

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

Facultad de Ciencias.

LA DISTANCIA DE IVANOVIC EN LA
SELECCION DE MAMEY TIPO CRIOLLO

T E S I S

Que para obtener el Título de

ACTUARIO

presenta:

ELIA EUGENIA PADILLA PADILLA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

PROLOGO

El método estadístico es esencialmente una herramienta analítica que provee entre otras cosas de técnicas para la interpretación de datos y que encuentra su justificación y utilidad analizando datos para ayudar a resolver problemas en ciencias como la física, la química y la biología. Con el método estadístico, haciendo uso de las técnicas de análisis univariadas -- y multivariadas es posible llevar a cabo la interpretación de datos en múltiples problemas al considerar previamente la planeación y conducción de la situación en cuestión, como por ejemplo en las ciencias agrícolas.

Usualmente en muchos problemas se considera la medición de varias características, que se postulan son necesarias para alcanzar el propósito del estudio; para esta situación se requiere un análisis estadístico que manipule conjuntamente las características medidas como un todo y no como una suma de sus partes, es decir, se prefiere no dividir el resultado conjunto en los diferentes componentes o resultados parciales, ya que en este último caso se pierden las más de las veces propiedades esenciales, debido a que operacionalmente no se considera que las características interactúan en mayor o menor grado, lo cual ocasiona que muchas veces el resultado reportado difiera de la realidad. Para dichos problemas, las técnicas de la estadística multivariada que considera el análisis de varias características simultáneamente son de gran utilidad, ya que muchas veces los conocimientos obtenidos a partir del análisis univariado son insuficientes para lograr los objetivos en estudio, dado que carece de la posibilidad objetiva de sintetizar los hechos que el análisis multivariado sí tiene.

Algunas de las técnicas del análisis multivariado, proporcionan como resultado un número que representa la síntesis de los hechos observados que son consecuencia del manejo simultáneo de las mediciones de todas las características consideradas en estudio.

Si bien es cierto, el enfoque multivariado es de utilidad, también es cierto que se requiere de elementos de apoyo, que toman en cuenta el advenimiento y la difusión de los recursos de cálculo de gran velocidad proporcionada por la computadora digital, así como por programas de biblioteca, siendo útiles estos instrumentos sólo para aquellos usuarios que entiendan completamente las suposiciones subyacentes en el modelo para el cual la rutina

fué diseñada, es decir, entre otras cosas identificar el tipo de datos para las cuales son aplicables las técnicas, tratar de entender claramente las -- preguntas que se tratan de contestar, así como enfatizar las suposiciones -- que se involucran en el análisis.

Así, tanto la computación electrónica como el trabajo interdisciplinario en la planeación de la investigación, posibilitan la aplicación y el desarrollo del análisis multivariado.

Es de interés comentar que cuando se trabaja con información, para concluir debe darse poca importancia a la opinión de los especialistas, ya que las conclusiones se debendar a partir de los resultados y si es necesario el investigador debe apoyar éstas conclusiones con los conocimientos que tenga. Esto es importante sobre todo cuando se manejan simultáneamente varias características, concluyendo entonces que cuando se reporten resultados hay - que dejar que los datos "hablen por sí mismos", es decir, que las conclusiones esten libres de las limitaciones del sentido común. El presente trabajo tiene como propósito dar a conocer a las personas que realizan investigación en FRUTICULTURA una aplicación del análisis multivariado de datos;ejemplificando con el problema de selección o clasificación de tipos criollos de maney, así mismo se pretende que sirva como material para la enseñanza de la - estadística, para con todo ello motivar a los investigadores a utilizar dicha técnica.

RESUMEN

En el presente trabajo se aborda el problema de seleccionar el (los) me jo r (es) tipo (s) criollo (s) de mamey, considerando dentro del análisis mul tiv ari ado de datos la técnica de la Distancia de Ivanovic, ya que como es - bien sabido, el análisis simultáneo de variables enriquece el análisis con ven cion al de una sola variable y permite estudiar los procesos de una manera más adecuada, ya que gana para el análisis, la información que presentan en conjunto las variables estudiadas tomando en cuenta la correlación que existe entre ellas.

Con el análisis de la información se selecciona (n) el (los) mejor (es) tipo (s) criollo (s) de acuerdo a los criterios de calidad interna y exter na* para su consumo en fresco.

* Ver apéndice C

PRESENTACION

Con la intención de que se entienda el problema de selección de tipos - criollos y la aplicación de la distancia de Ivanovic, (I-distancia) la información se presenta de la siguiente manera:

En el capítulo 1 se presenta lo referente a la investigación realizada, las razones por las cuales se optó por ésta, así como los objetivos tanto de la investigación como de la tesis.

En el capítulo 2 se presenta la planeación y conducción de la investigación, esta parte es importante ya que contiene los criterios utilizados para seleccionar los tipos criollos, así como la elección de la zona de muestreo, el esquema de muestreo, el cuidado que se debe tener en el material experimental y el método y proceso de medida.

El capítulo 3 es la parte central de la tesis y contiene lo referente a la distancia de Ivanovic.

Los anexos están compuesto de las formas de captación de la información, los datos originales, así como de los datos utilizados para obtener la I-distancia y los valores obtenidos de la I-distancia.

El capítulo 4 que es resultados, contiene ejemplos en los cuales se calcula la distancia de Ivanovic y donde se desarrolla dicha distancia, explicando la interpretación de cada término al considerar los tipos más próximos y alejados del estandar de acuerdo a la distancia tanto en calidad interna como en externa para consumo en fresco, también se presenta el análisis de los resultados y consideraciones estadísticas alrededor de la investigación.

En la última parte se incluyen los apéndices, el objetivo de esta parte del trabajo es proporcionar algunos elementos teóricos de algunos de los conceptos utilizados en la investigación, así como algunas definiciones que sirvan para entender términos incluidos en el escrito, y definiciones que permitan a su vez entender otras de dicho apéndice.

CONTENIDO

CAPITULO 1.	NATURALEZA DEL PROBLEMA	1
1.1	Antecedentes.....	2
1.2	Justificación.....	3
1.3	Objetivo de la Investigación. (con respecto al mamey).....	6
1.4	Objetivo de la Tesis.....	6
CAPITULO 2.	PLANEACION Y CONDUCCION DE LA INVESTIGACION.....	7
2.1	Criterios para seleccionar los tipos criollos....	8
2.1.1	Criterios de selección para mamey.....	9
2.2	Elección de la zona de muestreo.....	12
2.3	Colección de las frutas en los árboles. Esquema de muestreo.....	13
2.4	Cuidados en el material experimental.....	14
2.5	Método y proceso de medida.....	14
CAPITULO 3.	TECNICA UTILIZADA PARA EL ANALISIS DE DATOS.....	17
3.1	Introducción.....	18
3.2	Distancia de Ivanovic.....	20
CAPITULO 4.	RESULTADOS.....	36
4.1	Análisis de resultados.....	51
4.2	Consideraciones.....	55
ANEXOS :	1. Hojas de registro.....	57
	a) Del árbol.....	58
	b) De la información para variables físicas.....	60
	c) De la información para variables químicas.....	61
	2. Datos originales.....	62

3.	Promedio o moda de las variables físicas y químicas medidas.....	86
4.	Coefficiente de correlación, varianza, desviación estándar y Distancia de Ivanovic de las variables químicas.....	103
5.	Coefficiente de correlación, varianza, desviación estándar y Distancia de Ivanovic de las variables físicas.....	109
APENDICES :	A. Parámetros y estimadores para el cálculo de la Distancia de Ivanovic.....	115
	B. Distancia entre dos universos y condiciones necesarias.....	125
	C. Definiciones.....	135
	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	138

CAPITULO 1
NATURALEZA DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES

El trabajo de tesis presente, es una investigación en FRUTICULTURA llevada a cabo con la intención de proponer una técnica del análisis multivariado de datos, que pueda utilizarse en el programa de investigación Selección de Tipos criollos sobresalientes en México.

Por tipo criollo se entiende en general, un árbol que ha crecido a partir de una semilla, dicha forma de obtener un árbol es un sistema de propagación en algunos frutales, que se ha seguido desde hace muchos años en México, el cual no es deseable para fines comerciales. En los árboles criollos sus características varían debido a que en la unión de las células sexuales, la recombinación de las características se lleva a cabo al azar, lo cual no permite saber antes de la cosecha las características de sus frutos.

Lo anterior conlleva a considerar como una realidad que la variación entre las características de un tipo sea en alto grado distinta a otro árbol criollo, lo cual ocasiona evidentemente diferencia en la calidad de los frutos de dichos árboles. La propagación por semilla ha generado una gran diversidad de tipos criollos en cada una de las especies¹ propagadas, así también, si tomamos en cuenta que México es uno de los lugares donde han tenido su origen algunas especies frutales, entonces se concluye que México es una fuente invaluable de germoplasma² en dichas especies.

La Comisión Nacional de Fruticultura (CONAFRUT) conciente del valor que este germoplasma tiene, a través de la Subdirección de Investigación y Docencia, por conducto del Departamento de Fitoproducción, está llevando a cabo investigaciones tendientes en sus etapas finales a conservar y aprovechar comercialmente los tipos criollos seleccionados, para disponer al menos de una nueva variedad en cada especie.

Así entonces, en el programa mencionado se propone aprovechar aquellos tipos criollos que presenten, en conjunto, características tales que los hagan aceptables para poder comercializarlos o bien que sean sobresalientes en al menos una característica para posteriormente realizar trabajos de fitomejoramiento³. Para lo anterior el programa contempla las siguientes fases de tra

1 Ver apéndice C, definición 1

2 Ver apéndice C, definición 2

3 Ver apéndice C, definición 3

bajo:

1a. Selección directa en campo. De las visitas a campo en zonas donde se encuentren los tipos criollos de la especie en cuestión, se identifican los árboles a estudiar, y en cada uno de estos se colecta una muestra de frutos a los cuales se les miden diferentes características físicas y químicas, con estos datos se seleccionan los tipos criollos, en cuanto a la calidad de sus frutos.

2a. Implantación de huertos fenológicos y bancos de germoplasma⁴. Al considerar los tipos seleccionados como sobresalientes en la primera fase, con estos se forman huertos fenológicos con la intención de medir tanto su potenciabilidad en producción como corroborar las características ya antes adjudicadas. Asimismo los árboles que en conjunto sus características no destaquen para ser propagadas inmediatamente, pero que sin embargo tienen al menos una característica que los hace sobresalientes, serán conservados para que puedan ser aprovechados en trabajos posteriores de mejoramiento genético, con la idea de obtener por hibridación mejores árboles en esa especie. Lo anteriormente mencionado lo considera el programa al proponer bancos de germoplasma como colecciones vivas en lugares ideales para su desarrollo.

3a. Recomendación al sector productivo. Esta etapa sólo se llevará a cabo hasta que los árboles hayan permanecido en estudio en la segunda fase. Así entonces hasta este punto podrán ser propagados a gran escala en forma asexual⁵ dándolas posteriormente a conocer al sector productivo para su utilización comercial.

Hasta este momento los trabajos que se han llevado a cabo se refieren a la 1a. fase y se ha realizado en diferentes especies tales como aguacate, guayaba, chicozapote y mamey entre otras. El trabajo de tesis se abocará sólo a la especie de mamey en la primera fase del programa.

1.2 JUSTIFICACION

Para la selección del mejor tipo criollo se ha optado actualmente en la CONAFRUIT por técnicas de análisis que en esencia al operar consideran a lo más la suma de las características.

4 Ver apéndice C, definición 4

5 Ver apéndice C, definición 5

El procedimiento general es, una vez definidas las características en estudio, tomar muestras representativas, las cuales regularmente para su análisis se han considerado los enfoques siguientes:

a) Comparar variable a variable, para ver si son diferentes dos o más tipos criollos, utilizando la técnica de análisis de varianza con el modelo completamente al azar o bloques al azar, para luego considerar los resultados en cada una de las variables y a juicio del investigador entonces seleccionar aquel o aquellos tipos que se creen mejores.

b) Para cada una de las características (variables), se consideran intervalos de clase y a cada uno de estos se le asigna una calificación numérica (rango numérico) que denota la importancia que tiene la clase para el investigador en esa variable. Posteriormente se suman los rangos de cada una de las variables y de acuerdo a dicho número se seleccionan los tipos criollos, siendo mejores los que tienen puntuaciones más altas.

De los enfoques anteriores pueden hacerse los siguientes comentarios:

C₁.- Las conclusiones que se extraen de los datos dependen de la gran experiencia y buen juicio de quien investiga, de ahí se sigue que en el mejor de los casos la selección que se haga con todas las características no será tan mala, pero realmente pocas veces será buena, todo ello como consecuencia de carecer de una técnica de análisis que operativamente considere el análisis conjunto y simultáneo de las características en estudio.

C₂.- Se dan ponderaciones subjetivas distintas a cada una de las características según la importancia que estas tengan a juicio o criterio del investigador. Sólo el segundo enfoque da rangos de importancia explícitos dentro de cada una de las características, sin explicitar la importancia de una característica con respecto a las demás, por lo cual no se tiene un procedimiento objetivo para dar un orden a las características según su importancia para el criterio de clasificación.

C₃. No consideran las interrelaciones que puede haber entre las características y no toma en cuenta como consecuencia, la propiedad de que en la selección las características son complementarias.

C₄.- La menor o mayor variación en las características no modifica la clasificación realizada, cuando se consideran los enfoques mencionados.

Como pudo observarse dichos enfoques seguidos actualmente, tienen serias objeciones, por lo cual es conveniente para estos proyectos de selección, suministrar herramientas que auxilien dicha selección, donde debe atenderse a manipular conjunta y simultáneamente varias características, lo cual consecuentemente mejora la interpretación de los datos.

Así entonces se propone una técnica del análisis multivariado, que es el estudio simultáneo de variables aleatorias, es decir, el estudio de variables aleatorias multidimensionales las cuales pueden estar o no correlacionadas entre sí, consideración que ocasiona que operativamente la selección se lleve a cabo con mayor consideración de la realidad.

Bajo este contexto, en cuanto al manejo de la información, el criterio de clasificación operará el estudio como un todo y no como una suma de partes, es decir, por ejemplo la calidad interna no se disociará en sus diferentes componentes, ya que de ser así se perderían propiedades esenciales dado que no se consideraría la interacción de las características.

1.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

Seleccionar aquellos tipos criollos de mamey que sean sobresalientes en calidad interna y externa, para consumo en fresco.

1.4 OBJETIVO DE LA TESIS

Innovar la metodología en el análisis y obtención de la información en la investigación frutícola.

CAPITULO 2
PLANEACION Y CONDUCCION
DE LA
INVESTIGACION

2.1 CRITERIOS PARA SELECCIONAR LOS TIPOS CRIOLLOS

La selección de tipos criollos, usualmente se menciona como la elección de tipos criollos de buena calidad o bien la elección de tipos criollos sobresalientes (1, 2, 9, 11)

Sin embargo lo anterior no denota con claridad para otros investigadores qué es un tipo criollo de buena calidad o bien sobresaliente. Así entonces cuando se lleve a cabo una investigación en el sentido ya mencionado, es necesario especificar cual (es) será (n) el (los) criterio (s) que exprese (n) qué tipos criollos deben seleccionarse al llevar a cabo la investigación. De este modo se sabrá explícitamente qué buscar y qué aspectos o características medir para que finalmente, con el análisis de los datos, se tenga la posibilidad de lograr los objetivos de la investigación en cuestión.

Con la idea de puntualizar los criterios de selección, a continuación se define calidad según Amihud Kramer citado por Durán (6) y adecuada a la situación presente:

Calidad: es el conjunto de características necesarias en los tipos criollos que sirven para diferenciar en alto grado un tipo criollo de otro, y que al conjuntarse dichas características simultáneamente en el análisis, dan un significado global en la aceptación del tipo criollo por parte del consumidor. Es decir, la combinación simultánea de atributos de un tipo criollo determina su calidad por parte del consumidor y es a partir de dicha calidad que condiciona su valor comercial. Pudiéndose decir por lo tanto que a mayor calidad comercial, mayor demanda.

Ahora bien, es claro que el criterio para la selección de tipos criollos en la definición es calidad comercial, que bien pudiera ser en nuestro contexto para consumo en fresco (1, 2, 9) el cual está ligado a las características sensoriales, es decir, lo que el consumidor aprecia con sus sentidos, o para industrialización (2, 11), dado

que el conjunto de características que se requieren para cada caso generalmente no son las mismas. También pudiera hablarse de la calidad nutricional, resistencia a enfermedades o plagas y de producción* que generalmente difieren de los dos criterios de selección mencionados anteriormente.

Los diferentes criterios de selección que se han utilizado dentro del programa son: el de calidad para consumo en fresco, calidad para industrialización y el de productividad está en proceso.

De lo anterior, resulta de gran interés para operar los criterios de selección, identificar las características necesarias, es decir, - aquellas características que permitan diferenciar un tipo criollo de otros.

2.1.1 CRITERIOS DE SELECCION PARA MAMEY

En el presente trabajo se utilizó el criterio para consumo en fresco, dentro del cual se considera tanto la calidad interna como la calidad externa.

Para hacer una evaluación del mejor tipo criollo no debe considerarse sólo la calidad interna, sino también el aspecto externo que sea característico de la especie ya aceptada por el consumidor, así como rendimiento o producción; en suma deben tomarse características que midan la excelencia del tipo criollo dentro de la especie el manejar la información conjuntamente. Por ello deben seleccionarse aquellas características que de acuerdo a la calidad interna y externa permitan diferenciar unos tipos criollos de otros e incidan en la aceptación del consumidor.

* Este último punto se considera dentro del programa, ya que el enfoque seguido es seleccionar primero de acuerdo a calidad para consumo y después a cantidad, al establecer los huertos fenológicos.

Para lograr lo anterior se procedió a considerar el mamey estandar o de referencia, tomando en cuenta una encuesta y referencias bibliográficas al respecto, ésto realizado por los investigadores que participan en el programa.

Para seleccionar las características y elegir el mamey de referencia, es conveniente mencionar los conceptos de espacio discriminante y la unidad básica de comparación respectivamente, necesario para la aplicación de la técnica distancia de Ivanovic.

Espacio discriminante: Es la selección de las características - que permiten cumplir con el (los) criterio (s) de selección, para ello se pueden tomar las siguientes alternativas.

a) Tomar todas las características que representa el efecto diferencial o discriminante total, es decir, elegir un número grande de características y entonces aplicar el análisis factorial para eliminar - aquellas que tienen menor importancia, que dominen poco con respecto - al criterio de selección, de este modo se obtendría un espacio objetivo.

b) Considerar sólo aquellas características que dominen y que -- tengan máxima variación entre tipos al considerar el criterio de selección, es decir, características que a través de sus mediciones se espera varíen entre tipos y permita discriminarlos.

Unidad básica de comparación: Es aquel mamey base o estandar al cual quiere reemplazarse, o bien del cual se quiere estar cerca o lejos para hacer operativa la selección de acuerdo al (los) criterio (s) establecido (s) de clasificación.

En la selección de tipos criollos de mamey se utilizan dos criterios de selección, que son calidad interna y calidad externa del fruto, ambos para consumo en fresco, por lo tanto existen dos espacios discrimi-

minantes y dos unidades básicas de comparación.

Para el criterio de calidad interna del fruto las características continuas que se tomaron son: carotenoides totales, fibra cruda y relación azúcar/acidez; la variable discreta es color de la pulpa.

La unidad básica de comparación fué:

VARIABLES CONTINUAS

Carotenoides totales = 26 020.36 μ /100g.

fibra cruda = 1%

relación azúcar/acidez = 255

VARIABLES DISCRETAS

color de la pulpa = 179C, 192C, 165C

En cuanto al criterio de calidad externa las variables continuas son: % de pulpa, % de semillas, % de cáscara, peso, longitud, diámetro, relación longitud/diámetro y grosor de cáscara, las variables discretas son: forma, textura externa, color externo e inserción del pedúnculo; y la unidad estandar de comparación fué:

VARIABLES CONTINUAS :

% de pulpa = 90%

% de semillas = 0%

% de cáscara = 10%

peso = 600 g.

longitud = 14.94 cm.

diámetro = 8.3 cm.

relación longitud/diámetro = 1.8

grosor de cáscara = 0.055 cm.

VARIABLES DISCRETAS :

forma = oval-ovata y elíptica

textura externa = medio aspera

color externo = 160 U, 168 U, 464 U

inserción del pedúnculo = simétrico

Los datos anteriores son para consumo en fresco pero trabajando por separado las variables físicas (calidad externa) y químicas (calidad interna), las unidades básicas de comparación se han determinado considerando tanto una encuesta como conocimientos reportados alrededor de esta especie.

Por otro lado la técnica distancia de Ivanovic que se utilizará requiere que el espacio discriminante sea elegido de modo que las características añadan información acerca del criterio establecido, es decir, que la información se complemente y esto se pide mencionando -- que las variables sean complementarias.

2.2 ELECCION DE LA ZONA DE MUESTREO

Primeramente es importante tener información sobre la especie -- que se va a estudiar, como por ejemplo: cuáles son los estados o regiones productoras del mamey, en qué clima habita y produce este árbol, fecha de cosecha, etcétera; para ésto, se revisa la bibliografía y se acude a recabar información a los lugares en donde se distribuye la -- fruta, específicamente para mamey se consideró el libro "Dispersión de las principales especies frutícolas" (Anónimo 1968) y la hoja diaria "Precios de venta en el mercado de la Merced" (Anónimo 1978-80), después de haber revisado esta información se determinó que se revisaría el Estado de Chiapas pues se reportaba que la cosecha de mamey era todo el año.

Al llegar a la zona se pregunta a los lugareños qué personas tienen árboles de mamey, en seguida se van a visitar los árboles para obtener las muestras; al encontrar el árbol, éste es marcado con pintura roja y se toman algunos datos del mismo en una hoja de registro*, después se obtienen los frutos.

* Ver anexo I inciso a)

2.3 COLECCION DE LOS FRUTOS EN LOS ARBOLES. ESQUEMA DE MUESTREO

Se tomará una muestra confiable estadísticamente, o sea que sin importar la muestra que se tome utilizando el mismo procedimiento de selección aleatoria, a través de ésta sea posible sostener una decisión con alta probabilidad; para ésto se requiere tener conocimiento de cuáles son las características a medir y cuál es la variabilidad de cada una de éstas con respecto a su posición en el árbol, suponiendo que la cantidad de una de las características del mamey tiene una tendencia a tener valores mayores en las ramas más bajas, mediante un muestreo sistemático con arranque aleatorio se asegura que los frutos de las ramas de todas las alturas del árbol estén en la muestra y con esto se tenga entonces muestras representativas, ya que se obtiene cada muestra más dispersa sobre la población; en caso de que la cantidad de todas las características a medir se encuentre aleatoriamente en el árbol, se puede usar el muestreo aleatorio simple, aunque el muestreo sistemático facilita la toma de muestra sin afectar la precisión.

Así entonces en general para el programa se propone una selección sistemática con arranque aleatorio, donde en cada rama seleccionada se tomarán dos mameyes, para que luego los análisis físicos se realicen fruto a fruto y por grupos de dos de la misma rama homogenizar y con ello constituir una repetición para los análisis químicos. En el presente trabajo la toma de muestra fué realizada a juicio del cortador ya que para recolectar los frutos se contrató a una persona la cual cortó los frutos que a su criterio estaban en estado de madurez sazón⁶, se cortaban de 3 a 6 frutos de cada árbol.

6. Ver apéndice C definición 6.

2.4 CUIDADOS EN EL MATERIAL EXPERIMENTAL

Los frutos deben cortarse en estado de madurez sazón para después ser transportados a los laboratorios y colocarlos en cámaras de maduración hasta que alcancen la madurez comestible⁷, solo en dicha madurez llevar a cabo las mediciones de las características tanto físicas como químicas, para poder establecer la comparación entre los tipos criollos y el mamey estandar.

Debido a que los árboles tienen un promedio de 20 a 30 m de altura se recomienda para el corte de los mameyes utilizar una garrocha con una bolsa en uno de los extremos, ya que si se golpean, las características que se les midan a los frutos posteriormente pueden variar como consecuencia de los golpes, por ejemplo el color de la pulpa, el sabor, los carotenoides totales, etcétera. El mamey se recomienda -- transportarse en cajas de cartón con viruta, y se debe mantener a temperaturas mayores a los 17°C ya que de no ser así, las temperaturas bajas pueden afectar el proceso de maduración y los daños que sufren los frutos son tales como:

- a) Incapacidad de maduración.
- b) Menor intensidad de color en la pulpa.
- c) Sabores anormales.
- d) Desarrollo de manchas.
- e) Pérdida de textura y aroma.

2.5 METODO Y PROCESO DE MEDIDA

Debido a la importancia que representa el tomar decisiones en base a información, en este caso observación, es conveniente mencionar lo

⁷ Ver apéndice C definición 7.

que es la medición.

La medición de una característica se define como la clasificación de las modalidades que presenta dicha característica; de una manera más precisa se define a la medición como la asignación de números a propiedades particulares de los fenómenos naturales para representar las relaciones existentes entre las propiedades (3).

Es importante anotar que la medición siempre se refiere a propiedades de los objetos y no a los objetos en sí, dicho en otras palabras, los seres u objetos no se miden, se miden sólo sus propiedades (3).

Debido a que en la práctica la medición de una propiedad de un objeto consiste en una secuencia de operaciones que producen como resultado final un número que indica qué cantidad de dicha propiedad tiene ese objeto, resulta conveniente instrumentar dicha medida considerando las concepciones de método de medida y proceso de medida.

Método de medida es el conjunto de procedimientos e instrucciones que especifican los aparatos y equipo auxiliares usados, las operaciones por realizarse, las secuencias en las que se llevan a cabo y las condiciones bajo las cuales se realizan las operaciones (3).

Proceso de medida es la realización de una medición de acuerdo con el método de medida establecido (3).

De lo anterior se desprende que el proceso de medida en el mejor de los casos debe ajustarse fielmente al método de medida o bien en el peor de los casos que dicho proceso sea tal que no difiera mucho del método de medida para que de este modo dicha medición obtenida pueda considerarse aún.

Para el proyecto de mamey, antes de medir, se elaboraron los métodos de medida correspondientes a cada una de las siguientes caracte-

rísticas:

Análisis físicos.

- Peso total del fruto.
- Longitud.
- Diámetro.
- Color externo.
- % de cáscara.
- % de pulpa.
- % de semilla.
- # de semillas por fruto.
- Grosor de la cáscara,
- Forma.
- Textura externa.
- Inserción del pedúnculo.
- Color de la pulpa.

Análisis químicos.

- Fructuosa.
- Glucosa.
- Sacarosa.
- Azúcares totales.
- Acidez titulable.
- Carotenoides totales.
- Fibra cruda.

El método y proceso de medida se encuentra completamente descrito en (10) por lo cual en la presente tesis se omite.

CAPITULO 3

TECNICA UTILIZADA PARA EL ANALISIS
DE LOS DATOS

3.1 INTRODUCCION

A través de la historia el hombre ha tenido la necesidad de seleccionar aquella fruta que sea sobresaliente, para ello ha considerado no sólo el aspecto externo sino también su aceptación al paladar; fue así como después de largos períodos de tiempo el hombre llegó a preferir regularmente dentro de cada especie, una clase de frutas (variedad⁸(es) en general) que tuviese aceptación por la mayoría de la gente, quien considera conjuntamente tanto el aspecto externo como la aceptación de las cualidades internas del fruto. Bajo el contexto anterior en FRUTICULTURA al seleccionar tipos criollos es conveniente considerar mecanismos de evaluación que sean confiables y que permitan dar una indicación de qué tipo criollo es mejor considerando el criterio de selección establecido, al considerar simultáneamente las características en estudio que define dicho criterio, tomando en cuenta que tales características sean las menos posibles y con un alto poder discriminante para con ello tener mayor simplicidad y calidad interpretativa.

En el presente trabajo nos formulamos una pregunta que es:

De los tipos criollos en estudio, ¿cuál es el orden de aproximación al tipo estandar en los criterios de clasificación de calidad interna y externa para consumo en fresco?; y durante el proceso de éste trataremos de contestarla.

Para considerar lo anterior se hará uso de la estadística multivariada que se aboca al estudio simultáneo de variables aleatorias, las cuales pueden o no estar correlacionadas entre sí. Es por así decirlo, el enriquecimiento del análisis convencional de una sola variable permitiendo estudiar los procesos de una manera más adecuada, ya que gana para el análisis la información que presentan en conjunto las va

⁸ Véase apéndice A, Definición B.

riables estudiadas.

Así para este caso, el análisis multivariado proporciona técnicas que permiten trabajar conjuntamente las características medidas en los frutos.

- Entre las técnicas de análisis multivariado se encuentran las referentes a distancias.

