de seguridad alimentaria y ambiental establecidas por la Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación en Argentina y por los organismos regulatorios de los países donde se comercializan y consumen.

El Consejo Internacional de Uniones Científicas (CIUC) y la OMS, (2002), en consenso concluyen que “Los cultivos transgénicos actualmente disponibles y los alimentos de ellos derivados han sido considerados seguros para su consumo y los métodos utilizados para probar su inocuidad se han considerado apropiados”.

Para determinar si estos alimentos aumentan los riesgos para la salud humana, varias instituciones nacionales de normalización de Argentina, Brasil, Canadá, China, Estados Unidos y el Reino Unido, entre otros, los han evaluado utilizando sus procedimientos nacionales de inocuidad de los alimentos, en donde se demuestra que hasta la fecha no se han descubierto en ninguna parte del mundo efectos tóxicos perjudiciales o nutricionalmente nocivos verificables resultantes del consumo de alimentos derivados de cultivos modificados genéticamente (GM Science Review Panel, 2003). Millones de personas han consumido derivados de plantas modificadas genéticamente (principalmente maíz, soja y colza) sin que se hayan tenido efectos adversos (CIUC, 2003).

Además de ser considerados alimentos seguros, esta nueva generación de alimentos busca modificar la composición nutricional ya sea en la proporción de nutrientes u otros componentes, la biofortificación, o la eliminación de toxinas y alérgenos naturales, para generar alimentos más sanos y nutritivos. Lo cual se traduce en beneficios directos para la industria y el consumidor. Esto se podría decir que aún se encuentra en fase experimental, sin embargo ya existen algunos alimentos con estas propiedades como es el caso de los siguientes:

- En un ensayo del (2012), realizado por la Clínica Americana de Nutrición, se concluyó que el arroz transgénico rico en B-caroteno para su uso como fuente de Vitamina A; el objetivo del estudio realizado fue comparar el valor de vitamina A del Golden Rice y el de las espinacas cuando son consumidos por los niños, en donde se comprobó que el Golden Rice es mejor q las espinacas en proporcionar vitamina A a los niños. Un tazón de 100 a 150gr de Golden Rice cocido puede proporcionar 60% de la ingesta recomendada de nutrientes de la vitamina A tanto para niños y adultos.

“La Organización Mundial de la Salud estima que cada año alrededor de 500.000 niños en todo el mundo pierden la vista y que hay 2 millones de muertes por complicaciones debidas a deficiencias en vitamina A”. (OMS, 2012). Lo cual se podría solucionar con este tipo de arroz modificado genéticamente ya que el arroz es un alimento básico para muchos países a nivel mundial. Cabe señalar que arroz aún no está disponible comercialmente.

- La biotecnología moderna brinda también la posibilidad de modificar el contenido de los aceites, en la lista de estas modificaciones se destacan las destinadas a evitar la hidrogenación, incorporar omega 3 (en soja, canola y lino) con el objeto de reemplazar aceites de pescado por fuentes vegetales para estos ácidos grasos y aumentar los niveles de vitamina E (en maíz, soja y canola). (Ridner, Gambarale, Burachik, Lema, Rubinstein y Levitus, 2008)
- En India una papa genéticamente modificada ya contiene un tercio más de proteínas, incluyendo nutrientes de alta calidad. El gen incorporado proviene de la planta de amaranto, de alto contenido proteico. (Tregnaghi, 2013). Estas papas tienen un 35% más de proteínas que las papas comunes, este proyecto, al que los propios investigadores llamaron “protato”, abrió el camino para incrementar los niveles de proteínas también en otros cultivos, como el arroz, la batata y la mandioca. (Ridner, et al. 2008)
- La yuca o mandioca es un cultivo de gran importancia como alimento en los

países tropicales. Pero sus raíces y hojas producen un glucósido cianógeno que en el tracto digestivo genera cianuro, altamente tóxico, aunque este se inactiva con la cocción, sin embargo existe un importante riesgo de envenenamiento en el caso de consumo de mandioca insuficientemente procesada, los científicos lograron plantas de mandioca con un 99% menos de la sustancia tóxica. (Ridner, et al. 2008). Por otro lado aunque la yuca es rica en calorías y almidón, proporciona fuentes muy bajas de proteína en la dieta, por lo que se la modificó genéticamente para expresar zeolin, una proteína de almacenamiento nutricionalmente equilibrada bajo el control del promotor de patatina. Lo que dio lugar a una yuca con niveles de proteína totales de 12,5% de peso en seco dentro de este tejido, es decir un aumento de cuatro veces en comparación con los controles no transgénicos.(Abhary, Siritunga and Fauquet, 2012)

- El licopeno es un carotenoide antioxidante, neutraliza los radicales libres que se producen en el organismo y que llevan al envejecimiento celular y al desarrollo de enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer. El tomate convencional ya posee licopeno en su composición, sin embargo, los niveles de licopeno en el tomate son muy bajos como para lograr el efecto deseado a través de la ingesta, por lo que los investigadores están intentando aumentar el contenido de licopeno por ingeniería genética, a través de la introducción de los genes correspondientes a las enzimas que intervienen en su síntesis. Ya han logrado tomates transgénicos que contienen entre 2 y 3,5 veces más licopeno que los tomates comunes. (Ridner, et al. 2008)

Esta sería una de las maneras más eficientes de reducir la malnutrición de micronutrientes de los pobres, porque como se observó en los ejemplos señalados el mejoramiento del contenido de micronutrientes centra su especial atención en los cereales básicos. Por tanto las personas de escasos recursos tendrían suministro de proteínas de bajo costo. (Graham, Welch y Bouis, 2001)

Según la FAO, la biotecnología es capaz de aumentar la cantidad de cultivos y reducir los costos de producción, lo que sería vital para los productores en países en desarrollo donde se encuentran las mayores necesidades de alimentos. Gracias a esta innovación, los cultivos hasta podrían resistir a una serie de condiciones adversas, es decir adaptarse a tierras muy secas o salinosas. (Tregnaghi, 2013). Por tanto si la producción de alimentos mejora en calidad y en cantidad, se puede decir que la biotecnología podría reducir el hambre en los países más pobres, como así también aumentar el abastecimiento de alimentos acorde con el incremento de población.

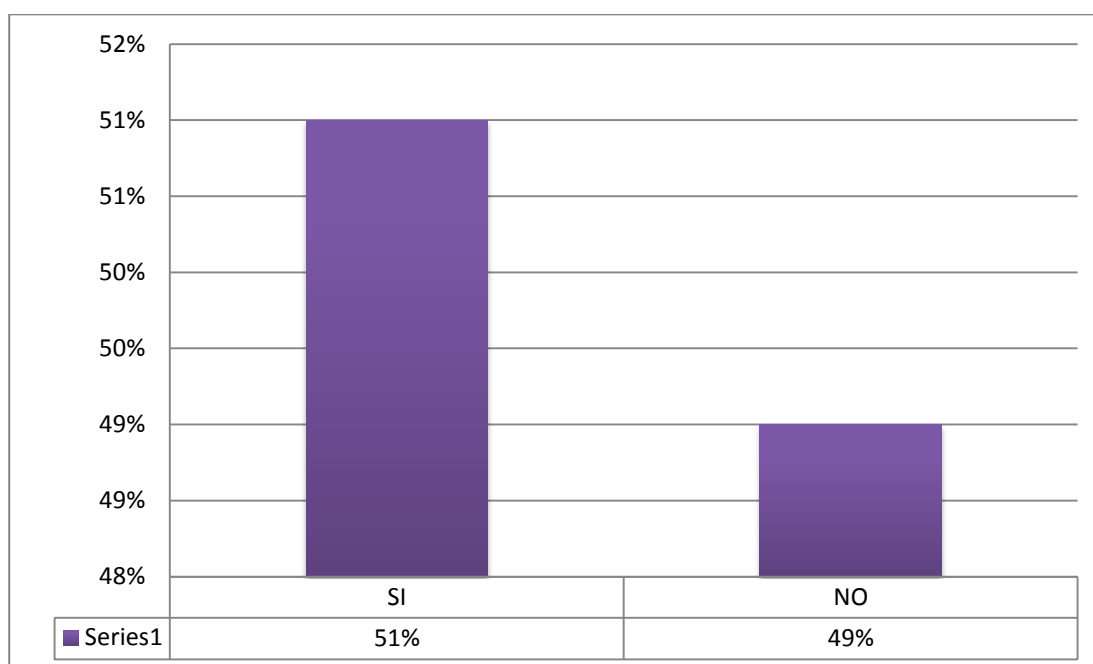
2. 8 Hipótesis

La introducción de cultivos transgénicos ayudará a fortalecer la capacidad adquisitiva y disponibilidad de los alimentos en la población de la Comunidad de Pucará.

CAPÍTULO III ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

GRÁFICO 1

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE AGRICULTORES CON CONOCIMIENTOS SOBRE ALIMENTOS CONVENCIONALES, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 2014



Fuente: Encuesta aplicada a los agricultores de la Comunidad de Pucará, Cangahua, 2014.
Elaborado por: Ana Sofía Vivanco Zárate

Quimi (2013), en un artículo publicado por el Diario “El Productor” titulado “La realidad de los agricultores y la agricultura ecuatoriana”, muestra que en un estudio sobre temas referentes a la agricultura, por una parte un 38% de estos aportaba con conocimientos sobre los conceptos básicos de la agricultura convencional, mientras que por otra parte el 62% de los campesinos no conocían el concepto, ni lo que implicaba la producción de los alimentos convencionales

La gráfica muestra que un 49% de los agricultores encuestados en la Comunidad de Pucará no conocen el concepto de alimentos convencionales, frente a un 51% que dijeron conocer dicho concepto, sin embargo constatamos al momento de preguntar que son los alimentos convencionales, que los agricultores en realidad no tuvieron un concepto claro de lo que es la agricultura convencional.

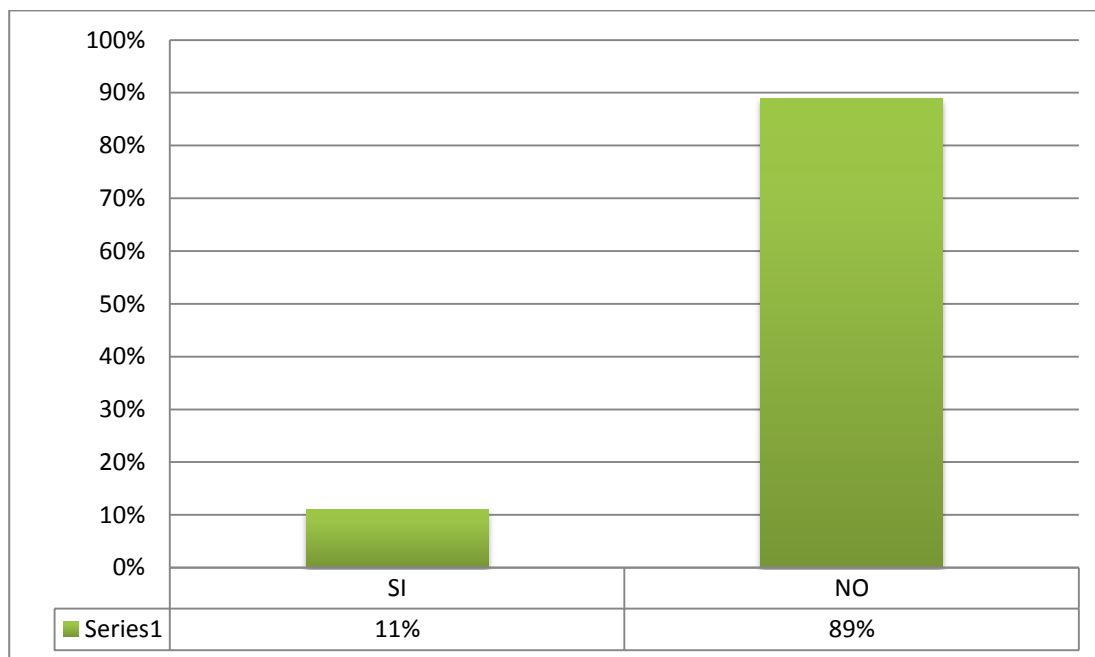
De dicho 51%, solamente un 10% conoce el concepto verdadero, ya que señalaron que son alimentos que utilizan químicos para fumigar a los insectos que atacan los sembríos, además expresaron que no se siembran con abono orgánico; el otro 41% cree conocer el concepto, pero este se encuentra errado, ya que mencionaron que son todos los alimentos que consumen en la comunidad ya sean cultivados por ellos mismos o comprados en el mercado como frutas, verduras, quinua, cebada, chocho, melloco, granos, etc, otros señalaron que los alimentos convencionales son la comida chatarra, los alimentos que provienen de los animales o los víveres que se compran normalmente en la tienda.

Estos datos, en ambos estudios, muestran un elevado porcentaje de agricultores Ecuatorianos que no tienen conocimientos sobre los conceptos básicos de la agricultura, esto se da debido a la baja escolaridad de los campesinos ecuatorianos, como lo muestra el censo del año 2010, en donde muestra que la población indígena es la más afectada, ya que un 20.4% son analfabetos y solamente un 4.9% tiene instrucción superior, también como lo señalan los habitantes de Pucará no existe apoyo de organizaciones que asistan a la comunidad a hablar sobre estos temas, que son muy importantes, ya que la mayoría de habitantes viven de la agricultura, o como nos pudimos dar cuenta, la falta de interés de los campesinos por conocer un poco más sobre lo que siembran, ocasiona también que exista tal desconocimiento.

Se pudo observar además que las personas de la comunidad conocen el proceso y los productos que deben usar para sembrar, sin embargo no tienen idea de los conceptos, por lo que los agricultores de esta comunidad solamente siembran los alimentos que ya conocen, lo que ellos esperan que de fruto en sus tierra, basando principalmente su alimentación en unos pocos alimentos.

GRÁFICO 2

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE AGRICULTORES CON CONOCIMIENTOS SOBRE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 2014



Fuente: Encuesta aplicada a los agricultores de la Comunidad de Pucará, Cangahua, 2014.
Elaborado por: Ana Sofía Vivanco Zárate

En un estudio realizado por Jaña y Venegas (2008), dan a conocer que del total de 200 chilenos encuestados, 41 (20,5%) dijeron conocer que son los alimentos transgénicos, mientras que 159 (79,5%) no saben que son este tipo de alimentos.

