

EFECTO DE TENENCIA DE LA TIERRA Y NIVEL DE INSTRUCCIÓN DEL AGRICULTOR EN LA CONSERVACIÓN DE LA VARIABILIDAD DE PAPAS NATIVAS EN LA COMUNIDAD DE HUAMA, CALCA-CUSCO*

Pompeyo Cosio Cuentas

229

ABSTRACT

Key words: *Land and instruction level as a factor for native potatoes conservation*

The research work entitled "EFFECT OF THE LAND TENANCY AND FARMERS INSTRUCTION LEVEL ON THE NATIVE POTATOES VARIABILITY CONSERVATION AT THE COMMUNITY OF HUAMA, CALCA-CUSCO", showed that the size of the agriculture land and the instruction level are factors that modify the number of native potatoes varieties the communal farmers preserve, with specific objectives such as: Determine if the size of agriculture land tenancy of the farmer at the community of Huama, is a favorable factor for the number of native potatoes conservation per family. Determine if the farmers instruction level at the community of Huama, reduce the number of native potatoes conservation per family. Establish the relation between the size of the agriculture land and the instruction level and the effect over the number of native potatoes varieties.

This research work is the explanatory type and correlational. It is related with the sustainable development of the Andean communities, because the potatoes play an important role in the economy and the nutrition of the Andean communities' people. The research was done at the community of Huama, at the District of Lamay, Province of Calca and Department of Cusco. The community of Huama is located between 3600 to 4500 meter over the sea level, with an average altitude of 3800 m and it is located at the micro basin "del Carmen" at the district of Lamay. The latitude is 13°21'38" and the longitude is 71°55'13".

For this study, with a sample of 60 families that represent the 50% of the Community of Huama; it was established four land size categories:

- T-1 = Low. Families with agricultural land less or equal to 2.5 ha.
- T-2 = Lower middle. Families with land more than 2.5 up to 4.0 ha
- T-3 = Upper middle. Families with land more than 4.0 ha up to 5.5 ha.
- T-4 = High. Families with land more than 5.5 ha.

In order to operationalize the farmer instruction level with the potatoes variability conservation it was necessary to establish four dimensions of the instruction level, sharply distinguishable in the community and they are:

- NI-1 = Illiterate family head.

- NI-2 = Family head with incomplete elementary school up to third grade of the basic education.
- NI-3 = Family head with fourth, fifth and sixth grade of elementary school.
- NI-4 = Family head with high school incomplete or complete.

Some results are:

The average land tenancy per family at the Community of Huama is 4.391 ha with a standard deviation of 2.107 ha, in which it is cultivated yearly a cell of 10 species in 2.349 ha and it is assigned for potatoes 0.633 ha.

The land tenancy does keep a relation with the potato variability, according to the research on the simple, for every hectare increased in the land tenancy, the number of varieties increase in seven, with a real association of 19% to 95% of confidence.

The statistical analysis of the Completely Randomized Design, applied for the variable potato varieties tenancy for the four categories of land tenancy indicates statistical differences in their averages up to 99% of confidence. The Tukey test sets that the farmers with higher land tenancy (more than 5.5 hectares), preserve an average of potato varieties per family and this average is superior with 99% of confidence over the other categories, that are the same between them. The four regressions and correlations established in the category T-1= Low (total area, cultivated area per year, cultivated area in high zones, or potatoes cultivated area), don't show statistical significance. It means that the native potatoes variability conservation among the people who have less land resource it doesn't depend of any of the sub dimensions of land.

The determining factor of the potato variability conservation is neither the higher land tenancy nor its sub dimensions; the answer according to the farmers is the agronomic management in a highly risky environment. The best technology that the communal farmers have against the climatic adversity and the soil diversity is the genetic variability with different capacities to adapt and respond to pest and diseases.

Respect to the variable instruction level it has been established four dimensions, among this dimension it is not possible to have specific quantitative data, because the school levels are qualitative categories, therefore it was necessary to use moderator variables directly related with the potato variability conservation, using the same sub dimensions that with the land tenancy, but the sample component are different grouped according to their level of education.

The analysis of variance of the number of varieties per instruction level allows to state that the illiterate farmers have an average of 101 varieties and the farmers with incomplete elementary school have 96 varieties, and they preserve a higher potatoes variability, higher statistically with 99% of confidence than the ones who have complete elementary school with 61 varieties per family and who have high school with only 37 varieties.

The illiterate family head are the older aged in the community and in average they are 51 years old. The regression coefficient indicates that for each hectare that the family land tenancy increase, the number of varieties increase in 10 and the correlation allows to state that the variation in the number of varieties per family is explained in a 65.58% for the land tenancy variations, all of this with the 95% of confidence.

The land tenancy for farmers with incomplete elementary school reach an average of 4.899 ha, with a high variability coefficient of 44.66%. The tenancy of potato variability reach to 96 varieties per family, the variability coefficient is also very high, 35.75%, in the sample the farmer with less variety has 41 and the higher number reaches to 175 varieties.

In the complete elementary school dimension the land tenancy the regression analysis and correlation among the total land tenancy and number of varieties for the farmers with complete elementary school shows that the increase of land in one hectare,

the number of varieties only increase in 4, showing a low association of 11.10%.

For land tenancy of the farmers with high school incomplete and complete the regression shows an inverse relation between the total land tenancies with number of varieties of native potatoes per family, the found coefficient allows to state that for every hectare increase in land the variability decreases in two varieties. The variations with inverse tendency of the potato varieties are explained in a 3.07% for the size land.

In conclusion the land tenancy does keep a relation with the native potato variability, the land tenancy size is a factor for the variability conservation; however, there are other factors that reinforce this process as to ensure the harvest in highly risky different environments.

The farmer education level keeps a high relation with the native potatoes variability that is preserved. The illiterate farmers and with incomplete elementary school preserve more potato variability than the farmers with complete elementary school instruction level and high school, They have a negative regression and correlation, which shows that these farmers don't preserve the variability and generate a very serious risk of genetic erosion.

INTRODUCCIÓN

Perú es el país con la mayor diversidad y variabilidad genética de papas en el planeta. Los agricultores andinos, para aprovechar la gran oferta ambiental que disponen, han generado una gran diversidad de papas comprendidas en ocho especies cultivadas y cientos de cultivares dentro de cada especie, como estrategia tecnológica, para una producción sostenible en el espacio y tiempo andinos.

Esta diversidad, en los últimos años, viene siendo objeto de atención de parte del Estado Peruano. Por otra parte Estados con mayor desarrollo económico y entidades internacionales, vienen generando conocimiento científico sobre este cultivo por más de cien años y dada su importancia, la ONU declaró el año 2008 como el Año Internacional de la Papa.

Las causas de la erosión genética de la papa son numerosas; se tiene factores ambientales como: sequía, helada, granizo, entre otros, que han sido agudizados por el cambio climático; estos factores aún no tienen mecanismos de control tecnológico que sean económicamente factibles, bajo el sistema productivo de los agricultores comuneros. Otro grupo de factores que generan pérdida de variabilidad son las plagas y enfermedades. Para estas existen mitigaciones y mecanismos de control con diferentes niveles de eficacia, manejados eficientemente por los agricultores.

Los programas de conservación de la papa *in situ* señalan como factores importantes la tenencia de recurso tierra por familia y el factor cultural representado por el nivel de instrucción del agricultor, como variables que modifican la erosión genética de la variabilidad de papas nativas en las comunidades andinas, situación que fue investigada en detalle en el presente trabajo.

El crecimiento poblacional genera presión de productividad sobre el uso de la tierra agrícola, expresado por la variable tamaño de propiedad de la tierra agrícola de la familia, que se reduce por la fragmentación de herencia a los hijos, la cual disminuye áreas importantes destinadas para el cultivo de la papa. El segundo factor humano es el nivel de instrucción de los agricultores, que en los últimos años ha mejorado y esto se relaciona inversamente con la conservación de la variabilidad de papa, se observa que a mayor nivel de instrucción el agricultor reduce el número de variedades cultivadas en su chacra, porque los jóvenes con mayor instrucción cultivan con preferencia variedades mejoradas y prefieren

producir solo dos o tres cultivares nativos con demanda en el mercado y esto reduce la conservación de variabilidad.

Actualmente, toda la diversidad y variabilidad de la papa se encuentra en uso de los pequeños agricultores de las comunidades, como en el caso de la comunidad de Huama, motivo del presente estudio, conservan entre un mínimo de 41 a 175 variedades por familia. En este contexto se plantea la necesidad de probar la siguiente hipótesis: *“La tenencia de tierra agrícola y el nivel de instrucción de los agricultores comuneros son factores que afectan la conservación del número de variedades de papas nativas por familia”*.

Los objetivos y las hipótesis específicas fueron evaluadas mediante el estudio de sub dimensiones como: tenencia total de tierra por familia, área total cultivada por año, área cultivada en zona alta y área cultivada de papa, que permitieron establecer varias correlaciones y regresiones, con resultados muy confiables, descubriendo las interrelaciones de las variables directamente asociadas a la papa.

El estudio sobre el efecto de estos factores en el presente trabajo determinó que la tenencia de tierra es un factor para la conservación de la variabilidad de papas nativas por parte del agricultor, se demostró, que en conjunto los agricultores con mayores áreas de tierra tienen mayor variabilidad de papa, sin embargo, el área total cultivada por año, área cultivada en zona alta y área cultivada de papa, son factores que no muestran asociación positiva con la conservación.

Respecto al nivel de instrucción se demuestra claramente que a mayor nivel de instrucción la tenencia de variabilidad por familia disminuye, alcanzando significación estadística, en algunas regresiones y correlaciones entre tenencia total de tierra por familia, área total cultivada por año, área cultivada en zona alta y área cultivada de papa.

PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO

Identificación del problema:

El problema específico en estudio fue la erosión genética de las papas nativas en la comunidad de Huama en Calca-Cusco. Se investigaron dos de los factores importantes en este proceso de erosión que son el tamaño de tenencia de tierra por familia como recurso directo para la mayor o menor conservación de las papas, y el nivel de instrucción que se relaciona inversamente con el número de variedades de papa conservados

por cada familia comunera. La investigación se realizó en la comunidad de Huama de la provincia de Calca-Cusco, durante los años 2009 y 2010.

Importancia del problema.- El Perú es poseedor de más de tres mil quinientos cultivares de papas nativas en su zona andina, recurso que se viene perdiendo aceleradamente en los últimos años, (OCHOA, 2003). Ambientalmente, la papa es el cultivo más importante por la superficie sembrada en el Perú, de más de 320 mil hectáreas. Es producida por más de 600 mil pequeñas unidades agrarias, que representa el 25% del PBI agropecuario y es la base alimentaria en la zona andina. (MINAG, 2006).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es el efecto del tamaño de tenencia de tierra agrícola y el nivel de instrucción de los agricultores de las comunidades andinas, en el número de variedades de papas nativas que conservan?

I. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

1.1. Objetivo general

Determinar si el tamaño de tenencia de tierra agrícola y el nivel de instrucción son factores que modifican el número de variedades de papas nativas que conservan los agricultores comuneros.

1.2. Objetivos específicos

- Determinar si el tamaño de tenencia de tierra agrícola de los agricultores en la comunidad de Huama de la provincia de Calca - Cusco es un factor favorable para la conservación del número de variedades de papas nativas por familia.
- Determinar si el nivel de instrucción de los agricultores comuneros de Huama reduce el número de variedades de papas nativas de la familia.
- Establecer si las subvariables de las categorías de tenencia de tierra y niveles de instrucción son variables que explican la interdependencia y asociaciones con la conservación de número de variedades de papa nativa por familia en Huama.

1.3. Justificación

La conservación de la biodiversidad es la columna vertebral de la conservación del ambiente. La conservación de las especies cultivadas merece atención prioritaria en el mundo. El Perú ha establecido mediante muchas

normas la obligatoriedad de conservar la biodiversidad de las especies cultivadas. La papa es uno de sus patrimonios genéticos más importantes del Estado Peruano, por tanto existe la necesidad de conservar la diversidad y variabilidad de papas nativas, en las comunidades andinas del Perú que son las poseedoras de la variabilidad. Los programas de conservación de la variabilidad de papa de las instituciones del estado y privadas vienen haciendo esfuerzos en la construcción de conocimientos y fundamentos teóricos para plantear programas de conservación sostenibles en el tiempo. La presente investigación aporta con el conocimiento detallado de dos factores humanos trascendentales en la conservación de la papa y su sostenibilidad en el futuro:

En el primer objetivo específico se plantea la variable tenencia de tierra por familia, que es un recurso natural, modificable bajo un sistema de manejo, sin embargo en la presente investigación no se analiza el recurso tierra como factor económico de la producción, sino en su forma de uso, es decir, del total de tenencia de tierra familiar, cuánto se destina para producir papa, bajo qué zonas de vida y sistema de manejo, este aspecto de conocimiento y tecnología productiva tradicional es explicado en la presente investigación, todas sus implicancias porque este es el factor que afecta la conservación de la variabilidad de papa nativa.