Dado que para estos estudios es de interés asignar un número que denote la relevancia o aceptabilidad del tipo de una manera absoluta, y debido a la dificultad de ello, en el análisis multivariado se propone abordar el problema considerando lo que se denomina distancia relativa de Ivanovic, ella consiste en determinar la distancia existente entre frutos de un tipo criollo en estudio y un fruto estándar del cual se tiene o se suponen ciertas características, y de acuerdo a la distancia, ésta se interpreta diciendo que el tipo en estudio es más o menos parecido al estándar, es decir, si la distancia es pequeña se puede decir que el tipo en estudio se parece al estándar tanto como ésta se aproxime a cero, si la distancia es grande se puede decir que el tipo en estudio es menos parecido al estándar a medida que se aleje de cero. Por lo tanto puede decirse que la similitud de un tipo con respecto al estándar es inversamente proporcional a la distancia.

Para poder utilizar la distancia de Ivanovic es necesario, entre otras cosas, tener un vector o patrón de comparación el cual va a -- contener los valores de las características que son contra las cuales se quiere comparar y que se denomina vector básico de comparación (7).

Las características del patrón serán aquellas tales que varíen -- de tipo a tipo, es decir, aquellas que pueden discriminar un tipo -- criollo de otro. Este vector puede contener las características que forman el mejor o el peor de los tipos criollos*, o bien una variedad

* De acuerdo a los datos muestrales y el buen juicio del investigador.

ya aceptada en México, o en último caso una variedad aceptada en otro país.

3.2 DISTANCIA DE IVANOVIC

A continuación se describe la distancia de Ivanovic que en el -- presente trabajo se utiliza, empleando para ello el siguiente ejemplo.

Supongase que se necesita clasificar tipos criollos de mamey según el criterio de calidad externa para consumo en fresco, que está - definida al considerar entre otras las siguientes características: % de pulpa, peso, relación longitud/diámetro, grosor de cáscara, dadas en diferentes unidades de medidas absolutas o relativas.

Sean T_1, T_2, \dots, T_m tipos criollos de mamey y V_1, V_2, \dots, V_p características que definen el criterio de clasificación calidad externa. Dos tipos cualesquiera T_j y $T_{j'}$, si se comparan según sus características, seguramente tendrán valores muy distintos en relación a calidad externa debido a la naturaleza del tipo criollo, ya mencionada anteriormente.

Sean p el número de características observadas, m el número total de tipos criollos considerados y n el número de frutos medidos para cada tipo criollo en cada característica.

Las características según su importancia se denotan como V_1, V_2, \dots, V_p , además V_{ijk} es el valor de la característica i -ésima del fruto k -ésimo en el tipo criollo j -ésimo, y $\bar{V}_{i,j}$ el promedio de los diferentes valores en los frutos (n) de la característica i -ésima en el tipo criollo j -ésimo.

Con los datos de la tabla siguiente se calculan los estimadores necesarios para el cálculo de la I-distancia.

PRESENTACION DE DATOS MUESTRALES.

TIPO CRIOLLO	CARACTERISTICAS O VARIABLES					
	V_1	V_2	...	V_i	...	V_p
T_1	$V_{111}, V_{112}, \dots, V_{11n}$ (\bar{V}_{11})	$V_{211}, V_{212}, \dots, V_{21n}$	...	$V_{i11}, V_{i12}, \dots, V_{i1n}$	...	$V_{p11}, V_{p12}, \dots, V_{p1n}$ (\bar{V}_{p1})
T_2	$V_{121}, V_{122}, \dots, V_{12n}$ (\bar{V}_{12})	$V_{221}, V_{222}, \dots, V_{22n}$	...	$V_{i21}, V_{i22}, \dots, V_{i2n}$	...	$V_{p21}, V_{p22}, \dots, V_{p2n}$ (\bar{V}_{p2})
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮
T_j	$V_{1j1}, V_{1j2}, \dots, V_{1jn}$ (\bar{V}_{1j})	$V_{2j1}, V_{2j2}, \dots, V_{2jn}$	...	$V_{ij1}, V_{ij2}, \dots, V_{ijn}$	...	$V_{pj1}, V_{pj2}, \dots, V_{pjn}$ (\bar{V}_{pj})
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮
T_m	$V_{1m1}, V_{1m2}, \dots, V_{1mn}$ (\bar{V}_{1m})	$V_{2m1}, V_{2m2}, \dots, V_{2mn}$	...	$V_{im1}, V_{im2}, \dots, V_{imn}$	...	$V_{pm1}, V_{pm2}, \dots, V_{pmn}$ (\bar{V}_{pm})

Donde $\bar{V}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n V_{ijk}}{n}$

La Distancia de Ivanovic (I) tiene la siguiente expresión:

$$D^p(j, j') = \sum_{i=1}^p \frac{|\bar{V}_{i,j} - \bar{V}_{i,j'}|}{S_{\hat{V}_i}} \prod_{l=1}^{i-1} (1 - |r_{l,p}|)$$

$$= \sum_{i=1}^p \frac{|d_i|}{S_{\hat{V}_i}} \prod_{l=1}^{i-1} (1 - |r_{l,p}|)$$

Que en forma desarrollada es:

$$D^p(j, j') = \frac{|\bar{V}_{1,j} - \bar{V}_{1,j'}|}{S_{\hat{V}_1}} + \frac{|\bar{V}_{2,j} - \bar{V}_{2,j'}|}{S_{\hat{V}_2}} (1 - |r_{2,1}|)$$

$$+ \frac{|\bar{V}_{3,j} - \bar{V}_{3,j'}|}{S_{\hat{V}_3}} (1 - |r_{3,1}|) (1 - |r_{3,2}|) + \dots$$

$$+ \frac{|\bar{V}_{p,j} - \bar{V}_{p,j'}|}{S_{\hat{V}_p}} (1 - |r_{p,1}|) (1 - |r_{p,2}|) \dots (1 - |r_{p,p-1}|)$$

$$= D_1(j, j') + D_2(j, j') + D_3(j, j') + \dots + D_p(j, j')$$

$$= \sum_{i=1}^p D_i(j, j')$$

Donde
 $(\bar{V}_{1,j'}, \bar{V}_{2,j'}, \dots, \bar{V}_{p,j'})$

Es el vector de comparación o estándar, llamado tipo criollo j' -ésimo.

$(\bar{V}_{1,j}, \bar{V}_{2,j}, \dots, \bar{V}_{p,j})$

Es el vector que contiene las características del tipo criollo j -ésimo - - -
($j=1,2,\dots,m$) que se está comparando para ser clasificado.

$\bar{V}_{i,j}$

Es el promedio de los valores de la característica i -ésima en los diferentes frutos del tipo criollo j -ésimo.

$D^p(j,j')$

Es la distancia o efecto discriminante - global EDG que existe entre el tipo criollo j -ésimo y el estándar j' -ésimo al considerar las p características en estudio, que componen el criterio de calidad externa.

$S_{\bar{V}_i}$

Es la desviación estándar muestral para \bar{V}_i , considerando los diferentes valores que toma la característica i -ésima.

\bar{V}_i

Es el promedio muestral de la característica i -ésima.

$|r_{i,i'}|$

Es el valor absoluto del coeficiente de correlación que existe entre la característica i -ésima y la característica i' -ésima.

$|d_i| = |\bar{V}_{i,j} - \bar{V}_{i,j'}|$

Es el valor absoluto de la diferencia - entre el promedio muestral del tipo criollo

llo j -ésimo y el promedio del tipo j' -ésimo (estándar) en la característica i -ésima.

$D_i(j, j')$

Es el efecto discriminante parcial (EDP) de la característica i -ésima.

Como puede observarse, el efecto discriminante global (EDG) va a estar formado por la suma de los efectos discriminantes parciales (EDP) de las diferentes características, y expresa la separación de 2 tipos - criollos (el estándar y otro) según el valor con respecto a la calidad externa en base a las características observadas.

Conceptualmente si se selecciona y aumenta el número de las características, el EDG aumenta y se acerca al efecto discriminante total (EDT) que se define como la diferencia completa* entre los dos tipos; - en la práctica casi nunca se obtendrá el EDT pero sí se tratará de tener una buena aproximación, eligiendo el espacio discriminante conveniente (7).

La distancia de Ivanovic cumple con las siguientes condiciones:

- 1a. Condición de conmutación.
- 2a. Condición de no negatividad.
- 3a. Nulidad de efectos discriminantes.
- 4a. De la desigualdad triangular.
- 5a. Aumentado cualquier valor absoluto d_i , la distancia también debe aumentar.
- 6a. De asimetría.
- 7a. De variabilidad.
- 8a. De dependencia estocástica.
- 9a. De independencia.
- 10a. De dependencia total.

* Es decir considerando todas las características posibles.

- 11a. De independencia entre dos grupos de variables.
- 12a. De la invarianza en la clasificación con respecto al orden.
- 13a. "

De éstas, de la 1 a la 5 son condiciones relacionadas con las propiedades que debe tener una distancia.

Las condiciones 6, 7, 8, 9 y 10 deben ser cumplidas para tener -- una distancia adecuada al problema.

Las condiciones 11 y 12 sirven para obtener una solución con signo único y la 13 es de naturaleza técnica y no es obligatoria pero si deseable.

La demostración de que estas condiciones las cumple la I-distancia puede verse en el apéndice B.

Por otro lado como puede observarse en la expresión ya mencionada el orden de las características que forman el criterio de calidad en - cuestión, tiene una influencia importante en la clasificación, sin embargo la técnica distancia de Ivanovic no ofrece un procedimiento para dar un orden a las características según su importancia para el criterio de clasificación, el orden de las características más bien depende regularmente de la evaluación subjetiva de los profesionales de la rama a la que pertenece el problema investigado.

En el presente trabajo se hará uso de la experiencia existente en la aplicación de la I-distancia en algunos problemas científicos de -- Economía Agraria que muestra la posibilidad de hacer objetivo el procedimiento para determinar en mayor grado el orden de las características que definen el criterio de clasificación (4, 7, 8).

Con una evaluación subjetiva técnica, hay que determinar solamente la característica que ocupará el primer lugar en la lista y la posición

ción de las demás se determinará en base al valor del coeficiente de correlación de cada característica con la primera.

La determinación del orden de las características de esta forma tiene su fundamento real en la estructura de las características. Las características que definen un criterio dado, generalmente son complementarias ya que todas están relacionadas con ese criterio en mayor o menor medida, entonces debe esperarse que exista una dependencia estocástica entre ellas. Si una de las características se toma como la más importante V_1 para el criterio dado, entonces el orden o importancia de las demás está determinado por el coeficiente de correlación simple con la primera. Así entonces, el orden de las características está dado de la siguiente manera:

$$\begin{array}{l} V_1 \\ V_2 : |r_{2,1}| > |r_{3,1}| \\ V_3 : |r_{3,1}| > |r_{4,1}| \\ \vdots \\ \vdots \\ V_{p-1} : |r_{p-1,1}| > |r_{p,1}| \\ V_p \end{array}$$

Es importante mencionar que si la característica más importante cambia, la distancia no va a ser la misma ya que el EDP más importante va a cambiar.

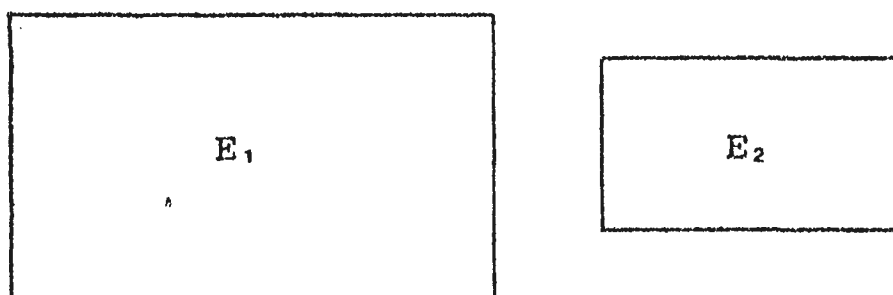
Así también el decrecimiento en el orden de las características debe ocasionar un decrecimiento en su EDP.

Además, la distancia de Ivanovic considera como ya se mencionó la relación que existe entre las variables, es decir, su coeficiente de correlación simple; este coeficiente nos indica la proporción de traslape entre dos características, dicho traslape se elimina al considerar el EDP de las características. Para comprender mejor la interpretación de los

efectos discriminantes se representarán como regiones en el plano.

Supongamos que se escogen dos características V_1 y V_2 , sus efectos discriminantes correspondientes son E_1 y E_2 respectivamente; consideremos varias situaciones:

a) Si esas características son independientes no hay duplicidad y por lo tanto las dos regiones serán disjuntas como se muestra en la gráfica siguiente:



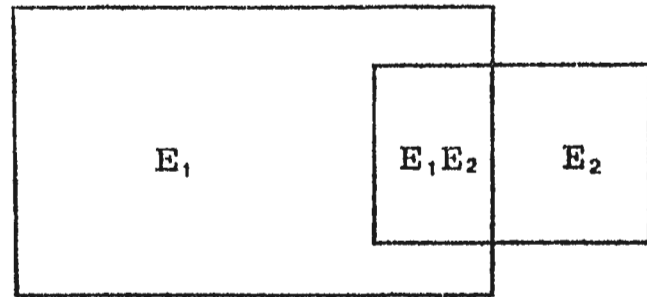
Donde el EDG al considerar las dos características es:

$$D^2(j, j') = E_1 + E_2$$

En este caso V_1 y V_2 son independientes y por eso $r_{2,1} = 0$. La l-distancia será entonces:

$$D^2(j, j') = \frac{|d_1|}{S_{V_1}} + \frac{|d_2|}{S_{V_2}}$$
$$= D_1(j, j') + D_2(j, j')$$

b) Si V_1 y V_2 son estocásticamente dependientes (8a. cond.) o sea $0 < |r_{2,1}| < 1$ ($-1 < r_{2,1} < 0$ y $0 < r_{2,1} < 1$) hay duplicidad y entonces E_1 y E_2 tendrán una parte común como se muestra a continuación.



La parte común de los dos efectos se denota por E_1E_2 . Esto representa la duplicidad de E_1 y E_2 , por lo tanto

$$\begin{aligned}
 D^2(j, j') &= E_1 + E_2 - E_1E_2 \\
 &= E_1 + (E_2 - E_1E_2) \\
 &= E_1 + \left(E_2 - E_1E_2 \frac{E_2}{E_2} \right) \\
 &= E_1 + E_2 \left(1 - \frac{E_1E_2}{E_2} \right) \\
 &= \frac{|d_1|}{S_{\hat{V}_1}} + \frac{|d_2|}{S_{\hat{V}_2}} \left(1 - \frac{E_1E_2}{E_2} \right)
 \end{aligned}$$

Donde

$$\frac{|d_2|}{S_{\hat{V}_2}} \left(1 - \frac{E_1E_2}{E_2} \right)$$

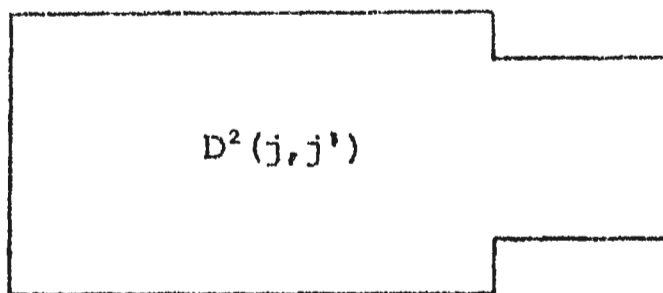
es el efecto discriminante parcial de V_2 , y $\frac{E_1E_2}{E_2} = |r_{21}|$ representa el coeficiente de correlación, que conceptualmente es la proporción de traslape de E_2 con E_1 .

Así

$$D^2(j, j') = \frac{|d_1|}{S_{\hat{V}_1}} + \frac{|d_2|}{S_{\hat{V}_2}} (1 - |r_{21}|)$$

$$= D_1(j, j') + D_2(j, j')$$

es el EDG al considerar las dos características estocásticamente dependientes lo cual esquemáticamente se representa como:



c) Finalmente si V_1 y V_2 son dependientes totalmente, es decir $r_{2,1}=1$ ó $r_{2,1}=-1$ (10a. cond.), indica que la proporción de traslape de E_2 con E_1 es total, es decir, el efecto completo de la segunda característica ocurre como duplicidad de V_1 y la región E_1 será la misma que la región E_2 como se puede observar en la gráfica siguiente:



El EDG será igual al EDP de la primera característica, o sea $D^2(j, j') = E_1$ y la F-distancia será entonces:

$$D^2(j, j') = \frac{1d_1}{S_{V_1}} = D_1(j, j')$$

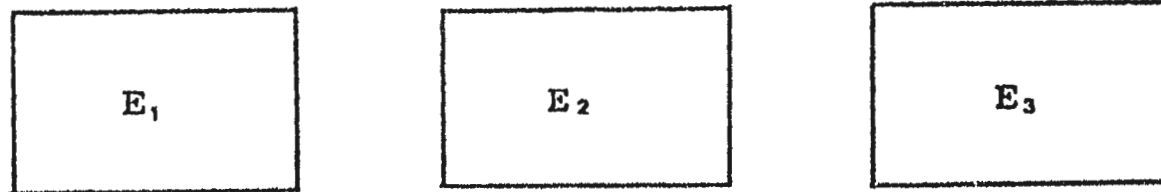
$$= D^1(j, j')$$

En este caso la variable V_2 como pudo observarse no aporta nada - en la discriminación dada la dependencia total que tiene con V_1 o sea el EDP de la variable V_2 en la expresión es nulo.

Ahora consideraremos el caso de tres variables V_1 , V_2 y V_3 , con sus efectos discriminantes correspondientes E_1 , E_2 y E_3 .

A continuación se ilustrarán como regiones en el plano algunos de los casos que pudieran ocurrir.

a')



En este caso el EDG de las tres características es:

$$D^3(j, j') = E_1 + E_2 + E_3$$

ya que como se puede observar V_1 , V_2 y V_3 son independientes o sea -- $r_{2,1} = r_{3,1} = r_{3,2} = 0$, la I-distancia será entonces:

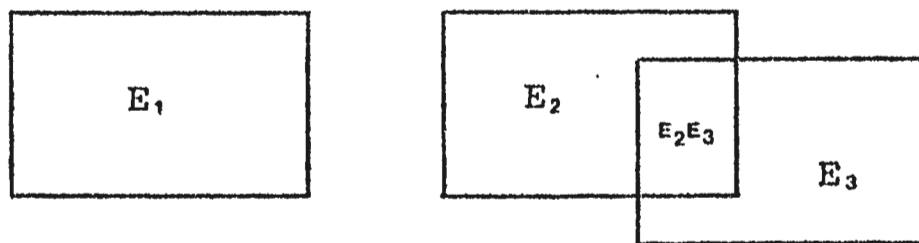
$$\begin{aligned} D^3(j, j') &= \frac{|d_1|}{S_{V_1}} + \frac{|d_2|}{S_{V_2}} + \frac{|d_3|}{S_{V_3}} \\ &= D_1(j, j') + D_2(j, j') + D_3(j, j') \end{aligned}$$

b')



En este caso las variables V_2 y V_3 son dependientes totalmente es decir $|r_{2,3}| = 1$ y $|r_{2,1}| = |r_{3,1}| = 0$ ó sea son independientes, -- aquí como ya se mencionó la variable V_3 tendría un EDP nulo, dado que su información está explícita en V_2 , y se tendrá el caso a) de dos variables.

c')



Como puede observarse las variables V_2 y V_3 son dependientes estocásticamente, es decir $0 < |r_{3,2}| < 1$ y las variables V_1 con V_2 y V_1 con V_3 son independientes, es decir $|r_{2,1}| = |r_{3,1}| = 0$, entonces el EDG de las tres variables será:

$$D^3(j, j') = E_1 + E_2 + E_3 - E_2E_3$$

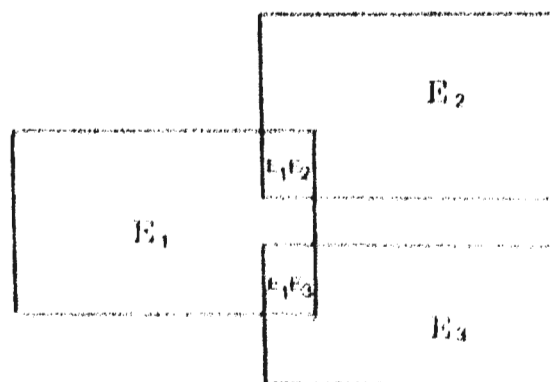
$$= E_1 + E_2 + E_3 \left[1 - \frac{E_2E_3}{E_3} \right]$$

que de acuerdo a la expresión definida será:

$$D^3(j, j') = \frac{|d_1|}{S_{V_1}} + \frac{|d_2|}{S_{V_2}} + \frac{|d_3|}{S_{V_3}} (1 - |r_{3,2}|)$$

$$= D_1(j, j') + D_2(j, j') + D_3(j, j')$$

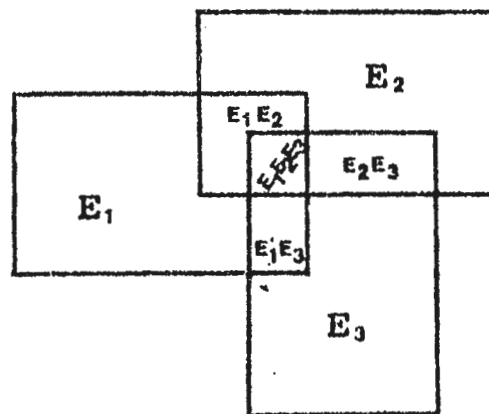
d')



En este caso las variables V_1 con V_2 y V_1 con V_3 son dependientes estocásticamente es decir $0 < |r_{2,1}| < 1$ y $0 < |r_{3,1}| < 1$, y las variables V_2 y V_3 son independientes es decir $r_{3,2} = 0$, entonces el EDG de las tres variables será:

$$\begin{aligned}
 D^3(j, j') &= E_1 + E_2 + E_3 - E_1 E_2 - E_1 E_3 \\
 &= E_1 + E_2 \left[1 - \frac{E_1 E_2}{E_2} \right] + E_3 \left[1 - \frac{E_1 E_3}{E_3} \right] \\
 &= \frac{|d_1|}{S_{V_1}} + \frac{|d_2|}{S_{V_2}} (1 - |r_{2,1}|) + \frac{|d_3|}{S_{V_3}} (1 - |r_{3,1}|) \\
 &= D_1(j, j') + D_2(j, j') + D_3(j, j')
 \end{aligned}$$

e')



En este caso las tres variables, V_1 , V_2 y V_3 son estocásticamente dependientes, es decir, $0 < |r_{2,1}| < 1$, $0 < |r_{3,1}| < 1$ y $0 < |r_{3,2}| < 1$, entonces el EDG de estas tres variables será:

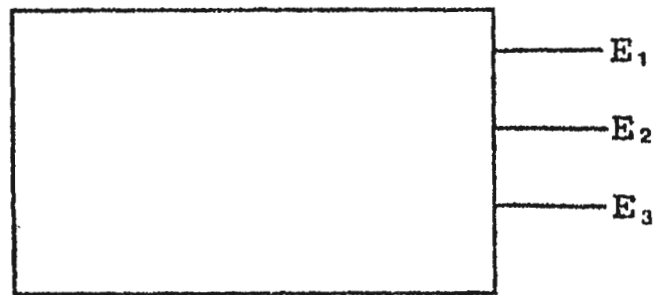
$$\begin{aligned}
 D^3(j, j') &= E_1 + E_2 + E_3 - E_1 E_2 - E_1 E_3 - E_2 E_3 + E_1 E_2 E_3 \\
 &= E_1 + E_2 \left[1 - \frac{E_1 E_2}{E_2} \right] + E_3 \left[1 - \frac{E_1 E_3}{E_3} - \frac{E_2 E_3}{E_3} + \frac{E_1 E_2 E_3 E_3}{E_3 E_3} \right] \\
 \text{COMO } |r_{1,2}| &= \frac{E_1 E_2}{E_1} \text{ entonces} \\
 &= E_1 + E_2 \left[1 - \frac{E_2 E_1}{E_2} \right] + E_3 \left[1 - \frac{E_3 E_1}{E_3} - \frac{E_3 E_2}{E_3} + \frac{E_3 E_1}{E_3} \cdot \frac{E_3 E_2}{E_3} \right]
 \end{aligned}$$

$$= \frac{|d_1|}{S_{\bar{v}_1}} + \frac{|d_2|}{S_{\bar{v}_2}} (1 - |r_{2,1}|) + \frac{|d_3|}{S_{\bar{v}_3}} (1 - |r_{3,1}| - |r_{3,2}| + |r_{3,1}| |r_{3,2}|)$$

$$= \frac{|d_1|}{S_{\bar{v}_1}} + \frac{|d_2|}{S_{\bar{v}_2}} (1 - |r_{2,1}|) + \frac{|d_3|}{S_{\bar{v}_3}} (1 - |r_{3,1}|)(1 - |r_{3,2}|)$$

$$= D_1(j, j') + D_2(j, j') + D_3(j, j')$$

f')



Por último consideramos el caso en el cual las tres variables son dependientes totalmente. Este caso se puede trabajar igual que el inciso c) de dos variables y el EDG será entonces:

$$D^3(j, j') = \frac{|d_1|}{S_{\bar{v}_1}}$$

$$= D_1(j, j')$$

Como pudo observarse es relevante considerar la correlación entre las características ya que en la realidad pueden ocurrir que las variables estén correlacionadas $|r_{j, j'}| \leq 1$ o sea $-1 \leq r_{j, j'} \leq 1$, y de no considerarlas ocasionará duplicidad en los efectos discriminantes*.

* La consecuencia sería alejar sin fundamento el tipo criollo del estandar.

Además por otro lado al observar la expresión de la distancia de Ivanovic se tiene que las diferencias en los promedios para cada característica deben ser ponderadas de forma tal que de dos diferencias iguales sea más importante aquella con variabilidad menor, en otras palabras la importancia de la característica es inversamente proporcional al tamaño de su variabilidad y por esta razón la diferencia se divide siempre por la desviación estándar correspondiente.

De manera explícita para el cálculo de la distancia se requiere:

1o. Elegir el espacio discriminante o conjunto de características que servirán para diferenciar un tipo criollo de otro.

2o. Determinar el vector estándar o patrón de comparación.

3o. Toma de la muestra representativa para cada una de las características, recordando que a mayor muestra, mayor confiabilidad de los resultados.

4o. Medición de las muestras en las características en estudio -- considerando las condiciones necesarias para tener mediciones que sean comparativas.

5o. Elección de la característica de mayor importancia y cálculo de los coeficientes de correlación simple.

6o. Ordenación de las características. A partir de la primer característica elegida, dar orden a las demás variables, considerando -- los valores en orden descendiente del coeficiente de correlación simple de las demás variables con la primera.

7o. Cálculo de la desviación estándar de cada una de las variables.

Por último cabe hacer mención que la distancia de Ivanovic sólo -

se aplica a variables que son continuas, además de que se requiere la propiedad de homogeneidad de varianzas.

CAPITULO 4
RESULTADOS

Se colectaron 76 tipos en 11 municipios de Chiapas, de éstos solo se analizaron 70 ya que 6 no alcanzaron la madurez comestible, estos 6 son los tipos 13, 18, 23, 30, 42 y 76.

Los datos originales se encuentran en el anexo 2 y ahí mismo se define como identificar a cada variable considerando que los valores codificados corresponden a las hojas de registro mencionadas en el anexo 1.

De los datos originales, según del tipo de variable que se tratara, se calculó el promedio para variables continuas y la moda para variables discretas, tanto para variables físicas como químicas, estos se presentan en el anexo 3.

Para calcular la distancia de Ivanovic, debido a que se utilizaron 2 criterios de clasificación, se realizaron 2 programas: uno para calidad externa (variables físicas) y otro para calidad interna (variables químicas), ambos criterios como se recordará para consumo en fresco. Con dichos programas fué posible calcular los estimadores de los parámetros: $\bar{V}_{i,j}$, $\sigma_i = S_{v_i}$ y $|r_{i,i}|$ donde las expresiones utilizadas son las expresadas en el apéndice A y las salidas correspondientes son las que se presentan en los anexos 4 y 5.

En estos dos programas para el cálculo de la distancia de Ivanovic, los vectores de comparación o estándar contenían los valores de

las características continuas ya mencionadas que forman el mamey de referencia, es decir, el mejor mamey tipo criollo a juicio de los investigadores.

A continuación se presentan 2 cuadros en los cuales se pueden comparar los valores de las características de algunos tipos con los valores de las características del patrón de comparación o estandar, así como su clasificación de acuerdo a las variables continuas considerando el valor obtenido al calcular la I-distancia.

Cuadro 1: Valores de las características internas (químicas) del tipo estandar, de los tipos que ocuparon los primeros quince lugares, de tres tipos de clasificación intermedia y de los que ocuparon los tres últimos lugares.

