



UNIVERSIDAD DE CUENCA

RESUMEN:

El presente trabajo tiene por objeto optimizar una conserva de mango usando el diseño experimental de tipo factorial completo, el cual establece interacciones entre las variables permitiendo formular dieciséis experimentos iniciales, las variables son jugo de maracuyá, zumo de limón, aspartame y estevia. Estos experimentos fueron analizados mediante pruebas sensoriales, las cuales nos ayudaron a encontrar la muestra más aceptada, a partir del cual se optimizó mediante el método de máxima pendiente, por una sola ocasión pues los resultados de trabajo relacionado con una de las variables ya no permiten seguir mejorándola. Cumpliendo de esta manera con el objetivo general y los objetivos específicos planteado en esta tesina.

Palabras Clave: Diseño experimental, optimización conservas, mango, maracuyá, limón, stevia, aspartame, análisis sensorial.

ABSTRAC:

This work aims to optimize a mango preserves the design using full factorial experimental pattern, which provides interactions between variables allowing initially to perform sixteen experiments, the variables are: passion fruit juice, lemon juice, aspartame and estevia. These experiments were analyzed by sensory tests, which helped us find the most acceptable sample; this was optimized by the method of maximum slope, only once since the conditions related to one of the variables did not allow further improvement. The overall objective and specific objectives outlined for this paper have been fulfilled.

Keywords: Experimental design, optimization preserves, mango, passion fruit, lemon, stevia, aspartame, sensory analysis.

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

INDICE GENERAL

RESUMEN, ABSTRAC

CAPITULO UNO: GENERALIDADES

1.1.- INTRODUCCION

1.2.- GENERALIDADES DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CONSERVA.

EL MANGO

EL MARACUYA

EL LIMÓN

ASPARTAME

ESTEVIA

EL AGUA

LOS ENVASES

FORMULACION CON ESTOS INGREDIENTES

CAPITULO 2: METODOLOGIA

2.1.- METODOS DE CONSERVACION DE ALIMENTOS: APLICACIÓN DE CALOR METODO APPERT

2.2.- PREPARACION DE CONSERVAS EN ALMIBAR

DPO

PROCEDIMIENTO

EL LÍQUIDO DE GOBIERNO O ALMIBAR

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPITULO 3: DISEÑO EXPERIMENTAL

3.1.- GENERALIDADES

VENTAJAS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

INCONVENIENTES DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

CALIDAD DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

TIPOS DE DISEÑOS EXPERIMENTALES

CLASIFICACIÓN DE LOS DISEÑOS

3.2.- DISEÑO EXPERIMENTAL: DISEÑO FACTORIAL

TRABAJO PRACTICO

FICHA PARA LA EVALUACION SENSORIAL

TABLA DE RESULTADOS GENERALES DEL ANALISIS DE TODOS LOS EXPERIMENTOS

TABLA OPTIMIZACIÓN MEDIANTE MAXIMA PENDIENTE

3.3 DISEÑO EXPERIMENTAL: DISEÑO DE OPTIMIZACIÓN

CAPITULO IV

4.1. CONCLUSIONES

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA

**“APLICACIÓN DE UN DISEÑO EXPERIMENTAL DE TIPO COMPLETO
PARA OPTIMIZAR UNA CONSERVA DE MANGO”**

**TRABAJO FINAL PARA LA
OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO**

DIRECTORA:

ING. RUTH CECILIA ALVAREZ.

AUTORA:

LENNY ELIZABETH VERDUGO CARVALLO.

CUENCA – ECUADOR

2010

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres

Jorge y Susana, que con su ejemplo de trabajo constante y su esfuerzo por inculcar lo mejor de ellos, han hecho de mí una persona triunfadora y perseverante, a mi esposo Nelson que en su compañía he descubierto y recibido lo mejor, a nuestros hijos Nathalia y Matilda, y al futuro ser que habita en mi; quienes son la fuente constante de mi inspiración.

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

AGRADECIMIENTO

A Dios sobre todas las cosas, a mis padres ejemplo de tesón y lucha, a mi esposo compañía diaria, a mis hijas y a mi futuro bebe.

A mis maestros y amigos que durante este trabajo descubrimos el lado humano de cada uno de ellos; en especial a mi Directora Ing. Ruth Cecilia Alvarez, que en su afán de dirigir este trabajo se adentro conjuntamente en él; al Dr. Piero Tripaldi que con su sabios consejos me guio hasta el fin del mismo.

A mi hermana Susana que con entusiasmo y alegría alegró este trabajo me ayudo a cada paso, y a todos los que de una u otra forma colaboraron en la realización de este trabajo y lo llevaron a su feliz culminación gracias mil por todo.

