



Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas

ISSN: 2007-0934

revista\_atm@yahoo.com.mx

Instituto Nacional de Investigaciones

Forestales, Agrícolas y Pecuarias

México

Zárate Malpica, Angel Héctor; Miranda Zambrano, Gloria Amparo

Impacto del cambio climático en la seguridad alimentaria en zonas campesinas

vulnerables de los Andes del Perú

Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, vol. 7, núm. 1, enero-febrero, 2016, pp. 71-82

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Estado de México, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263144153006>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

## **Impacto del cambio climático en la seguridad alimentaria en zonas campesinas vulnerables de los Andes del Perú\***

## **The impact of climate change on food security in vulnerable rural zones in the Peruvian Andes**

**Angel Héctor Zárate Malpica<sup>1</sup> y Gloria Amparo Miranda Zambrano<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Ingeniería en Industrias Alimentarias-Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo Perú. Pasaje Uruguay 137 San Jerónimo de Tunán, Huancayo Perú. C. P. 05112078. Tel: 064-368811. (angelhzm@hotmail.com). <sup>2</sup>Departamento de Estudios Culturales, Demográficos y Políticos. División de Ciencias Sociales y Administrativas-Universidad de Guanajuato. Villa Siena 238. La Cantera, Celaya, Tel: 461-6880063, Guanajuato, C. P. 38020. \*Autora par correspondencia: mirandazambrano.gloria@yahoo.com.mx.

### **Resumen**

Cuestionado desde todos los frentes, el modelo civilizatorio actual sustentado en el ‘pensamiento post-extractivista’, de enfoque antropocéntrico, tecnocéntrico, universalista y unidimensional, cuyo impacto principal es el cambio climático, pretendimos conocer de cerca sus efectos en la alteración y destrucción de la Vida que sintetiza en el planeta. En esa tesitura, planteamos como objetivo evaluar los efectos del mismo en la seguridad alimentaria de una zona campesina vulnerada por el cambio climático en los Andes centrales del Perú. Es parte de un proyecto de mayor alcance “Diversidad bio-cultural y sustentabilidad desde los pueblos, perspectivas México-Perú”. Universidad de Guanajuato / Universidad Nacional del Centro del Perú, iniciado en el año 2012. Se recurrió a los métodos descriptivo y explicativo, recurriendo al diagnóstico participativo rápido y la observación participante para estimar los indicadores de la seguridad alimentaria. Asimismo, el uso de las técnicas de encuestas y entrevistas semi estructuradas para evaluar la percepción del cambio climático y el impacto en las actividades agropecuarias. Entre los hallazgos relevantes se advierte la evidencia de la tropicalización del clima por el incremento de la temperatura, lo cual viene acelerando el ciclo de vida de los insectos, encontrando el ‘gorgojo de los Andes’ en todos sus estadios de vida y el incremento de los patógenos evidenciando más

### **Abstract**

Challenged by many, the actual model of civilization is sustained on ‘post-extractivism thinking’, which has an anthropocentric, technical, universalist and one-dimensional approach, climate change being the main impact. Our aim was to learn about the effects of post-extractivism thinking on the alteration and destruction of all synthesizing life on the planet. With that frame of mind, we aimed to evaluate the effects on the food security of a rural zone damaged by climate change in Peru’s central Andes. It is part of a larger reaching project entitled “Diversidad bio-cultural y sustentabilidad desde los pueblos, perspectivas México-Perú”. Universidad de Guanajuato and the Universidad Nacional del Centro del Perú launched this project in 2012. Descriptive and explicative methods were used, resorting to the fast participative diagnostic and to participant observation in order to estimate the indicators of food security. Similarly, the use of semi-structured surveys and interview techniques were employed to evaluate the perception of climate change and the impact on agricultural activities. Among the relevant findings, evidence of climate tropicalization due to the increase in temperature was most noted, which will accelerate the life cycle of insects making it possible to find the ‘Andean weevil’ in all its life cycles and the increase of pathogens which showcase more diseases that

\* Recibido: octubre de 2015  
Aceptado: enero de 2016

enfermedades que en síntesis están causando estragos a los cultivos. Asimismo, el incremento en las emisiones de CO<sub>2</sub> está aumentando la sensibilidad de los cultivos a la sequía, actuando como un gas fertilizante que acelera el crecimiento y el tamaño de plantas alimenticias (acumulación de fibra en detrimento del nivel de proteína), por lo tanto aumentan del tamaño pero disminuyendo su calidad. Concluimos que, efectivamente el cambio climático afecta directa y severamente a los componentes disponibilidad y acceso de la seguridad alimentaria de la zona y en menor magnitud a los componentes uso biológico y estabilidad respectivamente.

**Palabras clave:** Andes del Perú, cambio climático, seguridad alimentaria.

## Introducción

En la actualidad es posible observar discusiones en controversia respecto a los actores y procesos y su responsabilidad frente al cambio climático, no pudiéndose ocultar que uno de los principales responsables es el sistema productivo actual sustentado en la racionalidad economicista e instrumental del capitalismo en la idea de economizar y tecnologizar al planeta. Leff (2008) sostiene que la construcción de sociedades sustentables reclama una desconstrucción de la racionalidad económica y su paulatina sustitución por otra economía, fundada en los principios y potenciales de una racionalidad ambiental que oriente la construcción de la sustentabilidad.