Clasif.	Tipo	D.I.**	Variables continuas*** (promedio)			Variable discreta (moda)
			C. T.	F.C.	R.A./A.	C.de P.
-	Estandar	-	26020.36	1.00	255.00	179C-192C-165C
1	59	12.43	26020.35	1.67	300.57	179C
2	57	20.65	22370.51	1.53	348.14	165C
3	43*	21.00	18333.96	1.33	191.27	179C
4	50	22.20	16906.99	1.73	247.45	165C
5	54	22.62	21929.69	2.21	227.98	179C
6	40	25.03	20379.42	1.82	179.85	179C
7	72	25.03	12532.24	1.44	263.71	171C+
8	70	26.92	15605.20	1.94	243.26	173C+
9	36*	27.12	16986.78	1.72	195.13	165C
10	49	27.16	15323.02	1.59	202.92	156C+
11	61°	27.61	10787.43	1.43	247.78	156C+
12	48	29.22	15978.81	1.82	309.88	165C
13	5	29.43	14471.40	1.77	297.02	179C
14	22°	30.61	9365.95	1.35	224.81	165C
15	44	30.75	13497.59	2.04	263.66	165C
34	27	40.86	4674.22	1.90	256.81	156C+
35	41	40.88	9773.66	1.61	145.95	165C
36	75	41.10	8123.03	2.04	292.29	164C+
68	71	70.09	7309.68	3.17	70.77	173C+
69	34	73.27	7803.74	4.14	145.94	165C
70	32	79.68	3588.20	3.93	116.57	156C+

*** Sólo con 2 cifras tomadas del anexo 3.

** Sólo con 2 cifras tomadas del anexo 4.

+ No concuerda con la modalidad del vector estandar.

* Tipos que se encuentran entre los 10 tipos clasificados al considerar tanto características físicas como químicas.

° Estos tipos también se encuentran clasificados al considerar 5 tipos más (en los dos criterios de clasificación).

Abreviaturas utilizadas:

- D.I.- Distancia de Ivanovic
- C.T.- Carotenoides Totales (μ /100g)
- F.C.- Fibra Cruda (%)
- R.A./A.- Relación Azúcar/Acidoz. (g/g)
- C. de P.- Color de la Pulpa

Cuadro 2: Valores de las características externas (físicas) del tipo estandar, de los tipos que ocuparon los primeros quince lugares, de tres tipos de clasificación intermedia y de los que ocuparon los tres últimos lugares.

Clasif.	Tipo	D.I.**	Variables continuas***(promedio)					Variables discretas (moda)						
			%	%	%	Peso	L.	D.	L./D.	G.C.	Forma	C.E.	T.E.	I.P.
-	Estandar	-	90.00	0.00	10.00	600.00	14.94	8.30	1.80	.05	0.0.yE.	160U-168U	M.A.	S'
1	61°	53.25	78.79	10.51	10.69	608.97	14.41	9.11	1.58	.09	0.0.	464U-168U	M.A.	S'
2	15	62.39	81.70	6.06	11.69	1031.55	17.68	10.52	1.67	.14	0.0.	168U	M.A.	A',+
	22°	62.79	76.76	8.97	14.25	736.47	17.13	9.18	1.87	.05	N. +	160U	A. +	A',+
4	36*	64.96	79.47	7.99	12.53	912.72	17.08	10.70	1.59	.11	0.0.	168U	A. +	S'
5	17	66.88	78.96	8.26	12.77	561.24	13.58	9.26	1.46	.16	0.0.	160U	M.A.	S'
6	43*	67.05	76.49	8.69	14.81	498.39	11.84	9.12	1.30	.04	G. +	160U	M.A.	S'
7	34	70.96	75.82	10.26	13.91	586.39	12.95	9.43	1.37	.10	0.0.	153U +	A. +	A',+
8	20	71.03	76.26	10.74	12.99	615.28	14.58	9.06	1.60	.13	0. +	160U	M.A.	S'
9	11	72.17	75.27	9.17	13.55	609.20	13.52	9.35	1.82	.15	0.0.	160U	M.A.	S'
10	24	76.07	77.71	10.69	13.59	591.65	15.45	8.53	1.44	.15	0. +	160U	M.A.	A',+
11	51	76.81	75.46	11.50	13.02	521.21	11.43	9.13	1.25	.11	S. +	160U	M.A.	S'
12	72	77.42	78.72	6.01	15.26	579.47	14.42	8.52	1.69	.23	0. +	472U +	M.A.	S'
13	71	78.68	78.18	9.17	12.63	585.23	15.93	8.40	1.89	.24	0.0.	471U +	M.A.	S'
14	50	78.70	76.07	10.30	13.61	458.70	12.88	7.36	1.75	.15	E.	168U	A. +	S'
15	28	80.12	76.04	10.25	13.69	753.44	15.42	8.70	1.77	.16	0.0.	160U	A. +	A',+
34	14	94.63	74.63	8.26	17.10	578.28	13.02	9.30	1.40	.21	0.0.	160U	M.A.	A',+
35	21	94.64	71.12	13.89	14.97	323.58	12.94	7.00	1.84	.09	N. +	160U	A. +	A',+
67	67	96.91	74.66	11.05	14.27	724.59	13.38	9.58	1.40	.22	0. +	156U +	M.A.	S'
68	35	148.75	61.56	18.31	20.12	386.77	10.23	8.73	1.17	.15	G. +	160U	M.A.	S'
69	73	149.47	64.53	15.58	19.87	320.72	10.48	7.81	1.34	.24	S. +	471U +	M.A.	S'
70	70	153.91	64.24	10.79	24.96	395.30	12.76	7.92	1.61	.26	0. +	473U +	M.A.	S'

*** Sólo con 2 cifras tomadas del anexo 3.

** Sólo con 2 cifras tomadas del anexo 5.

+ No concuerda con la modalidad del vector estandar.

* Tipos que se encuentran entre los 10 tipos clasificados al considerar tanto características físicas como químicas.

° Estos tipos también se encuentran clasificados al considerar 5 tipos más (en los dos criterios de clasificación).

Abreviaturas utilizadas:

D.I. - Distancia de Ivanovic
 I.P. - % de pulpa
 %S. - % de semilla
 %C. - % de cáscara
 L. - Longitud (cm)
 D. - Diámetro (cm)
 L./D. - Relación Longitud/Diámetro (cm/cm)
 G.C. - Grosor de la cáscara (cm)

C.E. - Color externo
 T.E. - Textura externa
 I.P. - Inserción del pedúnculo
 O.O. - Oval-ovata
 N. - Navicular
 G. - Globosa
 O. - Obovata
 S. - Subglobosa

E. - Elíptica
 M.A. - Medio áspero
 A. - Aspero
 m.A. - Muy áspero
 S' - Simétrica
 A' - Asimétrica

Con la idea de poder dar una interpretación acerca del análisis de datos a través de la distancia de Ivanovic, a continuación se ilustra con varios ejemplos la obtención de la distancia de Ivanovic utilizando los dos criterios de calidad por separado.

En estos ejemplos se compara de acuerdo a la I-distancia el tipo que se clasificó en primer lugar con el tipo que se clasificó en último lugar; para calidad externa estos tipos son el 61 y el 70 respectivamente.

Con la finalidad de identificar los componentes que se requieren para el cálculo de la I-distancia, es necesario comentar que en el anexo 3 se encuentran los promedios por tipo de las características medidas y en el anexo 5 se encuentra el coeficiente de correlación y la desviación estandar de cada característica.

Así entonces haciendo uso de lo anteriormente mencionado, para obtener el coeficiente de correlación entre las variables 7 y 3, en la primer hoja del anexo 5, éste se localiza en el cruce del renglón 7 con la columna 3 o bien en el cruce del renglón 3 con la columna 7 y su valor es:

$$|r_{7,3}| = 0.03940427583$$

De acuerdo a la expresión:

$$\sum_{i=1}^p \frac{|\bar{V}_{i,j} - \bar{V}_{i,j'}|}{S_{\bar{V}_i}} \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|)$$

una vez que se tienen localizados los coeficientes de correlación, para facilitar los cálculos, considere la siguiente parte de la expresión total de la I-distancia.

$$\prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|)$$

Para la cual si $i = 1$ tenemos:

$$\begin{aligned} \prod_{i'=1}^{1-1} (1 - |r_{1,i'}|) &= \prod_{i'=1}^0 (1 - |r_{1,i'}|) \\ &= 1 - |r_{1,0}| = 1 \quad \text{por definición} \end{aligned}$$

Para $i = 2$

$$\begin{aligned} \prod_{i'=1}^{2-1} (1 - |r_{2,i'}|) &= \prod_{i'=1}^1 (1 - |r_{2,i'}|) \\ &= 1 - |r_{2,1}| \\ &= 0.20990835512 \end{aligned}$$

Para $i = 3$

$$\begin{aligned} \prod_{i'=1}^{3-1} (1 - |r_{3,i'}|) &= \prod_{i'=1}^2 (1 - |r_{3,i'}|) \\ &= (1 - |r_{3,1}|) (1 - |r_{3,2}|) \\ &= 0.33917494 \end{aligned}$$

de manera similar se obtiene que:

$$i = 4 \quad \prod_{i'=1}^3 (1 - |r_{4,i'}|) = 0.27389985$$

$$i = 5 \quad \prod_{i'=1}^4 (1 - |r_{5,i'}|) = 0.060912559$$

$$i = 6 \quad \prod_{i'=1}^5 (1 - |r_{6,i'}|) = 0.029648021$$

$$i = 7 \quad \prod_{i'=1}^6 (1 - |r_{7,i'}|) = 0.069091422$$

$$i = 8 \quad \prod_{i'=1}^7 (1 - |r_{8,i'}|) = 0.37323394$$

Ahora podemos calcular el EDP aportado por cada característica haciendo uso de los resultados anteriores en la expresión ya antes citada.

En los ejemplos siguientes llamaremos PC al tipo j' -ésimo ó patrón de comparación.

% de pulpa:

$$D_1 (61, PC) = \frac{|78.7901 - 90|}{0.31630799} = \frac{11.2099}{0.31630799}$$
$$= 35.439848$$

$$D_1 (70, PC) = \frac{|64.245 - 90|}{0.31630799} = \frac{25.755}{0.31630799}$$
$$= 81.423856$$

Como puede verse, el EDP del tipo 61 es de 35.439848 lo cual se conceptualiza diciendo que su diferencia con el patrón de comparación

(PC) es de 11.2099% y que al estandarizarlo de acuerdo a la variabilidad de esta característica se obtiene el resultado mencionado. Del mismo modo puede mencionarse el tipo 70, y al compararlos resulta que el tipo 61 al considerar esta variable solamente, es quien se parece más al PC como lo expresan los resultados obtenidos, ya que el EDG con una variable es

$$D'(61,PC) = 35.439848 < 81.423856 = D'(70,PC)$$

$$\begin{aligned} & \text{\% de semilla} \\ D_2(61,PC) &= \frac{|10.5154 - 0|}{0.241235863} (1 - 0.79009164488) \\ &= \frac{10.5154}{0.241235863} (0.20990835512) \\ &= (43.589705)(0.20990835512) \\ &= 9.149843 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2(70,PC) &= \frac{|10.79 - 0|}{0.241235863} (0.20990835512) \\ &= (44.728021)(0.20990835512) \\ &= 9.388783 \end{aligned}$$

Con respecto a esta variable el EDP es mayor ligeramente en el tipo 70. Donde el % de semilla es estocásticamente dependiente del % de pulpa en .80 aproximadamente ($|r_{2,1}|$), así entonces como habría duplicidad de efectos discriminantes entre la primera y la segunda variable se requiere que de los valores 43.589715 y 44.728021 solo debe considerarse el .20, que es el efecto discriminante no considerado o no traslapado en % de pulpa.

Al considerar las dos variables mencionadas hasta este momento, es claro que la variable % de semilla presenta menor variabilidad por lo cual el EDP será mayor a medida que la variabilidad sea menor, es -

decir, en el caso de % de semilla la variación es menor por lo tanto - en este caso la diferencia de los promedios muestrales será considerada alrededor de 4 veces mientras que el % de pulpa solo 3 veces, lo -- cual refleja que las diferencias entre promedios disminuidos por la dependencia estocástica con la primer variable será mayor a medida que - la variación sea menor, es decir, se establece una relación inversa.

Así entonces hasta este momento el EDG con dos variables solamente es:

$$D^2 (61, PC) = 44.589691 \leftarrow 90.812639 = D^2 (70, PC)$$

% de cáscara:

$$D_3 (61, PC) = \frac{|10.6945 - 10|}{0.196022589} (1 - 0.6458497116)(1 - 0.04228527834)$$

$$= \frac{0.6945}{0.196022589} (0.35415028839)(0.95771472166)$$

$$= (3.5429606)(0.33917494)$$

$$= 1.201683$$

$$D_3 (70, PC) = \frac{|24.9651 - 10|}{0.196022589} (0.33917494)$$

$$= (76.343787)(0.33917494)$$

$$= 25.893888$$

El efecto discriminante de % de cáscara es disminuido por el efecto involucrado en las otras dos variables, quedando solamente alrededor de .34 de la diferencia entre promedios, la cual también se verá afectada por la desviación estandar. Los valores obtenidos 1.201683 y 25.893892, son consecuencia de la similaridad y disimilaridad de los tipos 61 y 70 con el PC en esta variable. Es de notarse que los valores de los EDP serán en general menores a medida que el orden de las variables sea mayor, aunque no será así en los casos en que las dife-

rencias sean considerablemente grandes y con desviación estandar pequeña, como es el caso presente para el tipo 70. El mayor efecto discriminante duplicado de esta variable se debe a la variable % de pulpa, - aproximadamente .64 y alrededor del .04 solamente en % de semilla.

El EDG con 3 variables es:

$$D^3 (61, PC) = 45.791374 < 116.70652 = D^3 (70, PC)$$

Peso:

$$\begin{aligned} D_4 (61, PC) &= \frac{|608.977 - 600|}{10.464378423} (0.27389985) \\ &= \frac{8.977}{10.464378423} (0.27389985) \\ &= (0.85786274) (0.27389985) \\ &= 0.234968 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_4 (70, PC) &= \frac{|395.308 - 600|}{10.464378423} (0.27389985) \\ &= \frac{204.692}{10.464378423} (0.27389985) \\ &= (19.560838) (0.27389985) \\ &= 5.35771 \end{aligned}$$

De manera análoga a los anteriores EDP, observamos que en este -- término solo entra el .27 de la variable peso ya que el .73 restante se encuentra traslapado con el % de pulpa, el % de semilla y el % de cáscara.

Nuevamente en esta variable quien mas se parece al patrón de comparación es el tipo 61 ya que:

$$D_4 (61, PC) = 0.234968 < 5.35771 = D_4 (70, PC)$$

Siendo el EDG:

$$D^4 (61,PC) = 46.026342 < 122.06423 = D^4 (70,PC)$$

De manera análoga pueden expresarse los demás términos:

Longitud:

$$D_5 (61,PC) = \frac{|14.417 - 14.94|}{0.143950544} (0.060912559)$$
$$= 0.221307$$

$$D_5 (70,PC) = \frac{|12.76 - 14.94|}{0.143950544} (0.060912559)$$
$$= 0.922465$$

Diámetro:

$$D_6 (61,PC) = \frac{|9.117 - 8.3|}{0.060892363} (0.029648021)$$
$$= 0.397791$$

$$D_6 (70,PC) = \frac{|7.92 - 8.3|}{0.060892363} (0.02964802)$$
$$= 0.185019$$

Longitud/diámetro:

$$D_7 (61,PC) = \frac{|1.5805 - 1.8|}{0.01285771} (0.069091422)$$
$$= 1.179492$$

$$D_7 (70,PC) = \frac{|1.6116 - 1.8|}{0.01285771} (0.069091422)$$
$$= 1.012375$$

Grosor de cáscara:

$$D_8 (61,PC) = \frac{|0.093 - 0.055|}{0.002611154} (0.37323394)$$

$$\begin{aligned} &= 5.431656 \\ D_8 (70,PC) &= \frac{|0.263 - 0.055|}{0.002611154} (0.37323394) \\ &= 29.73117 \end{aligned}$$

de donde el EDG con todas las variables es:

$$D^8 (61,PC) = 53.25 < 153.91 = D^8 (70,PC)$$

Como puede verse, de las anteriores variables, las que tienen mayor efecto discriminante son: % de pulpa, % de cáscara, peso y grosor de cáscara ya que hay gran diferencia en los EDP de estas características en los tipos 61 y 70. Las variables que menos discriminan son: % de semilla, longitud, diámetro y relación longitud/diámetro.

De manera análoga al criterio para calidad externa, se calcula la I-distancia para la calidad interna.

A continuación tenemos un ejemplo en el cual se comparan los tipos 59 y 32 que ocuparon el primer y último lugar respectivamente de acuerdo a la I-distancia.

En el anexo 3 se encuentran los promedios de las características y en el anexo 4 se encuentra el coeficiente de correlación y la desviación estandar de éstas.

De igual manera que para las variables físicas se localiza el coeficiente de correlación y también se obtienen los productos de ellos - que nos dan como resultado:

$$\begin{aligned} \text{Para } i=1 & \prod_{j=1}^0 (1 - |r_{1,j}|) = 1 \\ i=2 & \prod_{j=1}^1 (1 - |r_{2,j}|) = 0.977111469 \end{aligned}$$

$$i=3 \quad \prod_{i'=1}^2 (1 - |r_{3,i'}|) = 0.90870857$$

Nuevamente considerando la información anterior en la expresión -
I-distancia se tiene:

Carotenoides totales

$$D_1 (59,PC) = \frac{|26020.35913 - 26020.36|}{710.91377737}$$

$$= \frac{0.00087}{710.91377737}$$

$$= 0.0000012235$$

$$D_1 (32,PC) = \frac{|3588.20182 - 26020.36|}{710.91377737}$$

$$= \frac{22432.15818}{710.91377737}$$

$$= 31.5539786863$$

Al considerar solamente esta variable, el tipo 59 es el que se -
acerca mas al patrón de comparación y además existe una diferencia muy
marcada entre los EDP de esta característica entre los tipos 59 y 32 -
ya que

$$D_1 (59,PC) = 0.0000012235 \ll 31.5539786863 = D_1 (32,PC)$$

Fibra cruda:

$$D_2 (59,PC) = \frac{|1.6765 - 1|}{0.0806026} (0.977111469)$$

$$= 7.9229458857$$

$$D_2 (32,PC) = \frac{|3.93833 - 1|}{0.0806026} (0.977111469)$$

$$= 34.4127952502$$

donde el EDC al considerar las dos variables anteriores es:

$$D^2 (59,PC) = 7.9229471092 < 65.9667739365 = D^2 (32,PC)$$

Como puede verse el traslape que existe de fibra cruda con carotenoides totales es del 2% aproximadamente, pudiendose decir que la dependencia estocástica entre estas dos variables es casi nula y que el tipo 59 es el que mas se acerca al patrón de comparación.

Relación azúcar/acidez

Para esta característica que es la última, el término correspondiente será:

$$D_3 (59,PC) = \frac{|300.5730094 - 255|}{2.72883034} (0.90870857)$$

$$= \frac{45.5730094}{12.72883034} (0.90870857)$$

$$= (4.9699532)(0.90870857)$$

$$= 4.5162390155$$

$$D_3 (32,PC) = \frac{|116.5759652 - 255|}{12.72883034} (0.90870857)$$

$$= \frac{138.4240348}{12.72883034} (0.90870857)$$

$$= 13.7176814723$$

Por lo tanto el EDG de las tres variables utilizadas para el criterio de calidad interna es:

$$D^3 (59,PC) = 12.4391861247 < 79.6844554088 = D^3 (32,PC)$$

Finalmente de acuerdo al orden de los EDG podemos decir que el tipo 59 es el mas parecido al patrón de comparación.

Cabe recalcar que la distancia de Ivanovic nos permite llevar a cabo una clasificación, y que la distancia como tal, es un número integrado por las propiedades de todas las características consideradas en el criterio de clasificación, ya que dichas distancias son números relativos que relacionan a los tipos criollos entre sí y que cada distancia o número relativo separado del conjunto no nos dice nada ni tiene significado propio como lo tendría por ejemplo la media de una población, ya que al menos se requiere tener dos distancias para poder clasificar.

4.1 ANALISIS DE RESULTADOS

De acuerdo a las distancias presentadas en los cuadros 1 y 2 puede observarse que de acuerdo a los criterios de calidad interna y externa para consumo en fresco, los 3 tipos criollos que tienen mayor similitud con la unidad básica de comparación son: 59, 57, 43 y 61, 15, 22 respectivamente.

Por otro lado como no todas las variables son continuas, las variables discretas después de clasificar de acuerdo a la distancia de Ivanovic, sólo se añaden; en los cuadros 1 y 2 puede observarse que para el criterio de calidad interna, los tipos 59, 57 y 43 tienen similitud con la unidad básica de comparación en la variable color de pulpa; para el criterio de calidad externa se puede observar que el tipo 61 tiene similitud en las 4 variables discretas, en tanto el tipo 15 no cumple en la variable inserción del pedúnculo pues es asimétrica y el tipo 22 sólo tiene similitud en la variable color externo.

Por otro lado pudiera pensarse que se debieran conjuntar las variables continuas para calidad interna y externa, para calcular la distancia.

En cuanto a este problema se tiene que los grupos de variables al parecer no pueden considerarse operativamente complementarios, re-

sultando de ello difícil establecer que una característica correspondiente a la calidad interna sea más importante que una de calidad externa, y por lo tanto entonces, establecer un orden para todas las características no es posible. De lo anterior se desprende que la I-distancia no se debe calcular tomando en cuenta los dos criterios de calidad conjuntamente para clasificar los tipos criollos a partir de una sola serie de valores.

Suponiendo que se procede a calcular la I-distancia con todas las variables continuas, puede ocurrir con mucha frecuencia que la correlación de las características sea ilógica * y esto entonces claramente afectaría el valor de la I-distancia, obteniéndose resultados no acordes** con la realidad.

Sin embargo en el programa es de interés considerar el criterio - que conjunta los dos criterios de calidad, que sería la denominada calidad comercial para consumo en fresco, la cual pudiera expresarse como aquella fruta que tiene alta posibilidad de ser comprada y consumida.

Como un acercamiento a la resolución del problema mencionado, se optó por seleccionar los tipos criollos que pertenecieron a los 10 primeros lugares en los dos criterios de clasificación de acuerdo a la I-distancia, así, solamente 2 tipos fueron seleccionados, estos son el 36 y el 43 que ocuparon el 9o. y 3er. lugar en el criterio de calidad interna y los lugares 4o. y 6o. en el criterio de calidad externa respectivamente; si incrementamos la lista para tener los 15 primeros lugares, entonces habrá otros 2 tipos clasificados y estos son: el 61 y el 22 que ocupan el 11o. y 14o. lugar en el criterio de calidad interna y los lugares 1o. y 3o. en el criterio de calidad externa respectivamente, estos 4 tipos criollos se encuentran marcados en los cuadros 1 y 2. De manera análoga que para los dos criterios de selección men-

* ¿Cuál es el sentido interpretativo de la relación entre peso del fruto y carotenoides totales?

** Ya que por ejemplo cargará la clasificación al criterio de calidad del cual se tomó la variable que se estableció como la más importante.

cionados, a estos 4 tipos se les añaden las variables discretas, y puede observarse que en la variable color de pulpa el tipo 61 es el único que no se asemeja al estandar; en la variable forma, los tipos 43 y 22 no se asemejan; en color externo todos los tipos son similares a la unidad básica de comparación; en textura externa los tipos 36 y 22 no se asemejan al estandar y por último en la variable inserción del pedúnculo el único tipo que no es similar a la unidad básica de comparación es el 22.

Así pues al considerar tanto variables continuas como discretas, para los dos criterios de clasificación se concluye que los tipos criollos 36, 43, 61 y 22 se proponen para la formación de huertos fenológicos, recomendándose además, considerar detenidamente la información recabada en relación al árbol, como pudiera ser incluso la de producción en kg. por año, que en este caso se obtuvo y que para los tipos criollos seleccionados en este caso sería aprox. de 467, 615, 240 y 760 kg. respectivamente.

Finalmente del cuadro 3 que a continuación se presenta, podemos obtener algunos tipos criollos sobresalientes en al menos una característica, estos podrían posiblemente pasar a formar parte del banco de germoplasma; los tipos sobresalientes son: el 15 por su peso y alto porcentaje de pulpa, el 72 por su bajo porcentaje de semilla, el 61 por su bajo porcentaje de cáscara, el 43 por su bajo grosor de cáscara, el 33 por su bajo porcentaje de fibra cruda y el 59 por su alto contenido de carotenoides totales.

Cuadro 3.- Valores mínimos y máximos de las características físicas y químicas.

Característica	Mínimo	No. del árbol	Máximo	No. del árbol
Longitud (cm)	8.16	54	19.16	52
Diámetro (cm)	7.00	4.21	10.78	46
Long/Diam.	1.04	54	2.09	52
Peso (g)	229.44	4	1031.55	15
% semilla	6.01	72	22.46	58
% cáscara	10.69	61	24.96	70
% pulpa	61.56	35	81.70	15
Grosor de cáscara (cm)	0.04	43	0.26	70
% acidez titulable	0.04	1, 14, 19, 21 y 28	0.44	39
Fibra cruda (%)	1.30	33	5.09	35
Azúcares totales (%)	11.88	25	26.03	56
Az/Ac.	41.94	39	510.78	64
Carotenoides Mg/100g	2825.24	12	26020.35	59

4.2 CONSIDERACIONES

1) La I-distancia nos provee de un indicador integrado por las propiedades de todas las características consideradas en un criterio de clasificación cuando se toman medidas múltiples continuas sobre las unidades de muestreo (fruto).

2) Se recomienda incrementar el número de unidades de muestreo para cada característica considerando la variabilidad de cada una de ellas, ya que los promedios muestrales serán mejores estimaciones dado que la regularidad estadística (tendencial al valor real) que obtengamos se manifestará con mayor regularidad. Así también se recomienda el siguiente año regresar al árbol criollo y traer más unidades de muestreo.

3) El considerar medidas múltiples sobre las unidades de muestreo ocasiona gran imposibilidad de llevar a cabo la medición fruto a fruto, debido a que las mediciones regularmente las lleva a cabo una sola persona y al requerir más de una rompe el esquema organizativo de trabajo, para lo cual entonces el presente trabajo puede utilizarse de argumento para justificar el cambio de dicho esquema organizativo de trabajo de solo una persona.

4) Se recomienda seguir usando dentro del enfoque del análisis multivariado, técnicas que posibilitan conocer por ejemplo: en el aspecto interno del fruto, la participación que tiene cada variable en estudio, las interrelaciones entre ellas y la proporción exacta de ellas que le dan su sabor típico al mamey.

5) Dentro del enfoque de la I-distancia para ordenar las características, sería conveniente hacer uso de los coeficientes de correlación parcial.

6) Para determinar la característica más importante, argumentar

posibles alternativas.

7) Investigar como pudieran manejarse las variables discretas -- con un enfoque multivariado.

8) Investigar como pudieran operativamente mezclarse los 2 criterios de calidad empleados. Profundizar en la esencia del coeficiente - de rango.

9) Es necesario elaborar cuadros de los resultados adecuados para analizar los resultados, de tal manera que el investigador no se contente con decir que los tipos criollos seleccionados son tales, sino a través de una profunda reflexión, evidencie que los tipos criollos seleccionados deben ser éstos y no otros, considerando al proceso operativo empleado para llegar a dicha conclusión.

ANEXO 1

HOJAS DE REGISTRO

- a) DEL ARBOL
- b) DE LA INFORMACION PARA
VARIABLES FISICAS
- c) DE LA INFORMACION PARA
VARIABLES QUIMICAS

a) Captación de la información de cada tipo criollo.

SELECCION DE MAMEY

Fecha: _____

Clave: _____

I.- DATOS GENERALES.

1.- Estado: _____.

2.- Municipio: _____.

3.- Lugar: _____
_____.

4.- Propietario: _____.

5.- Tipo de suelo:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Arenoso	Arcilloso	Limoso	Areno Arcilloso	Areno Limoso

6.- Altitud: _____.

7.- Nombre local del tipo: _____.

II.- DESCRIPCION DEL ARBOL.

1.- Edad (años): _____.

2.- Origen:

(1)	(2)
Pie franco	Injertado

3.- Altura (m): _____.

4.- Forma:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Redondeado	Piramidal	Irregular	Recto	Otra

5.- Densidad del follaje:

(1)	(2)	(3)
Abundante	Medio	Poco

6.- Tipo de Hojas:

(1)	(2)	(3)
Espatulada	Aovada	Lanceolada
(4)	(5)	(6)
Elíptica	Oblonga	Obovada

a) Continuación.

