



lyonia

a journal of ecology and application

Volume 7(2)

Genetic diversity and geographic distribution of *Annona cherimola* in Southern Ecuador

Diversidad genética y distribución geográfica de la Chirimoya *Annona cherimola* Mill en el Sur de Ecuador

Ángel Rafael Morales Astudillo; Bolívar Cueva Cueva & Pablo Santiago Aquino Valarezo

Área Agropecuaria y de Recursos Naturales de la Universidad Nacional de Loja.
Loja Telefax: 257-40-57, E-mail: rmorales@unl.edu.ec

December 2004

Download at: <http://www.lyonia.org/downloadPDF.php?pdfID=2.356.1>

Genetic diversity and geographic distribution of *Annona cherimola* in Southern Ecuador

Resumen

Dentro de la biodiversidad del Ecuador encontramos la familia Annonaceae, con su principal representante la chirimoya (*Annona cherimola*), que es una planta nativa de la región altoandina de Perú y Ecuador; en la provincia de Loja se encuentran densos bosques chirimoya, con un gran número de poblaciones con una amplia variabilidad de la fruta, en forma, tamaño, sabor, olor, entre otras características (Van Damme 1999). Por su exquisito sabor y contenido nutritivo, la chirimoya es una fruta con un alto potencial para la exportación, lo que, analizando desde el punto de vista económico y social, permitirá generar ingresos, tanto para pequeños como grandes productores. La presente investigación fue encaminada a conocer la variabilidad genética de *Annona cherimola*, que sirva de base para la obtención de variedades con mejores características y aceptación en el mercado, que representen ingresos económicos y aseguren la rentabilidad económica al productor; para ello se han realizado colectas en diferentes sitios de la provincia de Loja y, se han caracterizado a nivel de laboratorio los frutos de cada una de las entradas, para a través de un análisis estadístico, identificar individuos con características deseadas, como son: tamaño, forma, pH, sabor, olor, grados Brix, la relación pulpa-semilla, consistencia de la corteza, entre otras. Luego en base a estas características se determinan las mejores entradas, que servirán de genitores para realizar cruzamientos y obtener nuevas variedades que puedan ser comercializadas a nivel nacional e internacional, que representen una estabilidad económica para el productor. Palabras clave: Chirimoya - Biodiversidad - Variabilidad - Potencial - Genitores

Abstract

Inside the biodiversity of the Ecuador we find the family *Annonaceae*, with their main representative the cherimoya (*Annona cherimola*) that is a native plant of the region altoandina of Peru and Ecuador; in the province of Loja they are dense forests cherimoya, with a great number of populations with a wide variability of the fruit, in form, size, flavour, scent, among other characteristics (Van Damme 1999). For their exquisite flavour and nutritious content, the cherimoya is a fruit with a high potential for the export, that that, analyzing from the economic and social point of view, it will allow to generate revenues, so much stops small as big producers. The present investigation was guided to know the genetic variability of *Annona cherimola* that serves as base for the obtaining of varieties with better characteristics and acceptance in the market that you/they represent economic revenues and assure the economic profitability to the producer; for they have been carried out it collections in different places of the province of Loja and, they have been characterized at laboratory level the fruits of each one of the entrances, it stops through a statistical analysis, to identify individuals with wanted characteristics, like they are: size, forms, pH, flavour, scent, grades Brix, the relationship pulp-seed, consistency of the bark, among others. Then based on these characteristics the best entrances are determined that will serve of parents to carry out hybridising and to obtain new varieties that can be marketed at national and international level that you/they represent an economic stability for the producer. Key words: Cherimoya - Biodiversity - Variability - Potential - Parents

Introducción

La chirimoya perteneciente a la familia Annonaceae, es una planta nativa de la región altoandina de Ecuador y Perú con gran diversidad en la provincia de Loja, en la que podemos encontrar un gran número de poblaciones o ecotipos, con una amplia diversidad genética, se encuentra formando densos bosques silvestres y en algunos huertos agrícolas.

Este exquisito fruto ya se cultivaba en tiempos de los Incas aunque se discute la exactitud del origen de esta especie, las últimas teorías apuntan hacia Ecuador y Perú. Así, Alphonse de Candolle (citado en www.elromeral.com,2001) considera que lo más probable es que sea indígena de Ecuador y quizás también de Perú. Asimismo, el Dr. Guzmán (1951) considera que el centro de

origen de esta especie está en la vertiente interandina cuyos ríos desembocan en el Marañón a una altura comprendida entre los 2200 y los 1500 m. Debajo de los 1500 m., las condiciones climáticas se hacen sumamente precarias para mantener la vida de las plantas que no tienen adaptaciones xerofíticas, desaparece prácticamente todo vestigio de chirimoya (Guzmán 1951, citado en www.elromeral.com). Se pueden encontrar chirimoyos en estado silvestre y cultivado hacia el norte de su zona de origen, en algunas partes del sur de México, Centroamérica y parte norte de Sudamérica. Hacia el sur alcanza Bolivia y Argentina (Guzmán 1951, citado en www.elromeral.com). La chirimoya es la única especie del género *Annona* que se desarrolla en zonas subtropicales. A lo largo y ancho de la provincia de Loja, se encuentran verdaderos bosques en estado silvestre, en donde se puede observar a simple vista una impresionante variabilidad genética que han hecho subsistir a dichas poblaciones pese a las inclemencias ecológicas y malos tratos del hombre. A medida que nos alejamos de la provincia de Loja, ya sea hacia el norte como hacia el sur, la presencia de este frutal va desapareciendo tanto en diversidad genética como en intensidad, lo cual nos indica que la provincia de Loja, especialmente las zonas subtropicales, pueden ser el centro genético y de origen de la chirimoya.