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

LA RESPONSABILIDAD DEL
CONTENIDO DE ESTA TESINA,
CORRESPONDE EXCLUSIVAMENTE
A LA AUTORA.

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo.

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



CAPITULO 1

1.- GENERALIDADES

1.1.- INTRODUCCION

En este momento en el mundo es muy importante la innovación de productos y procesos, ya que dentro de los negocios predominan los gustos o preferencias del cliente. Muchas veces las innovaciones son estrategias de mercado para incrementar ventas o ganancias para las empresas.

La propuesta del presente trabajo es optimizar una conserva de mango mediante un diseño experimental, en donde se va a innovar su sabor, ya que se establecerá como variables la introducción a su líquido de gobierno zumo de limón y jugo de maracuyá, y se utilizará además edulcorantes como el aspartame y la estevia, en búsqueda de cambio por azúcar. Es importante también considerar que en la actualidad dentro del país no existe ningún producto de este tipo, es decir conservas de mango.

Dentro del campo de la alimentación la principal preocupación es el conocimiento de los elementos que componen las conservas y de la capacidad de los mismos para mantener su salud en condiciones estables. Además hay que considerar que la situación económica que se vive obliga a todas las familias a que el padre y la madre trabajen, lo que conlleva dedicar poco tiempo al hogar, es por tal motivo que se origina una preferencia por el consumo de alimentos que se encuentran listos para servir y que proporcionen la oportunidad de mantenerlos por algún tiempo su vida útil. Estas condiciones hacen que productos tales como conservas, compotas, enlatados, sean muy consumidos pues ayudan a la ama de casa a alimentar a su familia sin la necesidad de invertir mucho tiempo, en su preparación

“La diversidad de gustos que se encuentran en el mercado hace que los productos vayan cambiando de forma continua variando desde su forma de presentación hasta su contenido, es decir una innovación que varía desde una forma incremental hasta una forma radical”. (Utterback; 1994)

Se ha podido determinar que los gustos de las personas tienden a inclinarse hacia el cambio que se puede producir en las reacciones organolépticas sentidas gracias a los sabores, olores, colores y formas de los productos, además que estas condiciones influyen incluso en la mente de las personas, incentivándolas a consumir tal o cuál producto, en algunas ocasiones este tipo

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

de productos influyen de tal manera que pueden crear adicción o hábito. (Nestor Braidot; 2009)

En este trabajo se considera primero que la elaboración de una conserva de mango es una innovación de producto, ya que en el mercado nacional es casi nula su presencia, además que las variaciones en el sabor gracias a las distintas concentraciones en las que actúan cada elemento presente en cada experimento generarán sabores tropicales variables, y sobre todo su presentación en frascos de vidrio harán del producto muy llamativo gracias a que dará las mismas sensaciones que genera el producto al natural. El mango en el Ecuador tiene casi 70000 hectáreas dedicadas de lleno a su producción, estas haciendas están ubicadas en Guayaquil, Machala y los Ríos, gracias a que estas zonas por su clima favorece su desarrollo, el producto es cosechado entre noviembre y marzo de cada año y del total de la producción un 75% está dedicado para la exportación tanto que solamente el 25% restante está dedicado al consumo interno de la población. (Fundación Mangos del Ecuador; 2009)

En nuestro país no se valora en forma correcta a este fruto, tal vez por su abundancia ó porque no se conoce las propiedades alimenticias que éste posee y esto genera a que ninguna empresa se haya preocupado de utilizarla para producir alimentos, el campo en el que se ha desarrollado es el de los concentrados y jugos de mango y han tenido gran aceptación, en el consumo interno es un producto que no presenta costo elevado al contrario en la época de cosecha este producto tiene un costo mínimo y a pesar de esto nadie lo aprovecha; si con la forma propuesta la conservación del producto se logra mantenerlo disponible en el mercado por todo el año a un precio módico, este sería muy consumido, ya que si se quiere adquirir este fruto en periodos que no exista cosecha su costo es elevado ya que es un producto importado de los países vecinos considerando que los aranceles hacen que el producto llegue con elevado costo al país.

Con el desarrollo de este trabajo se espera motivar a la población al consumo y a la adquisición de este nuevo e innovador producto y abarcar a todo el mercado de consumidores, consiguiendo que se aprecie lo que es producido en nuestro país y por otro lado buscando que no se exporten materias primas (el mango como fruto), más bien que podamos exportar productos terminados como son las conservas que generan un valor agregado, dando trabajo a la gente de nuestro país y brindando un crecimiento económico. Se espera que la gente encargada del comercio exterior es decir el Ministerio de Agricultura, el

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Ministerio de industrias o los empresarios interesados en el tema impulsen este tipo de trabajos para aprovechar nuestra propia producción

1.2.- GENERALIDADES DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CONSERVA.