- 2 -

7.- Forma de las hojas:

a) En la base:

- | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| (1)
Atenuada | (2)
Cuneada | (3)
Obtusa | (4)
Oblicua |
| (5)
Truncada | (6)
Cordada | (7)
Sagitada | |

b) En el ápice:

- | | | | |
|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| (1)
Acuminada | (2)
Aguda | (3)
Mucronada | (4)
Truncada |
| (5)
Redondeada | (6)
Retenida | (7)
Emarginada | |

8.- Color de la hoja:

- | | | | |
|----------------|--------------|--------------|--------------|
| (1)
Obscuro | (2)
Pardo | (3)
Claro | (4)
Medio |
|----------------|--------------|--------------|--------------|

III.- FLORACION.

1.- Período de floración (meses) de _____ a _____

2.- Cantidad de floración:

- | | | |
|--------------|-------------|----------------|
| (1)
Mucha | (2)
Poca | (3)
Ninguna |
|--------------|-------------|----------------|

IV.- PRODUCTIVIDAD Y CARACTERISTICAS DEL FRUTO.

1.- Período de cosecha (meses) de _____ a _____

2.- Mes de cosecha máxima: _____

3.- Rendimiento aproximado del árbol (por año) en:

a) kg. _____

b) rejas _____

c) cantidad de frutos _____

4.- Disposición de los frutos (con respecto a la rama):

- | | | |
|---------------------|-----------------|-----------------|
| (1)
Al principio | (2)
En medio | (3)
Al final |
|---------------------|-----------------|-----------------|

b) Captación de la información para variables físicas.

SELECCION DE MAMEY

- 1.- Clave: _____
2.- Número del fruto: _____
3.- Longitud del fruto: _____
4.- Diámetro del fruto: _____
5.- Forma del fruto:

- | | | | | |
|-------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|----------------|
| (1)
oval-ovata | (2)
subglobosa | (3)
elíptica | (4)
obovata | (5)
globosa |
| | (6)
lacrimoide | (7)
reniforme | (8)
subfusiforme | |
| | (9)
periforme | (10)
oblongo-elíptico | (11)
navicular | |

6.- Color externo del fruto*: _____

7.- Textura externa del fruto:

- | | | | |
|-------------------|---------------|---------------------|-------------|
| (1)
muy aspero | (2)
aspero | (3)
medio aspero | (4)
liso |
|-------------------|---------------|---------------------|-------------|

8.- Inserción del pedúnculo:

- | | |
|---------------|----------------|
| simétrico (1) | asimétrico (2) |
|---------------|----------------|

9.- Profundidad de la cavidad:

- | | | |
|--------------|-------------|----------------|
| (1)
mucha | (2)
poca | (3)
ninguna |
|--------------|-------------|----------------|

10.- Número de semillas: _____

11.- Peso de las semillas: _____

12.- Grosor de la cáscara: _____

13.- Peso de la cáscara: _____

14.- Peso de la pulpa: _____

15.- Color de la pulpa*: _____

16.- Sabor: (1) Dulce (2) Dulce-fibroso (3) Masudo
(4) Poco-masudo (5) característico (6) Desagradable
(7) Desabrido (8) Agarroso (9) No-característico

* extraído del Selector de Color Pantone.

c) Captación de la información para variables químicas

SELECCION DE MAMEY

Clave: _____

1.- Grados Brix: _____

2.- Acidez:

pH₁ = _____ Ml. gastados 1 = _____

pH₂ = _____ Ml. gastados 2 = _____

pH₃ = _____ Ml. gastados 3 = _____

Normalidad del álcali = _____

Volumen hecho = _____

3.- Fructuosa (Densidad Óptica de Fructuosa = D.O. de F.)

D.O. de F.₁ = _____ D.O. de F.₄ = _____

D.O. de F.₂ = _____ D.O. de F.₅ = _____

D.O. de F.₃ = _____ D.O. de F.₆ = _____

4.- Azúcares Reductores (Densidad Óptica)

D.O. de A.R.₁ = _____ D.O. de A.R.₄ = _____

D.O. de A.R.₂ = _____ D.O. de A.R.₅ = _____

D.O. de A.R.₃ = _____ D.O. de A.R.₆ = _____

5.- Azúcares Totales (Densidad Óptica)

D.O. de A.T.₁ = _____ D.O. de A.T.₄ = _____

D.O. de A.T.₂ = _____ D.O. de A.T.₅ = _____

D.O. de A.T.₃ = _____ D.O. de A.T.₆ = _____

6.- Carotenoides Totales

Volumen hecho 1 = _____ D.O. 1 = _____

Volumen hecho 2 = _____ D.O. 2 = _____

Volumen hecho 3 = _____ D.O. 3 = _____

7.- Fibra Cruda

Peso del crisol antes de incinerar 1 = _____

Peso del crisol después de incinerar 1 = _____

Peso del crisol antes de incinerar 2 = _____

Peso del crisol después de incinerar 2 = _____

Peso del crisol antes de incinerar 3 = _____

Peso del crisol después de incinerar 3 = _____

NOTA: Esta información fué utilizada para obtener el valor final para cada variable

ANEXO 2
DATOS ORIGINALES

Con el objeto de que la información recabada pueda usarse posteriormente, se ilustrará con un ejemplo la manera de buscar un dato en las hojas de los datos originales.

Si nos interesa saber la longitud del fruto número(3)del tipo 4;- buscamos en la forma de codificación que se encuentra a continuación - en la PARTE II, la variable número del fruto (3) dentro del tipo, después en las siguientes variables buscamos longitud y se puede observar que longitud del fruto se encuentra en las columnas 66-69 de la segunda tarjeta. Nos vamos a los datos originales y en el margen de la izquierda buscamos el 4, nos pasamos al segundo renglón y en la escala de abajo, localizamos los lugares del 66 al 69 y por último colocando una escuadra perpendicular a la escala en el número 66 nos ubicamos en el renglón antes mencionado y la longitud de este fruto fue: 8.5 cm.

Finalmente a continuación en la forma de codificación se encuentra: en la PARTE I, los datos recabados en la parte a) del anexo anterior; en la PARTE II, los datos recabados en la hoja de registro b) -- del anexo anterior, ya que ésta hoja se utiliza para cada fruto; y en la PARTE III los datos recabados en la hoja de registro c) del anexo anterior.

FORMA DE CODIFICACION

1a. TARJETA

PARTE I

VARIABLE	COLUMNAS
Fecha (día mes año)	1 - 6
Estado	7 - 8
Lugar	9 - 10
Municipio	11 - 13
Propietario	14 - 16
Tipo de Suelo	17 - 17
Altitud (Pies)	18 - 21
Número de Tipo	22 - 24
Edad del Tipo	25 - 27
Origen	28 - 28
Altura	29 - 30
Forma	31 - 31
Densidad del Follaje	32 - 32
Tipo de Hojas	33 - 33
Forma de las Hojas:	
a) en la base	34 - 34
b) en el ápice	35 - 35
Color de las Hojas	36 - 36
Período de Floración (mes a mes)	37 - 40
Cantidad de Floración	41 - 41
Período de Cosecha	42 - 45
Mes de Cosecha Máxima	46 - 47
Rendimiento Aproximado del Tipo (kg.)	48 - 51
Disposición de los Frutos	52 - 52

PARTE II

Número del Fruto (1) dentro del Tipo	53 - 53
Longitud del Fruto (cm)	54 - 57

VARIABLE	COLUMNAS
Diámetro del Fruto (cm)	58 - 61
Forma del Fruto	62 - 63
Color Externo del Fruto	64 - 67
Textura Externa del Fruto	68 - 68
Inserción del Pedúnculo	69 - 69
Profundidad de la Cavidad	70 - 70
Número de Semillas	71 - 71
Peso de las Semillas (gr.)	72 - 77
Grosor de la Cáscara (cm.)	78 - 80

2a. TARJETA

Peso de la Cáscara (gr.)	1 - 6
Peso de la Pulpa (gr.)	7 - 13
Color de la Pulpa	14 - 17
Sabor	18 - 18
Número del Fruto (2) Dentro del Tipo	19 - 19
Longitud del Fruto (cm.)	20 - 23
Diámetro del Fruto (cm.)	24 - 27
Forma del Fruto	28 - 29
Color Externo del Fruto	30 - 33
Textura Externa del Fruto	34 - 34
Inserción del Pedúnculo	35 - 35
Profundidad de la Cavidad	36 - 36
Número de Semillas	37 - 37
Peso de las Semillas (gr.)	38 - 43
Grosor de la Cáscara (cm.)	44 - 46
Peso de la Cáscara (gr.)	47 - 52
Peso de la Pulpa (gr.)	53 - 59
Color de la Pulpa	60 - 63
Sabor	64 - 64
Número del Fruto (3) Dentro del Tipo	65 - 65
Longitud del Fruto (cm.)	66 - 69

VARIABLE	COLUMNAS
Diámetro del Fruto (cm.)	70 - 73
Forma del Fruto	74 - 75
Color Externo del Fruto	76 - 79
Textura Externa del Fruto	80 - 80

3a. TARJETA

Inserción del Pedúnculo	1 - 1
Profundidad de la Cavidad	2 - 2
Número de Semillas	3 - 3
Peso de las Semillas (gr.)	4 - 9
Grosor de la Cáscara (cm.)	10 - 12
Peso de la Cáscara (gr.)	13 - 18
Peso de la Pulpa (gr.)	19 - 25
Color de la Pulpa	26 - 29
Sabor	30 - 30
Número del Fruto (4) Dentro del Tipo	31 - 31
Longitud del Fruto (cm.)	32 - 35
Diámetro del Fruto (cm.)	36 - 39
Forma del Fruto	40 - 41
Color Externo del Fruto	42 - 45
Textura Externa del Fruto	46 - 46
Inserción del Pedúnculo	47 - 47
Profundidad de la Cavidad	48 - 48
Número de Semillas	49 - 49
Peso de las Semillas (gr.)	50 - 55
Grosor de la Cáscara (cm.)	56 - 58
Peso de la Cáscara (gr.)	59 - 64
Peso de la Pulpa (gr.)	65 - 71
Color de la Pulpa	72 - 75
Sabor	76 - 76
Número del Fruto (5) Dentro del Tipo	77 - 77

4a. TARJETA

VARIABLE	COLUMNAS
Longitud del Fruto (cm)	1 - 4
Diámetro del Fruto (cm)	5 - 8
Forma del Fruto	9 - 10
Color Externo del Fruto	11 - 14
Textura Externa del Fruto	15 - 15
Inserción del Pedúnculo	16 - 16
Profundidad de la Cavidad	17 - 17
Número de Semillas	18 - 18
Peso de las Semillas (gr)	19 - 24
Grosor de la Cáscara (cm)	25 - 27
Peso de la Cáscara (gr)	28 - 33
Peso de la Pulpa (gr)	34 - 40
Color de la Pulpa	41 - 44
Sabor	45 - 45
Número del Fruto (6) Dentro del Tipo	46 - 46
Longitud del Fruto (cm)	47 - 50
Diámetro del Fruto (cm)	51 - 54
Forma del Fruto	55 - 56
Color Externo del Fruto	57 - 60
Textura Externa del Fruto	61 - 61
Inserción del Pedúnculo	62 - 62
Profundidad de la Cavidad	63 - 63
Número de Semillas	64 - 64
Peso de las Semillas (gr)	65 - 70
Grosor de la Cáscara (cm)	71 - 73
Peso de la Cáscara (gr)	74 - 79

5a. TARJETA

Peso de la Pulpa	1 - 7
Color de la Pulpa	8 - 11

VARIABLE	COLUMNAS
Sabor	12 - 12

PARTE III

Grados Brix	13 - 17
PH ₁	18 - 21
PH ₂	22 - 25
PH ₃	26 - 29
ML Gastados 1	30 - 33
ML Gastados 2	34 - 37
ML Gastados 3	38 - 41
Normalidad del Alkali	42 - 45
Volumen Hecho	46 - 48
Densidad óptica de azucares reductores 1	49 - 52
D. O. de A. R. 2	53 - 56
D. O. de A. R. 3	57 - 60
D. O. de A. R. 4	61 - 64
D. O. de A. R. 5	65 - 68
D. O. de A. R. 6	69 - 72
Densidad óptica de Fructuosa 1	73 - 76
D. O. de F. 2	77 - 80

6a. TARJETA

D. O. de F. 3	1 - 4
D. O. de F. 4	5 - 8
D. O. de F. 5	9 - 12
D. O. de F. 6	13 - 16
Densidad óptica de azucares Totales 1	17 - 20
D. O. de A. T. 2	21 - 24
D. O. de A. T. 3	25 - 28
D. O. de A. T. 4	29 - 32
D. O. de A. T. 5	33 - 36

VARIABLE	COLUMNAS
D. O. de A. T. 6	37 - 40
Volumen Hecho 1 (para carotenoides)	41 - 43
Vol. Hecho 2	44 - 46
Vol. Hecho 3	47 - 49
Densidad óptica 1 (para carotenoides)	50 - 53
D. O. 2	54 - 57
D. O. 3	58 - 61
Peso del Crisol Antes de Incinerar 1	62 - 68
Peso del Crisol Después de Incinerar 1	69 - 75

7a. TARJETA

P. del C. A. de I. 2	1 - 7
P. del C. D. de I. 2	8 - 14
P. del C. A. de I. 3	15 - 21
P. del C. D. de I. 3	22 - 28
Alícuota para Azucares Totales 1	29 - 31
A. para A. T. 2	32 - 34
A. para A. T. 3	35 - 37
Dilución para Carotenoides 1	38 - 39
D. para C. 2	40 - 41
D. para C 3	42 - 43

1 030231 7010010014 00 1112052 101030202 55 110.7 3.0011 303222 55.1 .22
61.2 239.2216505210.2 3.30116303221 43.6 .1 57.9 224.22165023 9.0 5.90116303
22 4 7.2 5.7011630 22 5
11.0 7.10116803221 21.4 .17 59.5 223.2217904 10.1 7.40116803221 31.1 .22 54.00
212.421640438.006.707.007.008.400.400.40.080200.139.190.201.200.185.195.095.100
.101.092.095.095.059.039 .039.299 55 70 75.28 .263.29 23.15 22.8922
16.911316.648917.072416.325 1.01.01.0101010

2 030231 7010010014 00201112052 10103020202 67 1 8.3 7.00116002121 29.3 .15
39.2 131.311580 210.2 8.1 116002121 49.9 .13 55.6 220.321640 3 9.4 8.2 116002
12 410.7 8.1 116002121 45.1 .17 57.3 235.72179065
9.5 7.7 116002121 42.3 .17 47.2 187.021650 610.5 8.7 216002123127.31.14 59.2
234.921650526.506.6 6.6 6.6 1.0 0.740.93.05 200.157.155.139.142.134.137.073.072
.065.057.063.059.3 .255.3 .291.302.299100100100.241.222.23923.753123.3601
23.057722.709617.957117.50071.01.01.0101010

3 040231 702102 24 005 141301 09093120201 156 114.7 8.00316002131 48.1 .16
75.0 304.5416401215.5 8.7 316002132 39.9 .17 73.51 457.7416401314.0 8.0 316002
131 52.5 .17 69.1 376.5417901414.3 8.9 316002131 48.5 .16 94.71 444.54179055
15.410.0 116002134143.81.17110.01 549.3516405
— 35.0 6.5 6.5 6.6 0.5 0.6 0.5 .03 200.359.339.177.175.172.169.24 .239
.096.072.071.076.043.043.451.456.461.45 80 30100.231.232.17327.259226.9645
21.756121.465822.070421.78391.01.01.0101010

4 040231 702102 24 004 14130 09093120201 72 1 9.9 7.5 116003121 33.7 .13
40.5 199.92179052 3.7 6.2 116003121 3.8.5 7.0 116003
121 4 8.3 6.3 116003121 46.2 .11 32.9 122.01153075
7.1 6.3 116003121 51.5 .12 34.4 144.1116401
— 27.755.2 6.2 6.2 0.7 0.5 0.6 .08 200.205.206.187.139.15 .151.12 .11
.093.077.077.073.364.367.335.34 .31 .311100 72100.14 .234.16 17.275416.8739
16.980016.559223.571723.157 1.01.01.0101010

5 040231 702102 24 005 14130 09093120201 111 1 9.4 8.4 216003222 94.31.11
46.3 227.4216505210.7 7.7 216003221 43.4 .13 44.9 233.3217905310.1 8.0 216003
221 47.4 .11 45.0 301.13179014 9.4 7.3 216003222106.31.14 56.2 174.921580
—
— 54.755.1 6.2 6.2 0.7 0.7 0.8 .03 200.131.131.134.132.13 .18 .093.095

CARD #0001
CARD #0002
CARD #0003
CARD #0004
CARD #0005
CARD #0006
CARD #0007
CARD #0008
CARD #0009
CARD #0010
CARD #0011
CARD #0012
CARD #0013
CARD #0014
CARD #0015
CARD #0016
CARD #0017
CARD #0018
CARD #0019
CARD #0020
CARD #0021
CARD #0022
CARD #0023
CARD #0024
CARD #0025
CARD #0026
CARD #0027
CARD #0028
CARD #0029
CARD #0030
CARD #0031
CARD #0032
CARD #0033

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

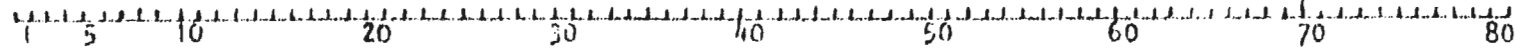
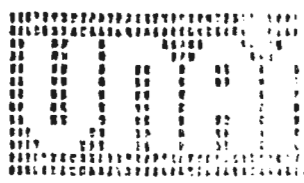
SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE



.091.091.071.079.44 .435.44 .437.434.461100107 70.372.361.42117.191716.8325
 22.277121.353824.077823.73 1.01.01.0101010
 6 040231 702102 24 006 14130 09093120201 84 110.3 7.4 116001121 40.0 .13
 47.5 239.72165012 7.9 6.7 116001121 22.5 .12 36.5 121.71165053 3.3 7.8 516001
 121 34.7 .14 55.1 191.32165014 9.9 3.4 616001121 38.8 .14 49.2 240.02165015
 9.4 6.5 116001121 36.1 .15 33.8 157.0116501
 — 34.0 7.0 7.1 7.1 0.5 0.5 0.5 .03 200.066.07 .073.068.07 .071.051.037
 .052.056.052.052.371.57 .359.56 .362.362100100100.176.205.13529.811629.5462
 22.751422.653322.957322.67771.01.01.0101010
 7 040231 702102 24 007 14130 09093120201 112 1 9.0 7.3 516001222 38.5 .15
 39.5 197.0216501211.0 7.6 116001121 44.3 .14 45.8 241.7216505311.5 7.9 116001
 121 32.4 .17 57.3 325.6517901412.0 7.6 116001121 46.7 52.21 309.03179055
 11.4 7.5 116001221 40.0 .14 43.3 270.0 16501
 — 34.0 6.4 6.4 6.4 0.5 0.5 0.5 .02 200.195.196.197.194.168.169.118.1
 .1 .105.089.074.405.392.38 .356.39 .33 80 35 30.54 .3 .26917.077916.7961
 17.192916.707116.757416.37671.01.01.0101010
 8 040231 703102 3 003 35125 0405 020202 191 114.0 9.2 416001212110.31.21
 102.31 433.7416505212.0 7.5 416001211 47.9 .17 60.3 213.4216507312.4 9.3 616001
 212 37.21.13 74.2 395.9417901413.6 7.6 116001211 57.31.20 70.01 301.53156015
 12.210.5 51600121
 — 35.0 5.3 5.3 5.3 0.5 0.5 0.6 .03 200.22 .221.22 .219.242.235.11 .109
 .117.114.127.122.37 .57 .59 .591.59 .575 30 90 30.62 .525.6 25.177722.3044
 22.631622.312519.493 19.10331.01.01.0101010
 9 040231 704102 44 009 12 1011 020202 232 116.3 9.5 716002151 77.51.1
 84.5 471.4515601215.8 9.0 916002151 31.31.10 75.0 434.5415601316.6 9.4 916002
 151 37.51.07 77.6 475.6515601415.2 9.3 716002232135.11.12 75.61 414.54128095
 17.2 9.2 916002231 70.51.12 51.21 453.7415609
 — 27.0 6.5 6.5 6.5 0.2 1.730.9 .73 211.15 .13 .122.114.151.13 .065.061
 .056.056.057.06 .345.362.31 .31 .315.31 65 71 .203.16 25.117324.6775
 24.174423.311522.523522.10451.11.11.0101010
 10 050231 705 37 32 010 1612522 12122010101 3202115.7 9.01016003221 56.3 .17
 174.51 429.9516501217.5 9.5 316003221 37.4 .20127.31 631.5616505314.1 8.6 716003
 221 47.4 .20 22.51 517.4616505415.6 3.6 316003221 49.7 .12111.51 463.44165055
 15.0 7.2 016003221

CARD #0034
 CARD #0035 **SEQUENCE**
 CARD #0036
 CARD #0037
 CARD #0038 **SEQUENCE**
 CARD #0039 **SEQUENCE**
 CARD #0040
 CARD #0041
 CARD #0042 **SEQUENCE**
 CARD #0043
 CARD #0044
 CARD #0045 **SEQUENCE**
 CARD #0046 **SEQUENCE**
 CARD #0047
 CARD #0048
 CARD #0049 **SEQUENCE**
 CARD #0050
 CARD #0051
 CARD #0052
 CARD #0053 **SEQUENCE**
 CARD #0054
 CARD #0055
 CARD #0056 **SEQUENCE**
 CARD #0057
 CARD #0058 **SEQUENCE**
 CARD #0059 **SEQUENCE**
 CARD #0060 **SEQUENCE**
 CARD #0061
 CARD #0062
 CARD #0063 **SEQUENCE**
 CARD #0064
 CARD #0065
 CARD #0066
 CARD #0067 **SEQUENCE**



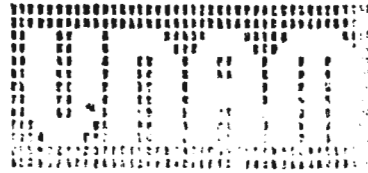
— 54.255.9 6.0 6.0 0.5 0.5 0.6 .08 207.16 .161.15 .16 .167.15 .074.077
 .081.078.078.024.36 .36 .37 .337.372.375 95 95 .189.19122.528322.2105
 16.336616.471713.175817.84561.01.01.0101010
 11 050231 705 89 62 011 3013511 05061120201 321 114.5 9.7 116003111 64.8 .18
 95.31 593.3516501212.7 8.8 116003111 47.8 .14 72.5 409.6416505313.6 9.5 116003
 111 56.9 .14 79.31 442.6417905413.3 9.4 116003221 50.9 .17 81.0 439.6417907
 —
 — 28.0 6.7 6.8 6.3 0.5 0.5 0.6 .08 203.124.13 .124.117.124.13 .065.062
 .059.062.07 .07 .331.334.35 .335.34 .332200200100.198.18 .19524.083023.7331
 24.037725.674327.317 26.95271.01.01.0101010
 12 050231 705 89 74 012 2012522 09103020302 241 114.3 8.8 116002221 49.5 .07
 51.7 398.0416505212.3 8.9 616002222 76.5 .09 54.3 290.3315508312.910.7 616002
 223130.41 105.41 447.64 5413.517.1 516002222 92.21.10 87.31 407.3415607
 —
 — 22.0 6.1 5.1 6.1 0.500.540.52.08 200.147.146.131.137.141.14 .056.054
 .05 .050.052.058.29 .283.281.3 .281.28 65 75 70.119.12 .09323.156222.7384
 17.504317.137924.693924.52421.01.01.0101010
 13 050231 705 89 84 013 811145 03081030303 3521 9.9 7.7 5153011 2
 — 2 7.8 6.7 5153011 3 7.5 7.5 515301
 1 4 3.4 7.3 5153011 5
 8.7 7.3 5153011 6 3.3 7.4 5153011
 —
 —
 —
 14 050231 706 89 94 014 5012522 2020202 3113.3 9.8 116003221 51.9 .24
 114.71 533.4515601213.0 9.7 11600322 311.3 9.2 116003
 221 47.8 .20 91.61 353.4315601413.5 8.5 116003221 47.1 .20 88.11 411.54 8
 —
 — 31.756.5 6.6 6.5 0.4 0.4 0.4 .03 203.132.27 .135.13 .12 .119.051.05
 .054.055.052.055.375.39 .372.38 .375.37 89 65 75.159.197.16921.319421.4681
 22.551522.216116.777316.43951.01.01.0101010
 15 050231 706 89 94 015 5011542 2020202 3114.310.0 116003211 49.1 .14
 92.61 750.7816501213.510.5 116003211 77.21.16123.61 857.7716501315.5 9.8 116003
 211 62.5 .15 32.11 503.3516501413.511.0 116003211 57.1 .12127.711020.00165015

CARD #0068
 CARD #0069
 CARD #0070 **SEQUENCE**
 CARD #0071
 CARD #0072 **SEQUENCE**
 CARD #0073
 CARD #0074 **SEQUENCE**
 CARD #0075
 CARD #0076
 CARD #0077 **SEQUENCE**
 CARD #0078
 CARD #0079
 CARD #0080 **SEQUENCE**
 CARD #0081 **SEQUENCE**
 CARD #0082
 CARD #0083
 CARD #0084 **SEQUENCE**
 CARD #0085 EQUAL
 CARD #0086
 CARD #0087 **SEQUENCE**
 CARD #0088 **SEQUENCE**
 CARD #0089 EQUAL
 CARD #0090 EQUAL
 CARD #0091 EQUAL
 CARD #0092
 CARD #0093 **SEQUENCE**
 CARD #0094 **SEQUENCE**
 CARD #0095 **SEQUENCE**
 CARD #0096
 CARD #0097
 CARD #0098 **SEQUENCE**
 CARD #0099
 CARD #0100
 CARD #0101 **SEQUENCE**



19.311.5 116303211 36.6 .19158.911037.0016501
 — 35.0 5.0 5.1 6.0 1.041.021.02.08 207.148.13 .123.128.131.131.043.056
 .043.052.049.05 .367.356.362.361.374.377 55 45 50.251.279.24823.375523.0684
 22.302321.983827.458727.13911.01.01.0101010
 16 050231 707102 102 016 2012011 03032020202 15721 7.7 7.0 116501121 42.2 .15
 40.0 152.51156012 7.1 5.7 116501121 32.6 .15 30.2 110.01156073 7.0 7.2 116801
 122 51.5 .18 43.1 114.7115608410.6 7.3 116301121 45.4 .15 41.4 173.41156015
 11.1 7.1 116501121 35.9 .17 53.5 181.81156016 7.0 7.3 11630112
 — 29.0 5.6 5.7 5.7 0.921.021.0 .08 201.17 .136.157.192.19 .189.074.093
 .037.03 .033.073.31 .31 .342.33 .32 85 75 70.151.1 9.16121.734921.5293
 24.494424.120923.243722.55021.01.01.0101010
 17 050231 708102 114 017 221522 10115020202 2373113.3 8.9 116003132 59.2 .19
 76.91 387.741790 213.4 9.5 11600313 313.3 9.4 116003
 132 43.3 .18 70.4 447.9416501413.3 3.3 116003131 35.7 .15 63.3 445.84179015
 14.1 7.7 116003131 42.3 .17 75.41 491.2516505
 — 31.5 5.5 5.5 6.5 0.1 0.6 0.6 .03 207.14 .143.141.145.14 .14 .061.061
 .053.053.063.072.33 .375.421.41 .39 .325 75100 75.269.172.25116.892816.6028
 22.250721.935123.211522.72231.01.01.0101010
 18 050231 709102 125 018 311543 12121020202 2553114.5 3.5 116003111
 — 213.8 3.6 116003111 313.4 3.5 116003
 111 415.3 7.0 14640311
 —
 —
 —
 —
 19 050231 710102 13 019 311543 07073020202 12 110.6 7.5 116001131 31.0 .13
 43.8 226.9217901211.8 7.7 216301132 67.51.17 55.51 411.9416501310.3 7.7 116001
 132 32.3 .14 45.0 219.6216001410.1 7.4 116001131 31.0 .13 42.4 213.22165055
 11.7 7.7 116001131 34.6 .14 72.3 246.2216007
 — 34.256.7 5.7 5.7 0.3 0.4 0.4 .03 207.154.16 .155.159.133.133.062.062
 .071.057.05 .053.352.371.376.374.34 .35 7514070.46 .337.22124.147973.3454
 21.321721.525122.773122.52221.01.01.0101010
 20 050231 711102 144 020 14043 11112030303 115.3 7.2 416003121 71.2 .13
 75.3 535.1516501212.8 7.7 416003121 34.6 .15 75.0 315.531560 313.3 9.0 416003