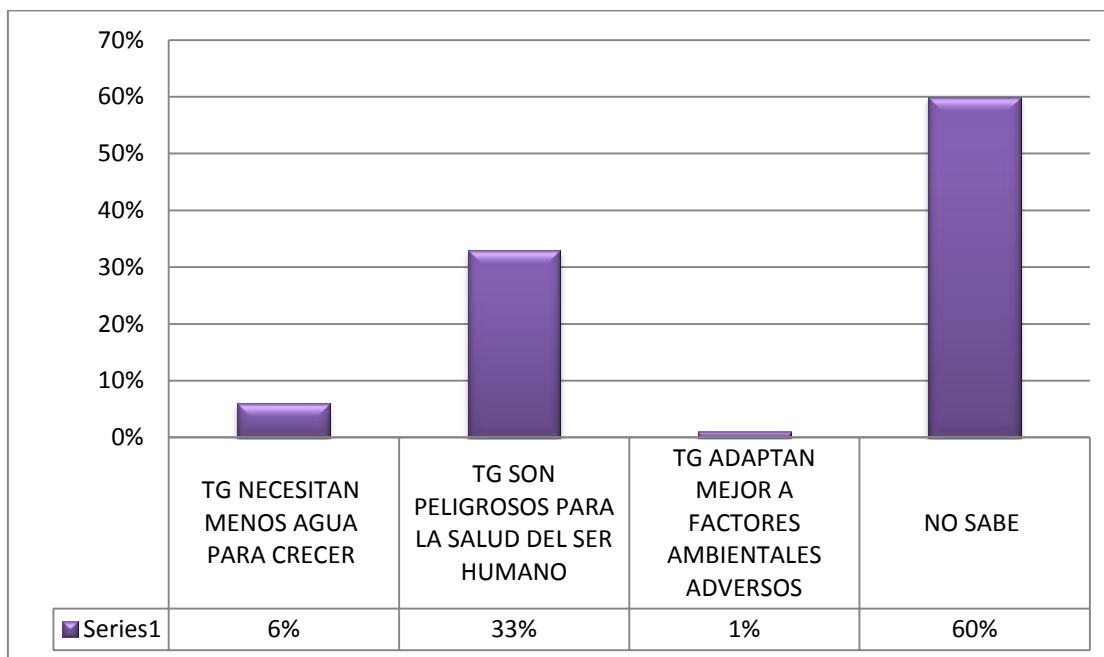
Según Villalobos (2010), en un artículo publicado en la revista Clínica de Nutrición “Saalfeld”, señala que los alimentos transgénicos son aquellos que contienen un gen o genes que han sido insertados artificialmente por medio de la biotecnología moderna, en lugar de haberlos adquirido por medio de la polinización, la secuencia del gen insertado puede provenir de otra planta o de una especie completamente diferente, esto se hace con el fin de dotar al alimento de alguna cualidad especial de la que carece.

Como se puede observar en los resultados obtenidos de las encuestas, el 11% de las personas que se dedican a la agricultura en la Comunidad de Pucará si conocen que son los alimentos transgénicos, cabe recalcar que de este 11% solamente el 8% tiene conocimientos claros y acertados, que concuerdan con el concepto expuesto por Villalobos, mientras que el 3% indicaron conocer que son pero sus conocimientos no son correctos, ya que señalaron que los transgénicos son alimentos procesados, importados y otros afirmaron que son todos los alimentos que se consumen diariamente.

Por tanto se puede decir que, en comparación con el estudio expuesto anteriormente de la población Chilena, vemos que existe un desconocimiento muy elevado por parte de los habitantes de ambas zonas sobre lo que son este tipo de nuevos alimentos, ya que como se observó en la Comunidad de Pucará un 89% de los agricultores señalaron no tener ninguna idea clara del concepto de alimentos transgénicos.

GRÁFICO 3

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE AGRICULTORES CON CONOCIMIENTOS SOBRE LA PRINCIPAL DIFERENCIA ENTRE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS Y CONVENCIONALES, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 2014



Fuente: Encuesta aplicada a los agricultores de la Comunidad de Pucará, Cangahua, 2014.
Elaborado por: Ana Sofía Vivanco Zárate

Es muy importante que los agricultores conozcan las diferencias entre los alimentos convencionales y los transgénicos, para que así puedan elegir bajo una base informada que es lo que están escogiendo sembrar, y puedan aprovechar los beneficios que estos pueden traer a la agricultura y por consiguiente a la economía familiar, tomando en cuenta los posibles riesgos que implican; según la revista Econoticias (2010), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), consideran que lo más importante es la equivalencia sustancial, es decir que tanto los alimentos transgénicos como los convencionales posean una composición nutricional y organoléptica iguales, cuya única diferencia sería el nuevo carácter introducido por ingeniería genética el que no afectaría el producto final del mismo.

Por una parte, Bravo (2007), señala que la creación de organismos transgénicos son una técnica totalmente diferente a las prácticas que se han utilizado en el mejoramiento convencional de las plantas desde el desarrollo inicial de la agricultura hace 10000 años, indica que estas nuevas técnicas tienen muchos riesgos ya que en el organismo

transgénico no se incluye únicamente el gen que le otorga una nueva característica sino que se incluye un conjunto que contiene varios componentes diferentes, estas construcciones artificiales se integran al genoma del organismo receptor de forma aleatoria, dando lugar a efectos impredecibles, incluso anormalidades importantes tanto en animales como en plantas, así como la aparición de toxinas y alérgenos inesperados en cultivos alimenticios.

Por otra parte, Mariné (2010), en la misma publicación señala que los transgénicos tienen propiedades que otros alimentos no pueden tener, por tanto son diferentes, pero en cuanto a riesgos no son ni más ni menos que un alimento convencional.

Pruebas científicas examinadas por el Consejo Internacional de la Ciencia y la Organización Mundial de la Salud (2003), concuerdan respecto a que los alimentos hechos a base de cultivos genéticamente modificados que están disponibles en la actualidad (principalmente maíz, soja y colza) son seguros para comer, y los métodos utilizados para examinarlos han sido considerados apropiados. Así mismo el Consejo Internacional de la Ciencia (2013), además menciona que hasta la fecha no se han descubierto en ninguna parte del mundo efectos tóxicos perjudiciales o nutricionalmente nocivos verificables resultantes del consumo de alimentos derivados de cultivos modificados genéticamente.

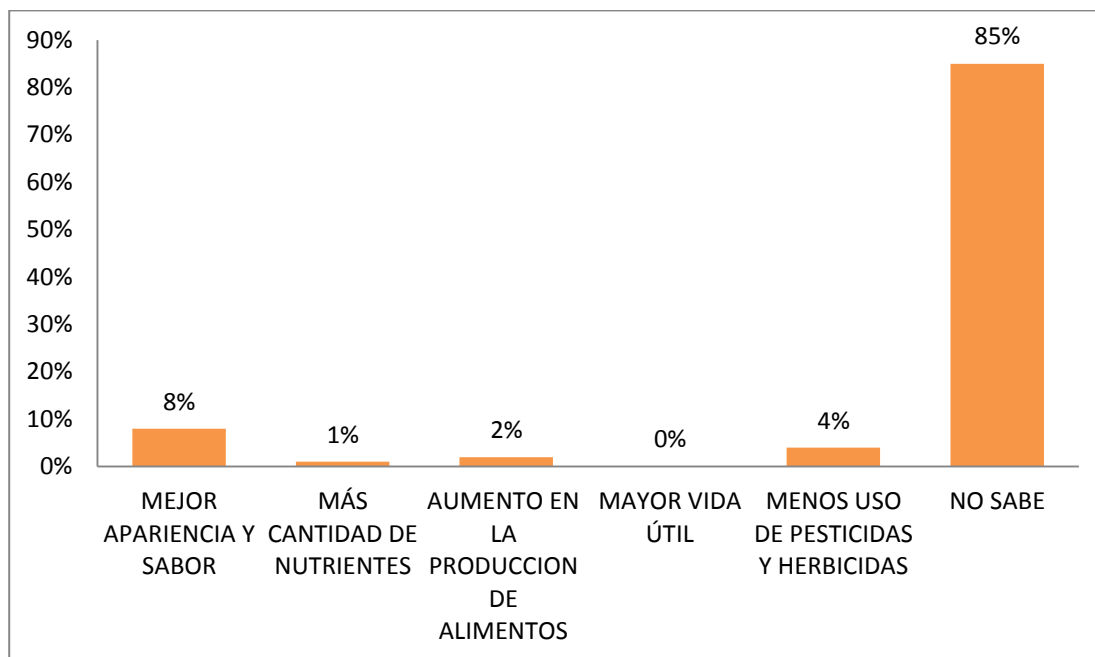
A pesar de lo señalado anteriormente, un 33% de los agricultores encuestados indicaron que creen que los alimentos transgénicos son peligrosos para la salud del ser humano a diferencia de los alimentos convencionales que son seguros para el consumo, esto puede ser debido a que la mayoría de encuestados no conoce que son los transgénicos, y simplemente compraran este término extraño para ellos con algo diferente y a su vez peligroso.

Según Medline plus (2014), una característica de las plantas transgénicas es que pueden ser resistentes a la sequía y a las enfermedades, que requieren menos recursos ambientales (agua, fertilizante, etc.); en cuanto a esto solamente un 6% de los encuestados señaló que la principal diferencia entre estos alimentos es que realmente los alimentos transgénicos necesitan menos agua para crecer adecuadamente con relación a los alimentos convencionales que necesitan más recursos para crecer, varios miembros de la comunidad mencionaron que el mayor problema es que no tienen la suficiente cantidad de agua y de tierras para poder sembrar todo el año, por lo que no hay la disponibilidad de alimento en cantidades adecuadas en todas las épocas, por tanto si las semillas con esta característica existieran en nuestro país sería una solución los

problemas que tienen los habitantes de la comunidad con la sequía y la falta de tierra cultivable que deben soportar constantemente.

GRÁFICO 4

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE AGRICULTORES CON CONOCIMIENTOS SOBRE EL PRINCIPAL BENEFICIO DE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 2014



Fuente: Encuesta aplicada a los agricultores de la Comunidad de Pucará, Cangahua, 2014.
Elaborado por: Ana Sofía Vivanco Zárate

Según Bosco (2012), en una de sus publicaciones da a conocer que los alimentos transgénicos tienen varios beneficios para los consumidores, ya que responden mejor a las necesidades nutricionales, alimentarias y a las preferencias del mercado, previenen enfermedades, presentan mejores características sensoriales y mayor disponibilidad de alimentos.

Este mismo autor señala que estos alimentos también conllevan beneficios para los productores ya que las plantas transgénicas son organismos mejor adaptados a factores ambientales adversos, tienen crecimiento y desarrollo acelerado, lo que permite una intensificación de la producción y reducción de los costos, tienen resistencia a los herbicidas, las infecciones microbianas y las plagas por insectos, además permiten el uso más racional de la tierra, el agua y los nutrientes, disminuye el empleo de sustancias químico-tóxicas como fertilizantes o plaguicidas, lo que también beneficia al medio ambiente.

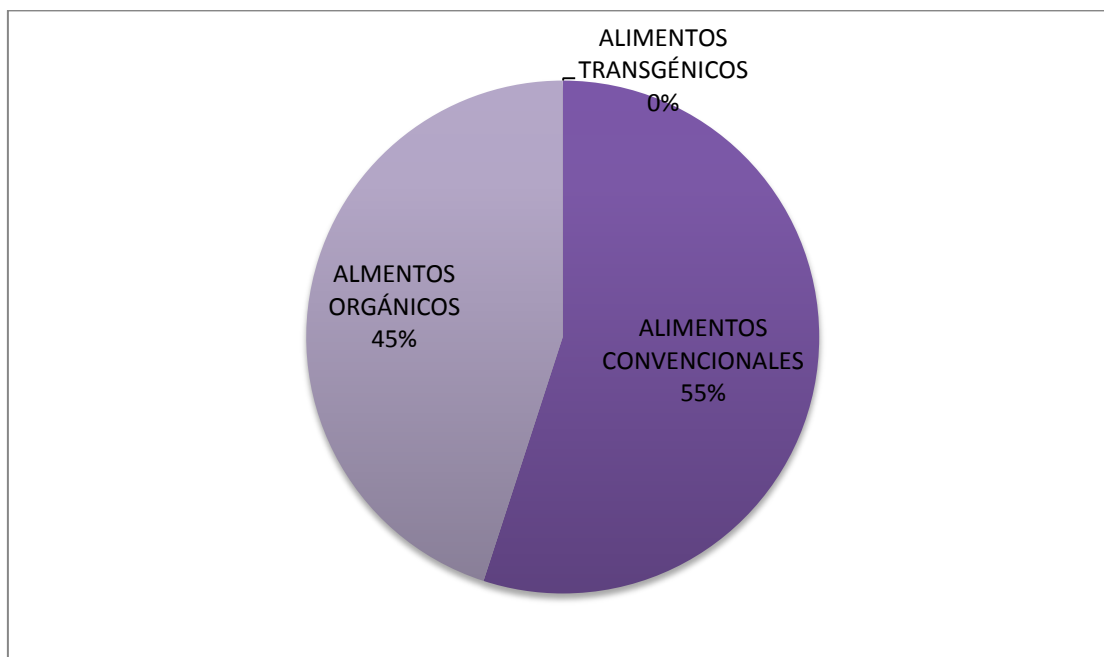
La mayoría de agricultores encuestados en la comunidad de Pucará señalaron no conocer cuál es el principal beneficio que brindan los alimentos transgénicos (85%) por tanto no conocen ninguno de los beneficios que menciona Bosco en sus publicaciones,

solamente un 15% de estos cree que estos alimentos tienen algún tipo de beneficio; se observó que algunos de los encuestados creen que el mayor beneficio de los alimentos transgénicos es el mejor sabor y apariencia que brindan, otros creen que es la mayor cantidad de nutrientes que poseen, esto es el 8% y 1% respectivamente.