Para la realización de este producto innovador se van a utilizar los productos que a continuación se van a detallar:

EL MANGO:



Es el fruto del árbol (mangífera indica) que llegó desde Asia a Brasil en el siglo XVIII, junto con los portugueses. Hay miles de variedades de mango:

De piel: verdosa, rojiza o amarillenta.

En forma de: corazón o de frijol.

De pulpa: muy suave o muy fibrosa.

Este fruto carnoso, sabroso y refrescante, es también reconocido como “melocotón de los trópicos”. Está reconocido en la actualidad como uno de los tres o cuatro frutos tropicales más finos del mundo.

Su forma es variable, pero generalmente es ovoide, redondeada u obtusa en ambos extremos, con un hueso central grande, aplanado y con una cubierta leñosa. Sobre el tamaño y peso, se dice que es de 4 a 25 cm de largo y 1,5 a 10 cm de grosor, su peso varía desde 150 gramos hasta los 2 kilogramos.

Esta fruta tropical presenta un sabor peculiar, exótico y exquisito, tiene importantes propiedades entre las cuales se destacan, su gran aporte de vitamina C, su alto contenido de magnesio, sirve de diurético, un elevado contenido de complejo B y además es muy saciante.

El mango ejerce una función anti cancerígena, previenen enfermedades tales como alergias, niveles altos de colesterol y controla la hipertensión.

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Su composición es distinta según la variedad que se trate, pero todos ellos tienen un alto contenido de agua, a continuación se presenta una tabla (#1), sobre la información nutricional y composición del mango:

TABLA # 1.- CONTENIDO VITAMICO Y MINERAL POR 100 GRAMOS DE PULPA DE MANGO

CANTIDAD	COMPONENTE
85 g	De hidratos de Carbono
0,4 g	De grasas
0,5 g	De proteínas
190 mg	De Potasio
30 mg	De Vitamina C
19 mg	De Magnesio
12 mg	De Fósforo
10 mg	De Calcio
13,8 g	De Agua

FUENTE: Fundación Mango del Ecuador

El Ecuador cuenta con aproximadamente 6,500 Has destinadas al cultivo de mango de exportación, concentradas principalmente en la Provincias de Guayas (90%), Los Ríos, Manabí y el Oro.

Las variedades de exportación que cultiva son: Tommy Atkins (56.5%), Haden (21%), Kent (14.1%), Edward (2.2%), Keitt (1.9%) y Ataulfo (0.5%). A continuación se da algunos detalles propios de los tipos de mangos producidos en Ecuador.

1.- **TOMMY ATKINS:** es originaria de la Florida, supuestamente del **Haden**. Es una fruta de 13 cm de largo y 450 a 700 gramos de peso, con forma ovoide a casi redonda, color con base morado a rojizo, bastante resistente a los daños mecánicos debido a la cáscara gruesa, carece de fibra, tiene buen sabor y de pulpa jugosa.

2.- **HADEN:** es una de las más antiguas de Florida, que se originó de la variedad "**Mulgoba**". Es una fruta grande de 14 cm. de largo y 400 a 600 gramos de peso, de forma ovoide, redondeada con fondo de color amarillo, sobre color rojizo con numerosas lenticelas de color blanco. La pulpa es jugosa, casi sin fibra con sabor ligeramente ácido y de buena calidad.

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.- **KENT**: se originó de la variedad “**Brooks**”, la que a su vez provino de la variedad “**Sandersha**”. Es una fruta grande que llega a 13 cm ó más de longitud, con un peso promedio de 680 gramos. Tiene una forma ovoide, más bien llena y redondeada con color base verde amarillento y sobre color rojo obscuro, numerosas lenticelas pequeñas y amarillas, Además, tiene pulpa jugosa, sin fibra, rica en dulce y calidad de muy buena a excelente

4.- **KEITT**: se originó de una semilla de “**Mulgoba**”, alrededor de 1.929 en Florida. La fruta crece hasta 12 cm. y pesa de 600 a 700 gramos, su forma es ovalada, con color base amarillo con numerosas lenticelas pequeñas, la pulpa es jugosa y dulce.

La estacionalidad de la cosecha se presenta desde finales del mes de septiembre a inicios del mes de febrero.

En la exportación el principal mercado de destino es Estados Unidos (79%). Otros destinos son la Unión Europea (15.7%) y Canadá (6%) Ecuador ostenta la más alta tasa de crecimiento anual de los países exportadores en el periodo 1980-2000, con el 61.60%, según informa la Fundación Mango del Ecuador, que agrupa a productores y exportadores.