CARD #0102 **SEQUENCE**
 CARD #0103
 CARD #0104
 CARD #0105 **SEQUENCE**
 CARD #0106
 CARD #0107 **SEQUENCE**
 CARD #0108
 CARD #0109 **SEQUENCE**
 CARD #0110
 CARD #0111
 CARD #0112 **SEQUENCE**
 CARD #0113
 CARD #0114 **SEQUENCE**
 CARD #0115
 CARD #0116 **SEQUENCE**
 CARD #0117
 CARD #0118
 CARD #0119 **SEQUENCE**
 CARD #0120 EQUAL
 CARD #0121
 CARD #0122 **SEQUENCE**
 CARD #0123 EQUAL
 CARD #0124 EQUAL
 CARD #0125 EQUAL
 CARD #0126 EQUAL
 CARD #0127
 CARD #0128
 CARD #0129 **SEQUENCE**
 CARD #0130 **SEQUENCE**
 CARD #0131
 CARD #0132
 CARD #0133 **SEQUENCE**
 CARD #0134
 CARD #0135 **SEQUENCE**



121 43.5 .15 69.9 434.2415607415.4 9.2 416003121 71.11.14 75.8 532.95160065
 15.2 9.7 516003121 53.9 .13 79.3 612.1616006615.3 9.4 115003122113.91.12 87.91
 425.441770628.756.6 6.7 6.6 0.6 0.520.46.08 200.11 .102.118.111.108.105.046.045
 .051.031.045.037.34 .339.55 .33 .32 .325 70100 70.138.131.17923.349223.0403
 27.634527.431725.352 24.99531.01.01.0101010
 21 050231 712102 154 021 20130 2 09092111211 130 114.3 7.51116002221 46.0 .12
 49.9 279.1347001213.1 7.01116002221 37.6 .11 46.7 262.2316507312.5 6.71116002
 221 53.3 .09 61.9 164.5115607412.2 7.01116002221 42.4 .06 40.7 230.021650 5
 12.6 6.31116002221 38.0 .08 39.6 221.9247007
 — 32.0 6.7 6.6 6.7 0.4 0.4 0.4 .08 200.106.109.103.101.109.109.039.031
 .033.04 .043.05 .377.39 .376.375.377.372 55 75100.509.26 .28628.463 27.9347
 22.719122.305522.651922.24711.01.01.0101010
 22 050231 7 4102 44 022 6512523 05051020202 760 115.5 8.4 316002221 41.2 .04
 72.81 415.7416503216.2 8.41116002221 44.3 .09 33.71 447.4416501318.2 9.71116002
 222 73.21.07105.11 550.3716501415.5 7.61116002221 35.7 .11 64.3 347.04156055
 16.3 3.9 116002221 46.4 .02107.51 513.5516501620.612.1 116002223192.42.02134.72
 948.071650152.5 6.4 6.5 6.5 0.3 0.9 0.9 .03 200.181.175.181.142.235.289.079.081
 .036.037.161.16 .337.39 .4 .41 .396.399 20100200.32 .261.12024.566624.2712
 23.476723.190219.027318.77441.01.01.0101010
 23 050231 7 4102 44 023 3313042 05052020202 292 112.6 7.3 1160021
 — 211.9 6.9 1160021 311.4 7.8 116002
 1 412.9 7.0 1160021 5
 11.4 6.7 1160021 610.9 3.3 2160021
 —
 —
 —
 24 050231 7 4102 44 024 3012632 05051020202 127 115.2 7.8 416003221 67.1 .16
 40.31 405.0415601214.8 8.4 416003221 55.1 .15 73.5 395.4415601314.8 9.3 416003
 221 59.9 .16 71.71 407.5415601415.5 3.5 416003221 57.9 .16 71.71 407.54156013
 16.1 7.3 416003221 62.2 .11 71.71 557.7515601515.3 7.9 416003221 57.9 .14 91.41
 513.351560150.5 6.4 6.4 6.5 0.340.5 0.56.08 200.100.152.144.145.142.137.057.05
 .051.055.047.046.343.35 .343.343.35 .359 50 55 65.247.21 .2 24.234345.3761

CARD #0136
 CARD #0137 **SEQUENCE**
 CARD #0138 **SEQUENCE**
 CARD #0139
 CARD #0140 **SEQUENCE**
 CARD #0141
 CARD #0142
 CARD #0143 **SEQUENCE**
 CARD #0144 **SEQUENCE**
 CARD #0145
 CARD #0146
 CARD #0147 **SEQUENCE**
 CARD #0148
 CARD #0149
 CARD #0150 **SEQUENCE**
 CARD #0151 **SEQUENCE**
 CARD #0152 **SEQUENCE**
 CARD #0153
 CARD #0154 **SEQUENCE**
 CARD #0155 EQUAL
 CARD #0156
 CARD #0157 **SEQUENCE**
 CARD #0158 **SEQUENCE**
 CARD #0159 EQUAL
 CARD #0160 EQUAL
 CARD #0161 EQUAL
 CARD #0162
 CARD #0163 **SEQUENCE**
 CARD #0164
 CARD #0165 **SEQUENCE**
 CARD #0166 **SEQUENCE**
 CARD #0167



23.753523.395729.123628.76731.01.01.0101010
 25 050231 7 4102 44 025 3012622 05051020202 100 113.3 8.9 116003222117.21.13
 95.71 448.5515606211.8 8.5 116003222 76.31.11 63.8 297.2315506312.4 8.2 116003
 221 70.0 .09 53.5 307.2315606411.3 8.7 116003123135.31.14 95.41 537.63 65
 13.8 8.1 116003121 71.01.11 74.7 367.5415605612.5 7.9 116003121 40.0 .10 58.9
 305.031560519.755.1 5.2 5.2 0.3 0.7 0.5 .03 200.234.274.155.154.136.132.13 .128
 .062.053.057.058 .24 .242.221.21 100200100.045.027.43 24.100423.6921
 22.277421.850725.677325.24381.01.01.0101010
 26 050231 7 4102 44 26 3012622 05052020202 77 115.7 8.2 116003131 75.0 .16
 76.61 345.641550 213.1 7.3 116003131 50.0 .15 62.9 243.0216501316.5 8.2 116003
 131 33.41.13102.21 452.54 6413.7 8.4 116003131 61.5 .14 75.4 351.93156035
 15.2 3.3 116003131 61.0 .13 67.1 350.0317901
 — 30.0 6.6 6.4 6.4 0.4 0.5 0.5 .03 200.122.129.121.129.125.121.065.063
 .06 .051.067.051.35 .356.397.356.375.37 35100100.229.191.19725.41 25.0225
 24.359124.482727.746 27.37641.01.01.0101010
 27 050231 7 4102 44 27 3012622 05052020202 129 118.310.4 715301212101.31.21
 137.51 711.7715801213.7 7.2 315301211 65.0 .13150.31 722.0715601317.1 9.3 315301
 211 74.3 .22131.31 473.3516005420.8 7.7 315301211 70.5 .18143.71 321.28165015
 14.3 7.7 31530121 40.3 .17 77.71 336.5316001317.7 7.3 315301211 63.0 .2 130.21
 574.261560131.236.5 6.5 6.5 0.7 0.7 0.7 .03 200.153.15 .15 .148.113.133.053.068
 .053.057.052.058.373.373.36 .33 .331.36 65106 35.260.087.14024.680424.3343
 24.591124.253724.323324.35041.01.01.0101010
 28 060231 713 1 163 23 2512531 06051020202 2303117.3 7.9 116002111 80.0 .17
 114.71 735.0315007213.3 7.5 116002211 69.5 .16102.91 452.4417701315.0 8.9 116002
 211 32.21.13111.41 315.2617901416.1 8.5 116002211 72.4 .16 79.3 427.5517907
 —
 — 33.255.7 6.7 6.7 0.4 0.4 0.4 .03 200.15 .15 .071.068.071.07 .062.066
 .03 .031 .22 .214.361.355 30 69100.459.330.33524.503523.3357
 22.310121.370725.722125.14131.01.0 101010
 29 060231 713 1 163 27 3515021 06051020202 434 111.4 8.7 2163032 1 40.5 .22
 81.4 354.35155012 3.3 7.1 3163032 1 17.3 .22 53.1 171.21156013 5.7 5.9 316303
 2 1 14.5 .15 34.7 73.11156013 7.7 8.1 2163032 1 36.7 .21 65.1 233.2216501

CARD #0168 **SEQUENCE**
 CARD #0169
 CARD #0170
 CARD #0171 **SEQUENCE**
 CARD #0172
 CARD #0173 **SEQUENCE**
 CARD #0174
 CARD #0175 **SEQUENCE**
 CARD #0176
 CARD #0177 **SEQUENCE**
 CARD #0178
 CARD #0179 **SEQUENCE**
 CARD #0180
 CARD #0181
 CARD #0182 **SEQUENCE**
 CARD #0183
 CARD #0184
 CARD #0185
 CARD #0186 **SEQUENCE**
 CARD #0187
 CARD #0188
 CARD #0189 **SEQUENCE**
 CARD #0190
 CARD #0191
 CARD #0192 **SEQUENCE**
 CARD #0193 **SEQUENCE**
 CARD #0194
 CARD #0195
 CARD #0196 **SEQUENCE**
 CARD #0197
 CARD #0198
 CARD #0199 **SEQUENCE**
 CARD #0200 **SEQUENCE**



15.010.5 115302121 59.6 .12 85. S 5.0516501512.5 8. 815302221 51.5 . 56.6
 298.331650628. 6.5 6.5 6.450.920.941.02.094200.097.09 .093.09 .09 .092.056.057
 .054.056.059.051.345.36 .33 .33 .342.347 85 95 40.238.216.27624.143423.3414
 24.472523.593517.905717.29421.01.01.0101010
 35 080481 715 15 2051700 35 1111053113304042010302 5921 9.610.0 516001134135.21.17
 77.71 251.3216507211.1 9.4 516001132 99.61.16 76.41 303.13165053 8.1 6.5 516001
 131 27.4 .14 46.1 104.2115503411.4 9.0 516001131 55.6 .17 77.5 298.43165075
 10.7 8.6 516001131 61.8 .12 88.2 244.1217906610.5 8.9 516001131 59.9 .17 82.7
 229.521720730.0 5.4 5.2 5.4 0.720.720.66.094200.202.172.192.19 .185.19 .103.103
 .103.106.101.103.415.415.455.42 .415.41 95 75 70.361.339.53324.462423.3785
 23.771122.356923.505322.424 1.01.01.0202020
 36 080481 715 15 2151800 36 391 113304041010302 467 113.711.5 416302111 62.2 .13
 132.91 250.0013501213.411.2 416302111 74.9 .11114.51 352.2916505315.410.4 116302
 221 71.9 .11113.91 577.4616501515.0 9.3 116802121 57.5 .16 88.51 523.65165015
 17.211.3 116302122106.11.10124.71 769.3816501616.810.0 116802131 58.2 .10 97.71
 664.771560126. 6.356.9 6.950.750.660.68.094200.106.11 .105.103.123.123.057.057
 .059.055.052.042.33 .33 .345.345.331.335100100 75.502.436.44 23.432 23.1431
 16.027515.673522.325722.42871.01.01.0101010
 37 080481 716 15 2221700 37 1413031113102022040504 1323111.7 7.5 116802131 30.6 .19
 61.5 206.9215601213.2 8.5 116302132 51.1 .17 33.61 296.3315605312.2 7.9 116302
 121 53.7 .23 93.41 232.521560 412.2 7.6 116802131 45.1 .13 58.1 241.1215605
 -
 - 23.0 6.7 6.7 6.050.7 0.760.74.094200.113.12 .098.096.141.141.051.058
 .052.047.067.067.343.349.315.321.325.402 75 80 60.11 .112.13627.551227.0844
 18.074 17.627523.413122.80741.01.01.0101010
 38 080481 715 15 2351300 38 2513012223101021020302 5573113.5 5.4 116002121 52.5 .09
 96.71 402.0415605212.6 8.5 116002221 73.0 .11 79.6 416.64 6513.5 9.6 116002
 121 53.3 .09 75.1 556.5315606411.2 9.8 516002221 60.7 .12 78.5 325.7315601
 -
 - 23. 6.9 6.926.950.760.680.76.094200.12 .115.112.14 .12 .121.043.055
 .043.052.049.041.37 .37 .37 .37 .376.375 95 70 75.163.12 .26 17.378515.9634
 25.307625.427529.537627.93501.01.01.0101010
 39 080481 717 15 2451400 39 3014031112105062121212 3773111.2 8.0 116305131 54.4 .12
 65.2 243.9215605212.9 7.8 11630512 513.5 8.9 116305

CARD #0235 **SEQUENCE**
 CARD #0236
 CARD #0237
 CARD #0238 **SEQUENCE**
 CARD #0239
 CARD #0240
 CARD #0241
 CARD #0242
 CARD #0243 **SEQUENCE**
 CARD #0244
 CARD #0245 **SEQUENCE**
 CARD #0246
 CARD #0247 **SEQUENCE**
 CARD #0248
 CARD #0249 **SEQUENCE**
 CARD #0250 **SEQUENCE**
 CARD #0251
 CARD #0252 **SEQUENCE**
 CARD #0253
 CARD #0254
 CARD #0255 **SEQUENCE**
 CARD #0256 **SEQUENCE**
 CARD #0257
 CARD #0258
 CARD #0259 **SEQUENCE**
 CARD #0260
 CARD #0261
 CARD #0262 **SEQUENCE**
 CARD #0263 **SEQUENCE**
 CARD #0264
 CARD #0265
 CARD #0266 **SEQUENCE**
 CARD #0267
 CARD #0268



	151 75.5 .11 72.3 545.05165C1413.9 9.6 2168U3122111.01.19 79.5 447.54165C15	CARD #0269	**SEQUENCE**
	12.6 8.5 1163U3121 80.7 .11 60.0 3 3.63165C5613.2 3.2 1168U2131 45.2 .21 74.1	CARD #0270	**SEQUENCE**
	283.63156C129. 5.2 5.2 5.2 3.845.133.68.074200.09 .033.101.077.079.089.033.039	CARD #0271	**SEQUENCE**
	.037.042.033.03 .33 .371.36 .356.361.351 70100 .207.169 20.031319.679	CARD #0272	
	23.793723.464318.573218.07311.01.01.01010	CARD #0273	**SEQUENCE**
40	080481 717 15 2451400 40 1111523113405063020202 1133113.4 8.2 1168U2132 79.7 .14	CARD #0274	
	54.3 262.43179C1212.8 7.7 1168U2131 61.4 .14 74.9 180.01179C1315.910.7 1168U2	CARD #0275	**SEQUENCE**
	122145.61.18135.81 567.75179C1415.6 9.7 1163U2232105.9 .15 93.51 418.34179C15	CARD #0276	
	12.3 3.0 1168U2131 41.3 .13 58.5 260.02179C5613.5 8.9 1168U2132104.8 .13 74.7	CARD #0277	**SEQUENCE**
	333.85165C131.0 6.5 6.6 6.6 0.720.840.32.074200.162.165.161.165.155.158.075.07	CARD #0278	**SEQUENCE**
	.06 .055.063.072.53 .381.374.371.36 .354 85 90 70.66 .613.56223.337522.8824	CARD #0279	
	17.217316.903 22.614722.53921.01.01.0101010	CARD #0280	**SEQUENCE**
41	080481 717 15 2451400 41 1512522113105063120202 3931 9.5 8.0 5168U1121 28.4 .18	CARD #0281	
	57.01 212.12165C1210.2 3.5 5153U1121 47.3 .2 76.51 245.72165C7310.5 8.6 2153U1	CARD #0282	
	121 44.7 .16 79.7 174.32165C5411.5 9.7 2153U1121 69.5 .17 94.11 350.73165C 5	CARD #0283	
	9.5 3.1 2153U1121 57.8 .17 72.0 260.32165C5	CARD #0284	**SEQUENCE**
	- 34.0 6.1 6.1 6.1 1.1 0.931.2 .074200.139.161.16 .16 .162.108.083.08	CARD #0285	
	.081.075.077.071.331.385.383.371.4 .339 80 35100.151.173.13 21.953921.6381	CARD #0286	
	23.600523.292924.445424.09741.01.01.0202020	CARD #0287	**SEQUENCE**
42	080481 717 15 2451300 42 2013521113105062120202 5231 9.2 6.5 4168U313	CARD #0288	EQUAL
	- 2 8.5 7.5 5163U312 3 8.2 7.0 5163U3	CARD #0289	
	13 4 9.2 7.3 4163U313 5	CARD #0290	**SEQUENCE**
	8.7 6.6 4168U322 610.0 6.8 5168U312	CARD #0291	**SEQUENCE**
	-	CARD #0292	EQUAL
	-	CARD #0293	EQUAL
	-	CARD #0294	EQUAL
43	080481 717 15 2451400 43 2013032113105062120202 2403111.2 9.2 6168U3221 34.3 .05	CARD #0295	
	60.3 510.43179C1211.4 3.1 6167U3131 179C 313.310.2 5160U3	CARD #0296	**SEQUENCE**
	122 75.6 .03107.51 504.25179C 411.0 9.4 5160U3121 27.7 .05 79.41 361.23179C 5	CARD #0297	
	12.5 8.7 1163U3131 40.6 .05 49.6 340.63179C	CARD #0298	**SEQUENCE**
	- 32. 6.4 6.456.4 0.320.720.88.074200.162.167.165.16 .169.17 .035.052	CARD #0299	
	.037.045.075.07 .37 .37 .33 .333.37 .36. 30 70.75.346.367.26627.719027.4554	CARD #0300	



25.421225.152524.127423.86281.01.01.0202020

44 080481 717 15 2451400 44 4013021113106073020302 1333115.0 9.8 116003121 74.9 .23
 109.41 499.74 6215.210.0 416303121 50.8 .18150.91 599.1617901315.0 9.8 116803
 121 32.2 .17136.31 354.1517901414.310.3 416803121 44.0 .26102.0 594.36156015
 12.7 7.3 416803121 41.1 .19 85.31 443.6416501614.210.2 416803121 47.6 .18124.61
 587.261650 50.0 5.5 5.6 5.650.780.720.66.094207.134.129.167.176.121.126.055.055
 .031.03 .061.052.365.38 .281.289.45 .437100 90 30.35 .41 .45 21.807921.4592
 25.257324.705423.232322.93331.00.31.0101010

45 090431 718105 2542300 45 1011012113111112120201 512112.2 9.0 916803121 47.8 .23
 89.21 316.53 6211.3 3.5 916303121 35.7 .24 77.91 233.8215601312.3 9.0 916803
 131 58.2 .23117.31 306.431560 411.2 3.4 916303121 47.4 .23 76.31 250.52156015
 10.5 3.1 916303121 47.8 .21 72.2 222.6215601611.6 3.5 916803131 49.7 .22 78.5
 283.431560130.0 5.456.456.451.421.341.42.094200.031.077.03 .078.072.079.034.034
 .03 .031.04 .041.389.382.373.372.372.385 30 35 30.188.161.13227.344726.9953
 24.771724.403324.179223.82671.01.01.0101010

46 090431 718105 2642300 46 1012032113106111110202 1173115.210.7 416302121 54.4 .18
 126.91 723.2717903215.210.6 216302121 52.4 .16104.31 570.3516505312.912.7 516001
 111 68.9 .17159.31 656.9117901413.311.0 516302121 53.3 .15102.31 600.96165055
 12.310.0 516302221 52.2 .16113.21 483.2516505612.1 9.7 516802121 59.3 .16 36.91
 448.341790123. 6.6 6.5 6.5 0.720.7 0.78.094200.15 .117.125.121.121.119.054.053
 .063.061.057.06 .357.359.35 .371.355.356 75 95 30.191.193.23 23.973922.6624
 25.856723.374524.739124.42371.01.01.0202020

47 090431 718105 2742100 47 1012511113107092030403 476.116.712.1 616303122128.11.17
 172.71 771.1315603215.410.3 116303121 50.6 .15126.31 536.251650 316.112.1 616302
 122117.31.15200.32 728.771550 413.7 7.6 116303231 38.6 .15109.41 446.34156035
 15.2 9.5 116303231 33.5 .12 79.11 448.5412501611.1 3.2 116303231
 50.0 5.7 5.555.5 0.620.720.64.094201.075.073.122.123.117.092.043.048
 .069.059.047.061.3 .335.449.462.331.33 30 75 70.13 .216.22 23.681925.2967
 24.536324.113022.075671.71241.01.01.0101010

48 090431 718105 2842100 48 1013541113107091020403 1743115.710.0 116302132116.31.16
 105.21 331.0515601214.0 3.5 116304221 72.51.16 32.61 367.3416501314.1 9.6 116303

CARD #0301 **SEQUENCE**
 CARD #0302
 CARD #0303
 CARD #0304 **SEQUENCE**
 CARD #0305
 CARD #0306 **SEQUENCE**
 CARD #0307
 CARD #0308 **SEQUENCE**
 CARD #0309
 CARD #0310 **SEQUENCE**
 CARD #0311
 CARD #0312 **SEQUENCE**
 CARD #0313 **SEQUENCE**
 CARD #0314
 CARD #0315 **SEQUENCE**
 CARD #0316
 CARD #0317
 CARD #0318 **SEQUENCE**
 CARD #0319 **SEQUENCE**
 CARD #0320 **SEQUENCE**
 CARD #0321
 CARD #0322 **SEQUENCE**
 CARD #0323
 CARD #0324 **SEQUENCE**
 CARD #0325
 CARD #0326 **SEQUENCE**
 CARD #0327
 CARD #0328
 CARD #0329 **SEQUENCE**
 CARD #0330
 CARD #0331



53 090481 7 4102 44 7JJ 55 71151311350707 040404 493113.510.0 4168U3132 81.91.11
 92.41 405.44156C 213.5 9.4 4168U3131 68.3 .09 59.7 358.43156C1314.010.2 2168U3
 132108.71.09 73.11 435.35156C1413.5 8.6 4168U3121 43.1 .12 79.9 332.23165C55
 12.4 7.5 4168U3131 51.6 .10 51.7 227.72165C 612.3 8.1 4168U3131 40.5 .09 52.8
 276.75155C 35.0 6.455.4 6.450.980.921.02.094200.097.031.089.112.089.09 .047.047
 .047.047.042.052.439.435.443.47 .431.433 85100 75.262.22 .39622.575322.1192
 24.222723.553322.337922.51431.01.01.0101010

54 290431 724 51 352-200 54 2014032113404041020303 9411 7.4 7.4 5168U2221 40.2 .09
 36.7 185.42179C12 9.0 3.3 5168U2131 43.5 .12 45.8 270.72179C33 8.0 7.6 5168U2
 131 36.9 .13 63.2 196.32165C74 7.3 7.5 5168U2131 35.1 .11 36.4 182.51165C15
 8.6 8.4 5168U2131 43.3 .13 59.8 263.42179C5
 - 39.5 6.6 6.656.650.9 0.850.85.094200.19 .19 .142.14 .143.139.097.097
 .076.03 .077.076.465.47 .471.467.489.49 100100100.231.299.30 27.085626.7374
 27.718 27.432324.337324.34421.01.01.0202020

55 290481 724 51 352-200 55 2014012113204041020303 1511110.2 9.1 5160U3132 86.11.18
 70.3 298.23155C12 9.0 7.5 2160U3131 43.6 .16 55.2 242.22165C13 9.7 7.9 2160U3
 122 42.5 .15 63.2 307.23165C1410.2 7.8 1160U3131 52.0 .14 60.9 277.32165C55
 12.3 9.1 1160U3131 53.9 .15 84.31 463.84165C1611.0 9.0 1160U3131 47.0 .19 74.7
 393.44165C141.0 6.4 6.4 6.4 1.2 1.121.0 .094200.109.1 .192.202.102.103.052.053
 .102.102.048.052.46 .459.47 .475.435.48 100 80 75.165.225.22317.016916.5562
 24.056923.741527.44 27.07171.01.01.0202020

56 290431 724 51 352-200 56 2013512113304041020303 1012111.6 7.5 1160U3131 45.2 .11
 55.63 222.02179C5210.5 7.5 1160U3121 64.6 .14 43.3 236.32179C5310.3 8.1 1160U3
 122 31.3 .15 67.1 237.22179C1412.1 8.6 4160U3122 91.31.15 66.1 356.93179C15
 11.0 8.3 4160U3132 35.31.14 53.8 274.02179C1610.7 7.7 4160U3131 59.2 .15 51.3
 292.13179C143.0 5.7 5.756.0 1.0 1.0 0.95.094200.192.19 .212.212.149.15 .108.105
 .112.11 .071.069.495.499.43 .541.5 .51 95100 75.330.355.35528.195827.184
 23.769 23.269122.523821.78351.01.01.0202020

57 290431 725 37 363 57 401402111310404 020303 2742115.4 9.8 9160U2122120.41.10
 101.51 516.25165C5215.2 9.3 4160U2121 76.4 .14 95.71 516.55179C5314.0 8.3 1160U2
 121 60.4 .12 58.8 374.64165C5413.1 8.3 1160U2121 52.2 .10 74.3 343.13179C65
 13.3 3.2 1160U2121 35.81.09 63.4 343.53165C5
 - 33.0 6.9 6.7 6.7 0.5 0.5 0.52.094200.112.112.109.1 .11 .11 .061.061
 .067.067.074.059.41 .417.42 .43 .46 70100100.23 .279.36624.722 24.6288

CARD #0365
 CARD #0366
 CARD #0367
 CARD #0368
 CARD #0369
 CARD #0370
 CARD #0371
 CARD #0372
 CARD #0373
 CARD #0374
 CARD #0375
 CARD #0376
 CARD #0377
 CARD #0378
 CARD #0379
 CARD #0380
 CARD #0381
 CARD #0382
 CARD #0383
 CARD #0384
 CARD #0385
 CARD #0386
 CARD #0387
 CARD #0388
 CARD #0389
 CARD #0390
 CARD #0391
 CARD #0392
 CARD #0393
 CARD #0394
 CARD #0395
 CARD #0396
 CARD #0397
 CARD #0398

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE

SEQUENCE



24.567124.274129.072328.73621.01.01.0202020

58 290481 725 39 372 53 1112521113404121030101 482112.310.6 516803123188.32.10
83.0 477.7415601211.3 9.5 216303122148.71.10 64.0 367.63156013 9.3 9.0 516803
123115.11.10 47.7 224.7216506410.8 9.5 516803122110.81.09 48.1 341.23165015
10.8 8.9 216803121 66.5 .11 44.3 317.53165016 3.3 6.5 116803121 36.6 .09 31.8
146.111650133.0 5.3 5.3 6.8 0.640.680.60.094200.11 .108.109.108.104.11 .068.068
.069.067.066.07 .41 .41 .415.42 .41 .404 75 60 75.185.227.16523.837823.5074
24.53 23.937424.745624.41251.01.01.0202020

59 290481 725 37 372 59 1112512113304121030101 622115.7 9.4 116803122109.21.10
103.61 474.1417906215.4 8.5 116803121 55.2 .07 86.85 478.6417905315.4 9.2 116803
123160.71.03 76.1 463.7417901412.6 7.6 116803121 37.5 .13 55.7 307.23165055
14.7 3.2 116803121 44.6 .12 67.4 363.5317903615.5 9.6 116803123159.31.10 95.5
495.451790531.0 6.7 5.7 6.6 0.6 0.630.6 .094200.089.08 .079.079.082.091.053.053
.055.05 .056.056.461.45 .43 .43 .453.45 80 75 30.502.387.43221.936921.6037
24.439424.110521.572921.32911.01.01.0202020

60 290481 725 39 374 60 51101211340606 040404 213111.5 8.7 216003131 59.3 .09
61.6 366.141790 211.3 3.8 216003131 45.7 .10 53.1 353.431790 311.0 8.3 216003
131 40.1 .10 37.7 329.2316501410.4 7.8 216003131 59.5 .10 53.7 258.52165015
10.1 8.1 216003131 43.8 .06 73.01 247.9216501510.5 7.6 216003131 43.9 .11 52.0
274.021650134.0 6.5 6.5 6.5 1.0 1.0 0.9 .094200.16 .152.155.155.146.18 .098.096
.089.071.1 .071.42 .425.41 .417.42 .41 70 70 55.262.24 .24 23.387923.02.
23.936423.453327.533327.15611.01.01.0202020

61 290481 725 37 374 61 1111512113406071040414 5152114.6 9.0 116803121 48.6 .10
69.0 487.5415805217.010.1 116803122 96.4 .09 35.0 656.4615303313.3 9.4 116803
123 86.7 .07 55.1 403.1415805414.4 9.0 116803121 44.3 .10 34.3 499.35156015
12.8 8.6 116803122 66.5 .09 46.7 383.6315605614.4 8.6 116803121 38.8 .09 51.3
443.641560527.5 7.0 7.0 7.0 0.740.720.70.094200.132.125.142.142.141.146.089.085
.072.072.079.061.421.421.433.42 .461.43 45 40 70.312.332.2 22.733722.4234
24.475374.214723.133213.54311.11.01.0202020