Solamente el 2% dijeron que el principal beneficio de los transgénicos es el aumento en la producción de alimentos con ahorro de recursos (tierra, agua, pesticidas, insecticidas); como lo señala Fernández en un artículo publicado en el (2013), en donde menciona que las grandes corporaciones aseguran que es necesario este tipo de manipulaciones genéticas en los alimentos para poder producir la cantidad necesaria, a un costo bajo para alimentar a toda la población mundial.

GRÁFICO 5

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE AGRICULTORES SEGÚN EL TIPO DE ALIMENTOS QUE CULTIVAN, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 2014



Fuente: Encuesta aplicada a los agricultores de la Comunidad de Pucará, Cangahua, 2014.
Elaborado por: Ana Sofía Vivanco Zárate

Según datos de un estudio publicado por el Instituto de Investigación de la Agricultura Orgánica (FIBL) y la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM) (2009), en su última publicación “El Mundo de la Agricultura Orgánica: estadísticas y nuevas tendencias de 2009, la producción orgánica del Ecuador desde el 2001 hasta el 2007 ha crecido considerablemente, en el 2001 se sembraron 11.000 hectáreas a diferencia del 2007 en donde se sembraron 62.262 hectáreas de alimentos orgánicos.

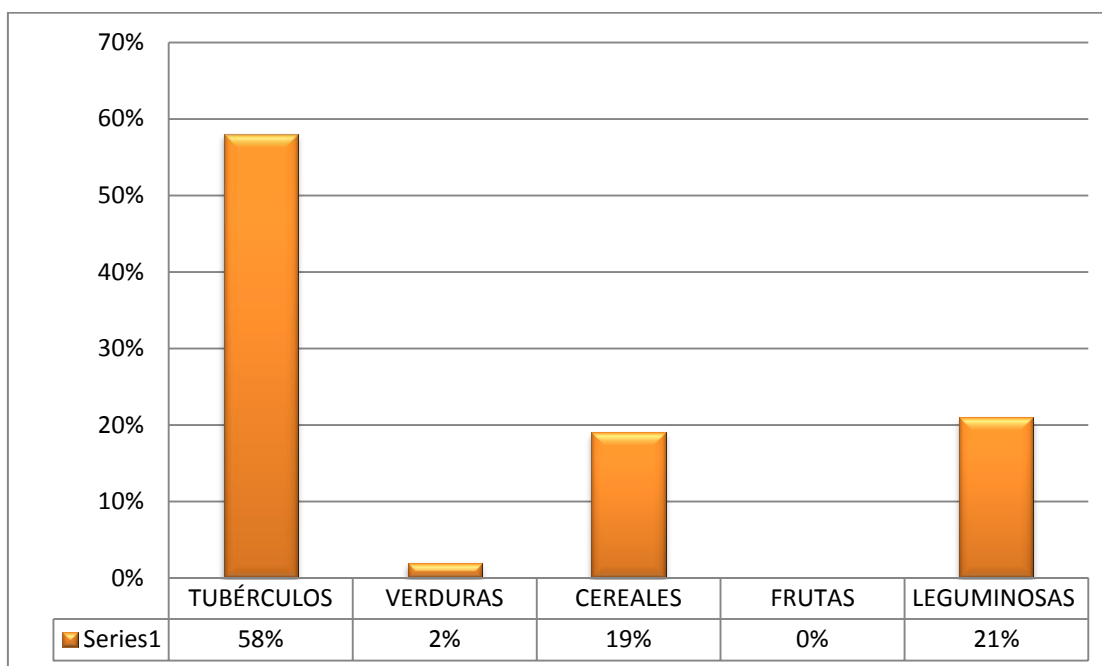
Según un estudio internacional liderado por la Universidad de Newcastle (2014), se ha descubierto que una dieta de alimentos orgánicos puede proporcionar antioxidantes equivalentes a 1-2 porciones adicionales de frutas y verduras por día. De acuerdo a un comunicado de la universidad, el meta-análisis se centró en 343 estudios sobre las diferencias entre los cultivos orgánicos y convencionales, y se descubrió que los primeros pueden contener entre 18 a 69% más de antioxidantes y polifenoles que los segundos. Además datos del mismo estudio señalan que es cuatro veces más probable encontrar residuos de plaguicidas en los cultivos convencionales que en los orgánicos.

Un número importante de agricultores de la comunidad de Pucará, un 45%, aseguraron que cultivan productos orgánicos, esto tiene relación con el aumento de la superficie que se cultiva de dichos alimentos en nuestro país, esto puede deberse a que muchos de los agricultores creen que son más sanos para el consumo, ya que como se vio en el estudio liderado por la Universidad de Newcastle, dichos alimentos están libres de químicos que resultan dañinos para el organismo; los agricultores de la comunidad mencionaron que elaboran su propio abono utilizando el estiércol de los animales, los residuos de la comida como frutas, verduras, cáscara de huevos, cerveza, entre otros.

Sin embargo se puede observar que la mayoría de los agricultores, el 55% señaló que lo que más cultivan son alimentos convencionales, es decir compran los químicos para eliminar las plagas que atacan a sus cultivos, señalaron que sin estos químicos la mayor parte de la cosecha se echaría a perder, además que las papas son un alimento que siempre es cultivado con químicos en la comunidad ya que las plagas atacan fácilmente a estas. Ninguno de los agricultores encuestados menciona cultivar actualmente productos transgénicos, esto se da ya que en nuestro país aún no se encuentra legalizado el expendio de este tipo de semillas.

GRÁFICO 6

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE ALIMENTOS MÁS CULTIVADOS POR LOS AGRICULTORES, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 2014



Fuente: Encuesta aplicada a los agricultores de la Comunidad de Pucará, Cangahua, 2014.
Elaborado por: Ana Sofía Vivanco Zárate

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) presentó la Encuesta de Superficies de Producción Agropecuaria Continua (2010), en la que se reveló que Ecuador posee 7,3 millones de hectáreas dedicadas a la agricultura, en la Sierra la mayoría de plantaciones son pastizales, sin embargo, también existe producción principalmente de papa, cebada, haba, maíz y hortalizas.

En un artículo publicado por la Escuela Superior Politécnica del Litoral (2011), menciona que en la región Sierra los alimentos más cultivados son el maíz, cereales y papas; la papa es uno de los cultivos más populares en la región Andina, por su alto contenido de carbohidratos que la convierte en una fuente de energía. Las provincias donde se produce mayor volumen de papas son: Carchi, Pichincha, Tungurahua, Chimborazo y Cotopaxi.

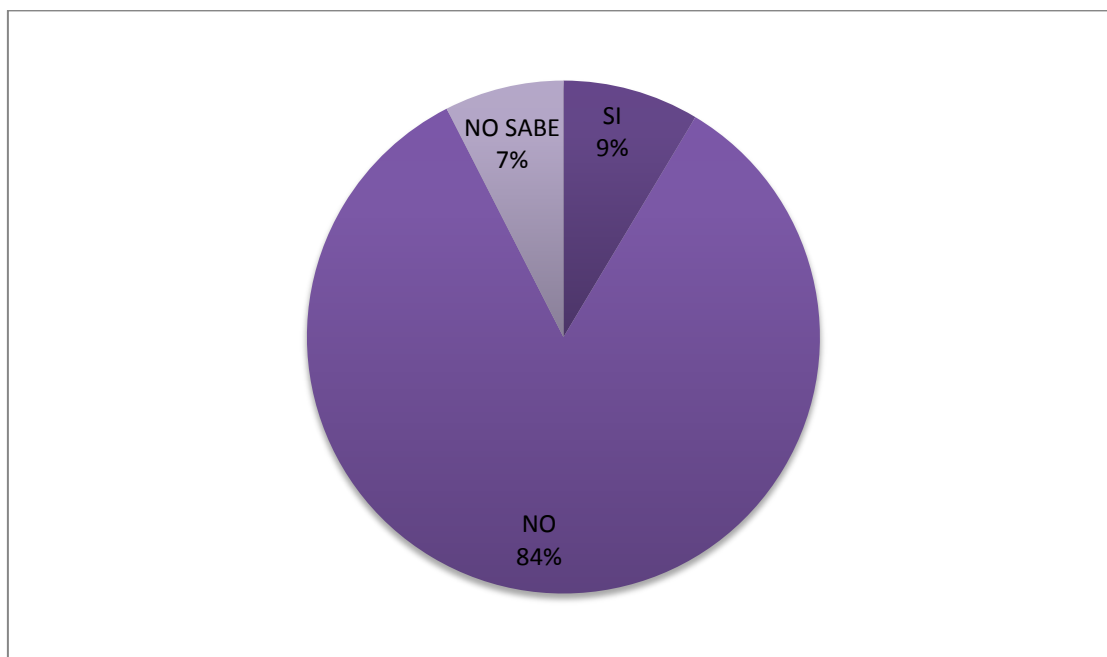
Según los datos que se obtuvieron de la encuesta realizada a los agricultores de la comunidad de Pucará, se observó que en congruencia con los datos del INEC y la ESPOL, la papa es uno de los cultivos más populares, la mayoría de personas, un 58%, se dedica al cultivo de tubérculos en la comunidad de Pucará, cuando se habla de tubérculos nos referimos a la papa, ya que esta se ha convertido en la base de su

alimentación, a esto le sigue en porcentaje el cultivo de leguminosas las cuales se ubican en un porcentaje del 21%, especialmente los encuestados mencionaron que cultivan habas y chochos, un 19% de agricultores cultivan principalmente cereales, como cebada, trigo, quinua, es decir cultivos típicos de la región de la Sierra Ecuatoriana.

Nos damos cuenta que sus cultivos se basan en alimentos ricos en carbohidratos dejando de lado el cultivo de frutas y verduras, como lo muestran los datos de las encuestas, se observó que solamente el 2% de agricultores siembran verduras como cultivo principal y ninguno de ellos siembra frutas, esto nos da la idea de que los alimentos más consumidos por la población de Pucará son los alimentos ricos en carbohidratos predisponiendo a la población de enfermedades como la obesidad, diabetes, aumento de triglicéridos, enfermedades cardiovasculares.

GRÁFICO 7

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE AGRICULTORES QUE HAN UTILIZADO SEMILLAS TRANSGÉNICAS EN SUS CULTIVOS, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 2014



Fuente: Encuesta aplicada a los agricultores de la Comunidad de Pucará, Cangahua, 2014.
Elaborado por: Ana Sofía Vivanco Zárate

Según un informe sobre cultivos transgénicos publicado por ISAAA (2013), estableció en el 2012 la cifra record, el cultivo de transgénicos alcanzó a 17,3 millones de agricultores, es decir 600.000 más que en el 2011. De estos 15 millones, corresponden a pequeños productores de países en desarrollo. Además este mismo informe señala que el 52% de las hectáreas sembradas con transgénicos se halla en países en desarrollo.

De la población estudiada, el 84% de los agricultores señalaron nunca haber utilizado en sus cultivos semillas transgénicas y el 7% dijeron no saber si las han utilizado o no, a diferencia de lo que señala ISAAA, en donde el número de agricultores que siembra transgénicos va aumentando significativamente alrededor de todo el mundo, en nuestro país, específicamente en la comunidad de Pucará no se da este hecho, ya que aún no está aprobado el uso de estas semillas.

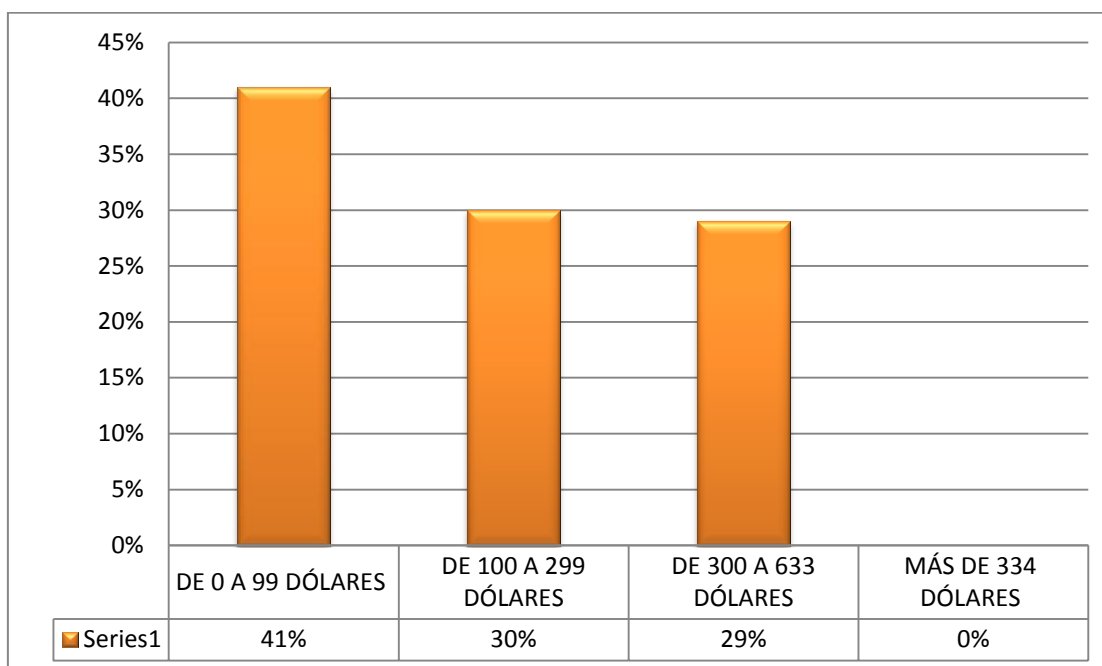
Por otra parte, el 9% de los habitantes de la comunidad de Pucará aseguraron haber sembrado alguna vez semillas transgénicas en sus tierras, a pesar de que en nuestro país están prohibidas, este pequeño porcentaje de agricultores mencionaron que dichas semillas han sido entregadas tiempo atrás, por organizaciones no gubernamentales, por lo que se denota que en nuestro país no existe un control riguroso sobre las semillas que

se entregan y se venden, por lo tanto ni los agricultores, ni los consumidores tienen la seguridad de que clase de alimentos están ingiriendo.