EL MARACUYA:



El nombre científico es *Pasiflora edulis*, conocida comúnmente como maracuyá, es una fruta de origen amazónico, la cuál es una baya oval o redonda, de entre 4 y 10 cm de diámetro, carnosa y jugosa, recubierta de una

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

cáscara gruesa, cerosa, delicada e incomedible, la cuál es acolchada para proteger a la pulpa.

La pulpa contiene numerosas semillas pequeñas, el peso de su pulpa puede variar desde los 30 g hasta los 100g en las frutas más grandes.

El color presenta notorias diferencias entre variedades; la más frecuente en los países de origen es amarilla, obtenida de la variedad *P. edulis* f. *flavicarpa* pero, por su superior atractivo visual, suele exportarse a los mercados europeos y norteamericanos el fruto de la *P. edulis* f. *edulis*, de color rojo, naranja intenso o púrpura. Esta variedad es conocida como gulupa en Colombia.



Su sabor es agridulce y refrescante, cuando se extrae la pulpa se identifica un aroma muy llamativo, las flores de este árbol frutal se caracterizan por presentar características sedantes.

A continuación (Tabla # 2), se presenta la información nutricional y composición del maracuyá:

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

TABLA # 2.- CONTENIDO VITAMINICO Y MINERAL DE 100 GRAMOS DE JUGO DE MARACUYÁ

COMPONENTE	CANTIDAD
Valor energético	78 calorías
Humedad	85%
Proteínas	0.8 g
Grasas	0.6 g
Carbohidratos	2.4 g
Fibra	0.2 g
Cenizas	Trazas g
Calcio	5.0 mg
Fósforo	18.0 mg
Hierro	0.3 mg
Vitamina A activada	684 mcgr
Tiamina	Trazas mg
Riboflavina	0.1 mg
Niacina	2.24 mg
Acido Ascórbico	20 mg

Ecuador posee ventajas comparativas para la producción del maracuyá, convirtiéndose en uno de los más grandes productores mundiales de esta fruta. De hecho, el privilegiado clima tropical ecuatoriano permite que exista una cosecha ininterrumpida durante todo el año.

DESARROLLO DEL SECTOR: Con una participación dominante en el mercado mundial, Ecuador es el principal proveedor de concentrado (50° Brix) y jugo (14°/15° Brix) de maracuyá. Adicionalmente, aunque en menor proporción, se exporta la fruta fresca, las semillas e incluso el aroma.

EXPORTADORES: En Ecuador existen varias modernas plantas que procesan la fruta para obtener el concentrado y/o jugo de maracuyá. Las plantas cuentan con especialistas que llevan un riguroso control del proceso, para garantizar a sus clientes un producto de la más alta calidad. El procesamiento se realiza bajo las normas de la FDA (Food and Drug Administration) de Estados Unidos y la AIJN (Association of the Industry of Juices and Nectars from Fruits and Vegetables of the EU) de la Unión Europea. Así, calificado como productor de clase A, Ecuador provee este producto a las más prestigiosas embotelladoras de la industria de jugos en el mundo, como ingrediente para elaborar mezclas de jugos tropicales y bebida de maracuyá.

MERCADOS DE EXPORTACIÓN: Ecuador inicia las exportaciones de este

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

producto industrializado a fines de la década de los 80. Desde entonces, las ventas al mercado internacional han superado toda expectativa. De 903 TM exportadas en 1990, Ecuador alcanzó un nivel de 18 000 TM de jugo y/o concentrado en el año 2008.

Los principales mercados de destino del jugo y/o concentrado de maracuyá nacional son la Unión Europea y Estados Unidos, los cuales absorbieron el 70% y el 18% de las exportaciones en el año 2008. Otros importantes destinos de este producto son Australia, Sudáfrica, Canadá, Suiza.

EL LIMÓN:



Es considerado como una pastilla gigante de vitamina C y otros antioxidantes.

La producción de limón genera nuevas fuentes de trabajo en El Oro; por lo que en Ecuador existen muchas plantaciones de este fruto que han empezado a generar fuentes laborales para miles de personas.

CARACTERÍSTICAS: En Ecuador se siembra la variedad Tahití que corresponde a una variedad de la clasificación de las limas ácidas que crece de manera silvestre.

Aparentemente, esta variedad se originó de plántalos de frutas provenientes de Tahití, de ahí su nombre.

El limón verde se origina de la especie *Citrus latifolia* y pertenece a la familia de las Rutaceae.

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvalho



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Esta fruta cítrica tiene excelente calidad y uniformidad, es una variedad con árboles vigorosos de abundante producción que crece desde el nivel del mar hasta los 2.200 metros de altitud.

El fruto es ligeramente ovalado, de 5-7 centímetros de largo y de 4-6 centímetros de diámetro.