62 290481 725 37 354 62 1211522113301022081212 1912110.5 7.9 516003122 84.91.09
51.51 253.0215801211.1 3.2 216003122100.71.11 51.5 265.7315807310.9 8.6 216003
123 77.1 .15 77.5 294.151580 411.3 3.5 216003123 94.71.09 46.9 321.93156015
10.7 3.0 216003121 34.2 .13 65.5 327.3315601
28.5 7.2 7.2 7.2 0.500.6 0.50.094200.123.128.132.119.12 .132.067.068

CARD #0399 **SEQUENCE**
CARD #0400
CARD #0401 **SEQUENCE**
CARD #0402
CARD #0403
CARD #0404 **SEQUENCE**
CARD #0405
CARD #0406 **SEQUENCE**
CARD #0407
CARD #0408
CARD #0409
CARD #0410 **SEQUENCE**
CARD #0411 **SEQUENCE**
CARD #0412
CARD #0413 **SEQUENCE**
CARD #0414
CARD #0415 **SEQUENCE**
CARD #0416
CARD #0417 **SEQUENCE**
CARD #0418 **SEQUENCE**
CARD #0419
CARD #0420 **SEQUENCE**
CARD #0421
CARD #0422 **SEQUENCE**
CARD #0423
CARD #0424
CARD #0425 **SEQUENCE**
CARD #0426
CARD #0427 **SEQUENCE**
CARD #0428
CARD #0429 **SEQUENCE**
CARD #0430 **SEQUENCE**
CARD #0431 **SEQUENCE**
CARD #0432



.065.066.066.066.42 .41 .414.41 .42 .419 80 40 30.089.087.11 25.4 23.0861
23.704423.321024.757924.39641.01.01.0202020

63 290431 725 39 384 65 121152211340102 081212 2253111.5 7.9 116803121 51.4 .08
49.4 322.0315805212.0 7.4 116803121 47.2 .09 33.3 235.7215801311.5 7.4 116803
131 47.1 .09 47.4 277.1215801412.0 7.5 116803131 68.5 .10 46.0 276.52158015
11.9 7.3 116803121 45.8 .03 53.0 257.9215805511.1 7.2 116803131 57.0 .09 53.2
210.521580127.0 6.755.755.8 1.151.2 1.2 .094200.092.09 .08 .086.1 .097.048.048
.045.04 .05 .052.41 .41 .41 .415.421.414 85 60 65.2 .3 .26925.142622.8634
24.2 23.672222.156321.87 1.01.01.0202020

64 300431 726 69 396 700 64 501403311340506 020403 773111.2 8.9 216803122 73.4 .17
84.8 393.3416501210.4 8.1 216803121 47.4 .13 70.2 289.7316501311.0 8.5 216803
121 47.5 .13 75.5 342.0316501411.3 9.2 216803122 82.3 .17 96.31 356.63165015
11.2 3.2 216803121 45.2 .16 74.0 321.4316501510.2 8.9 216803122 72.3 .17 62.5
296.231580541.5 7.0 6.9 7.0 0.4 0.3 0.4 .074200.142.15 .155.155.144.139.068.07
.075.07 .067.069.442.407.45 .47 .443.473 70 55 70.185.21 .22 24.613224.2209
28.992728.616622.371322.52331.01.01.0202020

65 300431 726 69 396 700 65 5014013113405061020403 1201110.8 7.3 116803121 56.3 .18
62.4 197.421650 2 9.5 6.7 116803121 52.5 .17 50.0 147.311650 310.3 7.1 116803
121 51.5 .16 56.5 226.7217901411.0 7.3 116803121 49.6 .19 54.5 336.62179015
9.1 7.3 116803122 74.2 .2 53.7 174.0117901511.1 7.6 116803121 52.5 .21 62.3
259.021790137.0 6.7 6.756.700.650.650.65.074200.202.202.172.172.186.196.072.092
.094.074.098.099.454.463.326.34 .321.341 70 30 50.039.142.22 22.017521.5924
23.006022.593323.453123.02371.01.01.0202020

66 300431 726 69 396 600 66 5015043113405061020403 10131 8.7 6.9 515303121 59.4 .16
48.6 177.51179012 7.4 7.5 115303121 66.0 .15 49.2 220.52179013 9.2 7.6 115303
121 52.0 .17 57.2 247.62179014 7.8 6.9 515303121 41.0 .13 46.7 177.31179015
7.9 6.3 515303121 35.0 .16 33.0 153.01179016 3.9 7.3 515303121 47.2 .15 41.1
137.411790137.5 6.5 6.7 6.7 0.720.740.84.074200.133.164.17 .178.178.172.09 .083
.09 .039.035.038.33 .322.332.301.35 .345 65 70 55.036.155.07324.415424.0396
23.234.22.271124.554124.09751.01.01.0202020

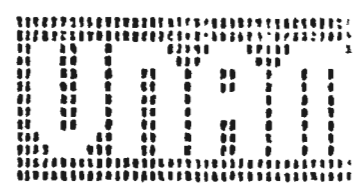
67 100631 71703 2951300 67100120111310305105050511563113.5 7.9 415503121 72.0 .25
37.15 501.1 1730 213.210.2 415503121 31.7 .22127.1 660.0 1730 310.2 9.7 415503
121 74.2 .17101.1 602.7 1730 415.9 8.9 415503121 73.4 .25112.5 564.8 1730 5
11.5 7.2 415503122 37.7 .25 37.7 333.6 1730

CARD #0433
CARD #0434 **SEQUENCE**
CARD #0435
CARD #0436 **SEQUENCE**
CARD #0437
CARD #0438
CARD #0439 **SEQUENCE**
CARD #0440
CARD #0441 **SEQUENCE**
CARD #0442
CARD #0443 **SEQUENCE**
CARD #0444
CARD #0445
CARD #0446 **SEQUENCE**
CARD #0447
CARD #0448 **SEQUENCE**
CARD #0449
CARD #0450 **SEQUENCE**
CARD #0451
CARD #0452 **SEQUENCE**
CARD #0453 **SEQUENCE**
CARD #0454
CARD #0455 **SEQUENCE**
CARD #0456
CARD #0457
CARD #0458
CARD #0459 **SEQUENCE**
CARD #0460 **SEQUENCE**
CARD #0461
CARD #0462 **SEQUENCE**
CARD #0463
CARD #0464 **SEQUENCE**
CARD #0465
CARD #0466 **SEQUENCE**



95.3 448.5 171C 214.4 9.4 447203121 30.8 .22 85.6 481.0 171C 315.6 8.2 447203
 121 47.5 .26 95.0 553.2 171C 413.3 8.0 447203121 17.9 .23 72.6 342.2 171C
 -
 - 29.5 7.0 6.756.950.6 0.540.62.082200.103.103.11 .11 .11 .107.061.062
 .062.057.062.06 .352.335.329.329.31 .32 90 75 70.209.222.24517.733617.4385
 19.722019.643625.427025.13421.01.01.0202020
 73 110681 7 109 3171700 73 2011532113406072020303 2110.8 7.9 247103121 61.6 .23
 57.2 210.32180C 211.0 3.5 247103121 55.1 .24 74.5 243.72180C 310.5 7.8 247103
 121 54.5 .24 79.11 200.42180C 411.0 7.6 247103121 52.2 60.0 267.52130C 5
 9.0 7.2 247103121 36.3 .25 46.5 151.61180C 610.6 7.9 247103121 39.7 .24 61.8
 172.22180C 30.0 6.756.756.730.730.920.9 .082200.067.068.061.06 .067.065.037.037
 .031.03 .031.03 .31 .319.35 .323.349.331 75 80 75.222.182.22322.722522.5402
 28.156627.731816.340916.45851.01.01.0202020
 74 120681 721110 5271800 74 3013022113403032010503 1083111.5 8.8 147103121 51.5 .19
 80.2 337.05166C 211.6 8.5 147103121 38.7 .18 70.5 356.9 166C 311.6 8.5 147103
 122 77.1 .24 68.15 399.4 166C 412.2 9.1 147103121 47.4 66.3 409.2 166C
 -
 - 35.5 6.3 6.3 6.4 1.090.981.1 .082200.112.111.103.105.112.113.056.052
 .058.054.056.051.372.38 .379.34 .39 .39 90 80 75.176.203.21226.031825.7659
 17.571617.245817.700617.45541.01.01.0202020
 75 130681 722 91 3322600 75 811222113404042040504 3463114.7 9.0 447203111 65.20.21
 97.35 352.27164C 214.3 8.7 447203111 69.4 .22 91.42 365.3 164C 314.5 8.9 447203
 111 53.1 .24121.01 355.83164C 415.6 9.5 447203111 76.6 .2 100.31 331.63164C 5
 15.0 7.9 447203111 66.5 .2 85.5 347.0 164C 614.2 8.2 447203112133.5 .18106.61
 406.1 164C 31.5 6.756.756.750.6 0.630.6 .082200.143.146.15 .152.144.142.033.081
 .039.031.078.031.363.375.332.371.34 .331 65 70 70.176.152.15625.364624.8893
 16.875016.655924.371224.57861.01.01.0202020
 76 140681 723 77 345 500 76 1511023113304062040505 1243113.710.1 247203111 72.5 .14
 76.2 429.33165C 212.7 9.5 24720311
 111 70.3 .14 75.3 475.5 165C
 -
 -
 -

CARD #0499 **SEQUENCE**
 CARD #0500
 CARD #0501 **SEQUENCE**
 CARD #0502
 CARD #0503
 CARD #0504 **SEQUENCE**
 CARD #0505
 CARD #0506
 CARD #0507
 CARD #0508 **SEQUENCE**
 CARD #0509 **SEQUENCE**
 CARD #0510
 CARD #0511 **SEQUENCE**
 CARD #0512
 CARD #0513 **SEQUENCE**
 CARD #0514
 CARD #0515 **SEQUENCE**
 CARD #0516
 CARD #0517
 CARD #0518 **SEQUENCE**
 CARD #0519
 CARD #0520
 CARD #0521 **SEQUENCE**
 CARD #0522
 CARD #0523 **SEQUENCE**
 CARD #0524
 CARD #0525 **SEQUENCE**
 CARD #0526
 CARD #0527 **SEQUENCE**
 CARD #0528 EQUAL
 CARD #0529 EQUAL
 CARD #0530 EQUAL
 CARD #0531 EQUAL



ANEXO 3
PROMEDIO O MODA DE LAS VARIABLES
FISICAS Y QUIMICAS MEDIDAS

1. VARIABLES FISICAS.

TIPO	LONG.PROM. CENTIMETROS	DIAM.FROM. CENTIMETROS	R.LON/DIAM	FORMA MODA	COLOR EXT. MODA	TEX.EXT MODA	INS.PEC MODA	PROF.CAV. MODA
1	9.700	7.067	1.3782	1	168U	3	2	2
2	9.867	7.967	1.2396	1	160U	2	1	2
3	15.020	8.720	1.7312	3	160U	2	1	3
4	9.000	7.000	1.2855	1	160U	3	1	2
5	9.900	7.975	1.2441	2	168U	3	2	2
6	9.360	7.380	1.2739	1	160U	1	1	2
7	10.940	7.600	1.4379	1	160U	1	1	2
8	12.840	8.820	1.4813	4	168U	1	2	1
9	16.420	9.240	1.7771	9	168U	2	1	3
10	15.720	8.940	1.7573	8	160U	3	2	2
11	13.525	9.350	1.4461	1	160U	3	1	1
12	13.375	9.625	1.4015	6	160U	2	2	2
13	8.517	7.400	1.1509	5	153U	1	1	0
14	13.025	9.300	1.4048	1	160U	3	2	2
15	17.680	10.520	1.6779	1	168U	3	2	1
16	9.900	7.100	1.3943	1	168U	1	1	2
17	13.580	9.260	1.4683	1	160U	3	1	3
18	14.250	8.100	1.7777	1	160U	3	1	1



CONTINUACION 1.

19	10.900	8.000	1.3704	1	160U	1	1	3
20	14.583	9.067	1.6086	4	160U	3	1	2
21	12.940	7.000	1.8479	11	160U	2	2	2
22	17.133	9.183	1.8799	11	160U	2	2	2
23	11.850	7.417	1.6159	1	160U	2	1	0
24	15.450	8.533	1.8200	4	160U	3	2	2
25	12.533	8.383	1.4987	1	160U	3	2	2
26	14.840	8.080	1.8367	1	160U	3	1	3
27	18.267	9.267	1.9729	3	153U	1	2	1
28	15.425	8.700	1.7751	1	160U	2	2	1
29	8.775	7.450	1.1607	2	160U	3	2	0
30	12.800	9.233	1.3861	1	160U	3	2	3
31	14.600	8.033	1.8157	7	160U	1	2	3
32	13.233	9.700	1.3644	10	160U	3	1	3
33	10.530	7.960	1.3321	4	160U	2	1	2
34	12.950	9.433	1.3788	1	153U	2	2	2
35	10.233	8.733	1.1796	5	160U	1	1	3
36	17.083	10.700	1.5964	1	160U	2	1	2
37	12.325	7.825	1.5750	1	160U	2	1	3
38	12.650	8.325	1.6236	1	160U	2	2	2



1
88
1

CONTINUACION 1.

39	12.803	8.500	1.5185	1	168U	3	1	2
40	13.917	8.867	1.5742	1	168U	2	1	3
41	10.240	8.580	1.1934	2	153U	1	1	2
42	8.967	6.950	1.2949	4	168U	3	1	3
43	11.840	9.120	1.3025	5	160U	3	1	2
44	14.400	9.900	1.4546	4	160U	3	1	2
45	11.600	8.583	1.3503	9	168U	3	1	2
46	13.250	10.783	1.2364	5	168U	2	1	2
47	14.367	10.300	1.3960	1	168U	3	2	2
48	14.517	8.683	1.6512	1	168U	3	1	3
49	15.400	10.100	1.5239	1	168U	2	1	2
50	12.880	7.360	1.7528	3	168U	2	1	3
51	11.433	9.133	1.2519	2	160U	3	1	2
52	19.167	9.150	2.0962	7	160U	3	1	2
53	13.200	8.800	1.5119	4	168U	3	1	3
54	8.160	7.840	1.0402	5	168U	2	1	3
55	10.400	8.400	1.2384	1	160U	3	1	3
56	11.033	7.950	1.3900	4	160U	3	1	2
57	14.200	6.880	1.6019	1	160U	2	1	2
58	10.467	9.000	1.1684	5	168U	3	1	2



CONTINUACION 1.

59	14.883	8.750	1.7035	1	168U	3	1	2
60	10.800	8.217	1.3155	2	160U	3	1	3
61	14.417	9.117	1.5805	1	168U	3	1	2
62	10.940	8.200	1.3346	2	160U	3	1	2
63	11.667	7.450	1.5672	1	168U	3	1	2
64	10.803	8.650	1.2603	2	160U	3	1	2
65	10.383	7.300	1.4254	1	168U	3	1	2
66	8.650	7.167	1.2060	5	153U	3	1	2
67	13.380	9.580	1.4008	4	156U	3	1	2
68	10.517	8.300	1.2648	2	156U	3	1	2
69	10.475	8.500	1.2336	5	156U	3	1	2
70	12.760	7.920	1.6116	4	473U	3	1	2
71	15.933	8.400	1.8925	1	471U	3	1	2
72	14.425	8.525	1.6977	4	472U	3	1	2
73	10.483	7.817	1.3411	2	471U	3	1	2
74	11.725	8.725	1.3442	1	471U	3	1	2
75	14.603	8.700	1.6927	4	472U	3	1	1
76	8.807	6.533	0.9048	2	472U	3	1	1



2. VARIABLES FISICAS

I TIPO	NU. DE F. P. PESO	PESO PROM. GRAMOS	SEM/FRUTO MUDA	% DE SEM.	% DE CAS.	% DE PUL.	COLOR PUL* MUDA	GROS. CAS. CENTIMETROS
1	4	321,745	1	11,5498	18,4131	70,0371	165C	.200
2	5	312,540	1	17,7743	16,9872	65,2385	165C	.162
3	5	603,750	1	12,1125	14,7646	73,1229	164C	.166
4	3	229,447	1	17,1528	15,7714	67,0758	179C	.120
5	4	360,703	2	20,1960	13,5518	66,2522	179C	.123
6	5	269,276	1	12,9532	16,8006	70,2582	165C	.136
7	5	357,882	1	11,5582	13,6792	74,7626	165C	.150
8	4	489,045	2	15,4722	16,0633	68,4645	165C	.190
9	5	623,518	1	15,1507	12,5652	72,2842	156C	.108
10	4	662,783	1	8,1253	16,5302	75,3445	165C	.195
11	4	609,200	1	9,1716	13,5505	77,2779	165C	.157
12	4	350,798	2	15,6525	13,8132	70,5343	155C	.087
14	3	578,283	1	8,2665	17,1012	74,6323	156C	.213
15	5	1031,558	1	6,6084	11,6904	81,7011	165C	.148
16	5	230,870	1	18,3073	18,7011	62,9916	156C	.162
17	4	561,248	2	8,2660	12,7728	78,9611	165C	.168

* Se consideró como variable química.



CONTINUACION 2.

19	5	361.368	1	11.9395	15.3198	72.7407	160C	.142
20	6	515.283	1	10.7404	12.9915	76.2680	160C	.133
21	5	323.582	1	13.8972	14.9794	71.1234	165C	.092
22	6	736.470	1	8.9778	14.2550	76.7672	165C	.058
24	6	591.652	1	10.6973	13.5921	75.7106	156C	.158
25	6	508.345	1	17.0311	14.7637	68.2053	156C	.108
26	5	491.658	1	13.5081	15.7108	70.7811	165C	.152
27	6	805.472	1	8.8141	15.9741	75.2118	156C	.193
28	4	753.443	1	10.2572	13.6943	76.0485	179C	.168
29	4	301.968	1	9.2609	20.8461	69.8931	165C	.200
30	1	595.950	2	12.0983	13.3921	74.5096	179C	.110
31	3	523.747	1	11.3316	16.6012	72.0672	165C	.173
32	3	635.957	1	10.1888	15.1167	74.6945	156C	.147
33	4	342.145	1	10.2307	17.1999	72.5694	156C	.152
34	6	586.395	1	10.2660	15.9101	75.8230	165C	.100
35	6	386.778	1	18.3134	20.1212	61.5654	165C	.155
36	6	912.720	1	7.9925	12.5311	79.4764	165C	.118
37	4	361.003	1	11.6390	20.5931	67.7679	156C	.193
38	4	518.738	1	11.8284	15.9277	72.2439	156C	.103
39	5	464.392	1	15.5448	14.4432	69.9670	165C	.148



CONTINUACION 2.

40	6	510,852	2	17,5508	16,6504	65,7988	179C	.145
41	5	378,148	1	12,9755	20,3077	66,7168	165C	.176
43	4	498,390	1	8,6933	14,8105	76,4962	179C	.045
44	6	680,573	1	7,1332	17,6805	75,1862	165C	.202
45	6	413,232	1	12,1023	20,5464	67,3513	156C	.227
46	6	752,123	1	7,1697	15,5037	77,3266	179C	.167
47	5	799,952	1	8,8373	17,0413	74,1214	165C	.144
48	6	534,717	1	14,8397	16,2339	68,9264	165C	.150
49	5	745,466	1	11,3563	16,1497	72,5140	156C	.076
50	5	458,700	1	10,3090	13,6198	76,0712	165C	.154
51	5	521,218	1	11,5083	13,0256	75,4661	165C	.116
52	6	714,745	1	11,026	23,5670	64,9304	128C	.107
53	6	481,973	1	13,3436	14,4178	72,1886	165C	.100
54	5	307,858	1	13,0976	15,7358	71,1666	179C	.116
55	6	453,583	1	12,2208	15,1663	72,6128	165C	.162
56	6	398,723	2	17,7608	14,5602	67,6710	179C	.140
57	5	581,368	1	13,5208	13,5338	72,9454	165C	.108
58	6	476,435	3	22,4677	11,5670	65,9633	165C	.098
59	6	605,770	1	14,6171	13,4579	71,9250	179C	.100



CONTINUACION 2.

60	6	410.795	1	12.1712	13.6157	74.2131	165C	.097
61	6	608.977	1	10.5154	10.6945	78.7901	156C	.093
62	5	430.176	3	18.2814	13.6236	68.0951	156C	.110
63	6	373.122	1	14.2522	13.0721	72.6757	158C	.088
64	6	470.400	2	13.1275	16.4564	70.4161	165C	.175
65	6	337.567	1	17.4306	17.4045	65.1649	179C	.185
66	6	284.797	1	15.3111	16.5057	68.1031	179C	.162
67	5	724.590	1	11.0556	14.2785	74.6659	173C	.228
68	6	356.008	1	9.9311	15.9033	74.1656	180C	.196
69	4	406.325	1	10.4668	17.6007	71.9325	167C	.247
70	4	395.308	1	10.7700	24.9651	64.2450	173C	.263
71	3	585.233	1	9.1799	12.6333	78.1869	173C	.247
72	4	579.475	1	6.0171	15.2609	78.7220	171C	.237
73	6	320.720	1	15.5881	19.8725	64.5394	180C	.240
74	4	525.600	1	10.1446	13.6046	76.2507	166C	.203
75	6	540.189	1	14.5276	18.6609	66.8115	164C	.208
76	2	611.570	1	11.7188	12.4652	75.8161	163C	.140



3. VARIABLES QUIMICAS.

TIPO	GRADOS BRIX	% DE ACTD. TITU.	CAROTENOIDES TOT. MICROGRAMOS / 100	% DE FIBRA CRUDA
1	38.00	0.0428600	8007.20789	1.3293333
2	26.50	0.1043413	8713.26055	1.8458333
3	35.00	0.0607467	6730.14669	1.5031667
4	27.75	0.0643200	5776.22661	2.0600000
5	34.75	0.0786133	14471.46870	1.7705000
6	34.00	0.0536000	6994.16311	1.3385000
7	34.00	0.0536000	9252.21295	1.4105000
8	35.00	0.0571733	18180.25599	1.8985000
9	29.00	0.0921920	4608.34598	2.0035000
10	34.25	0.0571733	6692.52656	1.6878333
11	28.00	0.0571733	11753.22000	1.7965000
12	22.00	0.0614613	2825.24026	1.9231667
14	31.75	0.0428600	4727.36469	1.7146667
15	35.00	0.1100587	4819.20273	1.5095000
16	29.00	0.1050560	4026.42893	1.9546667
17	31.50	0.0643200	6970.78907	1.4583333



CONTINUACION 3.

19	34.25	0.0428800	18738.72944	1.4683333
20	28.75	0.0564587	4774.65857	1.7831667
21	32.00	0.0428800	10140.15761	2.2661667
22	32.50	0.0929067	9365.75852	1.3580000
24	30.50	0.0571733	4846.48457	1.7671667
25	19.75	0.0714667	6522.50865	2.1391667
26	30.00	0.0500267	7238.17653	1.8890000
27	31.25	0.0750400	4674.22863	1.9098333
28	33.25	0.0428800	13214.71927	3.2710000
29	33.75	0.0786133	8513.02479	3.0970000
31	34.50	0.0464533	10285.66067	2.1735000
32	27.00	0.1267997	3588.20162	3.9383333
33	36.00	0.2905477	6165.27567	1.3011667
34	28.00	0.1209216	7803.74305	4.1458333
35	30.00	0.0881720	21623.16641	5.0990000
36	26.00	0.0890117	16986.78553	1.7248333
37	28.00	0.0923707	3106.41123	2.5283333
38	23.00	0.0923707	5355.71573	1.9620000
39	29.00	0.0492573	5815.44066	1.6700000



40	31.00	0.1083256	20379.42590	1.8238333
41	34.00	0.1377163	9773.77339	1.6173333
43	32.00	0.1016077	10333.70560	1.3315000
44	30.00	0.0906912	13497.79737	2.0485000
45	30.00	0.1755043	4834.53465	1.7808333
46	23.00	0.0923707	12689.68134	1.8571667
47	30.00	0.0831336	5694.54782	1.9866667
48	41.00	0.0806144	15978.71892	1.8245000
49	29.00	0.1091653	15323.72731	1.5942500
50	37.00	0.1007680	16706.09292	1.7378333
51	32.00	0.2804709	15322.70536	2.1615000
52	37.00	0.0982488	5438.16388	2.7546667
53	35.00	0.1226011	9212.44310	2.4980000
54	39.50	0.1091653	21729.69145	2.2116667
55	41.00	0.1393957	12772.76176	1.9073333
56	43.00	0.1238607	24640.36419	3.0950000
57	33.00	0.0638197	22370.51088	1.5371667
58	33.00	0.0806144	9859.08346	1.6785000
59	31.00	0.0768356	26020.35713	1.6765000
60	34.00	0.1217613	12609.63781	2.0470000
61	29.50	0.0906912	10707.43045	1.4671667



CONTINUACION 3.

62	28.50	0.0713773	4688.92261	1.7320000
63	27.00	0.1490527	13045.52352	1.8221667
64	41.50	0.0461853	10399.21598	1.8616667
65	37.00	0.0818740	7558.67476	2.1191667
66	37.50	0.0965693	5053.06950	2.0728333
67	39.00	0.2358757	23323.21700	1.9115000
68	30.75	0.1941213	22226.05808	2.6200000
69	35.00	0.2117021	14445.24532	1.7471667
70	35.50	0.0725208	15605.20991	1.9491667
71	33.50	0.2384396	7309.68639	3.1786667
72	29.50	0.0644629	12532.24583	1.4438333
73	30.00	0.1007233	11873.03996	1.9028333
74	35.50	0.1161065	11069.27162	1.4281667
75	31.50	0.0670268	8123.03996	2.0450000



4. VARIABLES QUIMICAS.

TIPO I	AZU. REDUCTORES	SACAROSA	AZL. TOTALES	REL. AZUCAR/ACIDEZ
1	10.04642526	9.20450325	19.25092851	448.94889238
2	7.29805014	7.78876509	15.08681523	144.59097604
3	12.19127205	12.05803157	24.24930362	399.18739499
4	9.39647168	8.26508821	17.66155989	274.58892862
5	9.37790158	13.97214485	23.35004643	297.02399625
6	3.20334262	15.53342618	18.73676880	349.56658213
7	9.66573816	10.69080780	20.35654596	379.78630524
8	11.87558032	8.54735376	20.42293408	357.21083389
9	6.30454968	11.15231012	17.46285980	189.41838550
10	8.07799443	11.27298050	19.35097493	338.46154846
11	6.23026927	11.05246054	17.28272981	302.28655210
12	7.09377902	7.70055710	14.79433612	240.70965137
14	7.69730734	12.12859796	19.82590529	462.35786596
15	6.62024181	12.43732591	19.05756732	173.15826090
16	9.80501375	4.33101267	14.13602600	134.55705527
17	7.15877437	13.42525534	20.58402971	320.02533757
19	7.62392693	11.14948932	18.77251625	437.79189014



CONTINUACION 4.

20	5.34818942	11.73166202	17.07985144	302.51956781
21	5.19034355	14.39554318	19.58588672	456.76041797
22	11.28133705	9.60584958	20.88718663	224.81902945
24	7.27019499	11.10538533	18.37558032	321.40124153
25	9.81429898	2.06847725	11.88277623	166.27018979
26	6.21169916	12.86954503	19.08124420	381.42145916
27	7.18662953	12.08449396	19.27112349	256.81124717
28	4.66109564	10.23212628	14.99322191	347.32327222
29	8.29155060	6.96843083	15.25998143	194.11441778
31	6.45311049	13.55756732	20.01067781	430.76947063
32	4.90250696	9.87929434	14.78180130	116.57596520
33	5.05106778	17.05942433	22.11049211	76.09934469
34	4.35468895	13.21294336	17.64763231	145.94276219
35	9.96285980	12.16388115	22.12674095	250.94974535
36	5.49675023	11.87279480	17.36954503	195.13770131
37	5.90529248	12.40204271	18.30733519	198.19425204
38	6.20241411	13.62813370	19.83054782	214.68447218
39	4.51253482	14.33379759	18.94633241	41.94997167



CONTINUACION 4.

40	8.24512535	11.23769731	19.70202266	179.85427675
41	7.53946147	12.56081708	20.10027855	145.95428004
43	8.51439103	10.92014856	19.43454039	191.27028773
44	7.21448468	16.69777159	23.91225627	263.66677547
45	3.61168407	15.97446611	19.56635097	111.60042629
46	6.10027855	12.58727948	18.68755803	202.31052460
47	5.28319406	15.87743733	21.16063138	254.53765245
48	6.10027855	18.88091922	24.90119777	307.88505492
49	5.09749304	17.05501393	22.15250696	202.92620640
50	6.86165274	18.07381616	24.93546890	247.45424039
51	6.00278552	15.29203343	21.26461094	75.88957147
52	8.74651411	15.45403900	24.20055710	246.31911131
53	4.45682451	18.46193129	22.91875580	186.93765419
54	8.04085422	16.84772516	24.96857939	227.98977136
55	6.77808728	17.82683380	24.60492108	176.51129263
56	9.53574745	16.49489322	26.93064067	210.16066980
57	5.30176416	16.91652739	22.21829155	348.14140376
58	5.30176416	16.05385330	21.35561746	264.91070399
59	3.91829155	19.17641597	21.99470752	300.57300940
60	8.06727948	13.71634169	21.90362117	179.06851521



CONTINUACION 4.