Diversidad Genética

Se conocen numerosos cultivares de chirimoya, la mayoría seleccionados en regiones templadas. La forma de los carpelos en su exterior constituye un carácter constante que permite reconocer los cultivares, conociéndose cinco formas principales:

Lisa, frutos que tienen la piel prácticamente lisa, ya que los bordes de los carpelos quedan fundidos y son poco aparentes.

Impresa, el fruto presenta depresiones suaves en la piel, semejando placas que originan Figuras con relieve. Poseen forma acorazonada y a veces algo arriñonada.

Mamillata, presentan la piel lisa en su parte media y distal, mientras que la sección basal presenta en la piel marcas y tetillas.

Tuberculata, son frutos que poseen una cubierta fuertemente reticulada, y cuando pequeños, protuberancias marcadas, las que se atenúan al madurar, adquiriendo una forma más o menos redondeada o globosa.

Umbonata, estos frutos presentan piel reticulada con numerosos carpelos y protuberancias aguzadas. Con una forma semejante a una piña (Gardiazabal 1993).

Objetivos

Estudiar la variabilidad para el carácter: "relación pulpa – semilla".

Estudiar la variabilidad para el carácter: " consistencia de la corteza de la fruta".

Estudiar la variabilidad para el carácter: características organolépticas del fruto: Sólidos solubles, acidez, análisis sensorial.

[[Materiales y Métodos]]

Para el desarrollo de esta investigación, primeramente se realizó una verificación de las mejores accesiones de chirimoya, que fueron recodificadas en el año 2000. Luego se hizo la colección de esta fruta en los sectores de la provincia de Loja: Amaluza, Jimbura, La Papaya, Lauro Guerrero, Loja, Masanamaca, Nambacola, Santa Cecilia, Tabloncillo, Tacoranga y Trigopamba, esta actividad se realizó durante la época de producción de esta fruta, que se da entre el mes de enero hasta mayo, existiendo variación anual debido a las lluvias.

Se colectaron cinco frutos de cada árbol muestreado y codificado, los mismos que debían ser de buena calidad, sanos y fisiológicamente maduros, éstos son llevados al laboratorio para ser caracterizados, según los diferentes parámetros considerados en la mejora de las características de esta fruta, como son: la relación pulpa –semilla, la forma y consistencia de la corteza y las características organolépticas de la fruta.

Metodología para estudiar la variabilidad fenotípica de la chirimoya para el carácter: "relación pulpa – semilla

Primeramente se clasificó cada uno de los frutos colectados según el peso total, para lo cual se utilizó la siguiente Tabla de calibración usada para exportación:

Para analizar el parámetro: relación pulpa - semilla, se pesó con una balanza, cada fruto en su totalidad y luego, cada uno de sus elementos como son: tálamo, semillas y corteza; posteriormente mediante un análisis porcentual, se determinó los frutos que tenían un contenido ideal de pulpa en relación a al número de semillas.

Para determinar el peso de la pulpa, se utilizó la siguiente fórmula:

$$PF - PT - PS - PC = PP *$$

PF= Peso total del fruto

PT= Peso del tálamo

PS= Peso de la semilla

PC= Peso de la corteza

PP= Peso de la pulpa

Para evaluar el índice "Cantidad de semilla por 100 gramos de pulpa" se utilizó la fórmula siguiente (Van Damme 1999):

$$X = \# \text{ semillas} \times 100 / \text{Peso de Pulpa}$$

*El valor óptimo es siempre igual o menor a 7 (Van Damme 1999).

Metodología para estudiar la variabilidad fenotípica de la chirimoya para la forma y consistencia de la corteza de la fruta.

En estudios e investigaciones ya realizadas en Chile (Gardiazabal 1993) se ha determinado que las formas más comunes e ideales del fruto para su comercialización son la impresa y lisa por no poseer mamillas que son susceptibles de daño al momento del transporte, por lo que en ésta investigación se trató de determinar, luego de las hibridaciones, si la forma de la fruta es una característica que pueda ser susceptible de manipular genéticamente.

Para el estudio de la consistencia de la corteza de la fruta, se empleó un penetrómetro, el mismo que sirvió para medir la resistencia de la corteza de la fruta a la presión, este aparato tiene una punta de 8 mm y una escala 0-30 lb / pul2. El análisis se realizó en el costado de cada una de las frutas colectadas, éste consiste en medir la cantidad de presión que la fruta es capaz de resistir hasta que la corteza se rompa, esto con el afán de obtener los frutos que son más resistentes al momento de realizar el transporte.