La fruta de este tamaño tiene un peso mínimo de 55 gramos y máximo de 75 gramos, es de cáscara fina y la pulpa no presenta semillas. Esta variedad en estado maduro presenta un color verde oscuro y se torna amarilla cuando está sobre-madura.

Cabe destacar que a esta fruta se le atribuye una extraordinaria acción terapéutica y curativa en hepatitis, estados gripales o inflamaciones.

Así, se puede observar que esta variedad es uno de los productos vegetales medicinales más útiles y para aprovechar mejor su jugo, es conveniente calentarlo un poco, porque el calor dilata los tejidos, obteniéndose así más líquido.

La variedad Tahití se utiliza principalmente en la industria de las bebidas no alcohólicas, para darles sabor.

Una vez procesado lo utilizan como aceite de limón, como ingrediente de sabor y en la industria de perfumes y cosméticos.

La fruta de la lima Tahití presenta un contenido de jugo del 40-60% o más, con un índice de acidez del 5-10%.

Su aceptación en la vida diaria se debe a que la fruta presenta un alto valor nutritivo.

CULTIVO: Las zonas de cultivo del limón son zonas de clima templado, sub cálido y cálido. Por lo tanto, las regiones aptas para su cultivo son aquellas que presentan temperaturas promedio mínimas y máximas de 13-35° centígrados, respectivamente; siendo la temperatura óptima para su desarrollo entre 23-30° centígrados.

Esta variedad tiene un amplio rango de adaptación y es posible obtener un desarrollo continuo y una cosecha distribuida en un ambiente uniforme, especialmente de humedad superior al 80%.

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

VARIETADES DE CULTIVO: El limón de la variedad Tahití se cultiva en las regiones Litoral, Sierra y Oriente. Los sitios representativos de cultivos de limón en la costa ecuatoriana son: Portoviejo, Balzar, Vinces, Península de Santa Elena, así como también en los cantones de Arenillas y Santa Rosa

ECONOMÍA: En lo referente al aporte a la economía del país, el limón Tahití de exportación se ha convertido en uno más de los productos no tradicionales con mejores perspectivas de mercado durante los últimos años.

En el año 2003, este producto aportó con ingresos de US\$78,980.00, equivalente a una participación del 0.16% con respecto al total de exportaciones de todas las frutas ecuatorianas no tradicionales.

Excluyendo las exportaciones de banano del año en mención, el limón representa el 1.3% de las exportaciones de frutas frescas. Así mismo, si se analizan las exportaciones del limón con respecto a los demás cítricos, se observa que este producto tiene una participación del 5.02% del volumen exportado en el año 2003, esto es de acuerdo al estudio del Ministerio de Agricultura

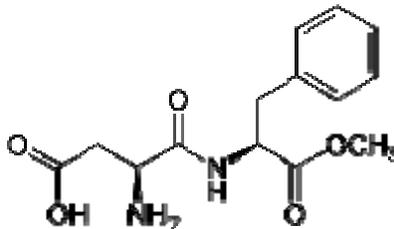
EXPORTACIONES: CONSUMIDORES

Estados Unidos ha predominado como el principal comprador y consumidor del limón ecuatoriano, con una participación promedio anual de 46.81%, seguido por Colombia (44.19%), Alemania (32.08%), Francia (10.04%), Bélgica (4.73%), Canadá (2.73%), y España (0.13%).

EDULCORANTES

Los edulcorantes que reemplazarán al azúcar (sacarosa) en este trabajo son:

1.- ASPARTAME:



Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Aspartilfenilalanilmetano (Aspartamo).

El **aspartamo** es un edulcorante no calórico descubierto en 1965 y comercializado en los ochenta. Numerosas organizaciones nacionales e internacionales han evaluado la inocuidad del aspartamo y un comité internacional de expertos ha establecido un nivel de Ingesta Diaria Admisible (IDA). Sin embargo, ciertas voces han reabierto el debate sobre los riesgos que el aspartamo pudiera representar para la salud.

El aspartamo es un polvo blanco e inodoro. El sabor dulce relativo de la sacarosa-aspartamo es de 100-200 por lo que es de 100 a 200 veces más dulce que el azúcar. El aspartamo se emplea en numerosos alimentos en todo el mundo. Se comercializa bajo varias marcas, como Natreen, Canderel o Nutrasweet, y corresponde al código E951 en Europa. El aspartamo es estable cuando se encuentra seco o congelado, pero se descompone y pierde su poder edulcorante con el transcurso del tiempo, cuando se conserva en líquidos a temperaturas superiores a 30 °C.

El científico italiano Morando Soffritti reavivó la polémica sobre la inocuidad del aspartamo. Después de un estudio con 1.800 ratas durante ocho años, el equipo de investigadores que él lideró en la ciudad italiana de Bolonia concluyó que el aspartamo podría tener efectos cancerígenos.