Otros autores importantes, como Wallerstein (2006); Lathouche (2008); Leff (2008); de Souza (2010), Quijano (2010); Houtart (2011); Morín (1998); Toledo (2006); Bartra (2006); Pigen (2013); Marañón (2014) y muchos más desde varias latitudes, vienen cuestionando el modelo globalizador capitalista y en ello, el calentamiento global como principal impacto. Por ejemplo, Pigen (2013) sostiene que el sistema económico es el principal depredador de la naturaleza porque:

“(...) sigue imaginando que el planeta es un almacén ilimitado que está ahí para que extraigamos lo que nos plazca y le vertamos todo tipo de residuos. Que vivimos por arte de magia en otra dimensión, que la tierra, el agua y el aire no son cosa suya. Pero lo son, hasta el punto de que la moderna actividad económica ha desencadenado lo que empieza a describirse como una nueva era geológica: el antropocentrismo”.

are harmful to crops. Similarly, the increase in CO<sub>2</sub> emissions has increased the sensitivity of crops to drought, acting as a fertilizing gas that accelerates the growth and the size of food plants (accumulation of fiber in detriment to the protein level). They therefore increase in growth, but their quality decreases. We concluded that climate change indeed directly and severely affects the availability and access components of the food security of the zone and in a lesser magnitude the components of biological use and stability, respectively.

**Keywords:** climate change, food security, Peruvian Andes.

## Introduction

Presently, it is possible to witness controversial discussions in regard to the actors and processes and their liability before climate change, making it impossible to ignore that one of the main factors is the current production system which is based on the economy-focused and instrumental rationality of capitalism with the idea of economizing and technologizing the planet. Leff (2008) states that the construction of sustainable societies demands the deconstruction of economic rationality and its gradual replacement by another economy, founded on the principles and potentials of an environmental rationality that leads to the construction of sustainability.

Other important authors, such as Wallerstein (2006); Lathouche (2008); Leff (2008); de Souza (2010), Quijano (2010); Houtart (2011); Morín (1998); Toledo (2006); Bartra (2006); Pigen (2013); Marañón (2014) among others have questioned the globalizing capitalist model and with this, global warming as its main impact. For example, Pigen (2013) states that the economic system is the main predator of nature because:

“(...) still thinks the planet is an unlimited warehouse from which we can take what we want while dumping any sort of residues in it. That we live in another dimension, one where the earth, the water and the air are not part of. But they are, until the point that the modern economic activity has unleashed what has been described as a new geological era: anthropocentrism”.

It is precisely the rapid growth of industrial production in the world which disproportionately uses the natural goods and patrimonies of the planet and utilizes carbon and petroleum

Es precisamente, el crecimiento vertiginoso de la producción industrial en el mundo, que utiliza desmedidamente los bienes y patrimonios naturales del planeta y emplea como fuente de energía el carbón y el petróleo, el que está dando lugar a una serie de cambios en el clima, manifestados evidentemente por un progresivo calentamiento global en el planeta; el IPCC (2007) indica que es probable que la temperatura se incremente entre 1.1 a 6.4 °C durante el siglo XXI, Vargas (2009) reporta que en el Perú, ya se ha perdido 22% de la masa glaciar en los últimos treinta años como consecuencia del calentamiento global. Estos fenómenos afectan indiscutiblemente a las actividades agrícolas y pecuarias, principales soportes de la seguridad alimentaria de las zonas más vulnerables de los andes peruanos.

Las condiciones climáticas afectan directamente la productividad agrícola y pecuaria; la presencia de enfermedades, plagas y especies invasoras inciden sobre las condiciones de almacenaje, afectan el transporte y la conservación de los productos, alteran las condiciones de los mercados, afectando casi la totalidad de los procesos involucrados en la cadenas productivas y comprometiendo de esta manera la seguridad alimentaria y los medios de vida de las comunidades más vulnerables (PNUD, 2011).

Es conocido en la literatura científica de las ciencias agrarias, biológicas y sociales que el cambio climático genera una serie de consecuencias negativas que afecta fundamentalmente a la seguridad alimentaria, sobre todo de las poblaciones más vulnerables como son las comunidades rurales del Perú. Ellas, a su habitual lucha contra el empobrecimiento económico, deben añadir ahora la generación de estrategias como diversificación de sus cultivos en pequeñas parcelas de tierra a diferentes pisos ecológicos, para combatir las consecuencias negativas del cambio climático, reduciendo su vulnerabilidad y adaptando sus medios de vida a las nuevas y cambiantes circunstancias.

En esa tesitura, ubicamos en la región central del Perú a los pequeños agricultores con producción de autoconsumo del distrito de Pariahuanca (provincia de Huancayo, departamento de Junín), eligiendo tres de sus anexos más representativos. La región andina es importante debido a que permite conservar mayor biodiversidad, tal como señala Isch (2011) alrededor de 25% de la biodiversidad del planeta, puesto que la influencia de la cordillera de los Andes hace que, en distancias relativamente cortas, los cambios geográficos y climáticos son muy variados. Las preguntas motivadoras para escudriñar y reflexionar el

as an energy source, which is causing a series of changes in the climate manifested more evidently by a progressive global warming. The IPCC (2007) indicates that it is likely for temperatures to rise between 1.1 to 6.4 °C during the 21<sup>st</sup> century. Vargas (2009) reports that in Peru 22% of the glacial mass has been lost in the last thirty years as a consequence of global warming. These phenomena undeniably affect the agricultural and livestock activities which represent the main support of food security for the most vulnerable zones of the Peruvian Andes.

Climate conditions directly affect agricultural and livestock productivity. The presence of diseases, plagues and invasive species have an impact on the storage conditions, affect transportation and product preservation, alter market conditions, affecting almost the entirety of the processes involved in the production chains and compromising food security and the life means of the most vulnerable communities (PNUD, 2011).

It is known in the scientific literature on agricultural, biological and social sciences that climate changes cause a series of negative consequences that fundamentally affect food security, even more so in vulnerable populations such as the rural communities of Peru. These populations should add, on top of their usual struggle against poverty, the generation of strategies such as the diversification of their crops in small parcels of land on different ecological floors in order to be able to confront the negative consequences of climate change, reducing their vulnerability and adapting their life means to the new and changing circumstances.