Dichos agricultores que aseguraron haber sembrado transgénicos, mencionaron que el producto obtenido era más grande, más apetecible a la vista del consumidor, que existían menos pérdidas, por tanto aumento en la producción, sin embargo indicaron que dichas semillas solo sirven una o máximo dos veces para la nueva cosecha, que después de esto ya no daban más fruto, por lo que se vieron en la necesidad de continuar con el cultivo con semillas convencionales.

GRÁFICO 8

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE AGRICULTORES SEGÚN SUS INGRESOS MENSUALES, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 2014



Fuente: Encuesta aplicada a los agricultores de la Comunidad de Pucará, Cangahua, 2014.
Elaborado por: Ana Sofía Vivanco Zárate

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2013), presentó los resultados de la encuesta nacional de ingresos y gastos de hogares urbanos y rurales en el periodo 2011-2012, en esta encuesta se detalló que el ingreso total promedio mensual en el Ecuador es de 892,9 dólares, frente a los gastos promedios mensuales que es de 809,6 dólares.

En el área urbana el ingreso promedio es de 1.046 dólares frente a su gasto que es de 943 dólares, mientras que en el área rural el ingreso promedio es de 567 dólares, frente a su gasto que es de 526 dólares. Según este mismo estudio el 41,1% de la población registra mayores gastos que ingresos, lo cual es una cifra alarmante.

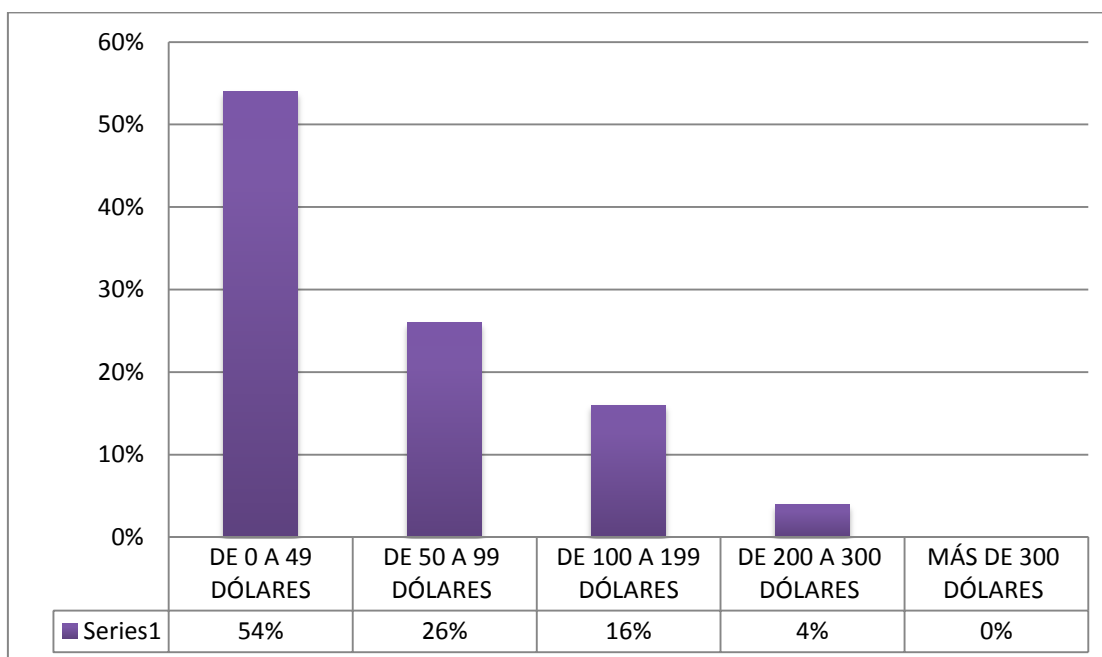
Según los datos obtenidos en la encuesta que se realizó a los agricultores de la comunidad de Pucará se demostró que la mayoría de los encuestados es decir el 41% de estos perciben de 0 a 99 dólares al mes como ingreso familiar, ya que como observó la mayor parte de las personas en la comunidad se dedican solamente a la agricultura, como forma de subsistencia, ya que cultivan sus tierras y se alimentan de las cosechas, muy pocas venden lo que siembran y como señalaron algunos miembros de la comunidad solamente obtienen cosechas considerables una vez al año debido a que tienen problemas de falta de agua lluvia y de riego.

El 30% de los encuestados tiene ingresos de 100 a 299 dólares al mes y el 29% ingresos de 300 a 633 dólares, los encuestados señalan que en la mayoría de casos solamente trabaja el padre de familia y la madre se dedica a cultivar el terreno que poseen y cuidar a los niños.

Según estos datos y en comparación con lo establecido por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, se puede evidenciar que la mayoría de familias en esta comunidad no perciben ingresos económicos suficientes que permitan cubrir sus requerimientos básicos, para satisfacer sus necesidades y llevar una vida digna.

GRÁFICO 9

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE AGRICULTORES SEGÚN EL DINERO GASTADO EN ALIMENTACIÓN MENSUALMENTE, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 2014



Fuente: Encuesta aplicada a los agricultores de la Comunidad de Pucará, Cangahua, 2014.
Elaborado por: Ana Sofía Vivanco Zárate

Según Menzel (2013), señala que en un estudio realizado alrededor de todo el mundo, en una familia campesina de Ecuador, se gasta alrededor de 31,55 dólares por semana en alimentos, es decir 126,20 dólares al mes. En contraste, una familia Mexicana ubicada en el perímetro urbano gasta 189,09 dólares semanalmente, es decir 756,36 dólares al mes.

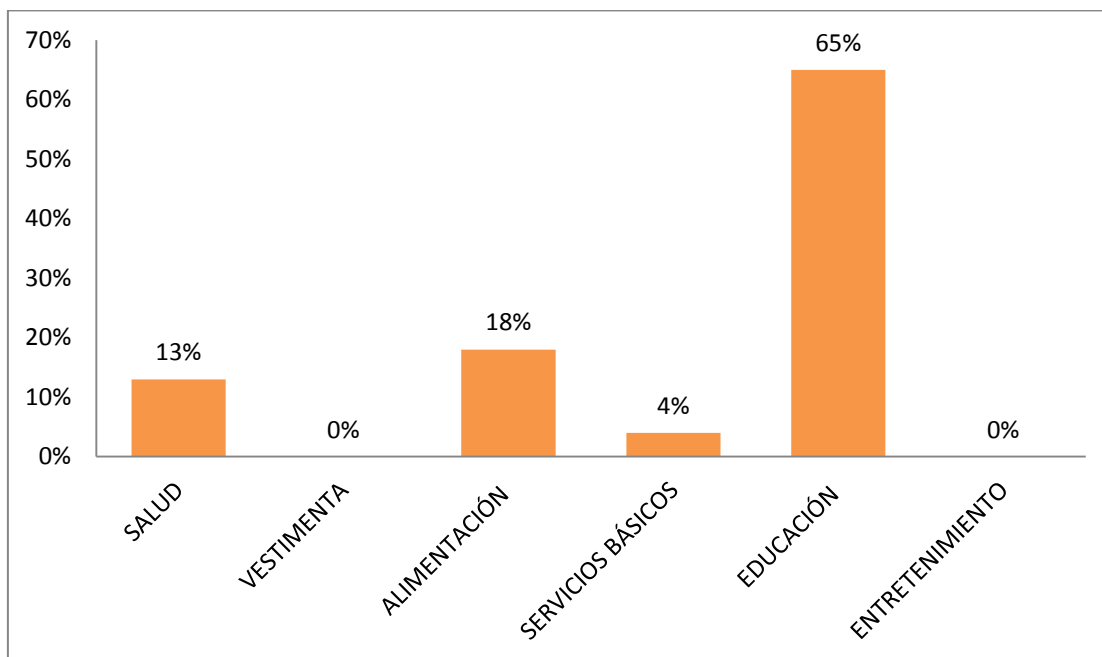
Como se observó en los datos tomados de la encuesta realizada a los agricultores de la comunidad de Pucará la mayoría de estos (54%) gastan mensualmente solamente de 0 a 49 dólares, seguido de un 26% que gasta entre 50 a 99 dólares mensualmente en alimentación, vemos que estos datos no tienen similitud con los estudios anteriormente mencionados, ya que nos podemos dar cuenta que los agricultores de esta comunidad destinan una mínima parte de sus ingresos a la alimentación, esto se da debido a que todas las personas encuestadas se dedican a la agricultura y utilizan los productos que cultivan para la alimentación diaria, por tanto no tienen que gastar tanto en la comida mensual, por otra parte como ya se señaló anteriormente la mayor parte de la comunidad tiene ingresos muy bajos y no alcanzan a cubrir sus necesidades básicas, por tanto no pueden cubrir las necesidades de alimentación lo que puede causar un desbalance nutricional y por consiguiente enfermedades relacionadas con la falta de alimentos.

Un 16% de los encuestados en la comunidad indicaron que gastan entre 100 a 199 dólares y solamente un 4% gastan de 200 a 300 dólares mensualmente en alimentación, estos datos tienen similitud con el primer estudio mencionado sobre el Ecuador, esto puede deberse a que las dos familias se encuentran en zonas rurales, por lo que más o menos tienen una capacidad adquisitiva similar.

Como se observa la falta de alimentos en la comunidad puede deberse a que las personas no poseen los recursos económicos necesarios para la producción y adquisición de alimentos necesarios para satisfacer las necesidades energéticas de cada uno de los miembros del hogar; el principal problema de la inseguridad alimentaria de los hogares es la pobreza, si no hay dinero, no hay que comer.

GRÁFICO 10

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE AGRICULTORES SEGÚN EL RUBRO PARA EL QUE DESTINAN LA MAYOR PARTE DE SUS INGRESOS, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 2014



Fuente: Encuesta aplicada a los agricultores de la Comunidad de Pucará, Cangahua, 2014.
Elaborado por: Ana Sofía Vivanco Zárate

La encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares urbanos y rurales (ENIGHUR) 2011-2012, concluye que los gastos destinados a los alimentos y bebidas no alcohólicas representan el mayor porcentaje de los gastos mensuales (24,4%), en orden de importancia, se sitúa, el transporte con el 14,6%, los bienes y servicios diversos con el 9,9%, las prendas de vestir y calzado, restaurantes y hoteles, que giran alrededor del 8%, la salud se ubica en un 7%, la recreación y cultura en un 4,6% y la educación en un 4,4%.

Los gastos de consumo promedio más altos, tanto a nivel de área urbana como rural se registran en la división del gasto en alimentos y bebidas no alcohólicas; mientras los promedios más bajos en las dos áreas, corresponden a bebidas alcohólicas, tabaco y estupefacientes.

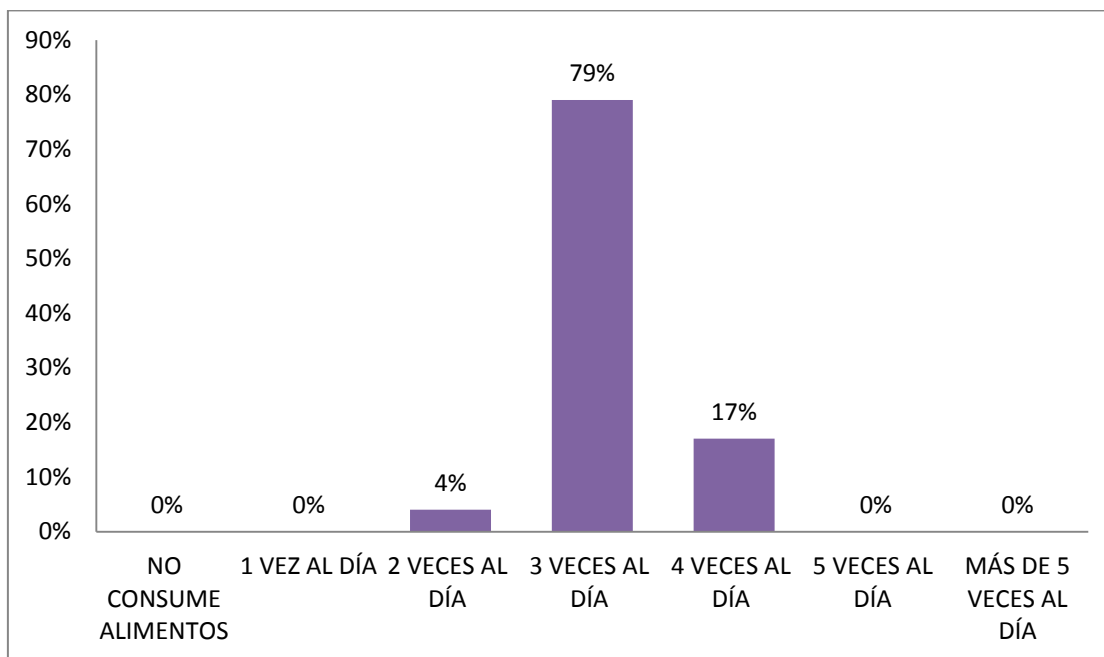
Los datos de la encuesta del ENIGHUR (2011-2012), difieren de la realidad que se pudo evidenciar en la comunidad de Pucará, debido a que según los datos que se recolectó en la encuesta realizada a los agricultores, estos mencionaron que gastan la mayor cantidad de su dinero en educación, esto se da porque la mayoría de familias tienen niños pequeños que aún se encuentran estudiando, esto tiene grandes ventajas ya

que cuando los niños tienen una educación básica completa se convierten en adultos con destrezas básicas, y pueden encontrar empleos mejor remunerados y así tener más posibilidades de escapar de la pobreza.

Seguido de la educación, se encuentra la alimentación, el 18% de los encuestados indicaron que destinan la mayor cantidad de sus ingresos mensuales a la adquisición de alimentos, vale la pena evaluar la calidad de los alimentos que compran estas personas; por otra parte el 13% de los encuestados destina la mayor cantidad de sus ingresos mensuales a la atención en salud, ya que señalaron que no siempre brindan las medicinas de forma gratuita, por tanto les toca gastar de sus ingresos.