Luego de estudiar profundamente a evidencia al respecto la Autoridad Europea para la Seguridad Alimentaria, EFSA por sus siglas en inglés, no encontró fundamento en estas aseveraciones y mantuvo que el aspartamo es seguro para el consumo humano

El aspartamo es el metiléster de dos aminoácidos naturales, el ácido aspártico y la fenilalanina, que en condiciones normales (en el estómago) se hidroliza liberando ambos aminoácidos y sólo bajo ciertas condiciones extremas de pH podría aparecer metanol, cuyo metabolito hepático, el formaldehído, podría resultar tóxico, aunque la cantidad de aspartamo que habría que ingerir para que ello ocurriera en cantidades significativas sería absurda

Es improbable que se pueda exceder, ni siquiera por niños y diabéticos, el nivel de Ingesta diaria admisible (IDA) de 40 mg/kg de peso corporal por día, establecido por el comité de expertos de la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), ello equivaldría a 2.800 mg/día en un adulto de 70 kilos de peso.

2.- ESTEVIA:

La estevia es uno de los pocos sustitutos naturales del azúcar. La estevia (Stevia Rebaudiana Bertoni) es un endulzante natural alternativo al azúcar y a

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

los endulzantes artificiales obtenido a partir de un arbusto originario de Paraguay y Brasil. Ha sido usado desde muy antiguo, como endulzante, por los indios guaraní y que en países como Japón, hoy en día, supone el 41 % de los endulzantes consumidos. Las hojas de la planta son 30 veces más dulces que el azúcar y el extracto unas 200 veces más. Entre las principales propiedades de este edulcorante natural tenemos:

- Tiene 0 calorías o sea es totalmente acalórico.
- La estevia es ideal para los diabéticos ya que regula los niveles de glucosa en la sangre. En algunos países incluso se utiliza como tratamiento para mejorar la diabetes ya que parece regular los niveles de insulina.
- Muy aconsejable para perder peso ya que reduce la ansiedad por la comida (tomar de 10 a 15 gotitas 20 minutos antes de las comidas) y al regular la insulina el cuerpo almacena menos grasas.
- La estevia disminuye también el deseo o apetencia por tomar dulces y grasas.
- Realza el aroma de las infusiones o alimentos donde se añade.
- Retarda la aparición de la placa de caries (por eso se usa también para hacer enjuagues bucales y como componente de la pasta de dientes) Se pueden añadir una gotitas a las pasta de diente.
- La estevia es un hipotensor suave (baja la presión arterial que esté demasiado alta)
- Es suavemente diurético.
- Mejora las funciones gastrointestinales.
- Puede ayudar en la desintoxicación del tabaco y del alcohol, ya que el té de estevia reduce el deseo hacia estos dos tóxicos.
- Previene e inhibe la reproducción de bacterias y organismos infecciosos. Mejora la resistencia frente a resfriados y gripes.

En nuestro mercado no se logró conseguir estevia pura, razón por la cual se trabajo con la estevia comercial que lleva por nombre Valdez Light, la misma que es una mezcla de sacarosa, estevia y citrato tricálcico, según las indicaciones del empaque, esta mezcla nos ayuda a endulzar utilizando una medida que representa solamente la mitad de azúcar necesaria.

Este tipo de productos son muy utilizados por las personas que necesitan controlar su peso, problemas de obesidad, o no pueden ingerir sacarosa por la diabetes permitiéndoles consumir productos que estén de acuerdo con su apetito es decir puedan ser dulces y sin embargo no afectan su salud, ya que es posible su consumo teniendo en cuenta sus estados de salud.

EL AGUA:

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

El agua que se utilizará dentro de este proceso tiene que ser de tipo potable es decir tiene que ser apta para el consumo humano, la misma que contiene una mínima cantidad de minerales disueltos en ella lo que permite su consumo, además debe ser insípida lo cual ayuda a que el sabor natural de la fruta no sea modificado, ya que este líquido será utilizado para fluidificar el zumo de maracuyá.

LOS ENVASES:

Los envases que se utilizaron para el desarrollo del presente trabajo son de vidrio, la ventaja que poseen sobre los envases metálicos es su ninguna reactividad con los productos alimenticios, aunque lo más común es que las tapas sean de metal. Los envases más difundidos en la industria de conservas son cilíndricos; con leves transiciones del fondo al cuerpo y de este al cuello. Esta forma garantiza alta estabilidad térmica y solidez mecánica; estos envases soportan bien las diferencias térmicas sin quebrarse.