El segundo objetivo específico permitió explicar las razones por qué el mayor nivel de instrucción del agricultor comunero determina la reducción en el número de variedades cultivadas en su chacra, o la reducción de manejo de variabilidad en todas sus parcelas.

En el tercer objetivo se explicó mediante la regresiones y correlaciones las interrelaciones entre tenencia de tierra, nivel de instrucción y número de variedades conservadas por agricultor en la comunidad.

Se ha optado por una sola comunidad representativa de la realidad andina, con una amplia muestra por estratos de tenencia de tierra, lo cual permitió analizar las variables en estudio con todas sus variantes por estratos. Esto permitió calidad y confiabilidad a la investigación. La comunidad de Huama conserva alta variabilidad de papa, su posición geográfica es representativa de muchas comunidades con acceso a diferentes pisos altitudinales, sistemas productivos tradicionales bien conservados y alta aceptación a los trabajos

de investigación de parte de los comuneros. Esto permitió una investigación detallada bien planificada, con información válida y confiable para la ciencia, por ello los resultados específicos de esta investigación son generalizables para otras comunidades andinas por la alta similitud de sus sistemas ambientales y sistemas productivos.

II. HIPÓTESIS

2.1. Hipótesis general

La tenencia de tierra agrícola y el nivel de instrucción de los agricultores comuneros son factores que afectan la conservación del número de variedades de papas nativas por familia.

2.2. Hipótesis específicas

- Cuanto mayor sea la tenencia de tierra agrícola del agricultor comunero, mayor es la conservación del número de variedades de papa nativa por familia.
- Cuanto mayor sea el nivel de instrucción del agricultor comunero, menor es el número de variedades de papa nativa que conserva.
- Las categorías de tenencia de tierra por familia y los niveles de instrucción tienen diferente efecto sobre la conservación de la variabilidad de papa nativa.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Relevancia del tema en estudio

3.1.1. Conocimientos tradicionales

La cultura andina ha generado una alta variabilidad genética de papas, con conocimiento sofisticado, sobre sus capacidades productivas y de uso que representa un recurso estratégico para la seguridad alimentaria de las futuras generaciones en el Perú. Esta variabilidad en los últimos años se está perdiendo, proceso conocido como erosión genética.

3.1.2. Relevancia humana

Las comunidades andinas del Perú se caracterizan por la alta densidad poblacional, altos niveles de analfabetismo, escasez del recurso suelo, agua y diversos limitantes climáticos por encima de 3.500 metros de altitud. Todo esto determina la pobreza de los agricultores comuneros, sin embargo, ellos han desarrollado muchas tecnologías sostenibles para esta realidad. Una de ellas es el uso de ocho especies de papas con miles de cultivares bien adaptados a los agro-ecosistemas alto andinos. El manejo de alta variabilidad de papa y otras especies

les proporciona sostenibilidad y seguridad alimentaria, situación que viene siendo afectada por muchos factores, poniendo en riesgo su seguridad productiva.

La educación formal en los centros educativos de las comunidades andinas favorece tecnologías introducidas nada sostenibles y atentatorias contra la estabilidad productiva en los andes, los contenidos curriculares son transculturales, con enfoques negativos hacia los conocimientos tradicionales por considerarlos retrasados. Esto deteriora la estima personal, el respeto y cariño de los jóvenes a su cultura.

3.1.3. Relevancia científica

En la papa se ha generado la ciencia genética y de mejoramiento en sus niveles más avanzados. En la zona andina del Perú se han identificado ocho especies de papas cultivadas con más de tres mil quinientos cultivares nativos, que constituyen el mayor potencial genético que permite su adaptación a todas las zonas de vida del país, aun en las tropicales por mejoramiento, permitiendo hoy en día, mediante el uso del potencial genético, su distribución en todos los continentes del planeta, siendo el cuarto cultivo que aporta alimento a la humanidad después del trigo, arroz y maíz.

El valor científico de la presente investigación radica en que contribuye a conocimiento de los factores que sustentan la adecuada conservación de la variabilidad antes citada.

3.1.4. Relevancia contemporánea

Los estados, mediante sus organismos internacionales, han declarado de primera prioridad la conservación de los recursos fitogenéticos en el planeta, mediante el documento Plan de Acción Mundial para la Conservación de los Recursos Fitogenéticos (FAO, 1996), del cual el Perú es parte. El Estado Peruano también ha firmado el Convenio de Biodiversidad, La Agenda 21 y el Tratado Internacional de los Recursos Fitogenéticos, entre otros. Por el carácter vinculante de estos documentos el Perú viene promoviendo la conservación *in situ* de la papas nativas y otras especies andinas. Para lograr esto es importante identificar con claridad los factores modificables y manejables que favorecen la conservación o los factores que generan pérdida de variabilidad. En estos términos el presente trabajo de investigación contribuye con conocimientos para plantear eficiente y adecuadamente el manejo de variables en los objetivos de los programas de conservación *in situ* de la papa.

3.1.5. Derechos de los agricultores sobre los recursos fitogenéticos

En 1985, la comisión sobre recursos fitogenéticos de la Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas (FAO) (ahora la comisión FAO sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura) introdujo el principio de los derechos de los agricultores. El Compromiso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos de la FAO fue enmendado en 1991 para incluir los derechos de los agricultores. La enmienda reconoce a los agricultores como innovadores agrícolas *in situ* en el pasado, presente y futuro. Reconoce también que colectivamente han conservado y desarrollado recursos genéticos agrícolas en todo el mundo. Se reconoce a los agricultores como innovadores con derecho a la integridad intelectual y a la compensación donde sea que las innovaciones sean comercializadas. Los agricultores tienen derecho al germoplasma, a la información, al financiamiento, a las tecnologías y a los sistemas de agricultura/mercadeo (GIFTS). Se supuso que la compensación se llevaría a cabo mediante un Fondo Genético Mundial, pagado por el norte por la conservación genética y mejoramiento en el Sur. La Agenda 21 y el Convenio Sobre la Biodiversidad también han adoptado el principio de los Derechos de los Agricultores. El gobierno de la India está redactando una legislación que los establecería en una ley. El financiamiento y la implementación de los Derechos de los Agricultores serán abordados en varias reuniones internacionales agrícolas en los próximos años. (Confinamientos de la razón. RAFI).

3.3. Desarrollo sostenible en comunidades andinas

3.3.1. Sostenibilidad de recursos fitogenéticos en los andes

En el Perú se tiene 5.069 comunidades campesinas y 961 comunidades nativas, que pertenecen a más de 10 grupos lingüísticos y constituyen el 40% de la población nacional.

Los pequeños agricultores de las comunidades cultivan entre una a diez hectáreas y conservan todas las especies andinas como estrategia de seguridad alimentaria y generación de pequeños ingresos. La agricultura comunal se localiza entre los 800 y 4.800 metros de altitud.

Las variedades nativas que se cultivan localmente (en especial raíces, cereales y tubérculos andinos) corren el riesgo de desaparición porque

las nuevas generaciones ya no las cultivan. Solo lo siguen haciendo (generalmente) las personas mayores. Los jóvenes migran hacia las ciudades y los que se quedan buscan cultivar variedades que tengan valor comercial que puedan ser vendidas en mercados. No hay en los jóvenes (a diferencia de sus padres y abuelos) un sentimiento arraigado para seguir cultivando variedades tradicionales. No son conscientes que ellas son necesarias para la evolución natural de las otras variedades, incluso de las comerciales. Por tanto, nos encontramos en la actualidad frente a una transformación cultural, pues al perderse los rituales, ceremonias y fiestas, se pierden o transforman también los patrones de alimentación y consumo tradicional. Por otro lado, otro factor que influye de manera negativa, es que las currículas educativas rurales no incluyen en sus programas este tipo de saberes ni la cultura del cultivo. Este es un punto crucial y muy frágil. (Proyecto *in situ*, 2005)

Para enfrentar el desinterés que sienten los jóvenes respecto de los cultivos tradicionales andinos es necesario emprender proyectos de recuperación, rescate y revalorización de los cultivos nativos. (Proyecto *in situ*, 2005)

En el Perú la respuesta del estado como estrategia para el desarrollo agrícola fue y sigue siendo la generación de nuevos cultivares “mejorados” mediante los cuales se incrementa la productividad y se logra mayor producción de alimentos. Esta tendencia es contradictoria a la realidad del Perú que es megadiverso y posee alta variabilidad en todas sus especies nativas. Por la aplicación de esta alternativa tecnológica muchos de los principales cultivos actualmente tienen alta uniformidad y presentan mayor vulnerabilidad a los enemigos naturales y al ambiente adverso. La uniformidad no equivale necesariamente a vulnerabilidad ni conduce necesariamente a ella, podría ser muy favorable para las áreas costeras, pero es poco apropiada para los andes y amazonía. Ahora bien, la falta de mecanismos y metodologías para una evaluación y un pronóstico acertado tiene como consecuencia que no se puede identificar con precisión el grado de vulnerabilidad. En el Perú, las culturas costeras, andinas y amazónicas comprendieron desde muy temprano que frente a la adversidad abiótica y biótica, la mejor respuesta es la variabilidad de cultivos, porque esto garantiza la seguridad alimentaria. De esto surge que en el Perú debe mantenerse la diversidad y variabilidad de especies cultivadas como base del desarrollo



Zona agroecológica de la comunidad de Huama (zona alta).

4.2.3. Periodo de ejecución de la investigación

El presente trabajo tuvo dos fases de campo. La primera fase se inició en enero hasta agosto del 2009, con actividades de relacionamiento con la comunidad, acompañamiento en actividades de producción de papa, identificación de la variabilidad de papas nativas y selección de agricultores por niveles de instrucción. La segunda fase se realizó entre enero y junio del 2010, que corresponde al seguimiento de los estudios de caso mediante encuestas estructuradas. Participaron en este proceso dos estudiantes de ciclo superior de agronomía, uno de ellos del lugar.

4.3. Muestreo de la población

Se ha aplicado el muestreo estratificado, con afijación uniforme dentro del tamaño de muestra en cada estrato. En este caso dentro de cada estrato a su vez se aplicó el muestreo aleatorio simple. Las estimaciones se realizan independientemente dentro de cada estrato, lo que permite inferencias a nivel de estrato y a nivel de toda la población. La afijación uniforme en la muestra estratificada se estima con la siguiente expresión:

$$n_i = \frac{n}{r}$$

Donde: $i = 1, 2, 3, \dots, r$ Estratos.

n_i = número de casos por estrato y

n = tamaño de la muestra.



Zona agroecológica de la comunidad de Huama (zona baja).

La comunidad de Huama cuenta con 120 jefes de familia o comuneros reconocidos. Para efectos del presente estudio se fijó una muestra grande del 50% de la población comunal, es decir 60 jefes de familia de toda la comunidad. Para la selección de agricultores se tomó la referencia del nivel de instrucción, lo que se determinó en base al padrón comunal que contiene la referencia de fecha de nacimiento que permite calcular la edad y la información del último grado aprobado. En base a esta información fue establecido cuatro estratos de nivel de instrucción para toda la comunidad que son:

- Analfabetos: 55 agricultores, que hacen el 46%
- Hasta tercero de primaria: 27 agricultores que hacen 23%.
- Hasta sexto de primaria: 20 agricultores que hacen el 17%.
- Secundaria incompleta y completa: 18 agricultores que hacen el 15%.

Sobre esta clasificación se seleccionó al azar 15 agricultores para cada categoría o nivel de instrucción, haciendo una muestra total de 60 agricultores.

4.4. Definición de variables

Con la finalidad de explicar la jerarquización de variables utilizadas en esta investigación se presenta las siguientes especificaciones:

Variable: Es una característica, cualidad, rasgo, atributo o propiedad del elemento, sujeto o unidad de observación. La característica puede tomar diferentes valores. Las variables pueden ser definidas conceptual y operacionalmente. La definición conceptual es de índole teórica, mientras que la operacional da las bases de medición y la definición de indicadores. Presenta las especificaciones señaladas a continuación.