GRÁFICO 11

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE AGRICULTORES SEGÚN EL NÚMERO DE COMIDAS QUE DISPONEN DIARIAMENTE, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 2014



Fuente: Encuesta aplicada a los agricultores de la Comunidad de Pucará, Cangahua, 2014.
Elaborado por: Ana Sofía Vivanco Zárate

Según un estudio realizado por el Instituto Nacional de Estadística a la población española (2004), más de la mitad (58,4%) de la población suele hacer únicamente 3 comidas al día (desayuno, comida y cena). Casi la tercera parte (32,1%) de las personas también merienda, es decir toma 4 comidas diariamente. Sólo el 4,4% de la población se salta alguna comida principal al día.

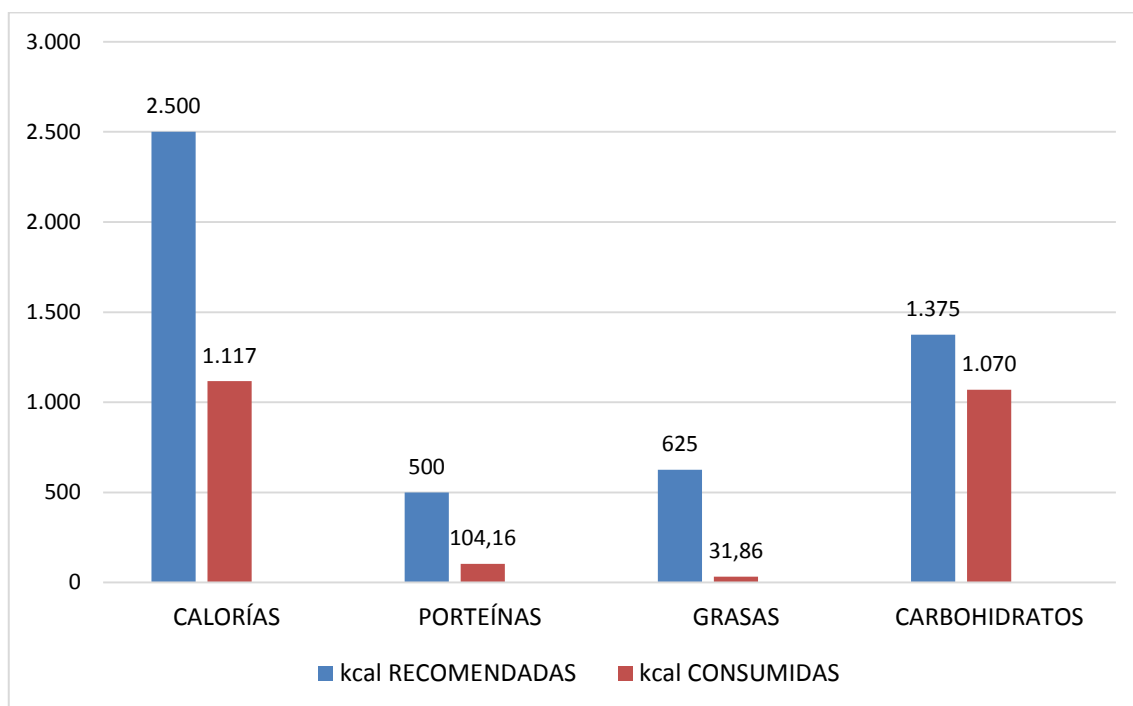
Como se observó en la comunidad de Pucará la mayoría de agricultores (79%) comen 3 comidas al día y un 17% señaló que come 4 veces, esto está en congruencia con el estudio elaborado en a la población española, lo cual podría asegurar una alimentación adecuada en cantidad para las personas, ya que para las personas sanas el consumo de tres comidas al día es suficiente para cubrir sus necesidades de energía, pero vale la pena tomar en cuenta si esta alimentación es completa, equilibrada y adecuada, para que así se pueda asegurar que los miembros de la comunidad tengan una alimentación de calidad que les permita llevar una vida activa y sana.

Ningún encuestado indicó comer menos de dos veces al día, esto puede ser debido a que a pesar de ser una comunidad rural, con ingresos económicos muy bajos, todos los

encuestados fueron agricultores por tanto tienen el alimento disponible de la cosecha para su alimentación diaria, por lo que la gente siempre tiene algo que comer.

GRÁFICO 12

DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA Y MACRONUTRIENTES DIARIOS RECOMENDADOS VS DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA Y MACRONUTRIENTES DIARIOS CONSUMIDOS, COMUNIDAD DE PUCARÁ, CANGAHUA, OCTUBRE 2014



Fuente: Encuesta aplicada a los agricultores de la Comunidad de Pucará, Cangahua, 2014.
Elaborado por: Ana Sofía Vivanco Zárate

Según datos obtenidos del Departamento de Agricultura de la FAO, Michael C. Latham (2010), en el capítulo Macronutrientes, señala que se debe adecuar la dieta diaria tomando en cuenta que el 55% del aporte de la dieta debe provenir de los carbohidratos, el 20% de grasas y el 25% de las proteínas. Gracias a estos datos y a los recolectados por medio del Recordatorio 24 horas, elaborado a los agricultores de la comunidad de Pucará se conoce que con la dieta que consumen los agricultores de la comunidad solamente se cubre un porcentaje muy bajo de los requerimientos.

Los resultados que se arrojan de esta comparación nos dicen que la dieta de los agricultores de la Comunidad de Pucará solamente cubre el 47% de los requerimientos calóricos diarios, el 21% de los requerimientos proteicos diarios, el 5% de los requerimientos diarios de grasa, el 78% de los requerimientos diarios de Carbohidratos, lo que no asegura una correcta nutrición.

Al hablar de cantidad debemos tomar en cuenta la porción real de alimentos que se sirven, como es el caso del desayuno, la mayoría de personas señalaron que comen un plato de sopa de algún cereal, como arroz de cebada o un plato soperero de colada de

máchica, a veces con un pedazo de pan; al almuerzo casi la totalidad de encuestados consume solamente un plato grande de papas o de habas y un vaso de agua aromática, en la cena comen un plato de sopa de algún cereal como quinua, arroz de cebada, fideo, avena y agua aromática o agua pura.

Los encuestados que mencionaron consumir alimentos a la media mañana generalmente son las personas más jóvenes que fueron encuestadas, estos dijeron consumir algún tipo de fruta como manzana o banana, un pan o un plato pequeño de tostado, pero este número de personas que come algo a la media mañana es bastante bajo, según estos datos podemos decir que aunque la mayoría de habitantes de la comunidad de Pucará consumen las 3 comidas principales al día no se asegura una correcta alimentación ya que como se observó en las tablas consumen muy pocas calorías para la energía que gastan en sus labores diarias, como se observó no alcanzan ni a cubrir la mitad de los requerimientos calóricos.

En cuanto a la calidad de la alimentación se puede decir que no es una dieta completa, ni adecuada, ya que la alimentación de este sector es monótona, no asegura la variedad de alimentos que se necesitan para cubrir las necesidades, en la mayoría de personas no se evidenció el consumo de frutas y verduras por tanto se puede dar un déficit de vitaminas y minerales y las enfermedades asociadas a estas deficiencias en los habitantes de la población.

Su alimentación está basada en alimentos ricos en carbohidratos complejos, como lo son la cebada, avena, fideos, arroz, papas, que aseguran el 78% de los requerimientos diarios de carbohidratos; la única fuente de proteína importante que consumen son las habas, quinua y los chocos, las proteínas consumidas aseguran solamente el 21% de los requerimientos, por tanto se puede decir que existe un déficit proteico y por consiguiente las enfermedades asociadas a este como son la anemia, déficit de masa muscular que puede llevar a la desnutrición, retraso en el crecimiento, debilidad de sistema inmunitario.

Las grasas también cubren solamente un 5% de los requerimientos, considerando que estas son necesarias para que el cuerpo cumpla con sus funciones normales, como son el desarrollo de hormonas y la absorción de vitaminas, por lo que según un estudio de La Revista de la Asociación Médica Estadounidense (2006), concluyeron que una dieta baja en grasas no disminuye el riesgo de enfermedades, señalan que las mujeres que se apegaron a una dieta baja en grasa tenían las mismas tasas de ataques cardíacos, derrames y cáncer de mama y de colon que las personas que comieron cualquier alimento que quisieran; por lo cual se puede decir que los habitantes de la comunidad no

obtendrán ningún beneficio de la dieta baja en grasa que se evidenció que tienen, más bien puede dar a un déficit de vitaminas y depresión.

3.1 Comparación del rendimiento entre cultivos convencionales y transgénicos

Tabla 2 Rendimiento de los cultivos convencionales y cultivos transgénicos

TIPO DE CULTIVO	ALIMENTOS CONVENCIONALES	ALIMENTOS TRANSGÉNICOS
PAPA	Rinde 800 quintales / hectárea	Rinde 960 quintales / hectárea
		Aumenta el rendimiento en un 20%
	Se vende a 18 dólares el quintal. Los 800 quintales se vende a 14.400 dólares	Se vende a 18 dólares el quintal. Los 960 quintales se vende a 17.280 dólares
		Aumenta las ganancias en un 20%
CEBADA	Rinde 14 quintales / hectárea	Rinde 20 quintales / hectárea
		Aumenta el rendimiento en un 45%
	Se vende a 12 dólares el quintal. Los 14 quintales se vende a 168 dólares	Se vende a 12 dólares el quintal. Los 20 quintales se vende a 240 dólares
		Aumenta las ganancias en un 42%

Fuente: Entrevista aplicada a los agricultores de la Comunidad de Pucará, Cangahua, 2014; Revista Gastronomía&Cia, 2010; Stuart Roy, 2012; Monsanto, 2014
Elaborado por: Ana Sofía Vivanco Zárate

3.2.1 Cultivo 1: Papa o Patata

La Federación Española de Biotecnólogos (2014), señala que la papa Amflora se encuentra aprobada para poder ser sembrada sin embargo, no se anuncia el uso de esta patata para alimentación humana, (porcentajes inferiores al uno por ciento están permitidos en productos destinados a consumo humano), sino para alimentación animal y para la fabricación de papel.

Según Jones (2014), miembro del Laboratorio Sainsbury de Barcelona, en el 2012, durante el tercer año de la prueba de las patatas resistentes a un hongo llamado *Phytophthora infestans*, todas las patatas no modificadas genéticamente se infectaron

con dicho hongo, mientras que las transgénicas resistieron sin problemas hasta el final del experimento, menciona que hubo también una diferencia en el rendimiento, puesto que con la nueva variedad se produjo el doble de tubérculos.

En un artículo publicado por la revista *Gastronomía&Cia* (2010), indica que se está desarrollando una nueva patata, la patata transgénica Fortuna la cual se destinaría exclusivamente al consumo humano y especialmente para las empresas agroalimentarias dedicadas a elaborar patatas fritas, en el artículo se menciona que esta es una variedad de patata de alto rendimiento y con la que se logrará reducir las pérdidas provocadas a nivel mundial en el cultivo de patatas y cifrada en un 20%. La compañía BASF (The Chemical Company), argumenta que se trata de una patata sostenible que ha logrado superar todas las pruebas que se han realizado hasta la fecha sobre seguridad alimentaria y ambiental, solamente están esperando su aprobación.

Por tanto nos podemos dar cuenta que las especies de papa transgénicas no se encuentran aún en comercialización para uso humano, no se da información exacta sobre el rendimiento de dichas papas transgénicas en tierras cultivadas por agricultores comunes; por lo que se ha elaborado el análisis en cuanto a lo que las empresas señalan que se ha obtenido en fases de experimentación.

Gracias a los datos recolectados por medio de las entrevistas que se ejecutó a los agricultores de la comunidad de Pucará, se pudo determinar que en cuanto al cultivo de papa, por cada quintal de semilla sembrado, rinde entre 3 a 4 quintales; en un área de 500m² se obtiene alrededor de 40 quintales de papa.

Tomando la variedad de patata Transgénica Fortuna, que dice aumentar el rendimiento en un 20% y la variedad de papa no transgénica sembrada en la comunidad de Pucará, se concluyó que con la variedad no transgénica en una superficie de 500m² sembrada de papa se obtienen 40 quintales, en comparación con la papa transgénica que en la misma superficie (500m²) se podría llegar a obtener 48 quintales.

3.2.2 Cultivo 2: Cebada

Según Zamora (2013), científicos de la Universidad de Aarhus (Dinamarca) han desarrollado una cebada modificada genéticamente más saludable que la convencional, los expertos han descubierto un método para producir un tipo único de cebada que contenga exclusivamente la forma saludable de carbohidrato, es decir el tipo menos digestible es el que contiene amilosa, que tiende a pasar por el intestino delgado para ser

disgregada en el intestino grueso por bacterias, lo cual tiene efectos positivos para la salud.

Martínez (2014), señala que existen variedades de cebada de grano desnudo denominadas BARLEYmax™, que tienen la característica de contener un 25% de fibra alimentaria y además la característica de almidón resistente del trigo HAW, esta cebada puede ser de gran utilidad para mejorar el sabor y textura de muchos alimentos, así como para conferir un carácter saludable a los mismos.

Agro-Bio (2012), indica que los investigadores del Centro Australiano de Genómica Funcional, han anunciado que los ensayos realizados con una cebada tolerante a la sal, han sido exitosos. De acuerdo con el investigador Stuart Roy, en las zonas donde el suelo tiene baja presencia de sal, esta cebada produjo entre 25% por ciento más que la cebada convencional y en las áreas de alta salinidad, los rendimientos se incrementaron un 45% por ciento más por planta.

En un artículo publicado por Sánchez (2013), indica que actualmente se comercializan a nivel global y consumimos alimentos derivados de sólo cuatro cultivos transgénicos: la soja, el maíz, el algodón y la canola, explicó que a diferencia de lo que la ciudadanía cree, los tomates, cebada y trigo transgénicos, entre otros, no existen porque no están disponibles en el mercado, sólo se encuentran en etapa de investigación y desarrollo.

La cebada es un cereal de gran importancia, es uno de los cinco cereales más cultivados en todo el mundo, por lo que se ha escogido a este alimento para hacer la respectiva comparación, además se observó que en la comunidad de Pucará este es uno de los principales cultivos que siembran y utilizan para su alimentación y venta; obteniendo como resultado gracias a las entrevistas realizadas, que por cada quintal de semilla de cebada no transgénica sembrada los agricultores de dicha comunidad obtienen 2 quintales; en una hectárea de cebada sembrada más o menos obtienen de 8 a 20 quintales dependiendo de la época de cosecha.