Tabla 1. Tabla de calibración de la chirimoya de exportación para la Unión Europea.

Table 1. European Unión calibration chart for cherimoya export.

Calibrado de la chirimoya		
Calibre:	Oscilación de peso en g	Precio medio aprox./unidad (en USD)
Súper Extras (SE)	Más de 400	Más de 2,06
Extras (E)	entre 400 y 325	entre 2,06 y 1,76
Primera A (1ª A)	entre 325 y 250	entre 1,76 y 1,11
Primera B (1ª B)	entre 250 y 200	entre 1,11 y 0,70
Segunda A (2ª A)	entre 200 y 170	entre 0,70 y 0,44
Segunda B (2ª B)	entre 170 y 100	entre 0,44 y 0,29
Tercera (3ª)	Inferior a los 100	Menos de 0,29

Fuente: www.gialnet.com

Metodología para estudiar la variabilidad fenotípica de chirimoya para las características organolépticas del fruto.

El análisis de los sólidos solubles (°Brix), se lo realizó a partir del zumo de la fruta, usando un refractómetro 0-32 °Brix, lo que permitió determinar el contenido de azúcar de cada uno de los frutos que fueron colectados en la provincia de Loja.

Por otra parte se hizo un análisis de la acidez de varios frutos colectados, factor muy importante para la evaluación sensorial hacia las características organolépticas de la chirimoya. Esto se realizó determinando el pH de la pulpa de cada una de las frutas, con la ayuda de un pehachímetro.

Finalmente se realizó un análisis sensorial de la chirimoya, una vez alcanzada su madurez de consumo, para ello se sometió a las frutas a un panel de degustación, el mismo que estuvo conformado por cuatro personas que calificaron en un rango de malo a excelente el sabor, el olor y la astringencia de cada una de las frutas colectadas. De esta manera se determinó las frutas con las mejores características sensoriales, mismas que sirvieron para establecer la adecuada conjunción entre los factores de acidez y sólidos solubles que deberían estar presentes en cada fruta para la mejora de las características organolépticas de la chirimoya. Finalmente a los frutos con mejores características establecidas por el panel de degustación se les determinó el índice de madurez que está dado por la relación °Brix / Acidez, que nos permitió tener un valor cuantificado de los frutos con mayores preferencias.

Tabla 2. Colección de frutos de chirimoya en la provincia de Loja, abril-junio 2001.

Table 2. Cherimoya fruit collection in Loja province from April-July 2001.

Nº plantas	Cantón	Sector	Altitud (m s.n.m.)	Temperatura. (°C)	Precipitación(mm/año)
106	Espíndola	Amaluza	1 720	20,3	871,6
30	Espíndola	Jimbura	2 150	15,6	1 171,7
17	Saraguro	La Papaya	2 400	14,2	1 346,2
120	Paltas	Lauro Guerrero	1 800	19,1	1 448,3
2	Loja	Loja	2 165	15,5	881,6
2	Loja	Masanamaca	1 800	19,1	927,4
144	Gonzanamá	Nambacola	1 820	19,0	941,4
20	Paltas	Santa Cecilia	1 740	19,5	885,5
60	Calvas	Tabloncillo	1 734	19,5	881,4
19	Paltas	Tacoranga	1 600	20,4	787,8
18	Gonzanamá	Trigopamba	1 700	19,8	857,6

Resultados

Se logró coleccionar 2690 frutos provenientes de 538 plantas en la provincia de Loja, de plantas silvestres y toleradas en huertos de los agricultores, tal como se detallan en [[Tabla 2]]. Cada fruto se encuentra numerado y clasificado según el lugar de procedencia.

Relación pulpa semilla

Peso del fruto

Gráficamente se puede observar en la (Figura 1) que la frecuencia relativa (% de frutos), es mayor en las categorías mejor remuneradas en el mercado (extras y súper extras), que en las menos remuneradas. El mayor porcentaje lo tienen los frutos clasificados como súper extras (26 %), y el menor porcentaje los frutos de tercera (3 %).

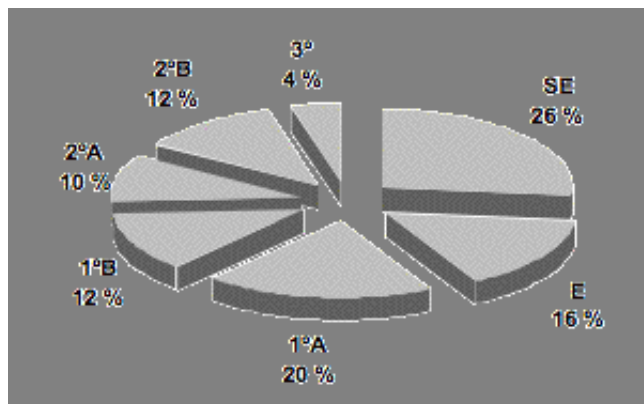


Figura 1. Frecuencia relativa del peso del fruto de chirimoya, provincia de Loja.
Figure 1. Relative frequency of Cherimoya fruit weight in Loja Province.