4.4.1. Sobre la tierra

- Variable tenencia de tierra por familia: área total de suelo cultivable o eriazo que es propiedad de una familia.
- Dimensión o Subvariable: se prefiere el término dimensión en la implementación de la matriz de consistencia. En el presente estudio las categorías de tenencia de tierra que tiene la familia se consideran en cuatro dimensiones: tenencia de tierra baja, tenencia de tierra media baja, tenencia de tierra media alta y tenencia de tierra alta, cuyas especificaciones se presentan más adelante.

- Subdimensión: la variable tenencia de tierra por los niveles de uso que tiene cada familia es una variable compleja, por tanto para operacionalizar adecuadamente las variables respuesta fue necesario considerar cuatro subdimensiones de tenencia de tierra que son: tenencia total de tierra por familia, área total cultivada por año, área cultivada en zona alta y área cultivada de papa.

4.4.2. Sobre nivel de instrucción

- Variable nivel de instrucción: proceso mediante el cual se transmiten conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar. Categorías de educación que establece cada estado.
- Dimensión o Subvariable: las categorías de nivel de instrucción se reagruparon en cuatro dimensiones: sin instrucción (analfabetos), primaria incompleta, primaria completa y secundaria incompleta y completa, cuyas especificaciones se presentan más adelante.
- Subdimensión: el nivel de instrucción es una escala categórica que no tiene un valor numérico específico, por lo tanto se ha utilizado variables moderadoras (Representan un tipo especial de variable independiente, que es secundaria, y se selecciona con la finalidad de determinar si afecta la relación entre la variable independiente primaria y las variables dependientes) que representan el nivel de instrucción en grupo porque están altamente correlacionados. Estas subdimensiones son las mismas que para tenencia de tierra que son: Tenencia total de tierra por familia, área total cultivada por año, área cultivada en zona alta y área cultivada de papa.

4.4.3. Sobre las variedades de papa

Cada agricultor conserva diferente número de variedades de papa y entre familias las variedades son diferentes. Entre las 60 familias conservacionistas se ha registrado nominalmente desde un mínimo de 41 hasta 246 cultivares de papas nativas dentro de la comunidad de Huama.

Los agricultores muestran conocimiento sofisticado sobre todas sus variedades de papa, que se evidencia por los nombres propios conocidos familiar, comunal y regionalmente, que permitió realizar el registro mediante metodologías participativas, entre los agricultores mayores de la comunidad.

Son muy frecuentes los nombres descriptivos basados en las características del tubérculo. El aprendizaje de los nombres es de padres a hijos

oralmente, lo que a través de los años les permite conocer varios cientos de variedades de manera detallada en tubérculo y planta.

Los agricultores reconocen grupos de papas emparentados que probablemente sean segregantes de una misma cruce natural o dirigida, a los que les denominan ayllus. Este conocimiento es muy importante porque influye en el manejo agronómico que realiza el campesino, por ello en el momento de la clasificación de la semilla se observa los grupos afines que recibirán el mismo trato en cuanto a zonas agro ecológicas, tipo de suelos y de labores de cultivo.

El conocimiento de las características del tubérculo, en su contenido de materia seca y el sabor amargo (glicoalcaloides) también les permite asignar el uso apropiado de cada cultivar.

4.5. Tenencia de tierra como factor de mayor número de variedades de papa conservadas por familia

El estudio de tenencia de tierra por familia se ha establecido mediante dos rubros principales que ha permitido responder a los objetivos e hipótesis planteados en la presente investigación. El primer rubro es determinar la tenencia por zonas agroecológicas que corresponde a tres zonas homogéneas de producción que son zona baja, zona media y zona alta. El segundo rubro es que el agricultor en su manejo agrícola deja terrenos sin cultivo denominados "en descanso" que permite recuperar la fertilidad del suelo. De la suma de área cultivada por zonas y áreas en descanso se tiene el área total por familia.

Para implementar la variable tenencia de tierra se ha considerado cuatro dimensiones o subvariables, y a su vez dentro de las dimensiones cinco subdimensiones que son las que proporcionan los datos básicos para la investigación, que se expone a continuación.

Aquí se debe entender como dimensión al conjunto de actividades o características observables propias de la variable respuesta. Son subvariables que se desprenden del análisis de las variables respuesta, con el objeto de facilitar su control, manipulación, medición y evaluación.

4.5.1. Dimensiones de la tenencia de tierra agrícola por familia

Para el presente estudio, sobre una muestra de 60 familias que constituye el 50% de la comunidad de Huama se establece cuatro categorías de tamaño de tierra que son:

- T-1 = Baja. Familias con tierra agrícola menores o iguales a 2.5 ha.
- T-2 = Media Baja. Familias con tierra mayores a 2.5 hasta 4.0 ha.
- T-3 = Media Alta. Familias con tierra mayores a 4.0 hasta 5.5 ha.
- T-4 = Alta. Familias con tierra mayores a 5.5 ha.

Específicamente en el presente estudio en la categoría muy bajo se tuvo 10 familias, en la categoría bajo fue de 22, en la categoría alto de 13 y en la categoría muy alto de 15 familias. El diferente número de muestra se debe al azar en el muestreo y por la categorización de nivel de instrucción.

La implementación de las dimensiones de tenencia de tierra se realizó a través de cuatro sub dimensiones dentro de cada dimensión cuya matriz lógica se observa en el cuadro N° 1.

4.6. Nivel de instrucción como factor para la conservación de variedades de papa por familia

La hipótesis específica a probar en este objetivo es: cuanto mayor sea el nivel de instrucción del agricultor comunero, menor será el número de variedades de papa nativa que conserva.

4.6.1. Dimensiones del nivel de instrucción del jefe de familia

Para relacionar el nivel de instrucción del agricultor con la conservación de la variabilidad de papas fue necesario establecer cuatro categorías de nivel de instrucción, marcadamente diferenciables dentro de la comunidad, estos son:

- NI-1 = Jefes de familia analfabetos
- NI-2 = Jefes de familia con primaria incompleta hasta tercero de educación básica
- NI-3 = Jefes de familia con cuarto, quinto y hasta sexto de primaria
- NI-4 = Jefes de familia con secundaria incompleta y completa

El número de muestra dentro de cada categoría fue de 15 jefes de familia, siendo la muestra conjunta de 60 jefes de familia.

4.6.2. Subdimensiones del nivel de instrucción del jefe de familia

Siendo el nivel de instrucción una variable cualitativa agrupada en una escala categórica, para la operacionalización de variables se utiliza las mismas subdimensiones que en tenencia de tierra, pero con diferente grupo de muestra, como se observa en el cuadro N° 2.

Cuadro N° 1: Operacionalización de la variable tenencia de tierra agrícola con número de variedades de papa por familia.

Variable	Dimensión	Subdimensión Var. independiente	Var Var. dependiente	Prueba estadística	Indicador
Tenencia de tierra por familia	T-1 = Baja	<ul style="list-style-type: none"> • Total de tierra por familia. • Área total cultivada por año • Área cultivada en zona alta y • Área cultivada de papa 	Número de variedades de papa conservadas por familia	<ul style="list-style-type: none"> • Regresión • Correlación 	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente de regresión • Coeficiente de correlación
	T-2 = Media baja	<ul style="list-style-type: none"> • Total de tierra por familia. • Área total cultivada por año • Área cultivada en zona alta y • Área cultivada de papa 	Número de variedades de papa conservadas por familia	<ul style="list-style-type: none"> • Regresión • Correlación 	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente de regresión • Coeficiente de correlación
	T-3 = Media alta	<ul style="list-style-type: none"> • Total de tierra por familia. • Área total cultivada por año. • Área cultivada en zona alta y • Área cultivada de papa 	Número de variedades de papa conservadas por familia	<ul style="list-style-type: none"> • Regresión • Correlación 	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente de regresión • Coeficiente de correlación
	T-4 = Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Total de tierra por familia. • Área total cultivada por año • Área cultivada en zona alta y • Área cultivada de papa 	Número de variedades de papa conservadas por familia	<ul style="list-style-type: none"> • Regresión • Correlación 	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente de regresión • Coeficiente de correlación

4.7. Recolección de la información

Para la recolección de la información se adoptaron las siguientes estrategias:

- Aprobación de autorización de estudio en asamblea comunal.
- Acceso al Padrón Comunal para la formación de categorías y toma de muestras al azar.
- Elaboración de encuestas estructuradas, para la recolección de la información, sobre las variables de estudio.
- Aplicación-seguimiento de encuestas en la comunidad.

- Seguimiento longitudinal de 60 familias que conforman la muestra, entre enero y junio de 2010, corresponde al periodo de cultivo y cosecha de las papas, para la verificación de la variabilidad de papas.
- Revisión depuración y transcripción de datos.

4.8. Aplicación y seguimiento de encuestas

Para la obtención de información para las variables en estudio se elaboraron encuestas estructuradas, con la metodología de diseño participativo, de modo que los agricultores, orientaron la investigación y al mismo tiempo participaron con la obtención de información confiable.

Cuadro N° 2: Operacionalización de la variable tenencia de nivel agrícola con número de variedades de papa por familia.

Categoría de nivel de instrucción	Variable independiente	Dimensión dependiente	Prueba estadística	Indicador
NI-1 = Jefes de familia analfabeto	Tenencia de tierra total por familia	Número de variedades conservadas por familia	<ul style="list-style-type: none"> • Regresión • Correlación 	Coeficiente de regresión y correlación
NI-2 = Jefes de familia hasta tercero de educación básica	Área total cultivada por año	Número de variedades conservadas por familia	<ul style="list-style-type: none"> • Regresión • Correlación 	Coeficiente de regresión y correlación
NI-3 = Jefes de familia entre cuarto hasta sexto de educación básica	Área total cultivada por año	Número de variedades conservadas por familia	<ul style="list-style-type: none"> • Regresión • Correlación 	Coeficiente de regresión y correlación
NI-4 = Jefes de familia con secundaria	Área cultivada de papa	Número de variedades conservadas por familia	<ul style="list-style-type: none"> • Regresión • Correlación 	Coeficiente de regresión y correlación

La encuesta tiene entre otras el siguiente contenido:

- sobre el nivel de instrucción: edad del jefe de familia, número de hijos, número de miembros en la familia nuclear, hasta qué grado estudio, (desde-hasta), dónde.
- sobre la tierra y cultivos: número de parcelas que posee el agricultor: enumeración de parcelas con información de tamaño, ubicación altitudinal, cultivo en la campaña agrícola 2009-10. Áreas en descanso.

4.9. Análisis de la información

Los análisis estadísticos utilizados en la investigación fueron:

4.9.1. Análisis de parámetros descriptivos

Para el análisis de las diferentes variables se utilizó el software estadístico SPSS, Versión 15 Y SAS version 9.0.

4.9.2. Diseño Completamente al azar (DCA)

Para el análisis de los resultados de las categorías o dimensiones de tamaño de tenencia de tierra y niveles de instrucción se utilizó el DCA, con cuatro tratamientos y desigual número de repeticiones para tenencia de tierra y 15 repeticiones para niveles de instrucción.

Los tratamientos para tenencia de tierra fueron:

- T-1 = Baja. Familias con tierra agrícola menores o iguales a 2.5 ha. Con 10 repeticiones.
- T-2 = Media Baja. Familias con tierra mayores a 2.5 hasta 4.0 ha. Con 22 repeticiones.
- T-3 = Media Alta. Familias con tierra mayores a 4.0 ha hasta 5.5 ha. Con 13 repeticiones, y
- T-4 = Alta. Familias con tierra mayores a 5.5 ha. Con 15 repeticiones.