Tomando en cuenta estos datos se puede decir que, al comparar la cebada transgénica que según el investigador Roy, tiene un rendimiento promedio mayor del 45% y la cebada no transgénica cultivada en la comunidad de Pucará, la variedad no transgénica rinde en un promedio de 14 quintales por hectárea, mientras que de la cebada transgénica se podría llegar a obtener 20 quintales en la misma cantidad de terreno.

CONCLUSIONES

- Al evaluar las encuestas realizadas, se estableció que la mayoría de agricultores de la Comunidad (90%), no tienen una idea clara de lo que son los alimentos convencionales, así mismo, la mayoría de habitantes (89%), no conocen que son los alimentos transgénicos, por tanto no tienen idea de las ventajas y desventajas que estos implican, como se observó el 60% de agricultores no conocen en que difieren los alimentos transgénicos de los convencionales, un dato sobresaliente es que un 33% cree que son peligrosos para la salud del ser humano, de la misma forma el 85% no conoce los beneficios de los transgénicos, por tanto se concluyó que existe un total desconociendo sobre este tema.
- Mediante el estudio realizado se observó que la mayoría de agricultores de la Comunidad de Pucará, el 55%, siembran especialmente alimentos convencionales, es decir utilizan químicos para eliminar las plagas, mientras que el 45% restante de los agricultores siembra alimentos libres de aditivos químicos y compuestos sintéticos, es decir alimentos orgánicos, de estos los alimentos más cultivados son los tubérculos (papa), seguido de los cereales (cebada, quinua), también cultivan gran cantidad de leguminosas (habas y chochos).
- Se logró identificar que en la comunidad un 9% de los agricultores han sembrado transgénicos alguna vez, a pesar de que la Constitución Ecuatoriana prohíbe la siembra de estos cultivos, según datos proporcionados en la comunidad las semillas transgénicas fueron entregadas por organizaciones privadas; gracias a esta información se concluye que dichas semillas solo dan fruto una vez, por lo que resultaría caro adquirirlas para cada nueva siembra.
- La gran mayoría de la población de la Comunidad de Pucara, un 41%, percibe un ingreso familiar mensual de entre 0 a 99 dólares, frente a 526 dólares que según el INEC gasta mensualmente una familia en el área rural, por lo que se puede decir que la Comunidad no tiene un ingreso económico familiar mensual adecuado para satisfacer sus necesidades básicas, viéndose así comprometida la alimentación, ya que la dieta de los agricultores cubre solamente el 47% del requerimiento calórico diario necesario, además un número alarmante de habitantes (54%), destina menos de 49 dólares al mes en alimentos.

- Gracias al Recordatorio 24 horas se concluye que la alimentación de los habitantes de la Comunidad, está basada especialmente en carbohidratos, ya que en su dieta predominan productos como papa, cebada, quinua, avena y en menor proporción está conformada por leguminosas como haba y choco; la mayoría de habitantes (79%), consumen tres comidas diariamente, a pesar de esto no alcanzan a cubrir los valores necesarios de energía, proteínas, carbohidratos, ni grasas para satisfacer sus necesidades fisiopatológicas y cubrir lo que gastan en la actividad física severa que los agricultores realizan.
- Según los resultados obtenidos en las entrevistas se determinó que el rendimiento de los cultivos transgénicos en comparación con los cultivos convencionales, si aumenta, dependiendo del alimento sembrado; el cultivo transgénico incrementa el rendimiento entre un 20 a 45%, por tanto se puede decir que los cultivos transgénicos suponen beneficios notables frente los convencionales, ya que al aumentar el rendimiento aumenta también la disponibilidad de los alimentos para los habitantes de la Comunidad de Pucará.
- Se concluye que Pucará es una Comunidad de bajos ingresos y déficit alimentario, por tanto los transgénicos serían una buena opción para mejorar la disponibilidad y el acceso físico a los alimentos en la población estudiada, ya que al aumentar la cantidad de alimentos, se puede contar con un grado razonable de estabilidad en el suministro alimentario durante el año y así contribuir a mejorar la calidad de la alimentación.
- El uso de cultivos transgénicos podría ayudar a fortalecer la disponibilidad de los alimentos, debido a que incrementa la producción y contribuiría a mantener un adecuado abastecimiento dentro de la Comunidad de Pucará, sin embargo en cuanto al componente de capacidad adquisitiva, no suponen un beneficio evidente para los agricultores, ya que aunque genere un aumento en las ganancias, estas deberían utilizarse para insumos destinados a la siembra debido a la rotación de semillas.

RECOMENDACIONES

- Es necesario que en la comunidad exista una rotación de semillas, es decir que los agricultores experimenten sembrando otras variedades de alimentos, como leguminosas, hortalizas y frutas, para lograr que su alimentación sea más completa, equilibrada y variada, mejorando así la calidad de la dieta.
- Se recomienda que los líderes políticos de la comunidad y del país, conozcan y tomen conciencia sobre los problemas y las necesidades nutricionales de la población y entender las implicaciones nutricionales que acarrearán estos problemas, para así poder tomar acciones que den los resultados esperados.
- Se debe elaborar una estrategia fundamental de política alimentaria, en la que se mejore y aumente la producción de los alimentos, en este caso los transgénicos serían una muy buena opción, ya que como se comprobó teóricamente, si aumentan considerablemente la disponibilidad de alimentos.
- Si se llegan a adoptar los cultivos transgénicos en nuestro país, es importante que las autoridades nacionales se empoderen sobre el tema, asegurando que todos los agricultores tengan acceso a esta nueva tecnología, que existan sistemas activos de entrega de insumos, procedimientos fiables y transparentes de bioseguridad y políticas equilibradas de derechos de propiedad intelectual.
- Es muy importante que el país cuente con suficiente capacidad nacional de investigación, para evaluar y adaptar las innovaciones que implica el uso de alimentos transgénicos dentro del país, además es importante que no se dejen de lado los productos autóctonos, por lo que es de suma importancia la innovación nacional de semillas transgénicas pensando en las necesidades y preferencias de nuestra población.
- Es necesario formar un grupo multidisciplinario e integral con ayuda de profesionales capacitados en el tema, dentro de la comunidad, para capacitar a los agricultores sobre temas básicos de la agricultura, empezando desde los alimentos que ellos cultivan actualmente, como lo son los alimentos convencionales y orgánicos, abordando también el tema de los transgénicos, para evitar así que las personas utilicen este tipo de alimentos sin tener un

conocimiento claro sobre lo que son y lo que implica la producción de cada uno de estos.

Es importante que los agricultores de la Comunidad se empoderen de su trabajo como agricultores, que se fomente la agricultura en las nuevas generaciones, ya que actualmente los jóvenes salen a las ciudades en busca de “mejores” oportunidades, sin darse cuenta que la agricultura bien manejada genera mayores beneficios en la economía de los pueblos.

- Actualmente la proporción del gasto público que los países en desarrollo destinan a la agricultura, el desarrollo rural y la seguridad alimentaria no es suficiente, por lo que los gobiernos tienen la necesidad de ajustar las prioridades de la financiación pública, ya que en las regiones rurales, la mayor parte de su población vive de lo que es la agricultura.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

Bárcena, A., Katz, J., Morales, C., y Schaper, M. (2004). **Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto**. Santiago de Chile: Editorial CEPAL.

Fenoll, C., y González, F. (2010). **Transgénicos**. Madrid-España: Editorial Catarata.

Instituto de Estudios Ecologistas del tercer mundo. (2002). **Ayuda alimentaria y Organismos transgénicos**. Quito-Ecuador: Editorial Acción Ecológica.

Lambrecht, B. (2003). **La guerra de los alimentos transgénicos**. Barcelona-España: Editorial Integral.

Pedauyé, J., Ferro, A., y Pedauyé, V. (2000). **Alimentos Transgénicos: La nueva revolución verde**. Madrid-España: Editorial Mc Graw Hill.

Villalobos, V. M. (2008). **Los transgénicos oportunidades y amenazas**. México: Editorial Mund-Prensa.

Documentos electrónicos

AgenBio. (2014). **¿Qué beneficios ofrecen los cultivos transgénicos?**. Recuperado 10-03-2014. Disponible en: <http://www.argenbio.org/index.php?action=faq&opt=7?action=faq&faq=10>.

AgroBio. (2012). **Se ensaya con éxito cebada modificada genéticamente**. Recuperado 21-10-2014. Disponible en: <http://www.agrobio.org.co/news/view.php?id=MjYy>.

AgroNoticias. (2013). **Organismos Genéticamente Modificados, la situación en América Latina**. Recuperado 20-04-2014. Disponible en: <http://www.fao.org/agronoticias/agro-noticias/detalle/es/c/179383/>.

- AgroNoticias. (2014). **Un estudio aporta diferencias concluyentes entre alimentos orgánicos y convencionales.** Recuperado 16-10-2014. Disponible en: <http://www.fao.org/agronoticias/agro-noticias/detalle/es/c/238971/>.
- Aiuto, M. I. (2011). **Disputas por alimentos transgénicos.** Recuperado 8-05-2014. Disponible en: <http://periodismovil.blogspot.com/2011/11/disputas-en-el-g-20-por-alimentos.html>.
- Asociación de Biotecnología Vegetal y Agrícola. (2013). **Seguridad y Regulación.** Recuperado 05-05-2014. Disponible en: <http://www.agrobio.org/fend/index.php?op=YXA9I2JXbDQmaW09I016RT0=>.
- Antama. (2012). **Estudio reafirma los beneficios de la soja transgénica.** Recuperado 21-10-2014. Disponible en: <http://fundacion-antama.org/estudio-reafirma-los-beneficios-de-la-soja-transgenica/>.
- Ayelén, C. (2014). **Alimentos Orgánicos.** Recuperado 16-10-2014. Disponible en: <http://alimentos-organicos.com.ar/alimentos-organicos>.
- Bravo, A. L. (2007). **Los organismos transgénicos son diferentes a los convencionales.** Recuperado 20-10-2014. Disponible en: http://www.ecoportel.net/Temas_Especiales/Transgenicos/Por_que_los_organismos_transgenicos_son_diferentes_a_los_convencionales.
- Boza, J. (2006). **Transgénicos.** Recuperado 10-04-2014. Disponible en: <http://www.insacan.org/racvao/anales/1999/articulos/12-1999-07.pdf>.
- CISAN. (2013). **La biotecnología y los alimentos transgénicos.** Recuperado 12-03-2014. Disponible en: http://www.cisan.org.ar/articulo_ampliado.php?id=150&hash=c02092dde22e1ef83cb5df90c807a1e4.
- Córdova, M. (2012). **Ecuador: Carta Abierta sobre los transgénicos al Presidente Rafael Correa.** Recuperado 8-03-2014. Disponible en: <http://www.ecuadorlibrered.tk/index.php/ecuador/politica/1661-ecuador-carta-abierta-sobre-los-transgenicos-al-presidente-rafael-correa>.
- Clay, E. (2006). **Seguridad Alimentaria.** Recuperado 10-03-2014. Disponible en: ftp://ftp.fao.org/es/ESA/policybriefs/pb_02_es.pdf. Clin, A. J. (2012). *β-Carotene in Golden Rice is as good as β-carotene in oil at providing vitamin A to children.*

- Recuperado 12-05-2014. Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3417220/>.
- Delgado, H. L. (2003). **La utilización biológica de los alimentos: cuarto eslabón de la SAN.** Recuperado 10-03-2014. Disponible en:
http://mail.incap.int/index.php/es/publicaciones/doc_view/74-diplomado-san-unidad-4-la-utilizacion-biologica-de-los-alimentos-cuarto-eslabon-de-la-san.
- Del Río, J. G., y Rodríguez, C. A. (2006). **La bioética y los alimentos transgénicos.** Recuperado 15-03-2014. Disponible en:
<http://www.usergioarboleda.edu.co/derecho/Biotec.html>.
- Departamento Económico y Social de la FAO. (2008). **Utilización de los trabajos de biotecnología en favor de los pobres.** Recuperado 10-03-2014. Disponible en:
<http://www.fao.org/docrep/006/y5160s/y5160s12.htm#TopOfPage>.
- Ecologistas en Acción. (2010). **Cultivos y Alimentos Transgénicos.** Recuperado 18-10-2014. Disponible en: <http://www.ecologistasenaccion.org/article19984.html>.
- Elle, P. (2014). **Requisito diario de macronutrientes.** Recuperado 20-10-2014. Disponible en: http://www.ehowenespanol.com/requisito-diario-gramos-proteinas-carbohidratos-grasas-info_138122/.
- ESPOL. (2011). **5 Mayores Cultivos del Ecuador.** Recuperado 16-10-2014. Disponible en: <http://entre-tintas.blogspot.com/2011/11/5-mayores-cultivos-del-ecuador.html>
- FAO. (2010). **Los OMG y la salud Humana.** Recuperado 15-03-2014. Disponible en:
<http://www.fao.org/docrep/003/x9602s/x9602s06.htm>.
- FAO. (2012). **Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria, Manual de uso y aplicación.** Recuperado 04-06-2014. Disponible en: www.rlc.fao.org.
- Ferrarotti, J. (2011). **Aumenta la superficie de cultivos transgénicos.** Recuperado 20-04-2014. Disponible en: http://www.fao.org/agronoticias/agronoticias/detalle/en/?dyna_fef%5Bbackuri%5D=%2Fagronoticias%2Fagro-principal%2Fit%2F&dyna_fef%5Buid%5D=74287.
- FIAN ECUADOR. (2011). **Informe 2010: el derecho a la alimentación en el Ecuador.** Recuperado 15-03-2014. Disponible en:
http://www.fian.hn/v1/index.php?option=com_k2&view=item&id=630:informe-2010.