FORMULACION CON ESTOS INGREDIENTES

Los ingredientes antes mencionados serán utilizados en cantidades que de alguna manera serán preestablecidas para situaciones de trabajo buscando de cierta manera crear una conserva de características organolépticas diferentes partiendo de que en este momento se está creando un producto innovador en el mercado nacional al ser la conserva de mango un producto no existente en este mercado, se busca que la unión del mango y el maracuyá generen un sabor exótico propio de las frutas tropicales, el uso del limón nos permitirá generar un acidulante natural a este producto y el uso de los edulcorantes nos ayudará a que este tipo de productos puedan ser consumidos de manera libre por toda la comunidad sin interesar que tengan problemas de diabetes o sobrepeso ya que dichos edulcorantes generan alimentos bajos en calorías.

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



CAPITULO 2

2.- METODOLOGIA

2.1.- METODOS DE CONSERVACION DE ALIMENTOS: APLICACIÓN DE CALOR METODO APPERT

En general los alimentos son perecederos, por lo que necesitan ciertas condiciones de tratamiento, conservación y manipulación. Su principal causa de deterioro es el ataque por diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos).

Esto tiene implicaciones económicas evidentes, tanto para los fabricantes (deterioro de materias primas y productos elaborados antes de su comercialización, pérdida de la imagen de marca, etc.) como para distribuidores y consumidores (deterioro de productos después de su adquisición y antes de su consumo). Se calcula que más del 20% de todos los alimentos producidos en el mundo se pierden por acción de los microorganismos.

La conservación de los alimentos como medio para prevenir tiempos de escasez ha sido una de las preocupaciones de la humanidad. Para conseguir aumentar la despensa, la experiencia había demostrado, a lo largo de la historia, que existían muy pocos sistemas fiables. Sólo el ahumado, las técnicas de salazón y salmueras, el escabeche, y el aceite, podían generar medios que mantuvieran los alimentos en buen estado.

Nicolas Appert (1750-1840) fué el primer elaborador de latas de conserva, tal como se realizan hoy en día en el hogar y en la industria. Utilizó el baño maría para conservar alimentos cocinados, guardados en botellas de cristal que luego tapaba con corchos encerados. El descubrimiento de Appert, ideado para la despensa de los ejércitos de Napoleón le valió el reconocimiento del Emperador, pero no fue utilizado por la Grande Armée en la campaña de Rusia, quizás por la fragilidad del envase, o porque, de quedar aire en el interior, tal como sucede en las conservas caseras, el contenido se arruina, pudiendo ser colonizado por las bacterias causantes del botulismo.

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



2.2.- PREPARACION DE CONSERVAS EN ALMIBAR

“Fruta en almíbar es el producto elaborado a base de frutas enteras o en pedazos y que se conservan en un medio edulcorado y envase adecuados” (Ruth Cecilia Álvarez).

Para obtener un buen producto final, con una consistencia adecuada el producto a emplear, debe contener un pH alrededor de 3.1 y tener también una consistencia de pasta.

Partiendo de este concepto general se puede decir que para la fabricación de la conserva de Mango se utilizó el método Appert, empleando las operaciones generales de la conservación, a continuación se enlistan cada uno de ellos.

- Requisitos de la materia prima
- Transporte y almacenamiento en la zona de trabajo
- Calificación de la materia prima (clasificación e inspección)
- Limpieza y lavado
- Operaciones específicas (pelado, cortado y nueva selección)
- Blanqueamiento
- Obtención de Jugos, filtración, almibares
- Selección del material a envasar
- Envasado manual
- Llenado y cerrado de envases
- Evacuado y esterilizado.
- Enfriamiento
- Almacenamiento y control de calidad
- Etiquetado
- Comercialización

Para observar el procedimiento total se muestra en el siguiente DPO con las operaciones pertinentes, además lo podemos observar en el anexo uno mediante fotografías.