Los tratamientos para niveles de instrucción fueron:

- NI-1 = Jefes de familia analfabetos. Con 15 repeticiones.
 - NI-2 = Jefes de familia con primaria incompleta hasta tercero de educación básica. Con 15 repeticiones.
 - NI-3 = Jefes de familia con cuarto, quinto y hasta sexto de primaria. Con 15 repeticiones
 - NI-4 = Jefes de familia con secundaria incompleta y completa. Con 15 repeticiones.
- Modelo aditivo lineal:

$$Y_{ij} = \mu_{ij} + t_i + \epsilon_{ij}$$

$i = 1, 2, 3, \dots, t$ tratamientos
 $j = 1, 2, 3, \dots, r$ repeticiones (observaciones)
 Y_{ij} = Observación correspondiente al tratamiento i -ésimo en la repetición j -ésima.
 μ_{ij} = Promedio general de todos los datos del experimento.
 t_i = Efecto correspondiente al i -ésimo tratamiento.
 ϵ_{ij} = Efecto del error asociado a la observación del tratamiento i -ésimo, para la repetición j -ésima

ANVA- DCA					
F de V	G.L	S.C.	C.M.	Fc	Ft
					0.05 0.01
Tratamiento	t-1	$\sum Y_{ij}^2 - Tc$	SCt GLt	CMt CMe	
Error	t(r-1)	$\sum Y_{ij}^2 - \sum Y_{ij}^2 - r$	SCe GLe		
Total	tr-1	$\sum Y_{ij}^2 - Tc$			

Para contrastar promedios de las dimensiones se usó la Prueba de Tukey, que permitió afirmar o rechazar, diferencias o igualdades entre categorías y entre variables.

4.6.3. Análisis de regresión y correlación

Se aplicó la regresión y correlación lineal simple entre las subdimensiones dentro de dimensiones, para determinar los coeficientes de interdependencia o relación para tenencia de tierra y niveles de instrucción. Fórmula estadística para la estimación del coeficiente de regresión (b1) fue:

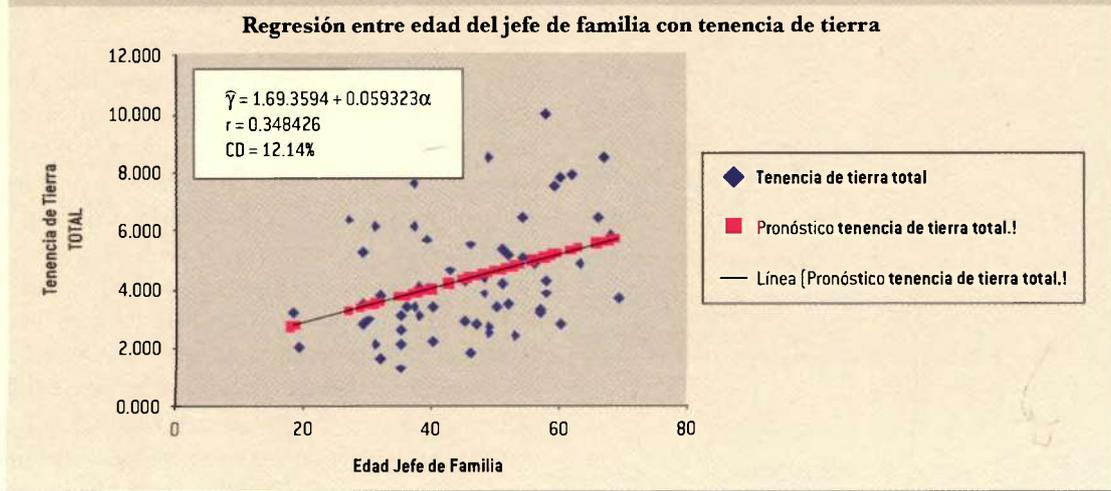
$$b1 = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

Fórmula para determinar el coeficiente de correlación (r) fue:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n})(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n})}}$$

La matriz de regresiones y correlaciones utilizadas fueron:

Figura N° 1: Regresión y correlación entre la edad del jefe de familia y la tenencia de tierra total.



de tierra sí guarda relación con el número de variedades que conservan. Esta constituye una respuesta conjunta a la hipótesis de que a mayor tenencia de tierra mayor número de variedades. La regresión indica una relación directa y positiva, que por cada hectárea que aumenta el tamaño de tenencia de tierra por familia el número de variedades se incrementa en 7.71.

La correlación permite afirmar que las variaciones del número de tubérculos por familia queda explicada en un 19.57% por las variaciones del tamaño de tierra. Estos resultados se afirman con 95% de confianza.

5.1.6. Relación entre la edad del jefe de familia y el número de variedades de papa nativa

Es ampliamente conocido que los agricultores de las comunidades andinas de mayor edad conservan mejor la variabilidad de las especies.

En la presente investigación se ha relacionado la edad de los jefes de familia con la variabilidad de papa nativa que conservan, estableciéndose una relación directa, que a mayor edad el agricultor tiene mayor variabilidad. La regresión indica que por cada año que incrementa la edad del agricultor el número de variedades se incrementa en 0.93 y la correlación indica que las variaciones en el número de variedades quedan explicadas en un 8.36% por las variaciones de la edad. Estos resultados se afirman con 95% de confianza.

5.2. Tenencia de tierra como factor para la conservación de la variabilidad de papa nativa

5.2.1. Análisis de variancia para número de variedades según tenencia de tierra

El siguiente análisis de variancia permite establecer si existen diferencias en la conservación

Figura N° 2: Regresión y correlación entre tenencia de tierra total y número de variedades de papa nativa por familia.

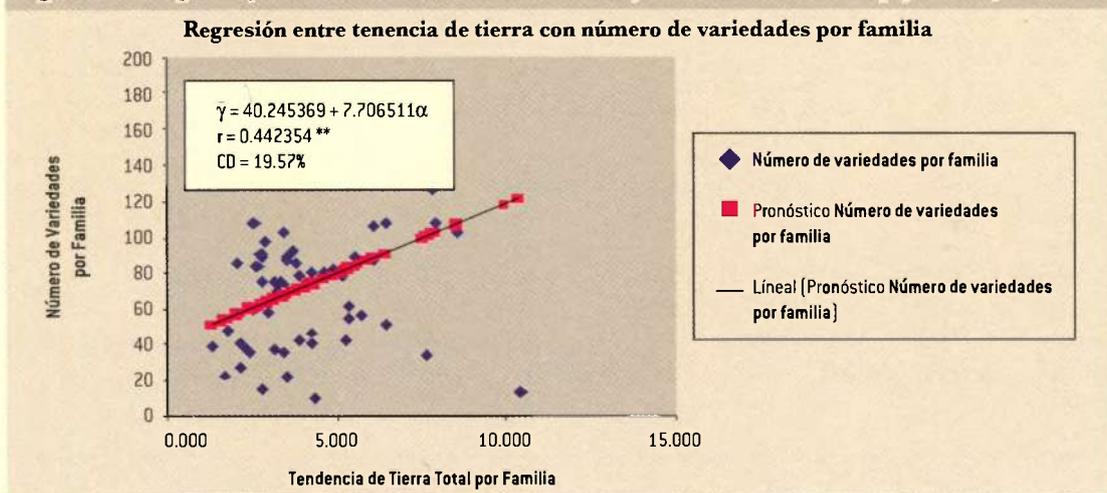
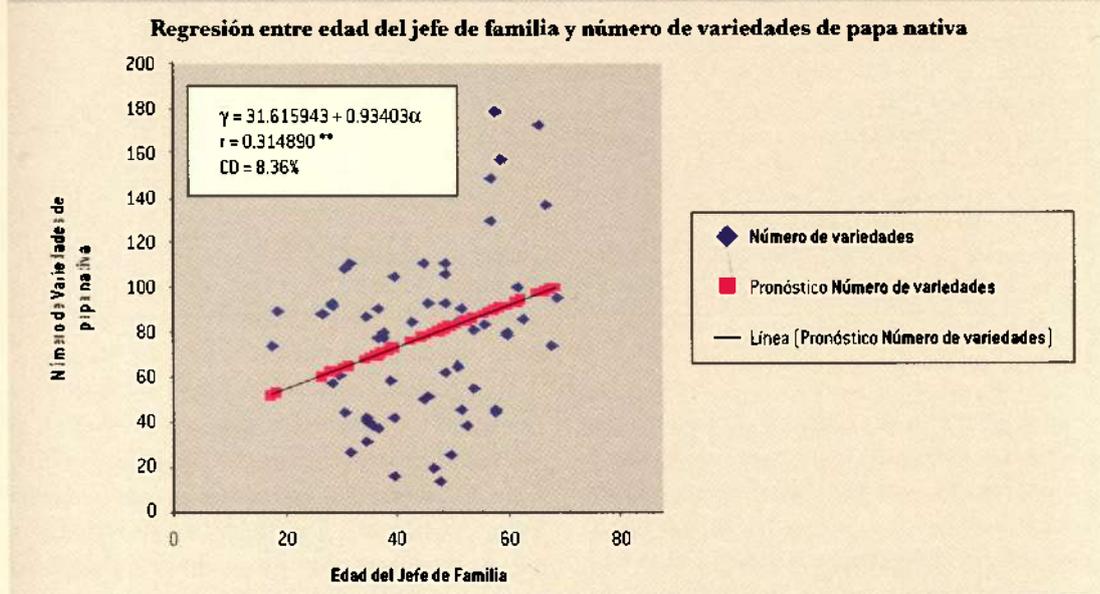


Figura N° 3: Regresión y correlación entre la edad del jefe de familia y el número de variedades de papa nativa.**Cuadro N° 4:** Resultados del análisis de variancia (DCA).

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F _c	F _t		SIG
					0.05	0.01	
Tratamientos	3	21114.900	7038.300	6.75	2.77	4.15	**
Error	56	58413.683	1043.101				
Total	59	79528.583					

de la variabilidad de la papa en base a los promedios de las cuatro dimensiones de tenencia de tierra, que se presenta a continuación cuadro N° 4.

El resultado del cuadro N°4, permite afirmar que entre las cuatro dimensiones de tenencia de tierra existen diferencias estadísticas entre sus promedios para número de variedades, hasta con 99% de confianza. El coeficiente de variabilidad del experimento de 43.59% es muy alto se explica por la amplia dispersión de tenencia de tierra por familia. La estimación de efectos mediante la Prueba de Tukey se muestra en el siguiente cuadro N° 5.

Cuadro Nro. 5: Comparación de medias de número de variedades según la Prueba de Tukey.

Tratamientos	Promedio	ALS _(T)	
T-4 alta	104.47	a	a
T-2 medio baja	70.32	b	b
T-3 medio alta	63.38	b	b
T-1 baja	50,70	b	b

ALS_{T=23} y ALS_{T=108}, tiene diferentes valores por desigual número de repeticiones.

Los agricultores con tenencia de tierra alta (mayores a 5.5 hectáreas), conservan en promedio 104 variedades de papa por familia, siendo este promedio superior con 99% de confianza respecto a las otras dimensiones, que a su vez son iguales.

5.2.2. Familias con tenencia de tierra baja (T-1 = Baja)

La categoría de tenencia de tierra baja (T-1) tuvo 10 familias. El total de tenencia de tierra por familia, como límite inferior encontrado para esta categoría es de 1.249 ha y el máximo de 2.499 ha, con un promedio de 2.032 ha, siendo el coeficiente de variabilidad de 20.08%, que indica baja variabilidad.

En esta categoría T-1=Baja la conservación de número de variedades de papa es muy variable, el promedio es de 51 con un coeficiente de variabilidad de 56% fluctuando el número de variedades por familia desde un mínimo de 23 hasta un máximo de 108 variedades.

Las cuatro regresiones y correlaciones establecidas dentro de la categoría T-1=Baja

Cuadro N° 6: Regresión y correlación para las subdimensiones de tenencia de tierra baja (T-1=Baja).

Tipo de regresión	b_0	b_1	r	Significación $\alpha = 0.05$	CD
Total de tenencia de tierra con número de variedades de papa. Para (T-1=Baja)	-7.570871	28.671389	0.436587	NS	19.06%
Área cultivada por familia por año con número de variedades de papa. Para (T-1=Baja)	26.354836	19.755874	0.259582	NS	6.74%
Área cultivada en zona alta por año con número de variedades de papa. Para (T-1=Baja)	44.575757	13.374630	0.107649	NS	1.16%
Área sembrada con papa por año con número de variedades de papa. Para (T-1=Baja)	44.784259	15.037470	0.049336	NS	0.89%

que se presenta en el cuadro N° 6, no muestran significación estadística, esto quiere decir que la conservación de la variabilidad de papa nativa entre los que tienen menos recurso tierra no depende de ninguno de las subdimensiones de tierra (área total, área cultivada por año, área cultivada en zona alta, ni del área cultivada de papa).