- FoodInsight. (2013). ***El papel de la biotecnología en nuestra oferta de alimentos.*** Recuperado 20-04-2014. Disponible en: <http://www.slideshare.net/FoodInsight/ific-ppt-spanish-2013>.
- Flores, J. (2010). ***¿Qué son los alimentos transgénicos?*** Recuperado 16-10-2014. Disponible en: <http://www.muyinteresante.es/innovacion/alimentacion/articulo/ique-son-los-alimentos-transgenicos>.
- Gastronomía&Cia. (2010). ***Patata Transgénica Fortuna.*** Recuperado 21-10-2014. Disponible en: <http://www.gastronomiaycia.com/2010/09/13/patata-transgenica-fortuna/>.
- GreenFacts (2014). ***Cultivos transgénicos y OMG.*** Recuperado 20-11-2014. Disponible en: <http://www.greenfacts.org/es/omg/index.htm#4>.
- GreenPeace (2014). ***¿Qué sabes de los cultivos transgénicos?*** Recuperado 20-10-2014. Disponible en: <http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/transgenicos/que-sabes-de-los-transgenicos-2.pdf>.
- Herrera, S. (2010). ***Alimentos transgénicos en Ecuador: Consecuencias en la población.*** Recuperado 20-10-2014. Disponible en: <http://internacionaltransgenicos.blogspot.com/>.
- INE. (2004). ***Boletín Informativo del Instituto Nacional de Estadística.*** Recuperado 20-10-2014. Disponible en: <http://www.ine.es/revistas/cifraine/0504.pdf>.
- INEC. (2014). ***Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de Hogares Urbanos y Rurales 2011-2012.*** Recuperado 20-10-2014. Disponible en: <http://www.ine.es/revistas/cifraine/0504.pdf>.
- INEC. (2014). ***Ingreso promedio mensual de las familias en Ecuador.*** Recuperado 20-10-2014. Disponible en: http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=196294&umt=ingreso_promedio_mensual_de_las_familias_en_ecuador_es_de_892_df3lares2c_segfan_inec.
- Mena, M. (2006). ***La Seguridad Alimentaria en el Ecuador.*** Recuperado 12-03-2014. Disponible en: <http://repositorio.iaen.edu.ec/xmlui/handle/24000/536>.

- Monsanto. (2014). **Importancia y Beneficios**. Recuperado 10-03-2014. Disponible en: http://www.monsantoandino.com/biotecnologia/importancia_beneficios.asp.
- Monsanto. (2014). **¿Los cultivos MG incrementan el rendimiento de las cosechas?**. Recuperado 21-10-2014. Disponible en: <http://www.monsanto.com/global/es/noticias-y-opiniones/pages/los-cultivos-mg-incrementan-el-rendimiento-de-las-cosechas.aspx>.
- Mulet, J. M. (2013). **Datos (irrefutables) sobre cultivos transgénicos**. Recuperado 19-10-2014. Disponible en: <http://www.losproductosnaturales.com/2013/03/datos-irrefutables-sobre-cultivos.html>.
- Pedraza, F. (2005). **Seguridad alimentaria y nutricional. Determinantes y vías para su mejora**. Recuperado 12-03-2014. Disponible en: http://www.respyn.uanl.mx/vi/1/ensayos/SA_Determinantes_y_PP.htm.
- Plos, O. (2011). **Transgenic Biofortification of the Starchy Staple Cassava (Manihot esculenta) Generates a Novel Sink for Protein**. Recuperado 12-05-2014. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3026814/>.
- Programa mundial de alimentos. (2014). **Hambre**. Recuperado. 02-06-2014. Disponible en: <http://es.wfp.org/hambre/datos-del-hambre>.
- Puigdomènec, P. (2009). **Los transgénicos, alimentos seguros en calidad y en cantidad**. Recuperado 10-03-2014. Disponible en: <http://fundacion-antama.org/los-transgenicos-alimentos-seguros-en-calidad-y-en-cantidad/>.
- Sanchez, M. A. (2013). **Mitos y Realidades de los Cultivos Transgénicos**. Recuperado 21-10-2014. Disponible en: <http://cafecientifico.uach.cl/mitos-y-realidades-de-los-cultivos-transgenicos-miguel-angel-sanchez>.
- Schlundt, J. (2010). **Alimentos**. Recuperado 8-05-2014. Disponible en: <http://www.terra.com.ar/canales/vidasana/117/117529.html>.
- Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agro-biotecnológicas. (2014). **Los cultivos transgénicos alcanzaron 175 millones de hectáreas en 2013**. Recuperado 12-03-2014. Disponible en: <http://www.gastronomiaycia.com/2014/02/16/los-cultivos-transgenicos-alcanzaron-175-millones-de-hectareas-en-2013/>.

- Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones-Agro biotecnológicas. (2014). **Adopción Mundial de Cultivos Genéticamente Modificados**. Recuperado 05-05-2014. Disponible en: http://www.agrobio.org/bfiles/fckimg/AgroBio_Infografia%20Adopcion%20de%20Cultivos%20GM%20a%20nivel%20mundial_2013.jpg.
- Thomas, J. (2014). **Alimentos transgénicos: cuando lo mismo de siempre no se hace igual**. Recuperado 10-03-2014. Disponible en: <http://www.buenasalud.com/lib/ShowDoc.cfm?LibDocID=3270&ReturnCatID=5>.
- Tregnaghi, P. (2013). **Alimentos transgénicos: del laboratorio al plato**. Recuperado 20-04-2014. Disponible en: <https://blu173.mail.live.com/mail/ViewOfficePreview.aspx?messageid=mgN7uHZPDk4xGXQQAjfeSiUg2&folderid=flinbox&attindex=0&cp=-1&attdepth=0&n=65482838>.
- Woolfson, J. (2012). **El sistema nacional de bioseguridad del Ecuador**. Recuperado 12-03-2014. Disponible en: <http://iib.udla.edu.ec/charlasdocs/EI%20sistema%20Nacional%20de%20Bioseguridad%20en%20el%20Ecuador.Joy%20Woolfson.CHARLA.pdf>.
- Yaguachi, C. (2012). **Transgénicos y la ilusión de la Constitución del Ecuador**. Recuperado 12-03-2014. Disponible en: <http://www.ballenitasi.org/2012/09/transgenicos-y-la-ilusion-de-la.html>.
- Zamora, A. L. (2013). **Científicos daneses desarrollan soya modificada genéticamente mas saludable**. Recuperado 21-10-2014. Disponible en: <http://fundacion-antama.org/cientificos-daneses-desarrollan-cebada-modificada-geneticamente-mas-saludable/>.
- Zamora, A. L. (2013). **La superficie mundial de cultivos MG supera las 170 millones de hectáreas en 2012**. Recuperado 20-04-2014. Disponible en: <http://fundacion-antama.org/la-superficie-mundial-de-cultivos-biotecnologicos-supera-las-170-millones-de-hectareas-en-2012/>.
- Zamora, A. L. (2014). **Más de 18 millones de agricultores de todo el mundo sembraron semillas MG en 2013**. Recuperado 20-04-2014. Disponible en: <http://fundacion-antama.org/cultivos-transgenicos-2013-isaaa/>.

Publicación electrónica periódica

Añasco, S. (2013). **Ecuador entre los países con más hambre**. LA HORA. Recuperado 10-03-2014. Disponible en: <http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101601183#.U4Nyavi5Nyx>.

Briones, S. (2008). **¿Qué es la Seguridad Alimentaria?**. EL DIARIO. Recuperado 15-03-2014. Disponible en: <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/100487-que-es-la-seguridad-alimentaria/>.

Lima, C. (2013). **Al mundo lo azotará una escasez de alimentos**. La Tarde. Recuperado 02-06-2014. Disponible en: <http://www.latarde.com/noticias/economica/114527-al-mundo-lo-azotara-una-escasez-de-alimentos>.

Mendez, R. (2002). **La OMS dice que los alimentos transgénicos disponibles son inocuos para la salud**. EL PAÍS. Recuperado 15-03-2014. Disponible en: http://elpais.com/diario/2002/10/28/sociedad/1035759604_850215.html.

Paz y Miño, C. (2012). **Transgénicos**. EL TELEGRAFO. Recuperado 12-03-2014. Disponible en: <http://iib.udla.edu.ec/charlasdocs/ARTICULOS%20SOBRE%20TRANSGENICOS%20Dr.%20Paz%20y%20MiNo.pdf>.

Ecuador: Uso de transgénicos divide a agricultores. (2012, Agosto, 6). EL PRODUCTOR. Recuperado 18-10-2014. Disponible en: <http://elproductor.com/2012/09/06/ecuador-uso-de-transgenicos-divide-a-agricultores/>.

El uso de transgénicos divide a los agricultores en Ecuador. (2012, Septiembre, 05). EL EXPRESO. Recuperado 12-03-2014. Disponible en: <http://www.fao.org/agronoticias/agro-noticias/detalle/en/c/155782/>.

Los productos agrícolas mas destacados. (2012, Mayo, 21). LA HORA. Recuperado 16-10-2014. Disponible en: <http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101332348#.VG4TySjlcwJ>.

Una patata transgénica resiste a uno de los peores parásitos. (2014, Febrero, 17). EL PERIÓDICO. Recuperado 21-10-2014. Disponible en: <http://www.elperiodico.com/es/noticias/medio-ambiente/patata-transgenica-resiste-plaga-3111311>.

76,51% de hogares ecuatorianos tienen acceso al agua potable. (2013, Marzo, 21). EL UNIVERSO. Recuperado 12-05-2014. Disponible en: <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/100487-que-es-la-seguridad-alimentaria/>.

Libros en línea

Calero, C. J. (2011). **Seguridad alimentaria en Ecuador desde un enfoque de acceso a alimentos** [En línea]. Consultado [6, marzo, 2014] Disponible en: <file:///C:/Users/server/Downloads/LFLACSO-Calero.pdf>.

Departamento Económico y Social de la FAO. (2004). **La biotecnología agrícola: Una respuesta para alimentar a los pobres** [En línea]. Consultado: [10, marzo, 2014] Disponible en: <http://www.uned.es/experto-biotecnologia-alimentos/docu/docu-2013/ANEXOS/Anexo%20I/DOC%204%20FAO2004.pdf>.

Ridner, E., Gamberale, M. C., Burachik, M., Lema, M., Rubinstein, C., y Levitus, G. (2008). **Alimentos transgénicos mitos y realidades.** [En línea]. Consultado: [6, marzo, 2014] Disponible en: http://cisan.org.ar/adjuntos/20110816113110_.pdf.

Videos

Acosta, A. (2013). **Rafael Correa, Presidente de Ecuador, se muestra a favor de transgénicos.** Recuperado 12-03-2014. Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=smROMGv7JFk>.

Del Barrio, R (Productor) & Rodrigo, E (Directora). (2013). **Seguridad Alimentaria: ¿Transgénico sí o no?** [Reportaje]. España. Canal Sur Tv. Recuperado 16-05-2014. Disponible en: http://www.youtube.com/watch?v=thZ4PCa3_oU.

Espinel, R (Productor). (2011). **Soberanía Alimentaria en Ecuador** [Reportaje]. Ecuador. Sicom Tv. Recuperado 23-05-2014. Disponible en:

ANEXOS

Anexo 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

En la actualidad un gran número de personas en el mundo sufren inseguridad alimentaria, por lo que tienen un alto riesgo de morbi-mortalidad; muchas fuentes señalan que los alimentos transgénicos pueden ser la solución para este problema, por lo que se realizará una investigación que tienen como objetivo principal determinar la influencia de los alimentos transgénicos sobre la seguridad alimentaria, en donde se busca diagnosticar el grado de conocimiento de los agricultores locales sobre los alimentos transgénicos y al mismo tiempo comparar teóricamente el rendimiento de los cultivos transgénicos con los cultivos convencionales para lograr establecer los posibles beneficios de los alimentos transgénicos en lo que se refiere a la disponibilidad y el acceso a los alimentos.

Por lo expuesto anteriormente, informo a ustedes que la encuesta y/o entrevista será realizada por la señorita Ana Sofía Vivanco Zárate, egresada de la Carrera de Nutrición Humana de la Facultad de Enfermería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La recolección de los datos se realizará mediante la aplicación de un cuestionario, por lo tanto se garantiza que no será de tipo invasivo. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un número por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en el.

Desde ya le agradecemos su participación.

Después de haber sido informado sobre la investigación que se realizará y los beneficios de la misma, comprendo y estoy satisfecho con la información recibida.

Por tanto, yo con CI autorizo que mis datos sean utilizados en la investigación.

Nombre y firma del participante

Ana Sofía Vivanco Zárate
Responsable

Anexo 2. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Cultivos transgénicos	Alimentos de origen vegetal que han sido manipulados genéticamente, eliminando o añadiendo genes, estos genes pueden ser de la misma especie o de otras distintas.	Grado de conocimiento	Personas que tienen conocimientos adecuados sobre los cultivos transgénicos en la comunidad de Pucará	Porcentaje de personas con conocimiento sobre los cultivos transgénicos
		Presencia de cultivos transgénicos	Transgénicos cultivados tanto en el Ecuador y como a nivel mundial	Porcentaje de cultivos transgénicos cultivados en Ecuador y en el mundo
		Tipo de alimentos transgénicos cultivados	Cultivos transgénicos más importantes a nivel mundial	Número de alimentos transgénicos cultivados a nivel mundial
		Productividad de cultivos transgénicos	Rendimiento por hectárea de cada cultivo transgénico	Quintales por hectárea de transgénicos cultivados
Disponibilidad	La existencia de cantidades suficientes de alimentos de calidad adecuada, suministrados a través de la producción del país o de importaciones, comprende también la ayuda alimentaria.	Tipo de alimentos convencionales cultivados	Cultivos convencionales más importantes en la comunidad de Pucará	Porcentaje de cultivos convencionales importantes en la comunidad de Pucará
		Productividad de los cultivos	Rendimiento por hectárea de cada alimento convencional cultivado en la comunidad de Pucará	Quintales por hectárea de alimentos convencionales cultivados en la comunidad de Pucará

		Disponibilidad de energía	Cantidad de calorías que ingieren diariamente los habitantes de la comunidad de Pucará	Número de calorías consumidas diariamente
Acceso	Se refiere a la posesión por parte de las personas de recursos adecuados o no, para adquirir o intercambiar alimentos apropiados.	Capacidad adquisitiva de la población	Ingresos económicos mensuales de las personas de la comunidad de Pucará	Porcentaje de personas con ingresos superiores a la canasta básica en la comunidad de Pucará
		Capacidad adquisitiva para compra de alimentos	Ingresos que las personas tienen para adquirir alimentos suficientes en calidad y cantidad para satisfacer sus necesidades	Porcentaje de ingresos destinados a la alimentación en la comunidad de Pucará

Anexo 3. GUÍA DE ENTREVISTA DIRIGIDA A AGRICULTORES DE LA COMUNIDAD DE PUCARÁ

Nombre completo:

- 1) Mencione 3 de los principales alimentos cultivados**
- 2) ¿Cuántas hectáreas cultiva de dichos alimentos?**
- 3) ¿Cuántos quintales obtiene por hectárea de los cultivos señalados?**
- 4) ¿Qué precio tienen las semillas de los alimentos señalados?**
- 5) ¿De lo que siembra, vende todo o lo utiliza para consumo propio?**
- 6) ¿Qué porcentaje de los cultivos vende? Escoja una opción:**

Menos del 50% ()
Más del 50% ()
El 100% ()
- 7) ¿Los productos que cultivan son vendidos directamente al consumidor o a intermediarios?**
- 8) ¿Cuál es el precio de venta al público de dichos alimentos?**
- 9) ¿Considera que las personas tienen la capacidad económica de adquirir los alimentos necesarios para llevar una vida sana y activa?**
- 10) ¿Cree usted que los alimentos producidos en nuestro país alcanzan para alimentar a todos los habitantes?**
- 11) ¿Conoce que son los alimentos transgénicos?**
- 12) ¿Cree que los cultivos transgénicos contribuirán a solucionar el hambre en nuestro país?**

Gracias por su colaboración

Anexo 4. ENCUESTA DIRIGIDA A AGRICULTORES DE LA COMUNIDAD DE PUCARÁ

Lea atentamente cada una de las preguntas, revise todas las opciones y marque con una "X" la respuesta que desea elegir.