With this in mind, we have located small farmers in the central region of Peru in the Pariahuanca district (Huancayo province, Junín department) who produce for self-consumption. We chose three of the most representative annexes. The Andean region is important due to the fact that it allows the preservation of biodiversity, as is indicated by Isch (2011) around 25% of the planet's biodiversity. The influence of the Andes causes in relatively short distances varied geographical and climatic changes. The driving questions of this topic are the following: What are the components and indicators that synthesize food security of the inhabitants of the Pariahuanca district? What important phenomena of climate change are deemed a threat to food security for the population of the district of Pariahuanca? How are each of the food security components of the study population affected by climate change in the Pariahuanca district?

tema fueron: ¿Cuáles son los componentes e indicadores que sintetizan la seguridad alimentaria de los pobladores del distrito de Pariahuanca, establecidos en el mismo lugar de los hechos?, ¿Qué fenómenos importantes del cambio climático se constituye en amenaza a la seguridad alimentaria de la población del distrito de Pariahuanca?, ¿Cómo se ven afectados cada uno de los componentes de la seguridad alimentaria de la población en estudio, por el cambio climático en el distrito de Pariahuanca?

## Materiales y métodos

Considerando la vulnerabilidad geomorfológica y socioeconómica del distrito, se seleccionó tres anexos del distrito de Pariahuanca teniendo en cuenta su localización con respecto al nivel del mar. Cabracancha, situado en la parte alta del distrito entre los 3 100 y 3 200 m de altitud; San Balbín en la zona intermedia, entre los 2 600 y 2 650 m y San Miguel de Antarpa situado a 2 380 m. De estos pueblos, se ha recopilado la información de primera fuente, contando con el apoyo de los pobladores en la realización de talleres y trabajo de campo.

La razón de su alta vulnerabilidad y complejidad se vincula a su ubicación geográfica, con un relieve muy variado, que va desde formaciones rocosas casi inaccesibles en la zona alta cercano al nevado del Huaytapallana (principal fuente de agua dulce para consumo de la provincia de Huancayo); profundas quebradas, laderas agrestes, hasta áreas planas cultivables en las riberas de los ríos Yuracyacu y Pariahuanca en la zona baja. A ello se suma la pobreza económica de su población, 21.9% de pobreza extrema monetaria según el INEI (2007) y MIDIS (2012).

Dado el carácter aplicado de la investigación y por la naturaleza de la misma, se ha utilizado los métodos descriptivo y explicativo dentro del marco general del método de investigación científico. Inicialmente se realizó el diagnóstico situacional del contexto de seguridad alimentaria en el distrito, siguiendo la metodología del diagnóstico participativo rápido. Para establecer la percepción de la seguridad alimentaria se utilizó un cuestionario de nueve preguntas con una escala de likert modificada, considerando cuatro alternativas de respuesta para cada pregunta. Después se evaluó los efectos del cambio climático en cada uno de los componentes de la seguridad alimentaria.

## Materials and methods

Considering the geomorphological and socioeconomic vulnerability, three annexes of the Pariahuanca district were selected, considering their location in regards to sea level. Cabracancha situated in the high lands of the district between 3 100 and 3 200 m of altitude; San Balbín in the intermediate zone between 2 600 and 2 650 m; and San Miguel de Antarpa situated at 2 380 m. Among these towns, first hand information has been collected with the help of the inhabitants for the realization of workshops and field work.

The reason for the high vulnerability and complexity is linked to their geographical location, with a varied terrain which comprises almost inaccessible rocky formations in the high zones near the Nevado del Huaytapallana (main water source for the consumption of the Huancayo province), deep gulches, rugged hillsides, and harvest plains in the banks of the Yuracyacu and Pariahuanca rivers in the low zone. Added to this is the economic poverty of the population, 21.9% extreme poverty according to the INEI (2007) and MIDIS (2012).

Given the applied scope and nature of the research, the descriptive and explicative methods have been used within the general frame of the scientific research method. A situational diagnosis of the district's food security context was done initially, following the methodology of the fast participatory appraisal. In order to establish the perception of food security, a survey of nine questions with a modified Likert scale was used, considering four response alternatives to each question. After this, the effects of climate change on each one of the food security components were evaluated.

## Scrutinizing the theory and epistemic meaning

Global warming is a term used to refer to the increase in the mean global temperature of the atmosphere and the oceans; these temperatures possibly reached the same warming level as that of medieval times during the middle of the twentieth century, and having surpassed these levels ever since. The hypothesis is that industrial activities which generate carbon dioxide and other gases increase the greenhouse effect, causing global warming (Hamlin, 2008).

IPCC (2007) has established that the atmospheric concentration of greenhouse gases has increased as a result of human activity since 1750 and now largely exceeds

## Escudriñando la teoría y significado epistémico

Calentamiento global, es un término utilizado para referirse al fenómeno del aumento de la temperatura media global, de la atmósfera terrestre y de los océanos, que posiblemente alcanzó el nivel de calentamiento de la época medieval a mediados del siglo XX, para excederlo a partir de entonces. Se considera así a la hipótesis de que las actividades industriales desarrolladas por la humanidad, al generar dióxido de carbono y otros gases, aumentan el así llamado efecto invernadero, provocando el calentamiento global del planeta (Hamlin, 2008).