El factor importante para los que tienen menos tierra es la seguridad de cosecha y el factor de conocimiento de las características de su variabilidad para enfrentar los numerosos riesgos climáticos y el efecto de plagas y enfermedades. En este grupo se observan claramente las manifestaciones culturales como el cariño a su variabilidad y la resistencia al uso de las variedades mejoradas. En el siguiente cuadro se resume los parámetros estadísticos de la regresión y correlación establecidas.

5.2.3. Familias con tenencia de tierra media baja (T-2 = Media Baja)

Esta categoría de tenencia de tierra es la predominante en la comunidad. Sobre 60 casos estudiados 22 agricultores pertenecen a esta categoría cuya tenencia de tierra total varía entre un mínimo de 2.580 ha hasta un máximo de 3.831 ha, con un promedio de 3.204 ha y un coeficiente de variabilidad

de 12.02% lo que indica baja variabilidad en la tenencia de tierra dentro de esta categoría.

El número de variedades de papa en esta categoría alcanza un promedio de 70 variedades, siendo muy superior al de tenencia baja, el coeficiente de variabilidad es de 34.66% que denota alta variabilidad, encontrándose jefes de familia con un mínimo de 16 variedades hasta un máximo de 102 variedades.

Las cuatro regresiones y correlaciones establecidas dentro de la categoría T-2= Media Baja (ver cuadro 7), muestran una asociación directa positiva, es decir a mayor tamaño de tierra corresponde mayor número de variedades, sin embargo no alcanzan significación estadística a nivel de 95% de confianza.

Estos resultados confirman que la tenencia de tierra total por familia, el área cultivada por año, el área cultivada en zona alta y el área sembrada de papa, determinan o influyen sobre el número de variedades que conserva el agricultor.

Habiendo incremento del número de variedades por familia respecto a la categoría T-1=Baja de 51 a 70 para T-2=Media Baja, es otro indicador que existe incremento de número de variedades por mayor tamaño de tierra.

Cuadro N° 7: Regresión y correlación para las subdimensiones de tenencia de tierra media baja (T-2=Media Baja).

Tipo de regresión	b_0	b_1	r	Significación $\alpha = 0.05$	CD
Total de tenencia de tierra con número de variedades de papa. T-2= Media baja	71.594000	-0.398122	-0.006287	NS	0.04%
Área cultivada por familia por año con número de variedades de papa. Para T-2= Media baja	67.463963	1.525838	0.027827	NS	0.07%
Área cultivada en zona alta por año con número de variedades de papa. Para T-2= Media baja	54.821842	21.895920	0.295253	NS	8.71 %
Área sembrada con papa por año con número de variedades de papa. Para T-2= Media baja	51.855212	35.945605	0.356789	NS	12.72%

El factor determinante de la conservación de la variabilidad de papa no solo es la mayor tenencia de tierra como muestra las subdimensiones, sino también según los agricultores es el manejo agronómico en un ambiente de alto riesgo. La mejor tecnología que tiene el agricultor comunero frente a la adversidad climática y la variabilidad de los suelos es la variabilidad genética. La siembra de variabilidad adaptada a las diferentes condiciones ambientales y con diferentes niveles de resistencia y tolerancia a plagas y enfermedades que es el mejor recurso para garantizar la cosecha.

En el siguiente cuadro se resume los parámetros estadísticos de la regresión y correlación establecidos para esta subdimensión.

5.2.4. Familias con tenencia de tierra media alta (T-3 = Media Alta)

A esta categoría pertenecen 13 jefes de familia sobre 60 estudiados. Respecto a la subdimensión de tenencia de tierra total por familia se tiene que varía entre un mínimo de 4.079 ha hasta un máximo de 5.494 ha, con un promedio de 4.739 ha y un coeficiente de variabilidad de 10.42% lo que indica baja variabilidad de tenencia de tierra.

Para un promedio de 4.739 hectáreas, el número de variedades alcanza a 63, con un coeficiente de variabilidad de 35.94%. El número de variedades por familia mínimo es de 11 y el máximo de 89, el incremento por área sigue siendo directo y positivo. Comparado con T-2=Media Baja que tienen 70 variedades, en este caso para mayor área el número disminuye.

De modo similar que las categorías anteriores, en esta, tampoco las cuatro regresiones y correlaciones establecidas para la tenencia de tierra T-3= Media Alta, alcanzan significación estadística al 95% de confianza. Solo se observa tendencias directas y positivas, es decir a mayor tamaño de tierra corresponde mayor número de variedades.

En esta categoría también se determina que la conservación de la variabilidad de papas nativas no solo se debe a las diferentes subdimensiones de la variable tierra, sino a factores ambientales y tecnológico-culturales. En el cuadro N° 8 se resume los parámetros estadísticos de la regresión y correlación establecidos.

5.2.5. Familias con tenencia de tierra alta (T-4 = Alta):

En general las estadísticas de tenencia de tierra para las comunidades andinas está por debajo de lo real, por cuanto el agricultor no declara las tierras en descanso de las partes altas que corresponde a suelos de rotación sectorial. En el presente estudio se ha realizado un seguimiento detallado para cada familia de modo que estas áreas aparecen como descanso lo que incrementa la tenencia de tierra, llegando como área total promedio para esta categoría a 7.401 hectáreas, con un coeficiente de variabilidad de 19.92%.

El número de variedades de papa por familia para esta categoría alcanza los extremos de un mínimo de 13 y un máximo de 175, que en promedio es de 104 variedades y un coeficiente de variabilidad de 46.64%. Esto demuestra que a mayor tierra mayor variabilidad.

Las regresiones y correlaciones entre las subdimensiones de esta categoría muestran coeficientes muy bajos y hasta negativos, esto se debe la dispersión de número de variedades, es decir el tamaño de área y el número de variedades no muestra consistencia, más bien datos opuestos. Es decir algunos agricultores con alta tenencia de tierra tienen muy pocas variedades y otros con alta área tienen muchas variedades, lo que en conjunto modifica los coeficientes de correlación y regresión.

Las regresiones y correlaciones entre tenencia de tierra total, área cultivada por año y área cultivada en zona alta con número de variedades,

Cuadro N° 8: Regresión y correlación para las subdimensiones de tenencia de tierra media alta (T-3=Media Alta).

Tipo de regresión	b_0	b_1	r	Significación $\alpha = 0.05$	CD
Total de tenencia de tierra con número de variedades de papa. Para T-3=Media Alta	7.587812	11.773388	0.255105	NS	6.51%
Área cultivada por familia por año con número de variedades de papa. Para T-3=Media Alta	43.082942	8.543922	0.268081	NS	7.19%
Área cultivada en zona alta por año con número de variedades de papa. Para T-3=Media Alta	29.045936	42.225012	0.541752	NS	29.35%
Área sembrada con papa por año con número de variedades de papa. Para T-3=Media Alta	34.870089	50.018735	0.421115	NS	17.73%

Cuadro N° 9: Regresión y correlación para las subdimensiones de tenencia de tierra alta (T-4=Alta).

Tipo de regresión	b_0	b_1	r	Significación $\alpha = 0.05$	CD
Total de tenencia de tierra con número de variedades de papa. Para (T-4 = Alta)	111.782206	-0.988453	-0.029903	NS	0-09 %
Área cultivada por familia por año con número de variedades de papa. Para (T-4 = Alta)	66.104784	10.171429	0.263932	NS	6.97 %
Área cultivada en zona alta con número de variedades de papa. Para (T-4 = Alta)	83.746796	14.496855	0.171052	NS	2.93 %
Área sembrada con papa por año con número de variedades de papa. Para (T-4 = Alta)	114.409655	-9.733332	-0.076026	NS	0.58 %

tienen coeficientes de correlación muy cercanos a cero, que indican que no existe asociación entre estas subdimensiones.

La regresión y correlación entre área sembrada de papa con número de variedades tienen coeficientes negativos, es decir los que tienen mayor área siembran muy poca variabilidad de papa nativa. Esto se explica porque el agricultor con mayor tenencia de tierra tiene mayor ingreso y la producción de papa es una alternativa económica y por tanto su producción tiene visión de mercado y el mercado demanda uniformidad siendo la causa de porqué cultiva pocas variedades nativas. En el siguiente cuadro se resume los parámetros estadísticos de la regresión y correlación establecidos.

5.3. Nivel de instrucción como factor para conservación de variabilidad de papa nativa

El número de muestra dentro de cada categoría fue de 15 jefes de familia, siendo la muestra conjunta de 60 jefes de familia. Estos resultados constituyen evidencias para probar la hipótesis específica de: cuanto mayor sea el nivel de instrucción del agricultor comunero, menor será el número de variedades de papa nativa que conserve.

Para la variable nivel de instrucción se ha establecido cuatro subdimensiones que son:

- NI-1 = Jefes de familia analfabetos.

- NI-2 = Jefes de familia con primaria incompleta hasta tercero de educación básica.
- NI-3 = Jefes de familia con cuarto, quinto y hasta sexto de primaria.
- NI-4 = Jefes de familia con secundaria incompleta y completa.

Estas variables categóricas de nivel de instrucción no tienen datos cuantitativos específicos, por cuanto los grados escolarizados son categorías escalares cualitativas, por ello para el análisis de regresión y correlación, fue necesario recurrir a variables moderadoras directamente relacionadas con la conservación de la variabilidad de papa, utilizándose las mismas subdimensiones que en tenencia de tierra, pero los componentes de la muestra son diferentes agrupados en función de su nivel de instrucción, cuyos resultados se exponen a continuación.

5.3.1. Análisis de variancia de la variabilidad de papa por niveles de instrucción

El análisis de variancia de la variabilidad de papa por familia dentro de niveles de instrucción permite establecer si existe diferencias en la conservación de la variabilidad de la papa en base a los promedios de las cuatro dimensiones de Niveles de Instrucción, que se presenta a continuación cuadro N° 10.

Entre los cuatro niveles de instrucción existen diferencias hasta con 99% de confianza.

Cuadro N° 10: Resultados del análisis de variancia (DCA).

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F _c	F _t		SIG
					0.05	0.01	
Tratamientos	3	41496.45	13832.15	20.37	2.77	4.15	**
Error	56	38032.13	679.14				
Total	59	79528.58					

Cuadro N° 11: Comparación de medias según la prueba de Tukey.

Tratamientos	Promedio	ALS _(T)	
NI-I	101.47	a	a
NI-II	96.27	a	a
NI-III	61.47	b	b
NI-IV	37.13	b	b

ALS₁₉₉₆ = 25.17
ALS₂₀₀₆ = 30.98

La prueba de Tukey permite afirmar que los agricultores analfabetos con 101 variedades de papa por familia y primaria incompleta con 96 variedades por familia, son estadísticamente iguales con 99% de confianza, es decir conservan la misma cantidad de variabilidad de papa y son superiores a los de instrucción de primaria completa y con educación secundaria que a su vez conservan igual número de variedades de papa.

5.3.2 Familias sin nivel de instrucción: (NI-1 = Jefes de familia analfabetos)

En la comunidad de Huama el porcentaje de analfabetismo en varones alcanza hasta el 46% y en las esposas hasta en un 60 % (según registro en Padrón Comunal). La edad promedio de este

grupo es de 51 años, el más joven de la muestra tiene 27 años y el más viejo 69 años. Culturalmente los analfabetos son los más conservadores de la comunidad y muestran alta resistencia al cambio, por cuanto practican toda su tecnología tradicional, comprobada a través del tiempo, esta categoría es la que mejor conoce la variabilidad de papa, conocen los nombres nativos o propios y conocen sus diferentes potencialidades en cuanto a adaptación y resistencias a plagas y enfermedades, esto favorece el proceso de conservación de la variabilidad de papa nativa.