En la (Figura 2) en lo que se refiere al peso promedio analizado por sectores, se pudo determinar que en el sector de Masanamaca perteneciente al cantón Loja existe el promedio más alto (1 008,62 g), luego le sigue el sector de Trigopamba (507,91 g) y Jimbura (495,74 g); los sectores de Amaluza, Lauro Guerrero, Loja, Santa Cecilia, Tabloncillo y Tacoranga están en un rango de 300 g a 400 g y el sector de La Papaya y Nambacola son los que menor promedio del peso del fruto tienen (mas que 300 g).

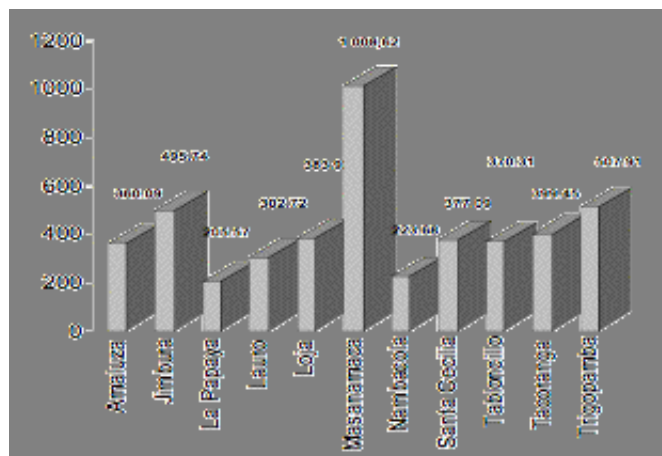


Figura 2. Peso promedio del fruto de chirimoya determinado por sectores, provincia de Loja.
Figure 2. Median fruit weight in different sectors of Loja Province.

Índice de Semillas

La distribución de los frutos colectados tomando en cuenta el índice de semillas, es decir el número de semillas por 100 g de pulpa, permite evidenciar en la (Figura 3) que en su gran mayoría (67 %) los frutos resultaron con un índice superior a 14, y que apenas una mínima parte de ellos (8 %) tuvieron un índice inferior a 7. El 25 % restante de frutos tuvieron un índice entre 7 y 14.

En la (Figura 4) se puede observar que el sector con el índice promedio más alto es Nambacola (52,6); los sectores de Jimbura , Loja y Trigopamba tienen un índice promedio menor a 14; Amaluza, La Papaya, Lauro Guerrero, Santa Cecilia, Tabloncillo y Tacoranga tienen un índice promedio superior a 14. El único sector con un índice promedio óptimo es Masanamaca (6,38).

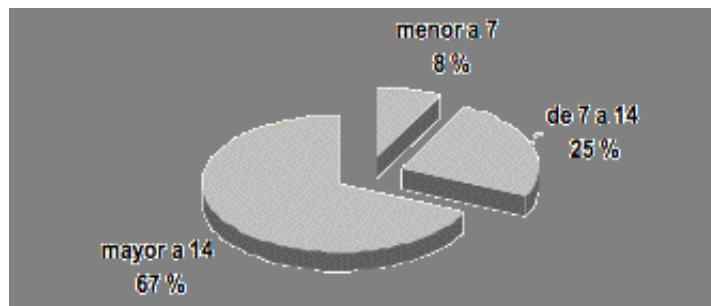


Figura 3. Frecuencia relativa del índice de semillas chirimoya, provincia de Loja.
Figure 3. Relative seed frequency of Cerimoya in Loja Province.

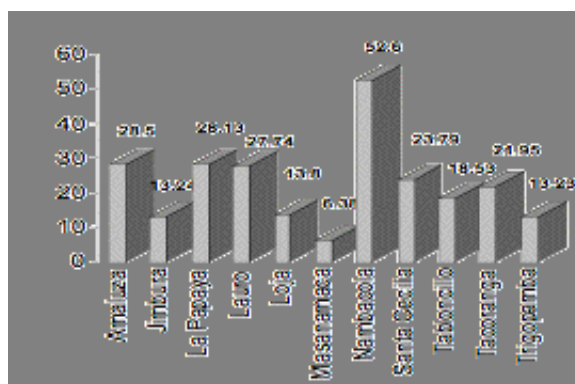


Figura 4. Índice promedio de semillas analizado por sectores de colecta en la provincia de Loja.
Figure 4. Median number of seeds analyzed from collections in different sectors of Loja Province.

Forma y consistencia de la corteza del fruto

Forma del Fruto

En la (Figura 5) se observa que la forma impresa es la que más se encontró (71 %) en las colectas realizadas a nivel general; luego en porcentajes casi similares se encontraron las formas umbonata (11 %) y lisa (10 %). La forma mamillata se la encontró en un porcentaje de 5 %; y las formas que en menor grado se hallaron fueron la ecuatoriana (2 %) y la tuberculata (1 %).