El IPCC (2007) ha dejado establecido que la concentración atmosférica de gases de efecto invernadero se ha incrementado como resultado de la actividad humana desde 1750 y ahora excede largamente los valores pre-industriales. La concentración del CO<sub>2</sub> en la atmósfera global se ha incrementado de un nivel pre-industrial de 280 ppm a 379 ppm en 2005, dando lugar al denominado efecto invernadero, fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de la atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es el GEI antropógeno más importante; sus emisiones anuales aumentaron en torno a 80% entre 1970 y 2004. Las concentraciones atmosféricas mundiales de CO<sub>2</sub>, metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) han aumentado notablemente por efecto de las actividades humanas desde 1750, y son actualmente muy superiores a los valores preindustriales. Es muy probable que el aumento observado de la concentración de CH<sub>4</sub> se deba predominantemente a la agricultura y a la utilización de combustibles de origen fósil.

La preocupación por la seguridad alimentaria es muy antigua, fue Thomas Malthus, quien en su célebre obra “Ensayo sobre el principio de la población” (1798), observando el leve pero ya perceptible aumento demográfico, sonó la voz de alarma. Según él la producción de alimentos sólo podía aumentar de manera lineal o en progresión aritmética, mientras que la población crecía en progresión exponencial o geométrica; por consiguiente de seguir ese ritmo de crecimiento “no habría sitio para más comensales en el banquete de la vida” (Wicht, 1994).

Sin embargo, doscientos años después de Malthus, la población mundial se ha multiplicado por algo más de seis y la producción de la economía mundial se ha multiplicado por más de setenta veces. Malthus subestimó la magnitud de los bienes y patrimonio naturales, y sobre todo ignoró las posibilidades del despegue científico y tecnológico.

pre-industrial values. The concentration of CO<sub>2</sub> in the atmosphere has increased from a pre-industrial level of 280 ppm to 379 ppm in 2005. This has caused the greenhouse effect through which certain gases pertaining to the atmosphere retain a portion of the energy that comes from the ground after having been warmed by solar radiation. Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) is the most important anthropogenic GHG; its annual emissions increased around 80% between 1970 and 2004. Global atmospheric concentrations of CO<sub>2</sub>, methane (CH<sub>4</sub>) and nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) have notably increased due to human activities since 1750, and are presently far superior to pre-industrial values. It is highly probable that the increase observed in the concentration of CH<sub>4</sub> is mainly due to agriculture and the use of fossil fuels.

The concern for food security is a long-standing topic. It was Thomas Malthus in his work “Ensayo sobre el principio de la población” (1798) that he observed the slight but already perceptible demographic increase, and voiced his concern. According to him, food production could only increase in a lineal or arithmetic progression manner, while the population grew exponentially or geometrically; therefore, if the population kept growing at that speed “there would be no more space at life’s table” (Wicht, 1994).

However, two hundred years after Malthus, the global population has a little more than six times the inhabitants and the production of the global economy has multiplied more than seven times. Malthus underestimated the magnitude of the natural resources and, most of all, he ignored the possibilities of scientific and technological development. However, hunger, the most inhumane form of poverty, continues to affect millions of people in the world. As is indicated by the report by the FAO (2012), around 870 million of people present chronic malnourishment.

The concept of “food security” was created in the middle of the 1970’s when the World Food Summit (1974) defined food security from the point of view of food provisions: ensure the availability and the national and international stability of the prices of basic foods. Presently, it is said that there is food security when all people have physical and economic access at all times to innocuous and nutritional food in order to satisfy their food necessities and their preferences, with the aim of leading an active and healthy life (FAO-PESA, 2010).

Sin embargo, el hambre que es la forma más inhumana de pobreza, sigue afectando a millones de personas en el mundo, tal como señala el reporte de la FAO (2012) alrededor de 870 millones de personas presentan subnutrición crónica.

El concepto de “seguridad alimentaria” se creó a mediados de los años 70, cuando la Cumbre Mundial sobre la Alimentación (1974) definió la seguridad alimentaria desde el punto de vista del suministro de alimentos: asegurar la disponibilidad y la estabilidad nacional e internacional de los precios de los alimentos básicos. En la actualidad se dice 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 alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana (FAO-PESA, 2010).

## Resultados

El Censo de Población y vivienda del año 2007 reportó un total de 7 057 personas en el distrito, de los cuales 3 560 son varones y 3 497 son mujeres. La población es mayoritariamente rural 96.2% según el último censo; teniendo como principal actividad económica la agricultura, la ganadería y otras no calificadas relacionadas al campo. Parahuancan no sufre una gran presión demográfica, tiene grandes extensiones de terreno por poblar y producir de manera sustentable, su densidad poblacional es de 11 habitantes por km<sup>2</sup> uno de los más bajos de la región Junín y una tasa de crecimiento negativa de 1.84% (INEI, 2007). Este hecho se explica debido al sensible flujo migratorio que se observa en el distrito, sobre todo de la población en edad escolar, por quienes sus padres despliegan un gran esfuerzo para mandarlos principalmente a la ciudad de Huancayo. Para lograr migrar, se albergan en algún familiar establecido en esa ciudad con el objetivo de seguir sus estudios secundarios; y en el caso de jóvenes buscan trabajos con mejor remuneración en la ciudad.

La percepción de la seguridad alimentaria de la gran mayoría de los pobladores de los tres anexos seleccionados corresponde a la denominada inseguridad moderada; sin embargo, este calificativo resulta engañoso, ya que considerando los otros indicadores de la seguridad alimentaria establecidos en el trabajo de campo se observa la existencia de serios problemas de inseguridad, sobre todo de

## Results

A population and housing census in 2007 reported a total of 7 057 people in the district, among which 3 560 are male and 3 497 are women. The population is mostly rural, 96.2% according to the last census, with the main economic activity being agriculture, livestock and others non-qualified related to the field. Parahuancan does not suffer from great demographic pressure. It has large extensions of land yet to be populated that could be used for sustainable production. Its population density is 11 inhabitants per km<sup>2</sup>; one of the lowest in the Junín region and it has a negative growth rate of 1.84% (INEI, 2007). This fact can be explained due to the sensitivity migratory flow that is observed in the district, especially in the population of school age children who are sent by their parents mainly to the city of Huancayo. In order to migrate, they stay with any family member that is established in that city with the objective of finishing their secondary studies, and in the case of young adults they look for better paid jobs in the city.