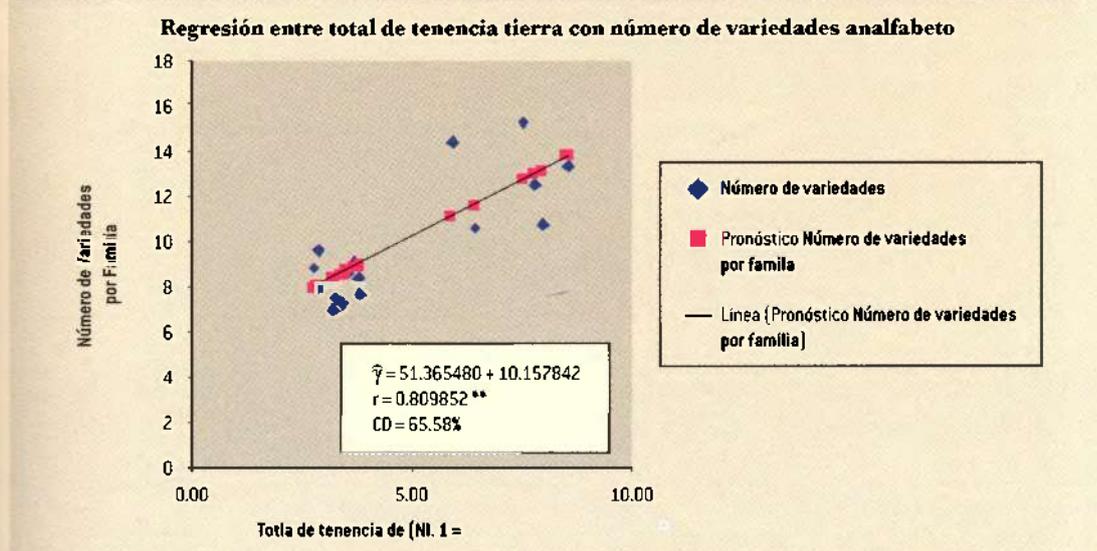
Los jefes de familia sin nivel instrucción tienen la mayor tenencia de tierra en la comunidad que llega a 4.932 hectáreas con un coeficiente de variabilidad de 43%, siendo el de menor tenencia de tierra de 2.748 hectáreas y el de mayor tenencia 8.498 hectáreas.

En cuanto a número de variedades esta categoría conserva en promedio 101 variedades, con un coeficiente de variabilidad de 26.22%, el número de variedades que conservan fluctúa entre 71 para el que tienen menos y 153 para el que tiene más.

A continuación se muestran las regresiones y correlaciones más significativas con las subdimensiones en estudio.

Regresión y correlación entre total de tenencia de tierra con número de variedades de papa para NI-1 = Analfabetos.

Tipo de regresión	b ₀	b ₁	r	Significación $\alpha = 0.05$	CD
Total de tenencia de tierra con número de variedades de papa, para NI-1 = Analfabetos	51.365480	10.157842	0.809852	**	65.58%

Figura N° 4: Regresión y correlación entre total de tenencia de tierra y número de variedades de papa para analfabetos.

Correlación y regresión entre área cultivada por año con número de variedades de papa para NI-1 = Analfabetos.

Tipo de regresión	b_0	b_1	r	Significación $\alpha = 0.05$	CD
Área cultivada por año con número de variedades para NI-1 = Analfabetos	70.303781	10.128124	0.619715	**	38.40%

El coeficiente de regresión indica que por cada hectárea que aumenta la tenencia de tierra de la familia su número de variedades se incrementa en 10 y la correlación permite afirmar que las variaciones en el número de variedades por familia queda explicado en un 65.58% por las variaciones de tenencia de tierra, todo esto con 95% de confianza.

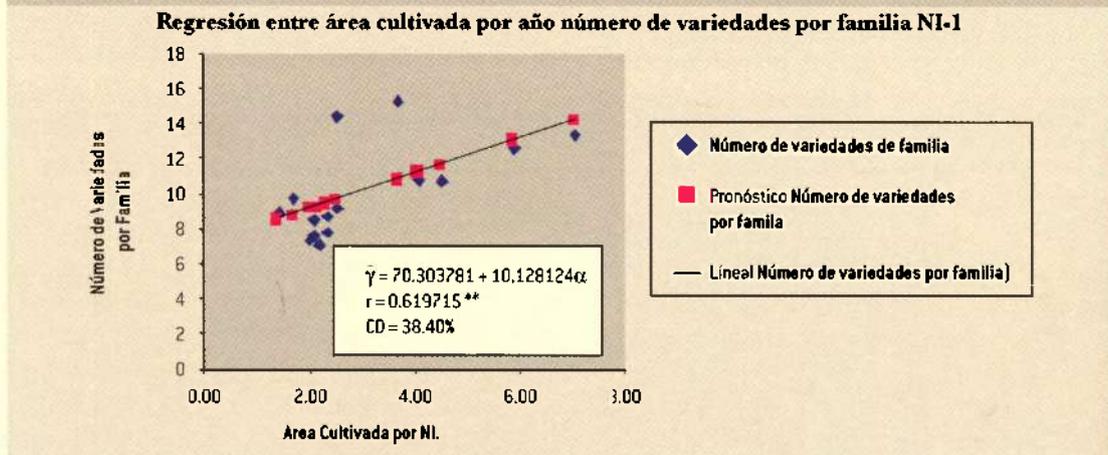
El área cultivada por año para las familias de Huama tiene un promedio de 3.077 hectáreas con un coeficiente de variabilidad de 52.91%, lo que indica que el área cultivada por familia es muy variable.

El coeficiente de regresión indica que por el incremento de una hectárea de área cultivada por familia, el número de variedades de papa se incrementa en 10. La correlación permite afirmar que la variaciones en el número de variedades queda explicado en un 38.40% por las variaciones de área cultivada por año, todo esto con 95% de confianza.

5.3.3. Familias con nivel de instrucción Primaria incompleta: NI-2 = Jefes de familia con primaria incompleta hasta tercero de educación básica

El nivel de escolaridad a nivel primario en Huama en el conjunto de la comunidad llega hasta un 40% y de lo cual 23% corresponde a primaria incompleta, por esta razón se ha dividido en dos subdimensiones de primaria incompleta hasta tercero y primaria completa hasta sexto que tiene 17%. La edad media de esta dimensión en la muestra es de 50 años, teniendo el más joven 35 años y el más viejo 66 años. Esta dimensión o subvariable ejerce gran influencia en la comunidad, porque en el momento del estudio son los padres de familia de mayor respeto y a esta dimensión pertenecen todas las autoridades comunales. En lo que respecta a la conservación de la variabilidad de papa, esta dimensión presenta la variabilidad de papa nativa por familia más alta.

Figura N° 5: Regresión y correlación entre área cultivada por año. Con número de variedades por familia para el nivel de analfabetos.

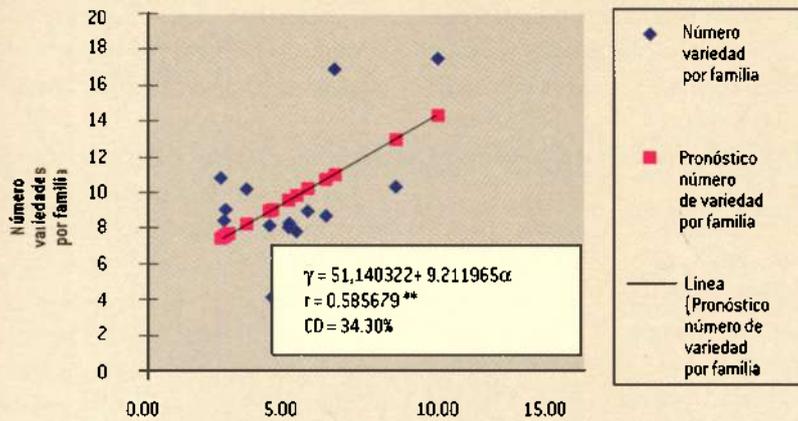


Regresión y correlación entre total de tenencia de tierra con número de variedades de papa para NI-2 = Primaria Incompleta.

Tipo de regresión	b_0	b_1	r	Significación $\alpha = 0.05$	CD
Total de tenencia de tierra con número de variedades de papa, para NI-2 = Primaria Incompleta	51.140322	9.211965	0.585679	**	34.30 %

Figura N° 6: Regresión entre total de tenencia de tierra con número de variedades para NI-2=primaria incompleta.

Regresión entre total de tenencia tierra con número de variedades NI-2 primaria



Correlación y regresión entre área cultivada en zona alta con número de variedades de papa para NI-2 = Primaria Incompleta.

Tipo de regresión	b ₀	b ₁	r	Significación α = 0.05	CD
Área cultivada en zona alta con número de variedades de papa para NI-2 = Primaria Incompleta	44.773327	59.852777	0.735506	**	54.10 %

El total de tenencia de tierra para esta subdimensión, alcanza un promedio de 4.899 ha, teniendo un alto coeficiente de variabilidad de 44.66%, en la muestra la familia con menos tierra tiene 2.499 ha y el de mayor tenencia de 9.990 ha.

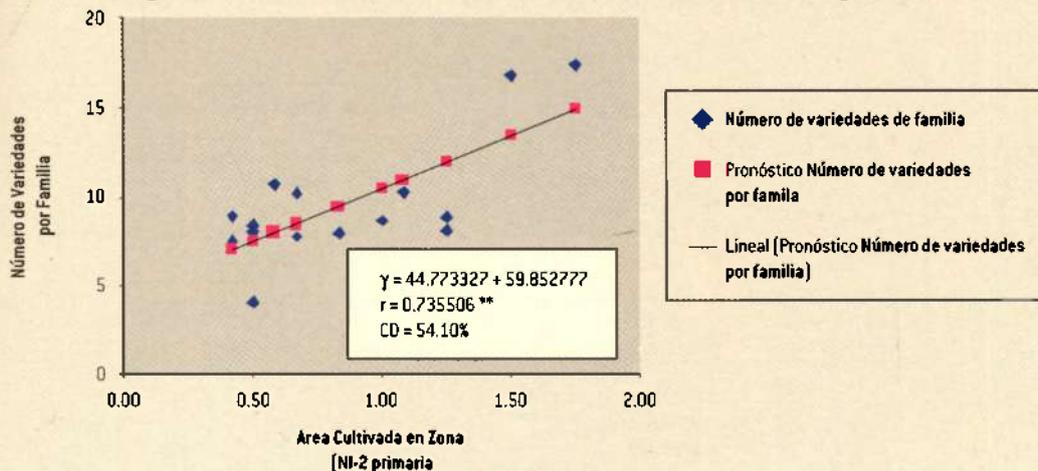
La tenencia de variabilidad de papa llega a 96 variedades por familia, el coeficiente de variabilidad también es muy alto de 35.75%, en la muestra el agricultor con menos variedades tiene

41 y el que tiene más alto llega a 175 variedades. Este valor es el más alto encontrado en la muestra y es un agricultor conservacionista que trabajó con el Proyecto de Conservación *in situ* de Cultivos andinos y sus Parientes Silvestres.

La regresión de tenencia de tierra de los agricultores con primaria incompleta respecto a la tenencia de su variabilidad de papa indica que por el incremento de una hectárea de tierra el

Figura N° 7: Regresión entre área cultivada en la zona alta con número de variedades para N-2= Primaria incompleta.

Regresión entre área cultivada en alta con número de variedades NI-2 primaria



número de papas se incrementa en 9 variedades. La correlación indica que la variabilidad de papas está asociada en un 34.30 % con la tenencia de tierra.

El área cultivada en zona alta para los jefes con primaria incompleta alcanzan un promedio de 0.860 ha, con un coeficiente de variabilidad de 49.19 %, que alcanza una alta variabilidad porque en la muestra el agricultor con el menor área tiene 0.416 ha y el de mayor área 1.748 ha.

La regresión permite afirmar que por el aumento de una hectárea de área cultivada en la zona alta el número de variedades se incrementa en 60 y la correlación determina una asociación entre estas dos variables de 54.10%, estos coeficientes son significativos con 95% de confianza.

5.3.4. Familias con nivel de instrucción de Primaria Completa: NI-3 = Jefes de familia con cuarto, quinto y hasta sexto de primaria

En la comunidad de Huama, el porcentaje de jefes de familia con primaria completa llega a 17%, realizándose el seguimiento a 15 agricultores sobre este porcentaje.

La edad promedio de agricultores dentro de esta dimensión llega a 41 años, la edad mínima alcanza 19 años y el de mayor edad 58, con un coeficiente de variabilidad de 25.18%.

En lo que respecta a la conservación de la variabilidad de papa, en esta dimensión el número de variedades alcanza en promedio a 61 variedades.

5.3.4.1. Correlación y regresión entre total de tenencia de tierra con número de variedades de papa para NI-3 = Primaria Completa.

La subdimensión total de tenencia de tierra alcanza un promedio de 3.741 ha, con un coeficiente de variabilidad de 43.76%, en la muestra el agricultor con menor cantidad de tierra tiene 1.249 ha y el de mayor tierra 6.41 ha.