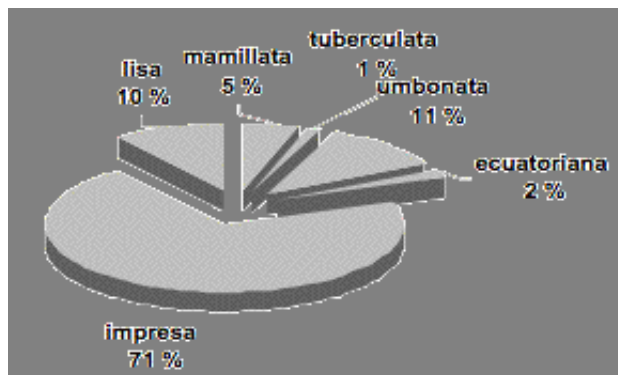


Figura 5. Frecuencia relativa de la forma del fruto, provincia de Loja.
Figure 5. Relative frequency of fruit forms in Loja Province.

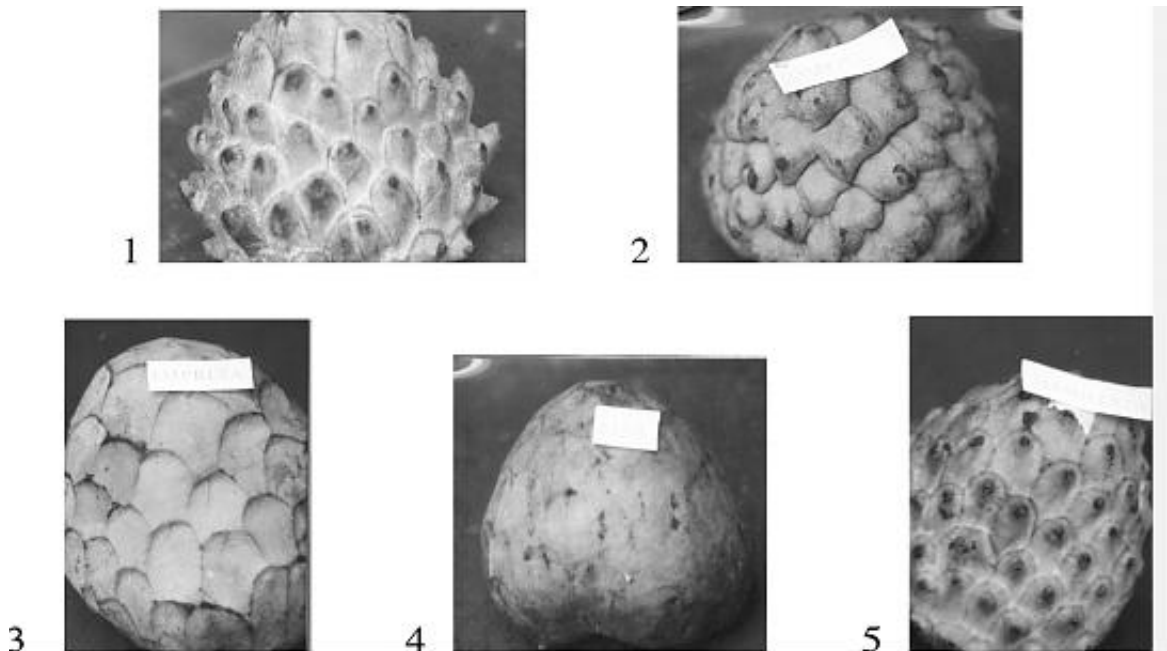


Figura 6. Algunas de las formas encontradas en la colecta de chirimoya: (1) Tuberculata; (2) Umbonata; (3) Impresa; (4) Lisa; (5) Mamillata. Loja, abril - junio, 2001.

Figure 6. Different fruit forms of Chirimoya collected in Loja Province.

Consistencia de la Corteza

En la (Figura 7) se puede establecer que la mitad de todos los frutos colectados (50 %) tuvieron una consistencia mayor a 25, un poco menos de la otra mitad (43 %) tuvieron una consistencia entre 15 y 25; y en un menor porcentaje (7 %) se encontraron frutos con una consistencia de la corteza menor a 15.

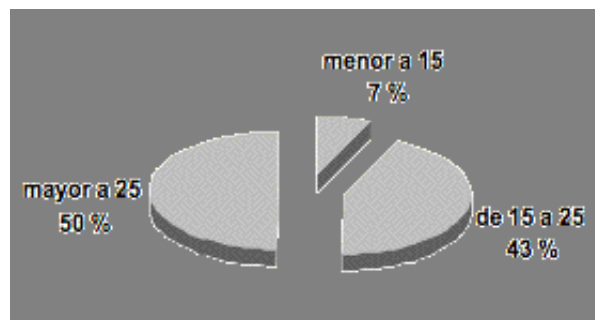


Figura 7. Frecuencia relativa de consistencia de la corteza de la fruta de Chirimoya (en lb/pul2).

Figure 7. Relative frequency of fruit bark consistency in Chirimoya.

En la (Figura 8) se puede observar que en todos los sectores el promedio de consistencia de la corteza de la fruta es casi homogéneo (entre 22 y 28 lb/pul2) a excepción de Loja en donde el promedio de consistencia es muy bajo (13,6 lb/pul2).