The perception of food security of the majority of the inhabitants of the three selected annexes corresponds to the so called moderate insecurity; however, this denomination can be tricky considering the other indicators of food security established in the field work, it can be seen that there are serious insecurity problems, even more so when it comes to the indexes of caloric intake which do not cover the minimum requirements recommended by the FAO-WHO (1985). This is corroborated by the vulnerability to food insecurity index 0.811 for the Parahuancan district reported by the MIDIS (2012). In regards to protein intake, even if it seems to be close to the minimum requirement, these problems are more severe for children and teenagers who require a greater protein intake since they are growing. This possibly explains the fact that 45% of school-age children in San Balbín and Antarpa and 35% in Cabracancha have chronic malnutrition, according to the report of the health center of San Balbín.

As it can be observed, the three selected annexes have serious problems with the availability component; they do not cover the caloric and protein requirements recommended by the FAO and the WHO (1985), which are 2 158 Kcal and 35 g of protein per day (MINSA, 2012). In regards to the percentage of income that is used for the purchase of food, even when

acuerdo a los índices de suficiencia calórica que no alcanza ni a cubrir los requerimientos mínimos recomendados por la FAO-OMS (1985). Corroborado por el índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria 0.811 para el distrito de Parahuana, reportado por el MIDIS (2012). En cuanto al aporte proteico, si bien parece estar más cercano al requerimiento mínimo, los problemas se agravan en los niños(as) y jóvenes quienes como se sabe, requieren mayor aporte proteico por la etapa de crecimiento en la que se encuentran, por esta razón posiblemente se explica que 45% de los niños(as) en edad escolar en San Balbín y Antarpa y 35% en Cabracancha presentan desnutrición crónica, según reporte del centro de Salud de San Balbín.

the population uses a good portion of their income on food, in many cases it is not enough due to the low income of the inhabitants of these towns.

It would seem that the availability and access indicators are only dietary and low income issues; however, due to the increase in the mean temperature and the high temperatures of the region, there has been a presence of plagues and diseases in the crops, such as fungi in potato and corn crops, late blight on potatoes, the Andean weevil, storehouse weevil in corn and beans, etc. causing considerable losses (15% to 20% in beans, 45% to 60% in corn, 20% to 30% in potatoes according to Vázquez-Garay, 2011). In these

**Cuadro 1. Población económicamente activa del distrito de Parahuana según ocupación principal.**

**Table 1. Economically active population of the Parahuana district according to their main occupation.**

Ocupación principal	Cifras absolutas	(%)
Empleados y administradores públicos	4	0.2
Profesionales, científicos e intelectuales	73	3.1
Técnicos de nivel medio y trabajadores asimilados	14	0.6
Jefes y empleados de oficina	5	0.2
Trabajadores de servicios personales y comerciantes	75	3.2
Agricultura, trabajo agropecuario y pesquería	1 313	55.4
Obreros y operarios de minas y canteras	37	1.6
Obreros de construcción y fábricas	44	1.9
Trabajo no calificado, peón, servicios y afines	748	31.5
Otros no especificados	59	2.5

Fuente: INEI- Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

**Cuadro 2. Características de los anexos seleccionados.**

**Table 2. Characteristics of the selected annexes.**

Variable	Cabracancha	San Balbín	San Miguel de Antarpa
Población	130	628	185
Número de viviendas	25	110	56
Actividad principal	Agricultura	Agricultura	Agricultura
Acceso a energía eléctrica	100%	94.3%	100%
Servicio de agua a domicilio	95.45%	100%	100%
Servicios higiénicos (letrina)	81.8%	82.9%	88%
Apoyo programa social	81.82%	91.4%	80%
Seguro Integral de Salud SIS	38.5%	40.8%	30.7%
Combustible- cocina- leña	100%	88.6%	100%
Televisor- DVD	45%	80%	76%
Teléfono celular	86.4%	85.7%	84%

Fuente: trabajo de campo 2012-2013.

**Cuadro 3. Calificación de la percepción de la seguridad alimentaria.****Table 3. Assessment of the food security perception.**

Anexo	Cabracancha	San Balbín	San Miguel de Antarpa
Número de familias	15	20	15
Puntuación	175	252	201
Media aritmética	11.56	12.6	13.4
Desviación estándar	1.11	0.88	1.84
Coeficiente de variación	9.54%	7%	13.76%
Percepción	Inseg. mod.	Inseg. mod.	Inseg. mod.

Calificativos= 1 a 9 (inseguridad leve), 10 a 18 (inseguridad moderada); 19 a 27 (inseguridad severa) 0 (seguridad alimentaria plena). Fuente: trabajo de campo y de gabinete 2013.

**Cuadro 4. Indicadores de seguridad alimentaria en los tres anexos seleccionados en el distrito de Parahuana.****Table 4. Food security indicators in the three selected annexes in the Parahuana district.**

Indicador	Cabracancha	San Balbín	San Miguel de Antarpa
<b>Componente disponibilidad</b>			
Índice de suficiencia calórica ISC	0.61	0.55	0.6
Coeficiente de variabilidad	7.46%	4.23%	3.14%
Índice de suficiencia proteica ISP	0.85	0.81	0.99
Coeficiente de variabilidad	8.3%	2.98%	3.79%
<b>Componente acceso</b>			
Ingreso familiar mensual S/.	531	509.24	558.33
(%) de ingreso en gasto en alimentos	52.28	56.47	42.41
<b>Componente Uso biológico</b>			
(%) de viviendas con serv. de agua potable	0	0	0
(%) de viviendas con serv. de alcantarillado	0	0	0
(%) de pobladores con conoc. de inocuidad	1.6	1.6	1.7
<b>Componente estabilidad</b>			
Número de deslizamientos y derrumbes	4	4	4
Número de interrupciones vías de acceso	3	4	4

Fuente: trabajo de campo 2012.