El análisis de regresión y correlación entre total de tenencia de tierra y número de variedades para los agricultores con primaria completa indica que por el incremento de una hectárea de terreno el número de variedades solo incrementa en cuatro, presentando una baja asociación con 11.10%.

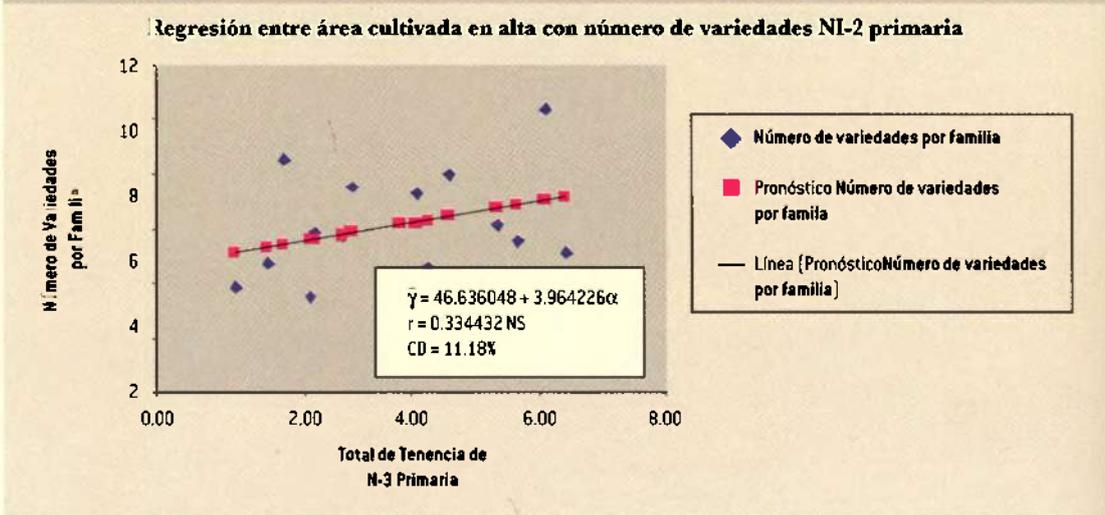
5.3.4.3. Correlación y regresión entre Área cultivada en zona alta con número de variedades de papa para NI-3 = Primaria Completa.

El área cultivada en la zona alta para los agricultores con primaria completa llega a un promedio de 0.793 ha, con un coeficiente de variabilidad de 48.04%, la muestra permite observar que el mínimo es de 0.25 ha y el máximo de 1.415ha.

Correlación y regresión entre total de tenencia de tierra con número de variedades de papa para NI-3 = Primaria Completa.

Tipo de regresión	b_0	b_1	r	Significación $\alpha = 0.05$	CD
Total de tenencia de tierra con número de variedades de papa para NI-3 = Primaria Completa	46.636048	3.964226	0.334432	NS	11.10 %

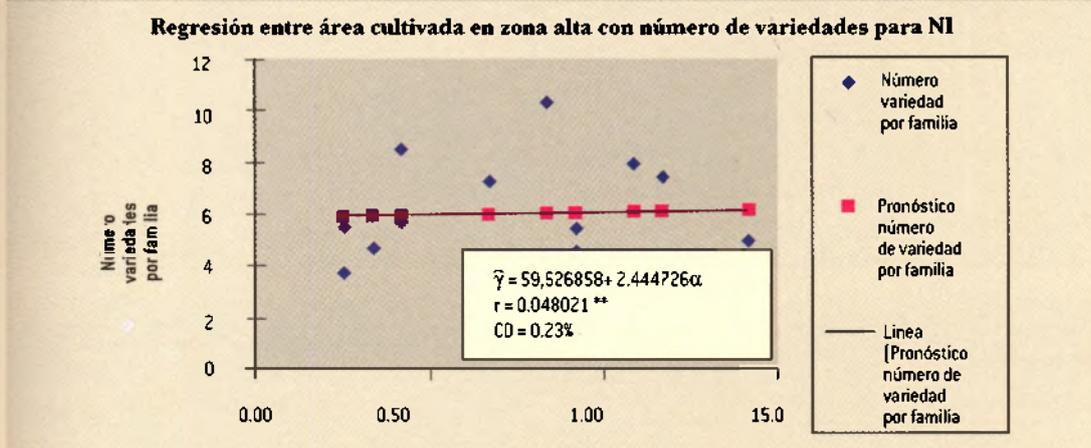
Figura N° 8: Regresión entre área cultivada en la zona alta con número de variedades para NI-2= Primaria incompleta.



Correlación y regresión entre Área cultivada en zona alta con número de variedades de papa para NI-3 = Primaria Completa.

Tipo de regresión	b_0	b_1	r	Significación $\alpha = 0.05$	CD
Área cultivada en zona alta con número de variedades de papa. Para NI-3 = Primaria Completa	59.526858	2.444726	0.048021	NS	0.23 %

Figura N° 9: Regresión entre área cultivada en zona alta con número de variedades para N-3= Primaria completa.



La regresión indica que en esta categoría el área cultivada en la zona alta modifica mínimamente el número de variedades, por cuanto por cada hectárea de área cultivada en zona alta solo se incrementa dos variedades. La correlación indica menos de uno por ciento de asociación. Esto señala claramente que a mayor nivel de instrucción la conservación de papa disminuye, siendo una demostración para la segunda hipótesis planteada en este trabajo.

5.3.5. Familias con nivel de instrucción Secundaria: NI-4 = Jefes de familia con secundaria incompleta y completa

En la comunidad de Huama, el porcentaje de jefes de familia con secundaria incompleta y completa llega a 15%, de este porcentaje se ha realizado el seguimiento a 15 agricultores.

La edad promedio de agricultores dentro de esta dimensión llega a 37 años, la edad mínima alcanza 18 años y el de mayor edad 52, con un

coeficiente de variabilidad de 25.18%. En lo que respecta a la conservación de la variabilidad de papa, en esta dimensión el número de variedades alcanza los niveles más bajos con 37 variedades.

Las siguientes regresiones y correlaciones muestran la relación inversa entre nivel de instrucción y conservación de variabilidad de papa.

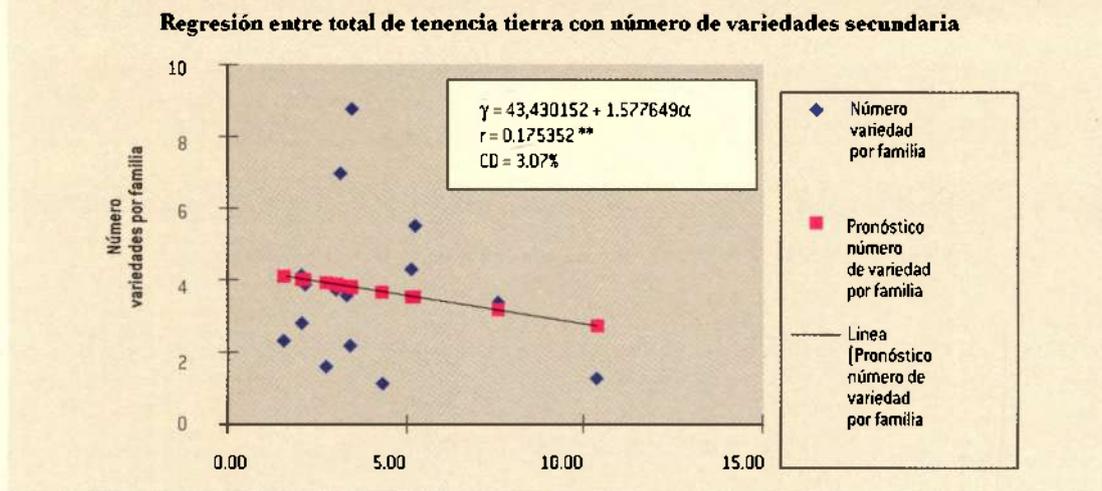
El total de tenencia de tierra para los agricultores con secundaria incompleta y completa en promedio es de 3.991 ha con un coeficiente de variabilidad de 58.96%. El agricultor con menos tierra tiene 1.583 y el que tiene más tierra llega a 10.405 ha. Estos resultados muestran que los que tienen el más alto nivel de instrucción también tienen mayores áreas de tierra.

Esta regresión indica una relación inversa entre total de tenencia de tierra con número de variedades de papa nativa por familia, el coeficiente hallado permite afirmar que por el incremento de una hectárea de tierra la variabilidad disminuye en dos variedades. La

Correlación y regresión entre total de tenencia de tierra con número de variedades de papa para NI-4 = Secundaria.

Tipo de regresión	b_0	b_1	r	Significación $\alpha = 0.05$	CD
Total de tenencia de tierra con número de variedades de papa NI-4 = Secundaria	43.430152	-1.577649	-0.175352	NS	3.07 %

Figura N° 10: Regresión entre total de tenencia de tierra con numero de variedades para NI-4 Secundaria.



Correlación y regresión entre área cultivada por año con número de variedades de papa para NI-4 = Secundaria completa.

Tipo de regresión	b_0	b_1	r	Significación $\alpha = 0.05$	CD
Área cultivada por año con número de variedades. Para NI-4 = Secundaria completa	41.857004	-2.555752	-0.105985	NS	1.12 %

variaciones con tendencia inversa de las variedades de papa son explicadas en un 3.07% por el tamaño de tierra por familia. Los coeficientes no son significativos al 95% de confianza.

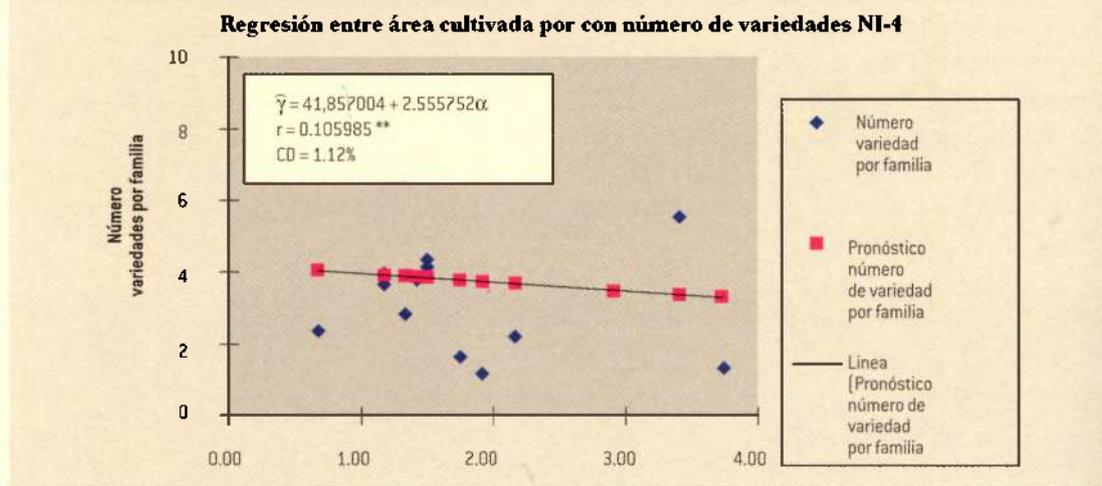
Esta regresión y la siguiente permiten afirmar que a mayor nivel de instrucción, menor número de variedades por familia.

El área cultivada por año para los agricultores con educación secundaria tiene un promedio de 1.848 ha con un coeficiente de variabilidad de 47.51%, esta

alta variabilidad se debe a que en la muestra estudiada se tuvo agricultores con área mínima de 0.667 ha (dos topos) y un máximo de 3.745 ha.

La regresión y correlación para esta subdimensión tienen coeficientes negativos, lo que indica que la relación es inversa, específicamente cuando el área crece en una hectárea la variabilidad de papa disminuye en tres variedades. La correlación también tiene una asociación inversa de 1.12 % no significativa al 95% de confianza.

Figura N° 11: Regresión entre área cultivada por año con número de variedades para NI-4= Secundaria.