Características organolépticas de la fruta

Sólidos Solubles

Analizando la distribución de los frutos de acuerdo con los sólidos solubles (Figura 9), permite observar que la mayor parte (45 %) son frutos con menos de 18 °Brix; en un porcentaje un poco inferior (41 %) se encontraron frutos con un rango de 18 a 23 °Brix; y solamente un 14 % de los frutos colectados tuvieron un valor para sólidos solubles mayor a 23 °Brix.

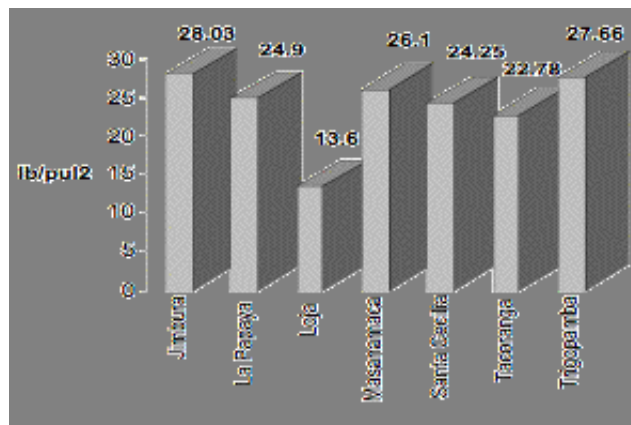


Figura 8. Consistencia promedio de la corteza de la fruta de chirimoya definida por sectores.
Figure 8. Median fruit bark consistency in various sectors of Loja Province.

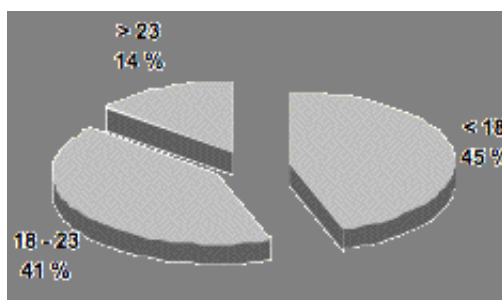


Figura 9. Frecuencia relativa de sólidos solubles de la fruta de chirimoya medida en °Brix.
Figure 9. Relative frequency of soluble solids in Cherimoya fruits.

El sector de Masanamaca (Figura 10) es el de mayor grados Brix promedio (26 %); los sectores de Jimbura, La Papaya, Loja, Santa Cecilia, Tacoranga y Trigopamba son casi homogéneos en un rango de 20 a 24 °Brix; y que los sectores de Amaluza, Lauro Guerrero, Nambacola y Tabloncillo, igualmente son homogéneos con un promedio menor a 18.

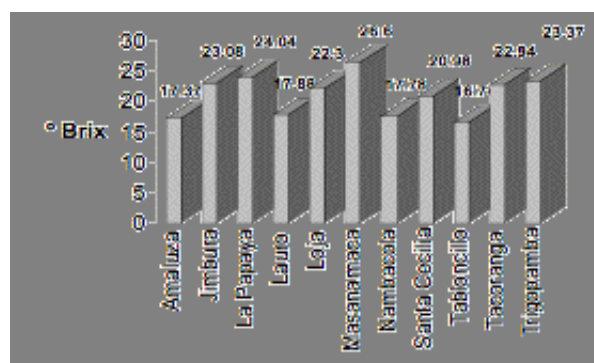


Figura 10. Grados Brix promedio de la chirimoya especificado por sectores, provincia de Loja.
Figure 10. Median Brix grades for Cherimoya fruits in Loja Province.

Acidez de la Fruta.

Como se puede observar en la (Figura 11) existió un porcentaje similar (45 %) de frutos con una acidez menor a 4,4 y con un rango entre 4,4 y 4,8; y el restante porcentaje (10 %) fueron frutos con una acidez mayor a 4,8.

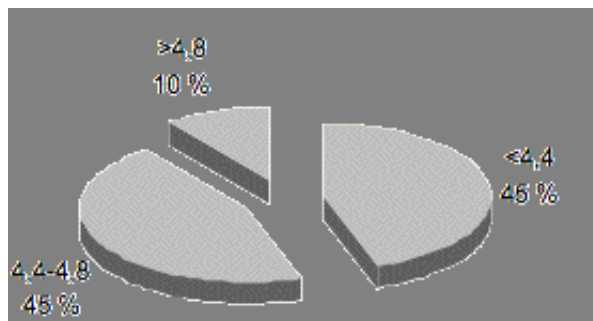


Figura 11. Frecuencia relativa de la variable acidez (pH) de la fruta de chirimoya .
 Figure 11. relative frequency of acidity in Cherimoya fruits.

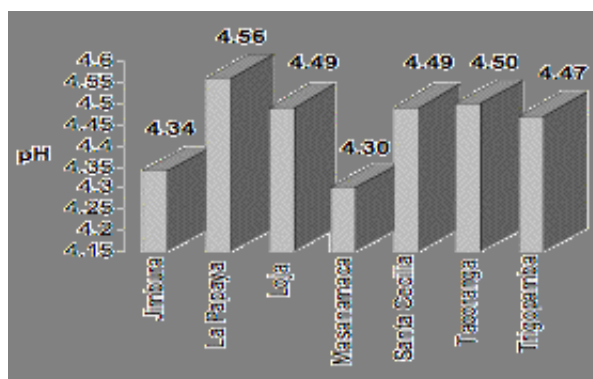


Figura 12. Acidez promedio de la fruta de chirimoya, por sectores en la provincia de Loja.
 Figure 12. Average acidity of Cherimoya fruits in Loja Province.