Como se observa, los tres anexos seleccionados presentan serios problemas en el componente disponibilidad, no alcanzan a cubrir sus requerimientos calóricos y proteicos recomendados por la FAO y OMS (1985), que para el caso es de 2 158 Kcal y 35 g de proteína al día (MINSA, 2012). En cuanto al porcentaje de sus ingresos destinado a la compra de alimentos, si bien pueden indicar que destinan buen porcentaje para la alimentación, en muchos casos resulta insuficiente dado los bajos ingresos económicos que tienen los habitantes de estos pueblos.

Pareciera que los indicadores de disponibilidad y acceso fueran sólo problemas de dieta y bajos ingresos; sin embargo; debido al incremento de la temperatura promedio y temperaturas altas en la región, han dado lugar a la presencia de plagas y enfermedades en los cultivos como: hongos en

circumstances, the farmers are forced to sell their products at relatively low prices, thus decreasing their income and their food availability.

Regarding the biological use component, they lack drinking water installations and sanitary facilities connected to the public sewer. Even if the majority of the population uses latrines in their homes, these do not have any technical criterion and represent a serious health problem. This, in addition to the lack of knowledge in regards to food safety issues, explain the insecurity problems of this component. This fact is not only a lack of services issue, but due to the increase of plagues in the storehouses, the inhabitants sometimes make use of aluminum phosphide tablets (Phostoxin) to store their products and several times they do this in doses that are larger than recommended, affecting the safety of the product.

cultivos de papas y maíz, el tizón tardío en las papas, gorgojo de los Andes, gorgojo de almacén en maíz y frijol, etc. Dando lugar a pérdidas considerables (15% a 20% en frijol, 45% a 60% en maíz, 20% a 30% en papas según Vázquez-Garay, 2011). En estas circunstancias los campesinos se ven en la necesidad de vender sus productos a precios relativamente bajos, viendo disminuido sus ingresos y su disponibilidad de alimentos.

En el componente uso biológico: carecen de instalaciones de agua potable y de servicios higiénicos conectado a la red de alcantarilla pública; que si bien la mayoría posee letrinas en su domicilio, estas adolecen de criterio técnico y presentan serios problemas de salubridad. Ello sumado al desconocimiento respecto a temas de inocuidad, explican los serios problemas de inseguridad en este componente. Este hecho no sólo es problema de carencia de servicios sino que, debido al incremento de plagas en el almacén, los pobladores en muchos casos, hacen uso de pastillas de fosfuro de aluminio (Phostoxin) para almacenar su producto y muchas veces en dosis mayores a lo recomendado, afectando de este modo la inocuidad del producto.

Como se observa en el Cuadro 5, la mayoría de fenómenos, sucesos o eventos suscitados como consecuencia del cambio climático afectan directa y severamente a los componentes disponibilidad y acceso de la seguridad alimentaria de los pobladores del distrito de Parahuana y en menor magnitud a los componentes uso biológico y estabilidad respectivamente. Por consiguiente es posible indicar que los impactos del cambio climático suscitado durante las tres últimas décadas, están afectando la seguridad alimentaria de los pobladores del distrito de Parahuana, principalmente reduciendo la productividad de sus cultivos, de 7.5 a 6.2 t ha<sup>-1</sup> en el caso de papas; corroborando lo indicado por Vargas (2009) que el cambio climático será perjudicial para la agricultura, por la variabilidad climática y sus consecuencias. Así como el documento de la FAO (2012) en el que señala que el cambio climático afectaría la seguridad alimentaria por medio de sus impactos sobre sus componentes de los sistemas alimentarios.

En este contexto, sería irónicamente trágico que las conclusiones fatalistas a las que llegó Thomas Malthus llegaran a ser ciertos; pero no por las razones que él predijo. El hambre, las epidemias y los conflictos sociales se darían no por la escasez de productos, sino porque no supimos producirlo, guardando una proporción razonable y dinámica entre la población y los patrimonios de la Naturaleza. Como diría Pelt (1985) lo que cada niño indio aprende de su padre y

As observed in Table 5, the majority of the phenomena, occurrences or events that happened as a consequence of climate change directly and severely affect the availability and access components of food security of the inhabitants of the Parahuana district and to a lesser extent the biological and stability components, respectively. It is therefore possible to indicate that the impact of climate change of the last three decades has affected the food security of the inhabitants of the Parahuana district, reducing mainly the productivity of their crops, from 7.5 to 6.2 t ha<sup>-1</sup> in the case of potatoes. Corroborating what was stated by Vargas (2009), climate change would be detrimental to agriculture due to the climatic variability and its consequences. This is the same as the FAO (2007) document which states that climate change would affect food security through the impact on the components of the food systems.

In this context, it would be ironically tragic for the fatalistic outlook of Thomas Malthus to become true, but not for the reasons that he predicted. Hunger, epidemics and social conflicts would arise not due to the lack of products but because of the lack of knowledge on how to produce them, maintaining a reasonable ratio and dynamic between the population and natural resources. As Pelt (1985) would say, what each indigenous child learns from his father and his land has been forgotten as we are too busy manipulating our computers and maintaining at a great expense the production and consumption machine that our civilization has become. The planet's biggest threat is humanity. However, at least we can say that there is a new anti-globalization movement which acknowledges the sustainable contributions to the environment that millenary cultures provide, such as the indigenous towns of Peru, Mexico and other parts of the world (Miranda, 2011, 2014).