VI. CONCLUSIONES

En base a los objetivos e hipótesis planteados se concluye:

1. Sobre la tenencia de tierra como factor de conservación de la variabilidad de papa (obj. 1): El análisis de DCA para el número de variedades por familia en las diferentes dimensiones de tenencia de tierra permite afirmar que: entre las cuatro dimensiones de tenencia de tierra existen diferencias estadísticas entre sus promedios hasta con 99% de confianza. La comparación de medias mediante la Prueba de Tukey establece que los agricultores con tenencia de tierra alta (mayores a 5.5 hectáreas), conservan en promedio 104 variedades de papa por familia, siendo este promedio superior con 99% de confianza respecto a las otras dimensiones, que entre sí son iguales.
2. Sobre las interrelaciones entre tamaño de tenencia de tierra y la variabilidad conservada se tiene:
 - Para la dimensión de tenencia de tierra baja (T-1= Menos o igual a 2.5 ha) se tuvo 10 familias. El total de tenencia de tierra por familia tiene como promedio 2.032 ha, siendo el coeficiente de variabilidad de 20.08%. Las cuatro regresiones y correlaciones establecidas dentro de esta dimensión entre área total, área cultivada por año, área cultivada en zona alta y área sembrada de papa, no alcanzan significación estadística, esto quiere decir que la conservación de la variabilidad de papa nativa entre los que tienen menos recurso tierra no es afectado por ninguna de las subdimensiones. El factor importante para los que tienen menos tierra es la seguridad de cosecha fundado en el conocimiento de las características de su variabilidad para enfrentar los numerosos riesgos climáticos y el efecto de plagas y enfermedades. En este grupo se observan claramente las manifestaciones culturales como el cariño a su variabilidad y la resistencia al uso de las variedades mejoradas.
 - Las familias con tenencia de tierra media baja (T-2 = mayores a 2.5 hasta 4.0 ha) constituyen la mayoría, sobre 60 casos estudiados 22 agricultores pertenecen a esta categoría, cuya tenencia de tierra tiene un promedio de 3.204 ha y un coeficiente de variabilidad de 12.02%. El número promedio de variedades de papa en esta categoría es de 70, con un coeficiente de variabilidad de 34.66%. Las cuatro regresiones y correlaciones establecidas entre: tierra total por familia, el área cultivada por año, el área cultivada en zona alta y el área sembrada de papa, muestran una asociación directa positiva, es decir a mayor tamaño de tierra corresponde mayor número de variedades, sin embargo no alcanzan significación estadística a nivel de 95% de confianza.
 - Las familias con tenencia de tierra media alta (T-3 = mayores a 4.0 y menores de 5.5 ha) corresponde a 13 jefes de familia, sobre 60 estudiados. Respecto a la subdimensión de tenencia de tierra total por familia se tiene que variar entre un mínimo de 4.079 ha hasta un máximo de 5.494 ha, con un promedio de 4.739 ha y un coeficiente de variabilidad de 10.42%. El número de variedades alcanza a 63, con un coeficiente de variabilidad de 35.94%. El incremento por área sigue siendo directo y positivo. El número de variedades por familia alcanza a 63, con un coeficiente de variabilidad de 35.94% el número mínimo por familia es de 11 y el máximo de 89, el incremento por área sigue siendo directo y positivo, sin embargo las cuatro regresiones y correlaciones establecidas no alcanzan significación estadística con 95% de confianza.
 - En las familias con tenencia de tierra alta (T-4 = mayores a 5.5 ha). El total de tierra para esta categoría llega a 7.401 hectáreas, con un coeficiente de variabilidad de 19.92%. El número de variedades de papa por familia alcanza los extremos de un mínimo de 13 y un máximo de 175, con un promedio de 104 variedades y un coeficiente de variabilidad de 46.64%. La regresión y correlación entre área sembrada de papa con número de variedades tiene coeficiente negativo, porque los que tienen mayor área sembrada, conservan muy poca variabilidad de papa nativa. Esto se explica porque el agricultor con mayor tenencia de tierra tiene mayor ingreso y la producción de papa es una alternativa económica y por tanto su producción tiene visión de mercado y el mercado demanda uniformidad siendo la causa de que cultiva pocas variedades nativas.

3. Sobre el nivel de instrucción como factor de conservación de la variabilidad de papa (Obj.2):

El DCA, permite concluir que entre los cuatro niveles de instrucción para número de variedades que conservan existen diferencias hasta con 99% de confianza. La prueba de comparación de medias de Tukey permite afirmar que los agricultores analfabetos con 101 variedades de papa por familia y primaria incompleta con 96 variedades por familia, conservan con 99% de confianza igual número de variedades, y son superiores a los que tienen instrucción primaria completa y educación secundaria.

4. Sobre las interrelaciones entre nivel de instrucción y la variabilidad conservada se tiene (Obj 3):

- Las familias sin nivel de instrucción: (NI-1 = Jefes de familia analfabetos) Tienen edad promedio de 51 años, y ostentan la mayor tenencia de tierra en la comunidad que llega a 4.932 hectáreas con un coeficiente de variabilidad de 43%. El coeficiente de regresión entre tenencia total de tierra y la variabilidad, indican que por cada hectárea que aumenta la tenencia de tierra de la familia su número de variedades se incrementa en 10 y la correlación permite afirmar que las variaciones en el número de variedades por familia queda explicado en un 65.58% por las variaciones de tenencia de tierra, todo esto con 95% de confianza. Las regresiones con área cultivada por año, área en la zona alta y área sembrada con papa, en esta dimensión, también alcanzan significación estadística al 95% de confianza, por lo que se concluye que los analfabetos conservan positivamente la mayor variabilidad de papa.
- Las familias con primaria incompleta: (NI-2 = primaria incompleta hasta tercer grado) La edad media de esta dimensión es de 50 años, teniendo el más joven 35 años y el más viejo

66 años. las regresiones y correlaciones entre área total por familia, área cultivada por año, área en la zona alta y área sembrada de papa alcanzan significación estadística con 95% de confianza, indicando que este conjunto de agricultores conservan eficientemente la variabilidad igual que los analfabetos.

- Las familias con primaria completa: (NI-3 = primaria completa) no alcanza significación estadística para ninguna de la correlaciones realizadas entre las cuatro subdimensión. Por lo que se concluye que la conservación de la variabilidad es independiente de su nivel de instrucción.
- Las familias con secundaria incompleta y completa: (NI-4 = secundaria) presentan las evidencia de que a mayor instrucción menor conservación. La regresión entre total de tenencia de tierra con número de variedades de papa nativa por familia indica una relación inversa, el coeficiente permite afirmar que por el incremento de una hectárea de tierra la variabilidad disminuye en dos variedades. La regresión entre área cultivada por año y número de variedades tiene relación inversa, cuando el área crece en una hectárea la variabilidad de papa disminuye en tres variedades. El área cultivada en zona alta y el número de variedades por familia también tienen relación inversa, por cada hectárea las variedades de papa disminuyen en seis. Finalmente la regresión y correlación de área sembrada de papa con número de variedades, demuestra de manera evidente que el nivel de instrucción es un factor negativo para la conservación de la variabilidad de papa, por cuanto por cada hectárea que aumenta el área cultivada de papa la variabilidad disminuye en 17 variedades. La correlación indica que las variaciones negativas del número de variedades queda explicada en un 8.91% por el incremento de área sembrada de papa.

BIBLIOGRAFÍA

BUKASOV, S. M. (ED.)

1971. *Flora of cultivated plants*. Vol. IX, The potato. Kolos, Leningrad.

BUKASOV, S.M.

1933. "The potatoes of South America and their breeding possibilities". En: Suppl. 58 Bull. Appl. Bot. Leningrad, pp. 192.

COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES – CAN

2001. *Estrategia Regional de Biodiversidad; Acceso a Recursos Genéticos*. La Paz – Bolivia.

CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE

2001. *Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica*. Lima, CONAM.

COSIO CUENTAS, Pompeyo

2000. *Prospección de la Erosión Genética de Papas en el Cusco* Programa CBDC, Cusco.

2005. *Proyecto Conservación y Uso de Recursos Genéticos de Cultivos Andinos* CBDC, Cusco.

2007. *Estrategias sostenibles para la conservación de los recursos filogenéticos en las comunidades andinas de Cusco*. Proyecto *in situ*.

ESQUINAS ALCÁZAR, J. T.

1982. *Los Recursos Filogenéticos. Una inversión segura para el futuro*. Madrid. Ed. Consejo Internacional de Recursos Filogenéticos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias.

GRUPO TÉCNICO NACIONAL DE AGROBIODIVERSIDAD

2003. *Documento Base de Programa Nacional de Agrobiodiversidad*. Lima.

FAO

1987. *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo* (Comisión Brundtland): Nuestro Futuro Común.

HAWKES, J. G.

1944. *Imperial Bureau Of Plant Breeding And Genetics*. Potato Coleecting Expeditions in Mexico and South America. II Systematic Classification of the Collection. Cambridge, School of Agriculture.

HAWKES J.G.

1956. *Taxonomic studies on the tuber-bearing solanums*. 1. Solanum tuberosum and the tetraploid species complex. Cambridge.

PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE LOS CULTIVOS NATIVOS Y SUS PARIENTES SILVESTRES- PERÚ

2001-2005. *Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana*. Lima Perú.

OCHOA, C.

1953. *Breve adenda a la sistemática de las papas sudperuanas*. La Molina. Lima, Escuela Nacional de Agricultura.

1965. *Determinación sistemática y recuentos cromosómicos de las papas indígenas cultivadas en el centro del Perú*. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina.

1972. "El germoplasma de papa en Sud América". In: French, E.R. (ed.). *Prospects for the potato in the developing world*. Lima, International Potato Center.

1990. *The potatoes of South America: Bolivia*. Cambridge, Cambridge University Press.

PERÚ

1987. "Ley General de Comunidades Campesinas, Ley N° 24656; Artículo 02". Lima – Perú.

1996. *Convenio de diversidad biológica*. Río de Janeiro, 1992.

1996. *Ley sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica*.

1996. *Régimen común de protección a los derechos de los obtenedores de variedades vegetales*. Decisión 345.

1996. *Régimen común sobre acceso a los recursos genéticos*. Decisión 391.

1996. *Reglamento de la ley sobre conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica*.

1999. *Ley de prevención de riesgos derivados del uso de la biotecnología*.

1999. *Ley de prevención de riesgos derivados del uso de la biotecnología*.

1999. *Reglamento de protección de los derechos de los obtenedores de variedades vegetales*.

2002. *El Régimen de Protección de los Conocimientos Colectivos Ley 27811*.

2002. *El Régimen de Protección de los Conocimientos Colectivos Ley 27811*.

2002. *Proyecto de reglamento sobre acceso a los recursos genéticos*.

2006. *Tratado internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura*. FAO. TIRFAAA.

2007. *Ministerio de Educación, Información General*. Revisado el 15 de junio de 2007.

PERÚ, INIA

1998. *Normas para la realización, validación y homologación de los exámenes de distinguibilidad, homogeneidad y estabilidad de una variedad vegetal*.

1998. *Reglamento para el depósito y manejo de la muestra viva de una variedad vegetal*.

1998. *Normas para la realización, validación y homologación de los exámenes de distinguibilidad, homogeneidad y estabilidad de una variedad vegetal*.

1998. *Reglamento para el depósito y manejo de la muestra viva de una variedad vegetal*.

PLAZA, Orlando y FRANCKE, Marfil

1981. *Formas de dominio, economía y comunidades campesinas*. Lima, DESCO.

RUIZ M., Manuel

1991. *Breve introducción al tema de los derechos de propiedad intelectual y la diversidad biológica*. Lima, Spda.

RUIZ M. Manuel.

1996. *Marco jurídico para regular el uso de recursos biológicos y el acceso a los recursos genéticos en el Perú*. Lima.

SEVILLA, Ricardo y HOLLE, Miguel

2004. *Recursos Genéticos Vegetales*. Lima, Luis León Asociados Ed.

SIMMONDS, N.W.

1953. *Studies of the tetraploid potatoes*. Jhon Innes Institute.

SOUKUP Valeriano

1939. *La clasificación de las papas de Puno*. Lima, Ministerio de Agricultura.

VARGAS C., César

1949. *Las papas sudperuanas: I parte (1949) y II parte ii (1954)*. Cuzco, UNSAAC.

UNESCO

2006. *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, C I N E*.

1982. "Nuestra Diversidad Creativa - Una Agenda Internacional para el Cambio Cultural". Compendio del Informe de la Comisión Mundial sobre Cultura y Desarrollo. Lima, Edición de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

1982. *Declaración de México United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.*

1996. "Nuestra Diversidad Creativa - Una Agenda Internacional para el Cambio Cultural". En: Compendio del Informe de la Comisión Mundial sobre Cultura y Desarrollo. Edición Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

UPOV

1997. *Directrices para la ejecución del examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad.*