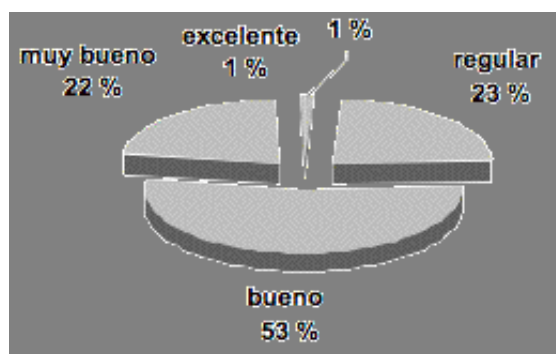


Figura 13. Frecuencia relativa para la variable "análisis sensorial de la fruta" de chirimoya.
 Figure 13. Relative frequency for the sensorial análisis of Cherimoya fruits.

En el análisis por sectores de la variable "acidez de la fruta" podemos observar en la (Figura 12) que el sector de Masanamaca y Jimbura son los que tuvieron una acidez promedio de menos de 4,4; los sectores restantes como son La Papaya, Loja, Santa Cecilia, Tacoranga y Trigopamba tuvieron una acidez promedio entre 4,4 y 4,6.

Análisis Sensorial de la Fruta

En la (Figura 13) se puede evidenciar que la categoría con mayor porcentaje de frutos fue de bueno (53 %); las categorías de regular (22 %) y muy bueno (23 %) también tuvieron un buen porcentaje de frutos; pero en lo que se refiere a las categorías extremas que son excelente y malo sólo se pudo determinar un porcentaje muy bajo (1 %) de todos los frutos colectados.

De la misma manera en el análisis sensorial por sectores, se puede establecer que la mayor

cantidad de frutos encontrados fueron frutos categoría "bueno". Dependiendo de la cantidad de frutos colectados, que fue variable para cada sector, se observa que Amaluzá es el único sector en donde se encontró frutos de todas las categorías. Sólo existieron dos sectores en los que se pudo encontrar frutos catalogados como "excelente": Amaluzá y Masanamaca (Figura 14).

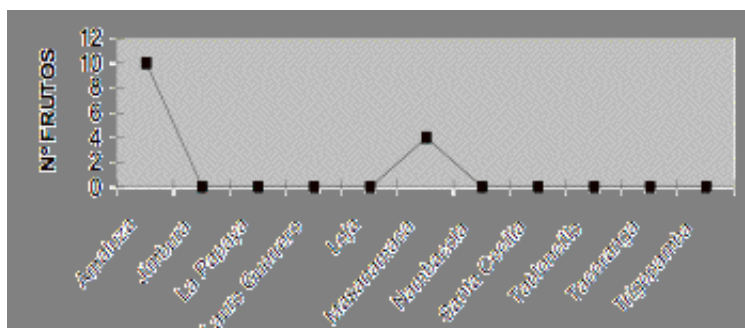


Figura 14. Cantidad de frutos encontrados en la provincia de Loja (análisis sensorial excelente).
Figure 14. Fruit quantity encountered in Loja Province.

Discusión

Toda la colecta de chirimoya se encuentra dentro del margen establecido para el cultivo de la fruta, en lo que se refiere a: temperatura, precipitación y altitud, por lo que cabe anotar que la provincia de Loja tiene los factores necesarios para la diversificación de la especie.

Al realizar el análisis de varianza para cada una de las variables que se tomaron en cuenta en este estudio, se demuestra la gran variabilidad genética existente en la provincia de Loja, con lo que podemos afirmar que Loja se encuentra ubicado en un centro importante de biodiversidad de esta especie frutal andina. Además, en este análisis se puede observar asimismo que para las variables "peso del fruto", "sólidos solubles" y "análisis sensorial" existe una diferencia significativa dentro de un mismo árbol, lo que puede deberse a la polinización cruzada de la chirimoya ya que los pistilos están receptivos cuando aún no hay granos de polen viables. Dentro de el análisis de las variables "Índice de semillas", "Forma del fruto", "Consistencia de la corteza" y "Acidez", no existió una diferencia marcada dentro de los frutos de un mismo árbol.

Dentro del análisis que se realizó en el presente trabajo, se pudo establecer que dentro de la variable "peso del fruto", la mayor parte de los frutos colectados estuvieron clasificados entre las categorías mejor remuneradas en el mercado de exportación, como son de primera, extras y súper-extras según las normas de calibrado internacional. Por otra parte en la variable "Índice de semillas" se pudo observar que solo un 8% de los frutos presentaron un índice óptimo igual o menor a siete, es decir, que la variable índice de semillas es una de las que presenta mayores dificultades al momento de escoger los genitores.