## Conclusiones

A principal part of the phenomena, occurrences or events caused by climate change directly and severely affect the food security components of the local actors of the Parahuana district, and to a lesser extent the components of biological and stability use, respectively. This is evident through the indicators established in the three annexes that served as representative samples of the district and through the several testimonies that summarize the interpretation of the facts.

de su tierra, lo hemos olvidado, porque estamos preocupados en manipular nuestros ordenadores y en mantener, con grandes gastos, la maquinaria de producir y consumir en la que se ha convertido nuestra civilización. Es decir, el planeta amenazado por su misma humanidad; empero de manera alentadora podemos afirmar que viene destapándose una corriente altermundista que viene reconociendo las contribuciones sustentables al medio ambiente que brindan las culturas milenarias como son los pueblos indígenas de Perú, México y otras partes del mundo Miranda (2011, 2014).

Climate tropicalization due to the increase in temperature accelerates the life cycle of insects, making it possible to find the 'Andean weevil' (*Premnotrypes spp.*) in all its life cycles, as well as the grain weevil (*Pagiocerus frontalis*), with their corresponding effects on the agricultural production of the district. The increase in CO<sub>2</sub> emissions has increased the sensitivity of crops to drought, acting as a fertilizing gas that accelerates the growth and the size of food plants and vegetables as it accumulates more fiber in detriment of the protein levels. The size is therefore increased while the quality decreases.

#### Cuadro 5. Efecto del cambio climático en los componentes de la seguridad alimentaria del distrito de Parahuancan.

Table 5. Effect of climate change on the components of food security in the Parahuancan district.

Cambio climático	Fenómeno	Disponibilidad	Acceso	Uso biológico	Estabilidad
Calentamiento global	Incremento de la temperatura máxima promedio. 1 Disminuye la tuberización de los tubérculos. 2 Reducción del ciclo de vida de insectos. 3 Mayor ataque de insectos a los cultivos. Mayor uso de insecticidas y plaguicidas Menor rendimiento en la producción de maíz Menor rendimiento en la producción de papa Mayor presencia de hongos en los cultivos Enfermedades en las truchas por el calor. 4	X X X X X X	X X X X X	X X X	X
Niveles de precipitación pluvial	Retraso en el inicio del período de lluvias. 5 Modifica el período de los cultivos Menor rendimiento en la producción Presencia de veranillos y sequías Menor rendimiento en la producción Lluvias torrenciales Deslizamientos e inundaciones Perdida de cultivos por inundaciones Perdida de alevinos de truchas	X X X X X	X X X	X	X
Efecto invernadero	Mayores emisiones de CO <sub>2</sub> . 6 Acelera el crecimiento de hojas y tallos, pero disminuye los rendimientos en la producción Incrementa la sensibilidad de los cultivos a la sequía (pérdidas por veranillos prolongados) Cambios en la presión atmosférica Presencia de vientos y fuertes corrientes de aire Caídas de las plantas por el viento (pérdidas)	X X	X X	X	X

1. 0.24 °C/década en promedio, oscilación de temperaturas altas 2 a 3 °C; 2. En condiciones adversas de mayores temperaturas y escasez de agua la formación de tubérculos en la planta es menor que a condiciones normales; 3. A mayor temperatura se acelera el ciclo de vida del gorgojo de los andes de un año a 09 meses aproximadamente, también se observa mayor postura de huevos; 4. Enrojecimiento y heridas en la boca de los peces; 5. Lluvias que deberían iniciarse en noviembre a veces se retrasan hasta diciembre; 6. Incremento de 2.25 para 2012 y 2.1% para 2013 Global Carbon Project (2012). Fuente: trabajo de campo y gabinete 2012-2013.

## Conclusiones

La mayoría de fenómenos, sucesos o eventos suscitados como consecuencia del cambio climático afectan directa y severamente a los componentes de la seguridad alimentaria de los actores locales del distrito de Parahuancay en menor magnitud a los componentes uso biológico y estabilidad respectivamente. Evidentes por los indicadores establecidos en los tres anexos tomados como muestra representativa del distrito y deducidos de los diversos testimonios que resumen la interpretación de los hechos.

La tropicalización del clima por el incremento de la temperatura acelera el ciclo de vida de los insectos por ello es posible encontrar el gorgojo de los Andes (*Premntrypes spp.*) en todos sus estadíos de vida; también como el gorgojo de grano (*Pagiocerus frontalis*), con sus consecuentes perjuicios en la producción agrícola del distrito. El incremento en las emisiones de CO<sub>2</sub> está aumentando la sensibilidad de los cultivos a la sequía, actúa como un gas fertilizante que acelera el crecimiento y el tamaño de vegetales y hortalizas debido a que se acumula más fibra en detrimento del nivel de proteína; por lo tanto aumentan el tamaño pero disminuyen su calidad.

El cambio climático es sin duda el mayor desafío de nuestro tiempo, afecta todas las áreas del quehacer de la humanidad, entre estos principalmente a la seguridad alimentaria de las zonas vulnerables y, dada su interconectividad obliga a considerar, para su abordaje, desde decisiones políticas globales hasta acciones individuales que puedan marcar la diferencia entre la calidad de vida de una generación a otra.