61	6.98235840	15.48932219	22.47168059	247.78237133
62	6.32311978	15.29526462	21.61838440	302.87464370
63	4.33611885	17.06824513	21.40436397	143.60269060
64	7.49303621	16.09795729	23.59099350	510.78972041
65	10.13927577	9.52646240	19.66573816	240.19515550
66	9.02506964	8.20334262	17.22841226	178.40458937
67	13.40761374	4.94046797	18.35609171	77.82098417
68	9.16434540	8.34447539	17.50802080	90.19520283
69	6.04456825	11.42293408	17.46750232	82.50960775
70	5.47818013	12.16388115	17.64206128	243.26898326
71	6.38811513	10.48792943	16.87604457	70.77702097
72	5.33890436	11.66109564	17.00000000	263.71744382
73	2.89693593	13.86629526	16.76323120	166.42847931
74	5.41318477	14.55431755	19.96750232	171.97569980
75	7.01875480	12.17270195	19.59145775	292.29290605



ANEXO 4

COEFICIENTE DE CORRELACION, VARIANZA,
DESVIACION ESTANDAR Y LA DISTANCIA DE
IVANOVIC DE LAS VARIABLES QUIMICAS.

VARIABLES QUIMICAS (CONTINUAS)

	CAROTENOIDES T	FIBRA CRUDA	REL. AZUC/ACID
	COEFICIENTE DE CORRELACION		
I/I	1	2	3
1	1.00000000000	0.02280853013	0.01059770306
2	0.02280853013	1.00000000000	0.08155800496
3	0.01051774346	0.08155800496	1.00000000000
	VARIANZA		
	405398.308853	0.00609678	102.02312180
	DESVIACION ESTANDAR		
	710.91377737	0.0060260	12.7283034

Las características están en orden de importancia y son:

1. Carotenoides totales.
2. Fibra cruda.
3. Relación azúcar/acidez.

También las varianzas y las desviaciones estandar están en el orden de las características.

Por ejemplo, la desviación estandar de la característica 2 (fibra cruda) es 0.0060260 .



TIPO		DISTANCIA DE	VANGVIC	TOTAL
1	CAROTENOIDES T	FIBRA CRUDA	REL. AZÚCAR/AZÚCAR	
1	25.3380261703	3.8570438794	19.2201385504	48.4152088910
2	24.3438746122	9.9061222869	10.9414223084	45.1914242676
3	27.1343752107	5.8729227732	14.2888746276	47.3161396965
4	28.4762137511	12.4143719651	1.9412729609	42.8318296811
5	16.2452258234	9.0238430181	4.1645354116	29.4335992532
6	26.7629319120	3.9644008601	9.3714523688	40.0988412509
7	23.5867521276	4.8076412193	12.3661763028	40.7605896496
8	11.0272279138	10.5229369947	10.1289099854	31.6791489240
9	30.1190027477	11.7526625213	6.4990714995	48.3707367696
10	27.1873152155	8.0556781618	8.2709548131	43.5139432504
11	20.0677139479	9.3283464845	4.6860793591	34.0821457914
12	32.6271971302	10.8118248936	1.4161790578	44.8551751457
14	29.9515862412	8.3699413518	20.5489542342	58.8704818176
15	29.8215531985	5.9670967128	8.1104333489	43.8908922202
16	30.9375557413	11.1807425538	11.9357736813	54.0540669863
17	26.7958939102	5.3678495146	6.4439750103	38.6076895151
19	10.2430573063	5.1849662300	10.1144709423	33.8425144786
20	29.8850657422	9.1721908639	4.7091709800	43.7663925961
21	22.3321964950	14.8289282757	19.9942528144	57.1552875856



NOTA: La primer columna indica el tipo criollo del cual se está obteniendo la l-distancia, en la segunda columna aparece el EDP de la primer característica (carotenoides totales), en la tercer columna aparece el EDP de la segunda característica (fibra cruda), en la cuarta columna aparece el EDP de la tercer característica (relación azúcar/ cidez) y en la quinta columna aparece el EDG de las tres características, ya que: $EDG = EDP_1 + EDP_2 + EDP_3$

CONTINUACION DE LA I-DISTANCIA (VARIABLES QUIMICAS)

22	23.4267549142	4.1927784606	2.9909035740	30.6104350495
24	29.7840274044	8.9848041129	6.5802056979	45.3491272152
25	27.4264610465	13.3415459782	8.7930342105	49.5610442251
26	26.4197710077	10.4116761142	12.5202383480	49.3596915199
27	30.0263245036	10.6556692730	0.1795026672	40.8615015037
28	18.0129308729	26.5972063604	9.1491026516	53.7592798849
29	24.4265240205	24.5593754866	6.0336094532	55.2195989600
31	22.1330646007	13.7436467040	17.4185762900	53.2952866793
32	31.5539746163	34.4127952502	13.7176014723	79.6844554088
33	27.9289620116	3.5271651175	17.7288735170	49.1850012762
34	25.6242243409	36.8429671243	10.8074616718	73.2746571272
35	6.1852648463	48.0061421669	0.4013761283	54.5927801915
36	12.7069912402	8.4890100136	5.9322030932	27.1282933976
37	32.2316347699	17.8993381996	5.6293020160	55.7604149856
38	29.0677223129	11.2606281456	3.9952270230	44.3295783815
39	28.4210545237	7.8468200157	21.1130417525	57.3809172960
40	7.9347641030	9.6488655094	7.4468647724	25.0300957649
41	22.8531911000	7.2300053121	10.8063202639	40.8894297400
43	10.8119424926	3.3824191591	6.3155098575	21.0099614692
44	17.6150211276	12.2796877419	0.8586686598	30.7535795294



CONTINUACION DE LA I-DISTANCIA (VARIABLES QUIMICAS)

45	29.8008366198	9.1448636310	14.2107523328	53.1564526136
46	18.7514704157	10.0388545630	5.2214735790	34.0117985578
47	28.5911046092	11.5555160469	0.0458161736	40.1924388297
48	14.1248367071	9.6562732932	5.4390532836	29.2201633740
49	15.0472907237	6.9596608878	5.1604601374	27.1674207490
50	12.8192248017	3.6412617436	0.7477771256	22.2082686708
51	15.0484559109	13.6031066419	17.7496618300	46.4012243869
52	20.5517174135	20.5500798860	0.8602672661	50.3620945656
53	23.6426940077	17.5440841502	6.7489094479	47.9316276158
54	5.7540904117	14.1906421701	2.6766762668	22.6214270487
55	18.6346961002	10.6263900936	7.7781513047	37.0391475365
56	1.9411577028	24.5350521443	4.4435321509	30.9206420780
57	5.1340260266	6.2911196368	9.2302166575	20.6553633149
58	22.7387501152	7.9463692256	6.7821707153	31.6672460859
59	0.0000972235	7.9229458857	4.5162390155	12.4391861247
60	10.8640666786	12.2621202348	7.5247331400	38.6509190534
61	21.8272542943	5.4713026136	0.7152566822	27.6138155502
62	30.0056604175	8.5729436612	4.7443786407	43.3229327194
63	18.2509204121	9.6289460557	11.0393603930	38.9192348907
64	21.9733375006	10.0915570870	25.3405010952	57.4133903672
65	25.9689512678	11.1073125427	1.4671050759	40.5434088864



CONTINUACION DE LA I-DISTANCIA (VARIABLES QUIMICAS)

66	29.4923173099	12.5646717547	7.5905775204	49.6475106750
67	3.7939101020	10.6751887204	17.5582607910	32.0273596775
68	5.3360977222	18.9729080991	16.3319743061	40.6409841274
69	16.2820242877	8.7505706821	17.0936031288	42.1261970984
70	14.6503732445	11.1163283599	1.1625318024	26.9292305168
71	26.3191013188	25.5158206750	18.2563107008	70.0913274248
72	18.9729245434	5.1980302776	0.8638798424	25.0348056734
73	19.9001971212	11.5106213023	8.7773778794	40.1881603028
74	17.7648277100	5.0145474197	8.2276239505	33.0069991541
75	25.1750727092	12.2386968903	3.6956765758	41.1094779754



ANEXO 5

COEFICIENTE DE CORRELACION, VARIANZA,
DESVIACION ESTANDAR Y LA DISTANCIA DE
IVANOVIC DE LAS VARIABLES FISICAS.



VARIABLES FISICAS (CONTINUAS)

	% DE PULPA	% DE SEMILLAS	% DE CASCARA	PESO COEFICIENTE	LONGITUD DE CORRELACION	DIAMETRO	REL. LONG/DIAM	GROSCOR
I/I	1	2	3	4	5	6	7	
1	1.0000000000	0.79009164488	0.64584971161	0.42786923748	0.36590020605	0.30409044064	0.23301937754	0.00703469493
2	0.79009164488	1.00000000000	0.04228527834	0.33566443628	0.35149721098	0.21834163750	0.27330224412	0.16398031800
3	0.64584971161	0.04228527834	1.00000000000	0.27935034960	0.15060856002	0.22369473203	0.03940427583	0.34609120803
4	0.42786923748	0.33566443628	0.27935034960	1.00000000000	0.82394644854	0.82590331157	0.39368802430	0.05910137898
5	0.36590020605	0.35149721098	0.15060856002	0.82394644854	1.00000000000	0.59653809860	0.78328174833	0.09072841501
6	0.30409044064	0.21834163750	0.22369473203	0.82590331157	0.59653809860	1.00000000000	0.01790465701	0.05715398309
7	0.23301937754	0.27330224412	0.03940427583	0.39368802430	0.78328174833	0.01790465701	1.00000000000	0.07292265066
8	0.00703469493	0.16398031800	0.34609120803	0.05910137898	0.09072841501	0.05715398309	0.07292265066	1.00000000000

VARIANZA

0.160050618	0.050194742	0.038424855	109.503215781	0.020721759	0.003707000	0.000165321	0.000006818
-------------	-------------	-------------	---------------	-------------	-------------	-------------	-------------

DESVIACION ESTANDAR

0.316307790	0.241235863	0.196022589	10.464378423	0.143950544	0.060892363	0.012857710	0.002611150
-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------

NOTA: Abajo de cada variable aparece el número que le corresponde ya ordenada, y de manera análoga a variables químicas se busca la varianza y la desviación estandar.

Por ejemplo: la varianza de la característica 5 (longitud) es 0.020721759 .

En la parte de arriba donde aparece I/I es el número de variable en columna y el número de variable en renglón.

VARIABLES FISICAS (CONTINUAS)



TIPO	DISTANCIA DE IVANOVIC								TOTAL
	% DE PLLPA	% DE SEM.	% DE CASCA.	PESO	LONGITUD	DIAMETRO	REL. LCH/GIA	GRS. CASCA.	
1	63.112262	10.049913	14.557061	7.283185	2.217302	0.600338	2.266559	20.726056	120.812676
2	78.282928	15.466084	12.089347	7.524121	2.146636	0.162135	3.011332	15.294400	133.977483
3	53.356574	10.539540	8.244116	0.098154	0.033852	0.204495	0.367700	15.866153	88.712583
4	72.474345	14.925293	9.986167	9.699039	2.513506	0.632960	2.764687	9.290990	122.236988
5	75.078130	17.573296	6.145626	6.263479	2.132672	0.158240	2.987151	9.719805	120.058408
6	62.413259	11.253661	11.780818	8.656535	2.361173	0.447941	2.827020	11.578004	111.318410
7	48.172699	10.057223	6.366065	6.337317	1.692597	0.340825	1.945759	13.579140	88.491624
8	68.004001	13.462940	10.491237	2.904191	0.888613	0.253184	1.712547	19.296673	117.093387
9	56.008105	13.183191	4.438527	0.615572	0.626261	0.457679	0.123054	7.575731	83.028120
10	46.333035	7.070128	11.279107	1.643314	0.330056	0.311611	0.229450	20.011364	87.228065
11	40.220634	7.986553	6.143377	0.240805	0.598756	0.511237	1.901696	14.579708	72.176766
12	61.546375	13.593722	6.597923	1.287838	0.662229	0.645132	2.141356	4.574026	91.042600
14	48.564640	7.192991	12.287100	0.568432	0.810331	0.486892	2.123623	22.584254	94.638262
15	26.236787	5.750216	2.924374	11.295814	1.159429	1.000901	0.656109	13.293263	62.397393
16	85.366452	15.929867	15.055383	9.661792	2.132672	0.584271	2.100045	15.294400	146.224882
17	34.099235	7.192556	4.797734	1.014314	0.575483	0.467417	1.782403	16.152030	64.081172
19	54.564891	10.389006	9.204770	6.246073	1.709523	0.146068	2.308473	12.435633	97.004437
20	43.413411	9.345624	5.176148	0.400025	0.151064	0.373446	1.023496	11.149189	71.037402
21	59.677948	12.092474	8.615781	7.235102	0.846290	0.632960	0.257393	5.288710	94.646675
	EDP ₁	EDP ₂	EDP ₃	EDP ₄	EDP ₅	EDP ₆	EDP ₇	EDP ₈	EDG

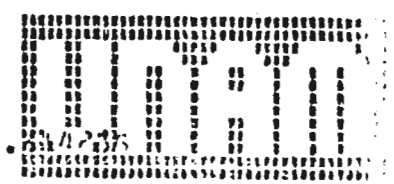
Donde : $EDP_1 + EDP_2 + EDP_3 + EDP_4 + EDP_5 + EDP_6 + EDP_7 + EDP_8 = EDG.$

CONTINUACION DE LA I-DISTANCIA (VARIABLES FISICAS)



22	41.035201	7.011920	7.362363	3.572034	0.927966	0.429926	0.429346	0.420815	62.427314
24	45.175618	9.308121	6.215357	0.218505	0.215806	0.113446	0.107471	14.722646	76.076970
25	60.903456	14.819398	8.242559	2.399024	1.018520	0.090412	1.617048	7.575731	100.618147
26	60.760122	11.753903	9.801312	2.835797	0.042315	0.107116	0.197209	13.065017	99.442792
27	46.752563	7.669478	10.336896	5.378126	1.407817	0.470825	0.927085	19.725487	92.670279
28	44.107355	8.925174	6.392192	4.016294	0.205227	0.194757	0.133801	16.152030	80.126829
29	63.567514	8.058256	18.760844	7.800838	2.608715	0.413858	3.435304	20.726056	125.377386
31	56.694146	7.860049	11.421957	1.795880	0.143871	0.130000	0.084365	16.866721	97.196993
32	48.387996	8.865056	8.853349	0.941156	0.722316	0.681649	2.340714	13.150325	83.943162
33	55.106452	8.902115	12.057079	6.749225	1.844931	0.165543	2.514280	13.865017	101.605441
34	40.817739	8.932031	6.765587	0.356104	0.842067	0.571649	2.263335	6.432224	70.961537
35	89.095352	15.935175	17.512561	5.580979	1.991763	0.210024	3.333744	14.293832	148.754230
36	33.270120	6.954573	4.374524	8.185289	0.906009	1.160542	1.074053	9.005114	60.964030
37	70.280287	10.127520	10.329082	6.255627	1.106535	0.231274	1.207047	19.725487	127.270868
38	56.135513	10.292334	10.256610	2.120792	0.969012	0.012172	0.747893	6.061039	87.601565
39	63.333601	13.560710	7.696654	3.549471	0.870418	0.077378	1.512052	13.293203	102.914636
40	70.511752	15.271608	11.507087	2.333404	0.437002	0.276008	1.213345	12.864440	120.410395
41	73.609316	11.290068	17.835259	5.306865	1.908801	0.136330	3.257590	17.275536	131.222164
43	42.091902	7.564300	0.323530	2.059591	1.311763	0.290252	2.673330	1.429303	67.053108

CONTINUACION DE LA I-DISTANCIA (VARIABLES FISICAS)



44	46.833497	0.201064	13.289454	2.108958	0.220501	0.779028	1.856021	21.011932	92.8212375
45	71.603358	10.530664	10.710270	4.868559	1.413318	0.137791	2.416481	24.585370	133.023439
46	40.066671	0.238624	9.522770	3.981743	0.715122	1.208954	3.028527	10.009091	80.771702
47	50.198839	7.689666	12.183456	5.233643	0.242465	0.973705	2.170910	12.721510	91.415273
48	66.623715	12.912570	10.786424	1.708750	0.263622	0.186480	0.799503	13.579140	100.860291
49	55.281598	7.864139	10.640734	3.807500	0.194649	0.676406	1.403035	3.001705	85.150364
50	44.035590	0.970247	6.263286	3.608457	0.871687	0.457679	0.253631	14.150893	78.701469
51	45.948600	10.013803	5.235150	2.062079	1.483984	0.405581	2.945238	8.719237	76.813672
52	79.256979	10.008843	23.474777	3.003393	1.788652	0.413058	1.591643	7.432792	126.970937
53	56.310343	11.054273	7.644053	3.089297	0.736280	0.243446	1.548117	6.432224	87.658033
54	59.541373	11.396712	9.924569	7.646670	2.868952	0.223970	4.062816	8.719237	104.404290
55	54.969244	10.633776	8.939171	3.832391	1.921097	0.048689	3.017700	15.294400	98.656549
56	70.592634	15.454337	7.904280	5.268324	1.653244	0.170412	2.203152	12.149757	115.396148
57	53.917730	11.764954	6.114481	0.487683	0.313130	0.282398	1.064493	7.575731	81.520612
58	75.991489	19.549987	2.714817	3.234252	1.892746	0.340825	3.393928	6.146348	113.264392
59	57.143708	12.718806	5.983152	0.151027	0.024120	0.219102	0.518547	6.432224	83.190765
60	49.909931	10.590617	6.256191	4.952346	1.751838	0.640412	2.603480	6.003409	82.108225
61	35.435848	9.149943	1.201083	0.234968	0.221307	0.397791	1.179492	5.431656	53.256589
62	69.251051	15.907331	6.269861	4.445058	1.692597	0.048689	2.500846	7.041607	107.977840
63	54.779387	12.001373	5.715609	5.938418	1.388967	0.413058	1.250500	4.710904	80.192536

CONTINUACION DE LA I-DISTANCIA (VARIABLES FISICAS)

64	61.914062	11.422729	11.171412	3.392215	1.716716	0.170412	2.900100	17.152598	109.840244
65	78.515613	15.167018	12.811895	6.866435	1.928291	0.486892	2.012928	18.581981	136.371053
66	68.973641	13.322761	11.256715	8.250280	2.661609	0.551649	3.191883	15.294400	123.502938
67	48.478414	9.619891	7.403024	3.261081	0.660113	0.623222	2.145117	24.726329	96.919191
68	50.060101	8.641422	10.214391	6.386368	1.871589	0.000000	2.875919	20.154302	100.204093
69	57.119997	9.107555	13.151377	5.069346	1.880361	0.097378	3.043573	27.444156	116.922744
70	81.423856	9.388783	25.873088	5.357710	0.922465	0.105019	1.012375	29.731170	153.915266
71	37.346051	7.987775	4.556359	0.386519	0.420187	0.008689	0.497052	27.444156	78.687590
72	35.655145	5.235704	9.102056	0.537232	0.217922	0.109551	0.549713	26.014773	77.422896
73	80.492117	13.563789	17.002232	7.310014	1.085976	0.235169	2.465918	26.443588	149.479810
74	43.468104	8.027196	6.236985	1.947383	1.360425	0.200929	2.447260	21.154871	85.651153
75	73.309924	12.641009	14.985825	1.565523	0.108749	0.104757	0.576581	21.869562	125.251930



APENDICE A
PARAMETROS Y ESTIMADORES PARA EL CALCULO DE LA
DISTANCIA DE IVANOVIC

Debido al uso que con frecuencia se hace de la esperanza, covarianza y varianza condicional en el análisis multivariado, a continuación se presentan las expresiones para dichos conceptos, así como su uso al momento de estimar los parámetros de interés en estudio. (5)

ESPERANZA CONDICIONAL

Sean:

$$E_2 (U) = E (U|H_j) = \sum_{u_i} u_i P (U = u_i | H_j) \quad (A)$$

y

$$E (U) = E_1 (E_2 (U)) \quad (B)$$

Donde:

(A) es el valor promedio más probable que puede tomar la variable aleatoria U en la partición H_j .

(B) es el valor promedio más probable que puede tomar la variable aleatoria U al considerar todas las particiones.

y E_1 denota el valor esperado sobre $E (U | H_j)$

Demostración de la expresión (B)

Sean U una variable aleatoria (característica de interés en estudio) y H el conjunto de todas las particiones (tipos criollos). Sean m particiones, entonces al considerar el valor esperado no condicionado se tiene que:

$$\begin{aligned} E (U) &= \sum_{u_i} u_i P (U = u_i) \\ &= \sum_{u_i} u_i \sum_{j=1}^m P (U = u_i, H = H_j) \\ &= \sum_{u_i} u_i \sum_{j=1}^m P (H = H_j) P (U = u_i | H = H_j) \\ &= \sum_{j=1}^m P (H = H_j) \sum_{u_i} u_i P (U = u_i | H = H_j) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{j=1}^m P(H = H_j) E(U | H_j) \\
 &= E_1 \left[E(U | H_j) \right] \\
 &= E_1 \left[E_2(U) \right]
 \end{aligned}$$

con lo que queda demostrado.

De acuerdo al contexto del presente trabajo y adecuando la notación.

Sean V_i la variable aleatoria i -ésima, $i=1,2,\dots,p$ y T_j el tipo criollo j -ésimo, $j=1,2,\dots,m$; entonces la esperanza condicional de la variable V_i con respecto al tipo criollo T_j se expresa por (A) como:

$$\begin{aligned}
 E_2(V_i) &= E(V_i | T_j) \\
 &= \sum_{v_{ij}} v_{ij} P(V_{ij} = v_{ij} | T_j) \\
 &= \mu_{ij} \quad \forall i, j \quad (B')
 \end{aligned}$$

Asimismo, la esperanza de la variable aleatoria V_i considerando todos los tipos criollos es:

$$\begin{aligned}
 E(V_i) &= \sum_{v_i} v_i P(V_i = v_i) \\
 &= \sum_{v_i} v_i \sum_{j=1}^m P(V_i = v_i, T = T_j) \\
 &= \sum_{v_i} v_i \sum_{j=1}^m P(T = T_j) P(V_i = v_i | T = T_j) \\
 &= \sum_{j=1}^m P(T = T_j) \sum_{v_i} v_i P(V_i = v_i | T = T_j)
 \end{aligned}$$

ahora bien como se requieren los valores posibles de la variable V_i en cada tipo j -ésimo T_j , se considera de acuerdo a (B') que:

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{j=1}^m P(T = T_j) \sum_{v_{ij}} v_{ij} P(V_{ij} = v_{ij} | T = T_j) \\
 &= \sum_{j=1}^m P(T = T_j) E(V_i | T_j)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{j=1}^m P(T = T_j) \mu_{ij} \\
 &= \sum_{j=1}^m \mu_{ij} / m = \bar{\mu}_i \\
 &= \mu_i \quad \forall i, i = 1, 2, \dots, p
 \end{aligned}$$

COVARIANZA Y VARIANZA CONDICIONAL

Sean V_i y W_i dos variables aleatorias, y consideremos el tipo criollo j -ésimo (T_j). Entonces la covarianza condicional de las variables V_i y W_i con respecto al tipo criollo j -ésimo se expresa como:

$$C_2(V_i, W_i) = E_2(V_i W_i) - E_2(V_i) E_2(W_i)$$

Si V_i y W_i son la misma variable ($V_i = W_i$) entonces la covarianza condicional es igual a la varianza condicional, es decir:

$$C_2(V_i, V_i) = E_2(V_i^2) - [E_2(V_i)]^2 = \text{Var}_2(V_i)$$

La covarianza de dos variables aleatorias al considerar todos los tipos criollos, en términos de esperanzas condicionales tiene la siguiente expresión:

$$C(V_i, W_i) = E_1 C_2(V_i, W_i) + C_1 \left[E_2(V_i), E_2(W_i) \right] \dots \quad (C)$$

Demostración de la expresión covarianza:

Al considerar la covarianza no condicionada se tiene:

$$C(V_i, W_i) = E(V_i W_i) - E(V_i) E(W_i)$$

sustituyendo al operador esperanza (E) en función de la esperanza condicional $E_1 E_2$ se tiene que:

$$C(V_i, W_i) = E_1 E_2(V_i, W_i) - E_1 E_2(V_i) E_1 E_2(W_i)$$

Por simplicidad sean:

$$E_2(V_i) = v \quad \text{y} \quad E_2(W_i) = w \quad \dots \quad (C')$$

sustituyendo tenemos

$$C(V_i, W_i) = E_1 E_2 (V_i W_i) - E_1 (v) E_1 (w)$$

sumando y restando $E_1(vw)$

$$= E_1 E_2 (V_i, W_i) - E_1 (v) E_1 (w) + E_1 (vw) - E_1 (vw)$$

agrupando

$$= E_1 E_2 (V_i W_i) - E_1 (vw) + E_1 (vw) - E_1 (v) E_1 (w)$$

$$= E_1 \left[E_2 (V_i W_i) - v w \right] + C_1 (v, w)$$

considerando (C') se tiene:

$$= E_1 \left[E_2 (V_i W_i) - E_2 (V_i) E_2 (W_i) \right] + C_1 \left[E_2 (V_i), E_2 (W_i) \right]$$

así entonces

$$C(V_i, W_i) = E_1 \left[C_2 (V_i, W_i) \right] + C_1 \left[E_2 (V_i), E_2 (W_i) \right]$$

Por otro lado si $V_i = W_i$ en la última expresión y considerando que $C_2(V_i, V_i) = \text{Var}_2(V_i)$ se tiene:

$$\text{Var}(V_i) = E_1 \left[\text{Var}_2(V_i) \right] + \text{Var}_1 \left[E_2(V_i) \right] \quad (E)$$

De manera más explícita el desarrollo de la varianza es:

$$\text{Var}_2(V_i) = \text{Var}(V_i | T_j) = E_2(V_i^2) - \left[E_2(V_i) \right]^2 \quad (D)$$

desarrollando éstos últimos terminos, tenemos:

$$\left[E_2(V_i) \right]^2 = \left[E(V_i | T_j) \right]^2 = \left[\mu_{ij} \right]^2 = \mu_{ij}^2 \quad (D')$$

por (B').

$$\begin{aligned}
 E_2 (V_i^2) &= E (V_i^2 | T_j) \\
 &= \sum_{l=1}^n V_{ijl}^2 P(V_{ij} = v_{ijl} | T_j) \\
 &= \sum_{l=1}^n V_{ijl}^2 P(V_{ij} = v_{ijl} | T_j) \\
 &= \sum_{l=1}^n V_{ijl}^2 \left(\frac{1}{n}\right) \dots \quad (D'')
 \end{aligned}$$

Ahora sustituyendo (D') y (D'') en la expresión (D) tenemos:

$$\begin{aligned}
 \text{Var}_2 (V_i) &= \sum_{l=1}^n V_{ijl}^2/n - \mu_{ij}^2 \\
 &= \sum_{l=1}^n \left(\frac{V_{ijl} - \mu_{ij}}{n} \right)^2
 \end{aligned}$$

que denota la varianza poblacional del tipo j-ésimo en la variable i-ésima, también

$$\begin{aligned}
 E_1 \text{Var}_2 (V_i) &= E_1 \left\{ E_2 (V_i^2) \right\} - E_1 \left\{ E_2 (V_i) \right\}^2 \\
 &= E_1 \left\{ \sum_{l=1}^n V_{ijl}^2/n \right\} - E_1 \left\{ \mu_{ij}^2 \right\}
 \end{aligned}$$

donde

$$\begin{aligned}
 E_1 \left\{ \sum_{l=1}^n V_{ijl}^2/n \right\} &= \sum_{j=1}^m \left\{ \sum_{l=1}^n V_{ijl}^2/n \right\} P (T_j) \\
 &= \sum_{j=1}^m \left\{ \sum_{l=1}^n V_{ijl}^2/n \right\} \left(\frac{1}{m}\right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_1 \left\{ \mu_{ij}^2 \right\} &= \sum_{j=1}^m \mu_{ij}^2 P (T_j) \\
 &= \sum_{j=1}^m \mu_{ij}^2 /m
 \end{aligned}$$

entonces

$$E_1 \text{Var}_2 (V_i) = \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n \frac{V_{ijl}^2}{mn} - \sum_{j=1}^m \frac{\mu_{ij}^2}{m}$$

que es el primer término de la expresión (E)

Ahora como

$$E_2 (V_i) = \mu_{ij} \quad \text{de acuerdo a} \quad (B')$$

el segundo termino de (E) será:

$$\begin{aligned} \text{Var}_1 E_2 (V_i) &= \text{Var}_1 (\mu_{ij}) \\ &= E_1 (\mu_{ij}^2) - [E_1 (\mu_{ij})]^2 \\ &= \sum_{j=1}^m \mu_{ij}^2 P(T_j) - \mu_i^2 \\ &= \sum_{j=1}^m \mu_{ij}^2 / m - \mu_i^2 \end{aligned}$$

Sustituyendo en la expresión (E)

$$\text{Var} (V_i) = \left[\sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n V_{ijl}^2 / nm - \sum_{j=1}^m \mu_{ij}^2 / m \right] + \left[\sum_{j=1}^m \mu_{ij}^2 / m - \mu_i^2 \right]$$

por lo tanto

$$\text{Var} (V_i) = \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n V_{ijl}^2 / nm - \mu_i^2$$

multiplicando por nm todos los términos se tiene

$$\begin{aligned} nm \text{Var} (V_i) &= \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n V_{ijl}^2 - nm \mu_i^2 \\ &= \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n V_{ijl}^2 - 2nm \mu_i^2 + nm \mu_i^2 \\ &= \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n V_{ijl}^2 - 2nm \mu_i \mu_i + nm \mu_i^2 \end{aligned}$$

sustituyendo

$$\begin{aligned} &= \sum_{j=1}^m \mu_{ij} / m = \sum_{j=1}^m \left[\sum_{l=1}^n V_{ijl} / n \right] \frac{1}{m} \\ &= \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n V_{ijl} / nm \end{aligned}$$

se tiene

$$\begin{aligned} nm \text{Var} (V_i) &= \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n V_{ijl}^2 - 2nm \mu_i \left[\sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n \frac{V_{ijl}}{nm} \right] + nm \mu_i^2 \\ &= \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n V_{ijl}^2 - 2 \mu_i \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n V_{ijl} + nm \mu_i^2 \\ &= \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n (V_{ijl}^2 - 2 \mu_i V_{ijl} + \mu_i^2) \\ &= \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n (V_{ijl} - \mu_i)^2 \end{aligned}$$

multiplicando por $\frac{1}{nm}$ los dos miembros de la igualdad, tenemos:

$$\text{Var} (V_i) = \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n \frac{(V_{ijl} - \mu_i)^2}{mn}$$

que denota la varianza para la variable V_i al considerar todos los tipos.