En cambio al analizar la variable forma del fruto, podemos observar que la forma con mayor predominancia es la impresa, resultado muy importante ya que esta es una de las formas que se va a utilizar como genitor en la mejora genética de la chirimoya, sin despreciar las entradas que no estén dentro de este parámetro a seleccionar, ya que se ha determinado que independientemente de la forma, existen plantas con otras ventajas comparativas, muy importantes para ser tomadas en cuenta para la mejora genética de esta fruta. De la misma manera en lo que se refiere a la consistencia de la corteza de la fruta, se pudo determinar que más de la mitad de todos los frutos colectados presentaron una resistencia a la presión superior a veinte y cinco, lo que nos permite determinar que existe una gran cantidad de plantas aptas para ser tomadas en cuenta como genitores para la mejora de esta variable en la fruta de chirimoya.

En lo que se refiere a la cantidad de sólidos solubles en la chirimoya medido en grados Brix, podemos recalcar que de igual manera, existe una gran cantidad de plantas que podrían ser tomadas en cuenta en la mejora de la calidad de la fruta en cuanto a sólidos solubles se refiere, factor muy importante para la determinación del análisis sensorial de la fruta. Otro de los factores que van a ser

determinantes para el sabor de la fruta, es la acidez, de lo cual pudimos observar que un poco menos de la mitad de los frutos colectados tuvieron un pH menor a 4.4, óptimo para la conjunción de un buen sabor en la fruta de chirimoya. Finalmente uno de los factores en el que debemos poner mucha atención es el sabor de la fruta, ya que este es uno de los factores que va a determinar su aceptación en el mercado nacional e internacional por lo que debemos buscar homogeneidad y llegar a las categorías superiores de aceptación dentro de una variedad, como son "muy bueno" y "excelente" ya que dentro del análisis de frecuencias pudimos determinar que la mayoría de los frutos colectados se clasificaron en una categoría intermedia como es "bueno", y aunque no existieron muchos frutos con un nivel de "malo", tampoco lo hubieron en la categoría "excelente".

Analizado los valores promedios para cada una de las variables que se tomó en cuenta en el desarrollo de este trabajo, podemos decir que varía de acuerdo, especialmente, a la cantidad de muestras que se tomó en los diferentes lugares y esto debido al número de árboles que se pudo encontrar allí, porque dependiendo de sectores donde se colectó más muestras, los valores encontrados variaban considerablemente entre los valores más altos y más bajos, debido a la gran variabilidad y esto es producto de la reproducción de las plantas sin que exista un control adecuado por parte de los agricultores de nuestra provincia para escoger las mejores plantas para su reproducción y para realizar alguna práctica cultural tales como el uso de fertilizantes, pesticidas o la poda, lo que resulta en que la producción de esta fruta tiene una calidad irregular y de valor muy limitado en el mercado.

Conclusiones

Se colectaron quinientas treinta y ocho entradas de chirimoya en once sectores a lo largo de la provincia de Loja, en algunos sitios se realizaron mayor número de colectas por la cantidad de plantas que difiere de un lugar a otro debido a su biodiversidad.

Existe una gran biodiversidad de chirimoya en la provincia de Loja, favoreciendo la hipótesis de que la provincia de Loja es uno de los centros de origen de esta especie. Esta gran variabilidad genética existente puede ser utilizada en un proceso de mejoramiento de la calidad de la fruta con miras a ser un cultivo de exportación.

Se realizó las caracterizaciones correspondientes para cada uno de los cinco frutos colectados por planta determinando siete variables como: el peso total del fruto, el índice de semillas, la forma y consistencia del fruto, la cantidad de sólidos solubles, acidez y el sabor de la fruta, en todos los caracteres se determinó una amplia variabilidad fenotípica, cabe probar si la variabilidad es también genotípica y por lo tanto es ¿utilizable en un programa de mejora?.

Referencias

- Allard, R. 1980. Principios de la mejora genética de las plantas. 4 ed. Barcelona, Esp., Editorial Omega. p. 480.
- Correa, J. & H. Bernal. 1989. Especies vegetales promisorias de los países del convenio Andrés Bello. Bogotá, Col., Editora Guadalupe. Tomo I. p. 196-213.
- Gardiazabal, I. 1993. El cultivo del chirimoyo. Valparaíso, Chi., Ediciones Universitarias de Valparaíso. p 42-43.
- Guirando, E. & J. Hermoso. 2001. Polinización del chirimoyo. Granada, Esp., Ediciones Caja Rural de Granada. 51 p.
- Ibar, L. 1979. Cultivo del aguacate, chirimoyo, mango, papaya. Barcelona, Esp., Editorial Aedos. p. 140-143.
- Larriva, W. 1998. Manejo integrado de las moscas de la fruta. Cuenca, Ec., INIAP. p. 4-6.
- Poehlman, J. 1992. Mejoramiento genético de las cosechas. México, Méx., *Limusa*. 22, 43, 71.
- Terranova. 1995. Producción agrícola. Bogotá, Col., Terranova Ediciones. Tomo I. p. 183– 84.
- Van Damme, V. 1999. Primer simposio internacional sobre chirimoya. Loja, Ec., Editorial ISHS. p. 261-266.
- www.gjalnet.com, 2001.
- www.elromeral.com, 2001.