## Literatura citada

- Bartra, A. 2006. El hombre de hierro. Los límites sociales y naturales del capital. México. UACM / ITACA / UAM. 216 p.
- De Sousa, B. 2010. Refundación del Estado en América Latina. Perspectivas desde una epistemología del Sur. Instituto Internacional de Derecho y Sociedad. Programa Democracia y Transformación Global. Lima, Perú. Plural Editores, CESU-UMSS, La Paz/Bolivia: Julio 2010, 178 p.
- FAO-PESA. 2010. Seguridad alimentaria y nutricional. Conceptos básicos. Programa especial para la seguridad alimentaria. Centroamérica. Tercera edición, febrero 2011. Honduras. 8 p.
- FAO. 2012. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. El crecimiento económico es necesario pero no suficiente para acelerar la reducción del hambre y la malnutrición. Roma, Italia. 72 p. Roma, Italia.
- Climate change is without a doubt the biggest challenge of our time, as it affects important areas of humanity, among which is the food security of vulnerable zones. Given its interconnectivity, it forces us to consider global political decisions and individual actions that could make a difference between the life quality of future generations.
- End of the English version*
- 
- Hamlin, G. 2008; Acerca de la llamada teoría del calentamiento Global. Universidad de Buenos Aires, Argentina. 48 p.
- Houtart, F. 2011. El concepto de Sumak Kausay (Buen vivir) y su correspondencia con el bien común de la humanidad; Ecuador Debate. Acerca del Buen Vivir, Quito: Centro Andino de Acción Popular CAAP. 222:57-76.
- Isch, E. 2011. "En torno al cambio climático y su impacto en la región andina"; Cambio climático, conocimientos ancestrales y contemporáneos en la región andina. La Paz, Bolivia. Torres, J. (Coord.) Punto de encuentro. La Paz, Bolivia. 8-17 pp.
- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). 2007. Censos Nacionales: XI de población y VI de vivienda. Lima, Perú. <http://censo.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/>.
- IPCC. 2007. Cambio climático: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC, Ginebra, Suiza. 104 p.
- Lathouche, S. 2008. La apuesta por el decrecimiento, ¿cómo salir del imaginario dominante?, Patricia Astorga (traductora). Icaria Editorial; Barcelona. 280 p.
- MIDIS (Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social). 2012. Mapa de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria 2012. Lima, Perú. 150 p.
- MINSA (Ministerio de salud). 2012. Requerimiento de energía para la población peruana. Documento de trabajo. Dirección Ejecutiva de Prevención de Riesgo y Daño Nutricional Área de Desarrollo de Recursos Humanos y Transferencia Tecnológica. Lima Perú. 59 p.
- Miranda, G. 2011. Contribuciones de las Comunidades Rurales a la Sustentabilidad. Parque Ejidal Eco turístico San Nicolás Totolapan, Ciudad de México., Universidad de Guanajuato, CDI, Axolot México Sustentable; México. 346:41-67.
- Miranda, G. 2014. "Pueblos indígenas: Prospectiva de la defensa de la Naturaleza, el Ser Humano y la Sociedad"; Los pueblos indígenas en el estado de Guanajuato: su historia, su actualidad y sus derechos colectivo. Universidad de Guanajuato/PEARSON; México. 184:173-179.
- Morín, E. 1998. Introducción al pensamiento complejo. Editorial Gedisa; Barcelona, España. (Primera edición en francés, ESF, París. 176 p.
- Naciones Unidas. 2011. La gran transformación basada en tecnologías ecológicas. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Estudio Económico y Social Mundial. Sinopsis. Nueva York. [http://www.un.org/en/development/desa/policy/wess/wess\\_archive/2011wess\\_overview\\_sp.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/policy/wess/wess_archive/2011wess_overview_sp.pdf). 33 p.
- Pelt, J. 1985. Las Plantas. Salvat editores S.A.; Barcelona España. 245 p.
- PMA. 2009. "Programa Mundial de Alimentos"; Manual para la evaluación de la seguridad Alimentaria en emergencia. Segunda edición. Enero 2009. Roma, Italia. 2960 p.

- PNUD. 2011. Foro virtual: cambio climático, reducción del riesgo de desastres y su impacto en la seguridad alimentaria nacional. Documento de trabajo para el debate y la reflexión social. La Paz, Bolivia; 24 de marzo al 16 de abril. 77 p.
- Pigem, J. 2013. La nueva realidad. Del economicismo a la conciencia cuántica. Editorial Kairós; España. 227:75-110.
- PROMUDEH- PAR (Ministerio de Promoción de la Mujer y del Desarrollo Humano)-(Programa de Apoyo al Repoblamiento y Desarrollo de Zonas de Emergencia). 2001. Plan estratégico 2010 Pariahuanca. Lima, Perú. 78 p.
- Quijano, A. 2010; El buen vivir y derechos de la Madre Tierra: avances y propuestas hacia el mundo. Panel en el Foro Social Las Américas, celebrado en Asunción, Paraguay, el día 13 de agosto. Fedaeps-Fundación de Estudios, Acción y Participación Social. Disponible en: <http://www.fedaeps.org/spip.php?article124>.
- Toledo, V. 2006. Ecología, espiritualidad y conocimiento. De la sociedad del riesgo a la sociedad sustentable, México; PNUMA/ Universidad Iberoamericana; México. (Segunda edición aumentada: 2006, Editorial Jitanjáfora). 146 p.
- Vargas, P. 2009. El cambio climático y sus efectos en el Perú. Serie de Documentos de Trabajo Working Paper. Documento de trabajo 14, julio 2009. BCRP. Lima, Perú. 59 p.
- Vázquez-Garay, P. 2011. Factores condicionantes para la seguridad alimentaria en los hogares del distrito de Pariahuanca-Huancayo. Tesis para optar el grado de Magister Scientiae en Desarrollo Rural UNCP; Huancayo, Perú. 172 p.
- Wallerstein, I. 2006. Análisis del sistema mundo. Siglo XXI Editores; México. 153 p.
- Wicht, J. 1994. La población y el desarrollo mundial en el umbral del siglo XXI. In: Informe de Coyuntura. Araos, M. y Schuldt, J. (Eds.) Universidad Del Pacífico. Lima, Perú. 63-76 pp.