1) ¿Sabe usted qué son los alimentos convencionales?

Si () No ()

¿Qué son?

2) ¿Sabe usted qué son los alimentos transgénicos?

Si () No ()

¿Qué son?

3) ¿Qué tipo de alimentos cultiva?

Alimentos orgánicos ()

Alimentos convencionales ()

Alimentos transgénicos ()

4) ¿Cuáles son los alimentos que más cultiva?

Tubérculos ()

Cereales ()

Frutas ()

Verduras ()

Leguminosas ()

5) Señale usted ¿Cuál cree que es la principal diferencia entre los alimentos transgénicos y los convencionales?

Los cultivos transgénicos necesitan menos agua para crecer adecuadamente, en cambio los convencionales necesitan más recursos para crecer ()

Los alimentos transgénicos son peligrosos para la salud del ser humano, a diferencia de los convencionales que son seguros para el consumo ()

Los cultivos transgénicos se adaptan mejor a factores ambientales adversos, lo que permite una intensificación en la producción, en cambio en los cultivos convencionales no se cosecha todo lo que se siembra ()

No sabe ()

6) Señale usted ¿Cuál cree que es el principal beneficio de los alimentos transgénicos?

Alimentos de mejor apariencia y sabor ()

Alimentos con más cantidad de nutrientes ()

Aumento en la producción de alimentos con ahorro de recursos ()

Alimentos con mayor vida útil ()

Menor uso de pesticidas y herbicidas ()

No sabe ()

7) ¿Alguna vez ha utilizado semillas transgénicas para sus cultivos?

Si () No () No sabe ()

8) Según su opinión ¿Existen cultivos transgénicos en Ecuador?

Si () No () No sabe ()

9) ¿Ha consumido alguna vez alimentos transgénicos?

Si () No () No sabe ()

10) ¿Cultivaría usted alimentos transgénicos?

Si () No () No sabe ()

11) ¿De dónde proviene la información que ha recibido sobre alimentos transgénicos?

Información Gubernamental ()

Empresas privadas ()

Investigación propia ()

No ha recibido ningún tipo de información sobre el tema ()

12) ¿Si se le presenta la opción de elegir entre los productos que cultiva actualmente y los transgénicos cuál elegiría?

Cultivos actuales ()

Cultivos transgénicos ()

13) ¿Considera usted que los cultivos transgénicos contribuirán a solucionar el hambre en nuestro país?

Si () No () No sabe ()

¿Por qué?

14) ¿Señale en que rango se encuentran sus ingresos familiares mensuales?

- De 0 a 99 dólares ()
- De 100 a 299 dólares ()
- De 300 a 633 dólares ()
- Más de 634 dólares ()

15) ¿De sus ingresos mensuales, cuánto dinero destina para la alimentación?

- De 0 a 49 dólares ()
- De 50 a 99 dólares ()
- De 100 a 199 dólares ()
- De 200 a 300 dólares ()
- Más de 300 dólares ()

16) ¿De las siguientes opciones, para cuál de ellas destina la mayor cantidad de dinero?

- Atención de salud ()
- Vestimenta ()
- Alimentación ()
- Servicios básicos (agua, luz, gas) ()
- Educación ()
- Entretenimiento ()

17) Diariamente usted:

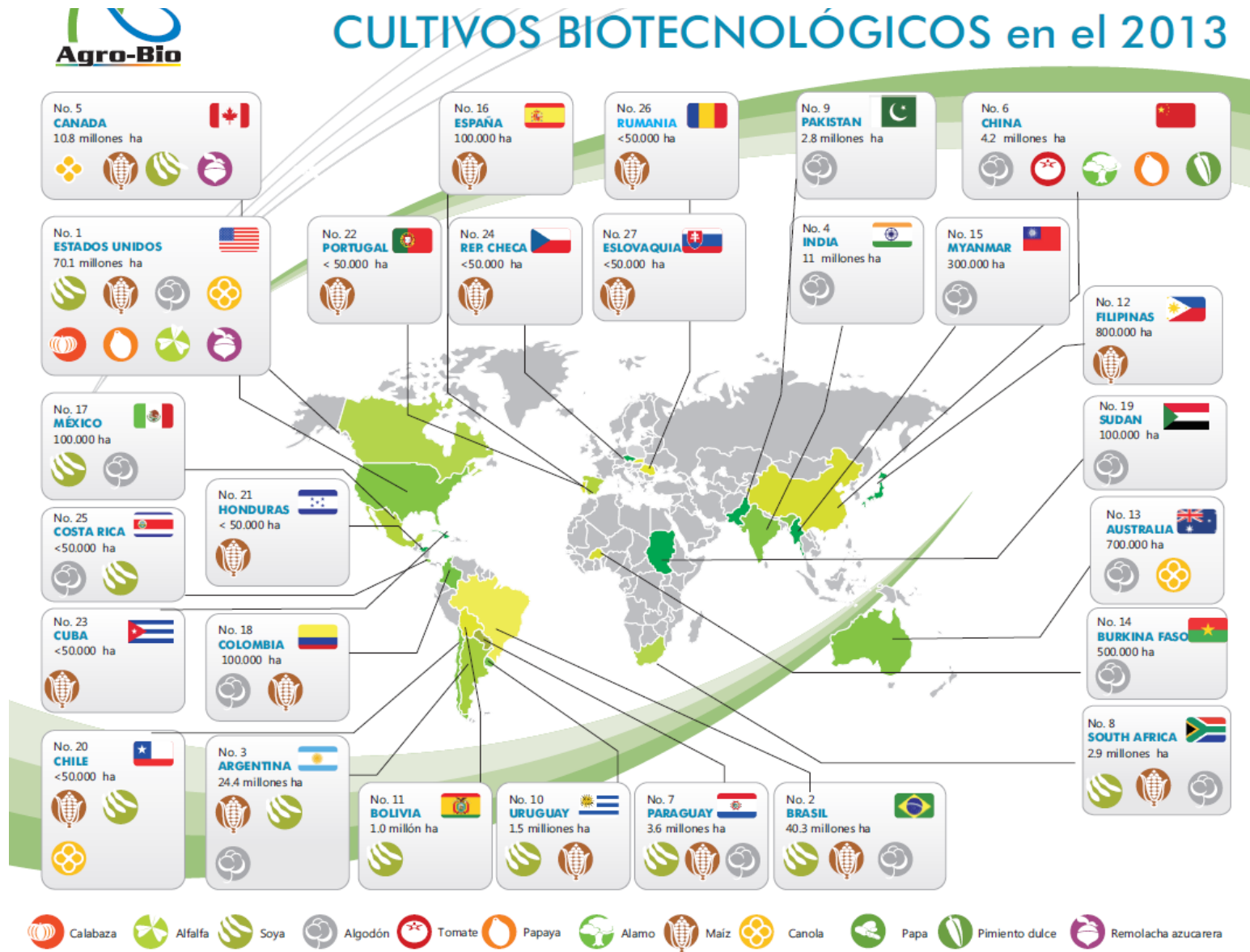
- Come 1 vece al día ()
- Come 2 veces al día ()
- Como 3 veces al día ()
- Como 4 veces al día ()
- Come 5 veces al día ()
- Come más de 5 veces al día ()
- No come durante el día ()

18) Responder al siguiente recordatorio sobre su alimentación

RECORDATORIO 24 HORAS			
TIEMPO DE COMIDA	HORA	ALIMENTO	CANTIDAD
DESAYUNO			
MEDIA MAÑANA			
ALMUERZO			
MEDIA TARDE			
CENA			

Gracias por su colaboración

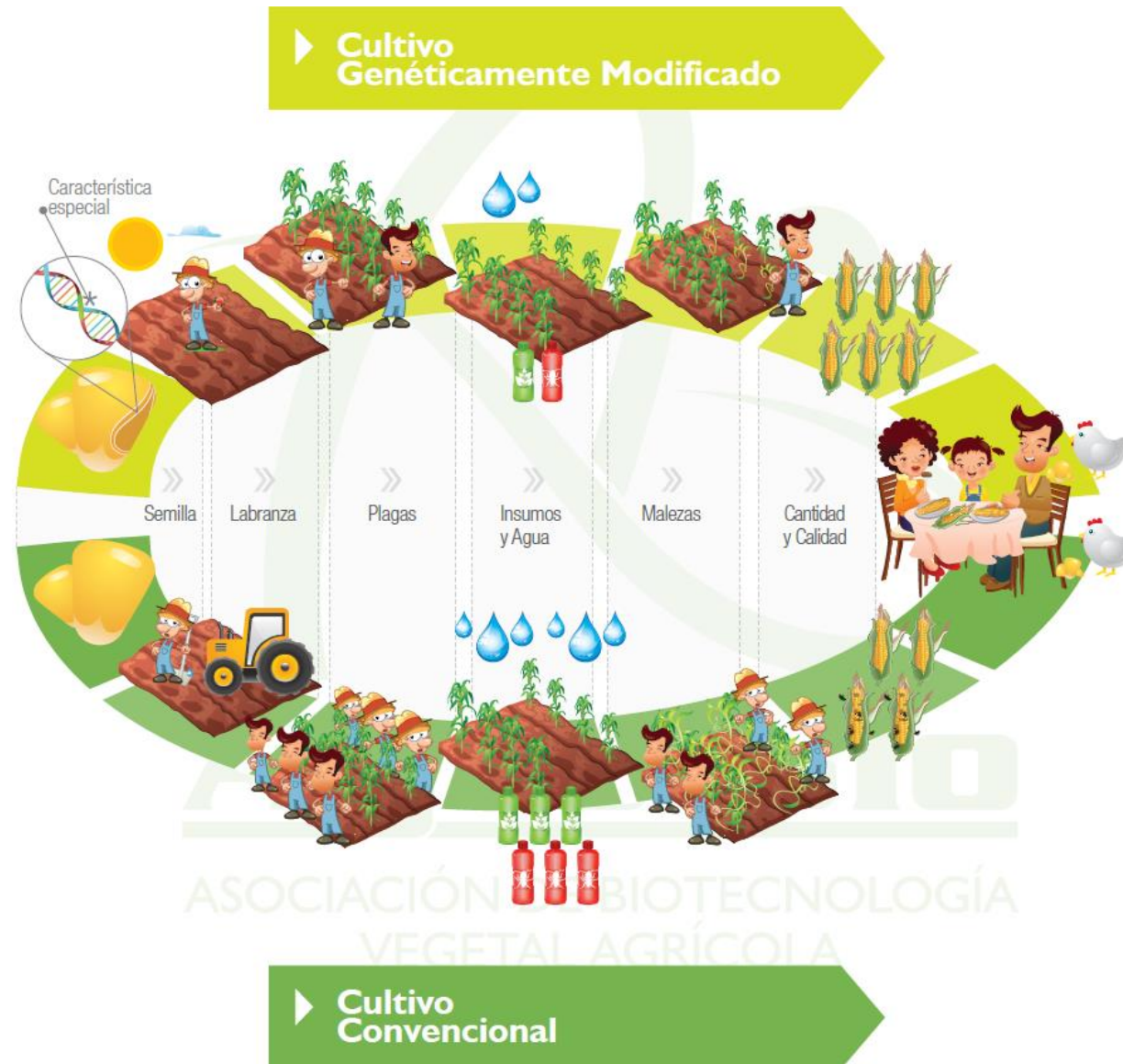
Anexo 5. MAPA GLOBAL DE CULTIVOS TRANSGÉNICOS



Fuente: Clive James 2014. ISAAA Brief 46-2013

Anexo 6. BENEFICIOS DE LOS CULTIVOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS

¿Cómo nos benefician los cultivos Genéticamente Modificados?



Anexo 7 ADOPCIÓN MUNDIAL DE CULTIVOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE



Anexo 8. CULTIVO DE PAPA EN LA COMUNIDAD DE PUCARÁ



Anexo 9. CULTIVO DE CEBADA EN LA COMUNIDAD DE PUCARÁ



Anexo 10. NIÑOS DE LA COMUNIDAD DE PUCARÁ QUE PARTICIPAN EN LA AGRICULTURA FAMILIAR



Anexo 11. FAMILIA DE AGRICULTORES DE LA COMUNIDAD DE PUCARÁ



Anexo 12. AGRICULTORES DE LA COMUNIDAD DE PUCARÁ PREPARANDO EL TERRENO PARA LA SIEMBRA



Anexo 13. TRABAJO DE CAMPO REALIZADO EN LA COMUNIDAD DE PUCARÁ