A continuación está la matriz de varianzas y covarianzas de las variables V_1, V_2, \dots, V_p donde σ_i^2 es la varianza de la variable V_i y $\sigma_{i i'}$ es la covarianza que existe entre las variables V_i y $V_{i'}$.

MATRIZ DE VARIANZAS Y COVARIANZAS

		VARIABLES					
		V_1	V_2	...	V_i	...	V_p
V A R I A B L E S	V_1	σ_1^2	$\sigma_{1 2}$		$\sigma_{1 i}$		$\sigma_{1 p}$
	V_2	$\sigma_{2 1}$	σ_2^2		$\sigma_{2 i}$		$\sigma_{2 p}$
	.						
	.						
	V_i	$\sigma_{i 1}$	$\sigma_{i 2}$		σ_i^2		$\sigma_{i p}$
.							
.							
.	V_p	$\sigma_{p 1}$	$\sigma_{p 2}$		$\sigma_{p i}$		σ_p^2

donde $\sigma_{i p} = \sigma_{p i}$

A continuación aparece la matriz de correlación, que nos indica - que tan relacionadas están las variables, por ejemplo; $r_{i,i'}$ nos dice el coeficiente de correlación que existe entre la variable V_i y la Variable $V_{i'}$.

MATRIZ DE CORRELACION

	V_1	V_2	...	V_i	...	V_p
V_1	1	$r_{1,2}$		$r_{1,i}$		$r_{1,p}$
V_2	$r_{2,1}$	1		$r_{2,i}$		$r_{2,p}$
⋮						
V_i	$r_{i,1}$	$r_{i,2}$		1		$r_{i,p}$
⋮						
V_p	$r_{p,1}$	$r_{p,2}$		$r_{p,i}$		1

donde $r_{i,i'} = r_{i',i}$

$$Y \quad r_{i,i'} = \frac{\hat{\sigma}_{i,i'}}{\sqrt{\hat{\sigma}_i^2 \hat{\sigma}_{i'}^2}} = \frac{S_{i,i'}}{\sqrt{S_i^2 S_{i'}^2}} = \frac{\text{Cov}(ii')/(n-1)}{\sqrt{S_i^2 S_{i'}^2}}$$

ESTIMADORES DE LOS PARAMETROS

Sea V_{ijl} el valor l -ésimo del tipo criollo j -ésimo de la variable i -ésima con $l = 1, 2, \dots, n$ $j = 1, 2, \dots, m$ $i = 1, 2, \dots, p$.

El estimador de la media de la característica i -ésima en el tipo criollo j -ésimo será:

$$\bar{V}_{ij} = \sum_{l=1}^n \frac{V_{ijl}}{n} \quad V_{i,j}$$

donde $\hat{\mu}_{ij} = \bar{V}_{ij}$

El estimador de la media de la característica i-ésima será:

$$\bar{V}_{i.} = \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n \frac{V_{ijl}}{nm} \quad V_i$$

donde $\hat{\mu}_i = \bar{V}_{i.}$

El estimador de la desviación estándar de la característica i-ésima será:

$$\hat{\sigma}_i = S_{\bar{V}_{i.}} = \frac{S_{V_i}}{nm} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n \frac{(V_{ijl} - \hat{\mu}_i)^2}{nm-1}}{nm}}$$

Para obtener el coeficiente de correlación entre la variable i-ésima y la variable i'-ésima se utiliza la siguiente expresión:

$$r_{i,i'} = \frac{nm \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n V_{ijl} V_{i'jl} - \left(\sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n V_{ijl} \right) \left(\sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n V_{i'jl} \right)}{\sqrt{\left(nm \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n V_{ijl}^2 - \left(\sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n V_{ijl} \right)^2 \right) \left(nm \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n V_{i'jl}^2 - \left(\sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n V_{i'jl} \right)^2 \right)}}$$

APENDICE B
DISTANCIA ENTRE DOS UNIVERSOS Y
CONDICIONES NECESARIAS

Condiciones que cumple la distancia de Ivanovic para la determinación de distancia entre universos estadísticos multidimensionales.

1a. Condición de conmutación

$$D_i(j, j') = D_i(j', j)$$

ya que $|\bar{V}_{i,j} - \bar{V}_{i,j'}| = |\bar{V}_{i,j'} - \bar{V}_{i,j}|$

2a. Condición de no negatividad

$D^P(j, j') \geq 0$ ya que como $|r_{i,i'}| \leq 1$ entonces ocurre siempre

que $1 - |r_{i,i'}| \geq 0$ y $S\bar{v}_i \geq 0 \quad \forall i \quad i = 1, 2, \dots, p$

3a. Condición nulidad de efectos discriminantes

$$D^P(j, j') = 0 \text{ si } |d_i| = 0 \quad \forall i \quad i = 1, 2, \dots, p$$

4a. Condición de la desigualdad del triángulo, es decir, el EDG entre el tipo j-ésimo y el tipo j''-ésimo más el EDG del tipo j''-ésimo y el tipo j'-ésimo es mayor o igual que el EDG de los tipos j-esimo y j'-ésimo, con expresiones queda:

$$D^P(j, j') + D^P(j'', j') \geq D^P(j, j'') \dots \dots \dots (A)$$

donde se va a cumplir la igualdad cuando

$$\bar{V}_{i,j} = \bar{V}_{i,j''}, \quad \bar{V}_{i,j''} = \bar{V}_{i,j'}, \quad \bar{V}_{i,j} = \bar{V}_{i,j'} = \bar{V}_{i,j''}$$

o cuando $\bar{V}_{i,j''}$ se encuentra entre $\bar{V}_{i,j'}$ y $\bar{V}_{i,j}$.

Y va a ser mayor cuando $\bar{V}_{i,j'}$ o $\bar{V}_{i,j}$ se encuentre entre los otros dos según el caso.

Desarrollando la expresión (A), tenemos

$$D^p(j, j'') + D^p(j'', j') =$$

$$= \sum_{i=1}^p \frac{|\bar{V}_{i,j} - \bar{V}_{i,j''}|}{S\bar{V}_i} \prod_{l=1}^{l-1} (1 - |r_{i,l}|) + \sum_{i=1}^p \frac{|\bar{V}_{i,j''} - \bar{V}_{i,j'}|}{S\bar{V}_i} \prod_{l=1}^{l-1} (1 - |r_{i,l}|)$$

$$= \sum_{i=1}^p \frac{|\bar{V}_{i,j} - \bar{V}_{i,j''} + \bar{V}_{i,j''} - \bar{V}_{i,j'}|}{S\bar{V}_i} \prod_{l=1}^{l-1} (1 - |r_{i,l}|)$$

ya que como se mencionó, la correlación y la desviación estandar de los promedios en la variable es la misma para todo tipo, y como

$$|\bar{V}_{i,j} - \bar{V}_{i,j''}| + |\bar{V}_{i,j''} - \bar{V}_{i,j'}| \geq |\bar{V}_{i,j} - \bar{V}_{i,j''} + \bar{V}_{i,j''} - \bar{V}_{i,j'}|$$

es decir

$$|\bar{V}_{i,j} - \bar{V}_{i,j''}| + |\bar{V}_{i,j''} - \bar{V}_{i,j'}| \geq |\bar{V}_{i,j} - \bar{V}_{i,j'}|$$

entonces

$$\sum_{i=1}^p \frac{|\bar{V}_{i,j} - \bar{V}_{i,j''} + \bar{V}_{i,j''} - \bar{V}_{i,j'}|}{S\bar{V}_i} \prod_{l=1}^{l-1} (1 - r_{i,l}) \geq \sum_{i=1}^p \frac{|\bar{V}_{i,j} - \bar{V}_{i,j'}|}{S\bar{V}_i} \prod_{l=1}^{l-1} (1 - r_{i,l})$$

por lo tanto

$$D^p(j, j'') + D^p(j'', j') \geq D^p(j, j')$$

5a. Un aumento absoluto de cualquier diferencia $|d_i|$ debe implicar un aumento en la distancia, es decir:

$$\frac{\partial D^p}{\partial |d_i|} \geq 0 \quad \forall_i \quad i = 1, 2, \dots, p$$

$$D^p(j, j') = \frac{|d_1|}{S\bar{V}_1} + \frac{|d_2|}{S\bar{V}_2} (1 - |r_{2,1}|) + \dots$$

$$+ \frac{|d_i|}{S\bar{V}_i} (1 - |r_{i,1}|)(1 - |r_{i,2}|) \dots (1 - |r_{i,i-1}|)$$

$$+ \dots + \frac{|d_p|}{S\bar{V}_p} (1 - |r_{p,1}|)(1 - |r_{p,2}|) \dots (1 - |r_{p,p-1}|)$$

$$= D_1(j, j') + D_2(j, j') + \dots + D_i(j, j') + \dots + D_p(j, j')$$

entonces

$$\frac{\partial D^p(j, j')}{\partial |d_i|} = \frac{1}{S\bar{v}_i} (1 - |r_{i,1}|) (1 - |r_{i,2}|) \dots (1 - |r_{i,i-1}|) \geq 0 \quad \forall i$$

$$= \frac{\partial D_i(j, j')}{\partial |d_i|}$$

6a. Condición de Asimetría.

Dado que la distancia toma en cuenta el orden en que se han de tomar las características, el valor de la I-distancia depende de ese orden, y la diferencia correspondiente a cada característica tiene una posición tanto más dominante como mayor sea su importancia, por lo tanto sí se cumple.

7a. Condición de variabilidad.

Las diferencias en las distancias deben ser ponderadas de forma tal que de dos diferencias iguales, sea más importante la diferencia con menor variabilidad, ésta condición se cumple directamente ya que en la distancia ($D^p(j, j')$, V_j) aparece $S\bar{v}_i$ en cada efecto discriminante ($D_i(j, j')$, V_j).

Ejemplo:

$$D_1(j, j') = \frac{|d_i|}{S\bar{v}_i}$$

8a. Condición de la dependencia estocástica.

Si entre las características observadas existen dependencias estocásticas, o sea

$$0 < |r_{j, i'}| < 1 \quad i \neq i' = 1, 2, \dots, p$$

entonces la i -ésima diferencia debe ser disminuida en la parte común de los efectos discriminantes que tiene la i -ésima característica con las i' -ésimas características anteriores, $1 \leq i' \leq i-1$ y esto se puede observar al considerar por ejemplo:

$$D_i(j, j') = \frac{|d_i|}{S\bar{v}_i} (1 - |r_{i,1}|) (1 - |r_{i,2}|) \dots (1 - |r_{i,i-1}|)$$

9a. Si todas las características son independientes entre ellas, o sea $r_{i,i'} = 0 \quad \forall i, \quad 1, 2, \dots, p$ la distancia se convierte en

$$D^p(j, j') = \sum_{i=1}^p \frac{|d_i|}{S\bar{v}_i}$$

10a. Si existe dependencia funcional lineal entre todas las características ó sea $|r_{i,i'}| = 1 \quad i \neq i' = 1, 2, \dots, p$ entonces las diferencias de las características 2, 3, ..., p son consecuencia directa de la diferencia de la característica 1 por lo tanto la distancia se convierte ahora en

$$D^p(j, j') = \frac{|d_1|}{S\bar{v}_1} = D_1(j, j')$$

con lo que queda demostrado.

11a. Si dos grupos de las características son independientes entre ellas, es decir

$$r_{i,i'} = 0 \quad \begin{cases} i = 1, 2, \dots, k \\ i' = k+1, k+2, \dots, p \end{cases}$$

puede determinarse aparte la distancia para las primeras k características, y la distancia para las (p-k) características restantes, la distancia buscada será la suma de éstas dos.

$$D^p(j, j') = D^k(j, j') + D^{(p-k)}(j, j')$$

Demostración:

$$D^p(j, j') = \sum_{i=1}^p \frac{|d_i|}{S\bar{v}_i} \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|)$$

$$D^p(j, j') = \frac{|d_1|}{S\bar{v}_1} + \frac{|d_2|}{S\bar{v}_2} (1 - |r_{2,1}|) + \dots$$

$$+ \frac{|d_k|}{S\bar{v}_k} (1 - |r_{k,1}|) (1 - |r_{k,2}|) \dots (1 - |r_{k,i-1}|)$$

$$\begin{aligned}
 & + \frac{|d_{k+1}|}{S\bar{V}_{k+1}} (1 - |r_{k+1,1}^0|) (1 - |r_{k+1,2}^0|) \dots (1 - |r_{k+1,k-1}^0|) (1 - |r_{k+1,k}^0|) \\
 & + \frac{|d_{k+2}|}{S\bar{V}_{k+2}} (1 - |r_{k+2,1}^0|) \dots (1 - |r_{k+2,k}^0|) (1 - |r_{k+2,k+1}^0|) \\
 & + \dots \\
 & + \frac{|d_p|}{S\bar{V}_p} (1 - |r_{p,1}^0|) \dots (1 - |r_{p,k}^0|) (1 - |r_{p,k+1}^0|) \dots (1 - |r_{p,p-1}^0|)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D^p(j, j') &= \frac{|d_1|}{S\bar{V}_1} + \frac{|d_2|}{S\bar{V}_2} (1 - |r_{2,1}|) + \dots \\
 & + \frac{|d_k|}{S\bar{V}_k} (1 - |r_{k,1}|) (1 - |r_{k,2}|) \dots (1 - |r_{k,k-1}|) \\
 & + \frac{|d_{k+1}|}{S\bar{V}_{k+1}} + \frac{|d_{k+2}|}{S\bar{V}_{k+2}} (1 - |r_{k+2,k+1}|) + \dots \\
 & + \frac{|d_p|}{S\bar{V}_p} (1 - |r_{p,k+1}|) (1 - |r_{p,k+2}|) \dots (1 - |r_{p,p-1}|)
 \end{aligned}$$

entonces

$$\begin{aligned}
 D^p(j, j') &= \sum_{i=1}^k \frac{|d_i|}{S\bar{V}_i} \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|) + \sum_{i=k+1}^p \frac{|d_i|}{S\bar{V}_i} \prod_{i'=k+1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|) \\
 &= D^k(j, j') + D^{(p-k)}(j, j')
 \end{aligned}$$

12a. Condición.

Si se escogen arbitrariamente valores de las características para variedades ficticias:

$$T^+ : \bar{V}_1^+, \bar{V}_2^+, \bar{V}_3^+, \dots, \bar{V}_p^+ \text{ considerada como la mejor,}$$

y

$$T^- : \bar{V}_1^-, \bar{V}_2^-, \bar{V}_3^-, \dots, \bar{V}_p^- \text{ considerada como la peor,}$$

entonces para cada tipo tenemos que

$$\bar{V}_i^- \leq \bar{V}_i^0 \leq \bar{V}_i^+$$

para cada $j = 1, 2, \dots, m$ $i = 1, 2, \dots, p$

y si tenemos que D_i^a y D_i^c son las distancias del a-ésimo y c-ésimo tipo

con la variedad T^- y D_+^a y D_+^c son las distancias del a-ésimo y c-ésimo tipo con la variedad T^+ , entonces se debe cumplir que:

$$\left| D_-^c - D_-^a \right| = \left| D_+^c - D_+^a \right|$$

DEMOSTRACION

Sea el tipo criollo c-ésimo mejor que el tipo criollo a-ésimo.

Sean T^- la variedad ficticia que contiene los valores que en conjunto son el tipo criollo peor, y T^+ la variedad ficticia cuyos valores de las características representan el tipo criollo mejor.

Sean T_a y T_c los tipos criollos a-ésimo y c-ésimo respectivamente.

Primero vamos a comparar contra T^-

$$d_i = \bar{V}_{ia} - \bar{V}_i^- \geq 0$$

entonces

$$\left| d_i \right| = d_i = \bar{V}_{ia} - \bar{V}_i^- \quad \dots \dots (A)$$

(igual para C)

Sea D_-^c la I-distancia entre el tipo criollo c-ésimo T_c y la variedad ficticia T^- , entonces D_-^c tiene la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} D_-^c &= \sum_{i=1}^p \frac{\left| d_i \right|}{S\bar{V}_i} \prod_{i=1}^{i-1} (1 - \left| r_{i,i'} \right|) \\ &= \sum_{i=1}^p \frac{d_i}{S\bar{V}_i} \prod_{i=1}^{i-1} (1 - \left| r_{i,i'} \right|) \quad \text{por (A)} \\ &= \sum_{i=1}^p \frac{\bar{V}_{i,c} - \bar{V}_i^-}{S\bar{V}_i} \prod_{i=1}^{i-1} (1 - \left| r_{i,i'} \right|) \end{aligned}$$

de igual manera se obtiene la I-distancia D_-^a entre el tipo criollo a-ésimo T_a y la variedad ficticia T^- , que tendrá la siguiente expresión:

$$D_-^a = \sum_{i=1}^p \frac{\bar{V}_{i,a} - \bar{V}_i^-}{S\bar{V}_i} \prod_{i=1}^{i-1} (1 - \left| r_{i,i'} \right|)$$

Como el tipo criollo c-ésimo es mejor que el tipo criollo a-ésimo y estamos comparando contra el peor, tenemos que

$$|D_-^c - D_-^a| = D_-^c - D_-^a > 0 \quad \dots (D)$$

que desarrollando nos queda:

$$|D_-^c - D_-^a| = \sum_{i=1}^p \frac{\bar{V}_{i,c} - \bar{V}_i}{S\bar{V}_i} \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|) - \sum_{i=1}^p \frac{\bar{V}_{i,a} - \bar{V}_i}{S\bar{V}_i} \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|)$$

Agrupando

$$|D_-^c - D_-^a| = \sum_{i=1}^p \left[\frac{\bar{V}_{i,c} - \bar{V}_i}{S\bar{V}_i} - \frac{\bar{V}_{i,a} - \bar{V}_i}{S\bar{V}_i} \right] \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|) \\ = \sum_{i=1}^p \frac{\bar{V}_{i,c} - \bar{V}_{i,a}}{S\bar{V}_i} \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|) \quad \dots (B)$$

Ahora si comparamos contra la variedad ficticia T^+ , los tipos -- criollos T_a y T_c las I-distancias correspondientes serán D_+^a y D_+^c . En éste caso tenemos:

$$d_i = \bar{V}_{i,a} - \bar{V}_i^+$$

entonces

$$|d_i| = -d_i = \bar{V}_i^+ - \bar{V}_{i,a} \quad (\text{igual para c})$$

Desarrollando D_+^c tenemos:

$$D_+^c = \sum_{i=1}^p \frac{|d_i|}{S\bar{V}_i} \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|) \\ = \sum_{i=1}^p \frac{\bar{V}_i^+ - \bar{V}_{i,c}}{S\bar{V}_i} \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|)$$

de igual manera se obtiene la I-distancia del tipo criollo a-ésimo:

$$D_+^a = \sum_{i=1}^p \frac{\bar{V}_i^+ - \bar{V}_{i,a}}{S\bar{V}_i} \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|)$$

Entonces el valor absoluto de la diferencia de las distancias se-

rá:

$$\left| D_+^c - D_+^a \right| = \left| \sum_{i=1}^p \frac{\bar{V}_i^+ - \bar{V}_{i,c}}{S\bar{V}_i} \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|) \right. \\ \left. \sum_{i=1}^p \frac{\bar{V}_i^+ - \bar{V}_{i,a}}{S\bar{V}_i} \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|) \right|$$

Agrupando

$$\left| D_+^c - D_+^a \right| = \left| \sum_{i=1}^p \left(\frac{\bar{V}_i^+ - \bar{V}_{i,c}}{S\bar{V}_i} - \frac{\bar{V}_i^+ - \bar{V}_{i,a}}{S\bar{V}_i} \right) \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|) \right| \\ = \left| \sum_{i=1}^p \frac{\bar{V}_{i,a} - \bar{V}_{i,c}}{S\bar{V}_i} \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|) \right|$$

pero como el tipo criollo c-ésimo es mejor que el tipo criollo a-ésimo, o sea $\bar{V}_{i,c} > \bar{V}_{i,a}$, entonces

$$\left| D_+^c - D_+^a \right| = \left| - \sum_{i=1}^p \frac{\bar{V}_{i,c} - \bar{V}_{i,a}}{S\bar{V}_i} \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|) \right| \\ = \sum_{i=1}^p \frac{\bar{V}_{i,c} - \bar{V}_{i,a}}{S\bar{V}_i} \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|) \dots (C)$$

Por (B) y (C) entonces

$$\left| D_+^c - D_+^a \right| = \left| D_-^c - D_-^a \right|$$

y $D_+^c - D_+^a \leq 0$

o $D_+^c \leq D_+^a$

y tenemos por (D) que

$$D_-^c - D_-^a > 0$$

o $D_-^c > D_-^a$

De aquí tenemos que el orden de los tipos criollos no se altera - cambiando la variedad básica T^- por T^+ .

13a. Condición.

Si se calculó la 1-distancia D^0 entre dos tipos criollos y si se aumenta una característica nueva debe cumplirse:

$$D^{p+1} = D^p + D_{p+1}$$

donde D_{p+1} es el aumento que se debe a la nueva característica.

DEMOSTRACION

La I-distancia usada para p característica es:

$$D^p = \sum_{i=1}^p \frac{|d_i|}{S\bar{v}_i} \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|)$$

y para p+1 características es:

$$D^{p+1} = \sum_{i=1}^{p+1} \frac{|d_i|}{S\bar{v}_i} \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|)$$

que es igual a

$$D^{p+1} = \sum_{i=1}^p \frac{|d_i|}{S\bar{v}_i} \prod_{i'=1}^{i-1} (1 - |r_{i,i'}|) + \frac{|d_{p+1}|}{S\bar{v}_{p+1}} (1 - |r_{p+1,1}|) \dots (1 - |r_{p+1,p}|)$$

ahora

$$D^{p+1} = D^p + \frac{|d_{p+1}|}{S\bar{v}_{p+1}} (1 - |r_{p+1,1}|) (1 - |r_{p+1,2}|) \dots (1 - |r_{p+1,p}|)$$

donde

$$D_{p+1} = \frac{|d_{p+1}|}{S\bar{v}_{p+1}} (1 - |r_{p+1,1}|) \dots (1 - |r_{p+1,p}|)$$

entonces

$$D^{p+1} = D^p + D_{p+1}$$

por lo tanto sí se satisface.

APENDICE C
DEFINICIONES

Calidad Interna es el conjunto de características internas (químicas) de un fruto, que sirve para diferenciar unas unidades de otras y que tienen significado en la aceptación del mismo por el consumidor, no apreciables por éste.

Calidad Externa es aquella combinación de características físicas de un fruto directamente apreciables por el consumidor, dicha combinación determina el grado de aceptabilidad del mismo por el consumidor.

1.- Especie es un tipo particular de planta o animal que retiene sus diferencias en otros tipos de igual naturaleza por un período de muchas generaciones sucesivas, por ejemplo: la manzana y la pera son especies diferentes las cuales no pueden cruzarse pues se presentan entre ellas barreras naturales.

2.- Germoplasma es el contenido genético característico de cada especie. En los genes se encuentran codificadas las características de la especie y éstas pueden ser heredables.

3.- Fitomejoramiento es el trabajo científico que se hace con el objeto de mejorar las características de una especie, esto se puede lograr por selección del material genético ya existente o por manipulación de ese material genético logrando así en ambos casos nuevas variedades.

4.- a) Huerto Fenológico es el sitio donde se almacenan árboles para su observación. Estas observaciones pueden ser: adaptación climática del árbol, continuidad en cuanto a la calidad y cantidad de su producto, etcétera.

b) Banco de Germoplasma es el sitio donde se almacenan árboles con algunas características sobresalientes con el objeto de evitar la pérdida de ese germoplasma y proporcionar al fitomejorador material clasificado para su trabajo.

5.- a) Propagación en forma asexual es el tipo de reproducción en

la cual no intervienen las células sexuales, dando como resultado organismos idénticos a sus progenitores; entre otras se encuentra la injer-tación.

b) Propagación en forma sexual es el tipo de reproducción en la cual intervienen las células sexuales de las plantas (óvulo y polen) originando generalmente organismos diferentes a sus progenitores.

6.- Estado de madurez sazón o estado de madurez fisiológica es a--quel en el cual el fruto ya cortado puede evolucionar hasta obtener la ..madurez comestible.

7.- Estado de madurez comestible es aquel en el cual el fruto al--canza el aroma, sabor, textura y color característico de la especie y -variedad.

8.- Variedad es un grupo de individuos dentro de una especie que -se distingue de otros grupos dentro de la misma especie por su forma o función; desde el punto de vista genético, las variedades se pueden in-tercruzar libremente.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- 1.- Alfaro, Erick. "Evaluación de la calidad del fruto de árboles de tipo criollo de aguacate (Persea Americana Mill) para el mejoramiento selectivo".
Tesis Q.F.B., U.A.E.M., Toluca, México, 1981.
- 2.- Bastida, Ma. Isabel. "Evaluación de la calidad de los frutos de - árboles de tipo criollo de guayaba (Psidium guajaba Linn) para su mejoramiento selectivo".
Tesis Q.F.B., U.A.E.M., Toluca, México, 1981.
- 3.- Cañedo, et Al. "Principios de Investigación Médica",
D.I.F., 1977.
- 4.- Cue, et Al. "Distancia I y F en la Clasificación de variedades de arroz".
Centro de Información Científica y Técnica, Universidad de la Habana, La Habana, Cuba, Serie 1-Matemáticas, No. 9, febrero de 1974.
- 5.- Des, Raj. "Teoría del Muestreo".
México, Fondo de Cultura Económica, 1980.
- 6.- Durán H., Luic. "Control de calidad en alimentos". Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, departamento de Graduados e Investigación de Alimentos.
I.P.N., México, D.F., 1980.
- 7.- Erdeljan, Vitomir. "Análisis discriminante y su aplicación".
Centro de Información Científica y Técnica, Universidad de la Habana, La Habana, Cuba, Serie 1-Matemáticas No. 7, Diciembre de 1973.
- 8.- Fuentes, et Al' "Análisis discriminante en la clasificación de - algunos pastos en la provincia de la Habana".

Centro de Información Científica y Técnica, Universidad de la Habana, La Habana, Cuba, Serie 1-Matemáticas, No. 8 Enero de 1974.

- 9.- García L., Ma. de Lourdes. "Selección de tipos criollos de chicozapote (Achras sapota Lin)". Tesis Biologo, E.N.E.P. Iztacala, México, D.F., 1982.

- 10.- Serafín G. Judith. "Selección de tipos criollos de mamey (Calocarpum mammosun. L.)". Tesis Biologo, E.N.E.P. Iztacala, México, D.F., 1982.

- 11.- Solorza F., Javier. "Selección de guayaba mediante el estudio de las modificaciones que sufren sus cascotes en almibar durante el almacenamiento". Tesis Q.F.B., UNAM, México, D.F., 1980.