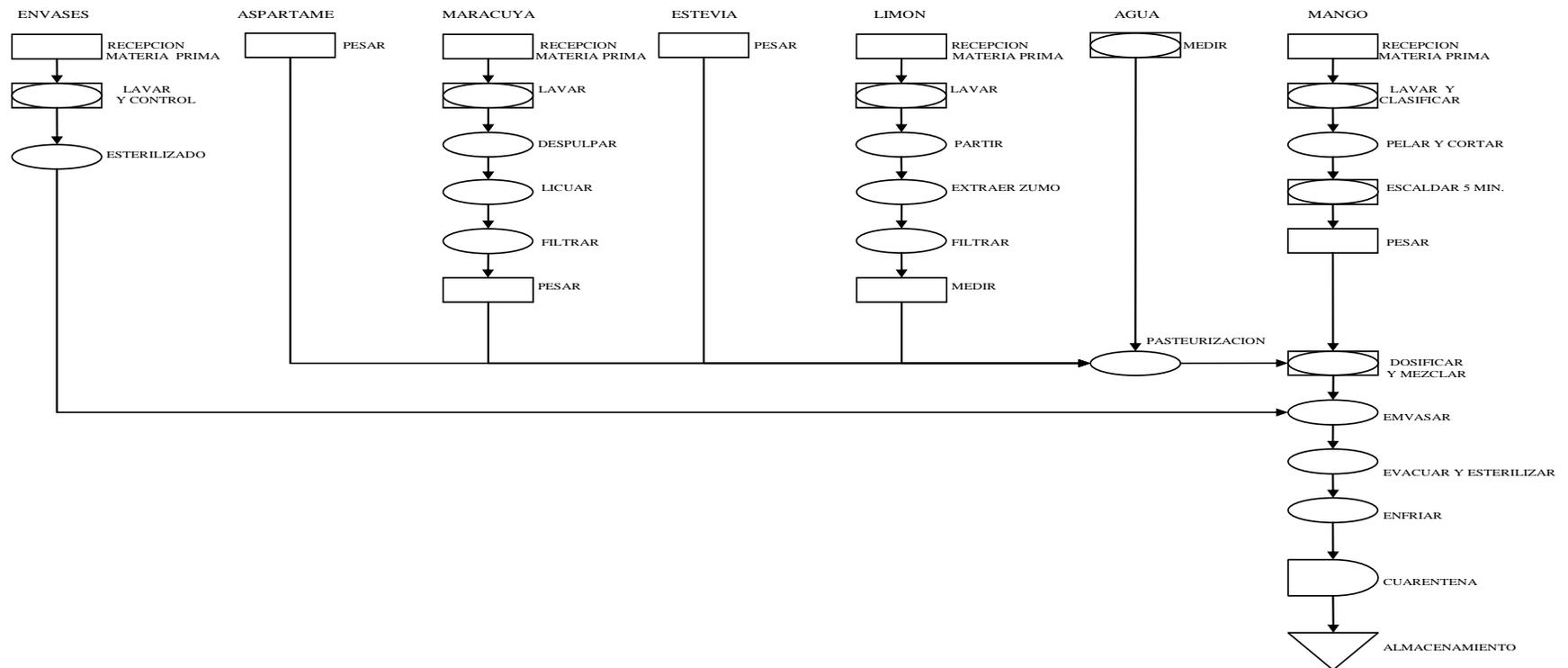
Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

De esta manera la conserva fue elaborada a partir del siguiente DPO:



Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



PROCEDIMIENTO

Se realizó todo este proceso de la siguiente forma:

Se compraron las frutas, (mango, maracuyá y limón), se procedió a seleccionar, lavar, pelar y picar en el caso del mango, despulpar en el caso del maracuyá y a extraer el zumo en el limón. El maracuyá fue pesado y luego licuado con agua a velocidad lenta por 10 segundos y finalmente filtrado para medir su volumen.

Los mangos fueron escaldados por 3 minutos y finalmente envasados.

En el limón se procedió a extraer el zumo de manera manual y luego este fue filtrado, finalmente se midió el volumen necesario.

Los edulcorantes fueron pesados en proporciones que ya se establecieron como rangos de trabajo.

El líquido de gobierno se preparó partiendo de una mezcla de jugo de maracuyá con la estevia que se llevo a ebullición, en ese instante se apagó y se adicionó limón y el aspartame se agitó, se midió el Brix y se adicionó el volumen necesario.

Se seleccionaron envases de vidrio de 250 gramos de capacidad con tapas herméticas metálicas. La proporción de llenado fue 60% de fruta y 40% de almíbar aproximadamente.

Se procede a cerrar los frascos a media vuelta la tapa, se esteriliza por 30 minutos a temperatura de ebullición y finalmente se saca y se cierra por completo la tapa.

EL LÍQUIDO DE GOBIERNO O ALMIBAR

Para trabajarlo, puesto que hay datos de la concentración de sacarosa, en almibares para realizar la innovación de este producto y luego optimizar las cantidades con el diseño experimental es necesario establecer el equivalente de los edulcorantes en la fórmula para el almíbar.

Se consiguió en el mercado aspartame comercial el mismo que no tenía ningún tipo de indicación técnica, de tal forma que se procedió a establecer un equivalente de poder edulcorante comparando la sacarosa común con el

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

aspartame adquirido, se procedió a realizar pruebas con estos dos endulzantes y tomando en cuenta de las opiniones de degustación de algunos presente se pudo concluir que 1 gramo de aspartame endulza en la misma proporción que 30 gramos de sacarosa, quedando así determinado el equivalente.

Se partió de una concentración a partes iguales de aspartame y estevia en una fórmula base del almíbar tradicional:

- Grados Brix con sacarosa = 40 brix
- Acido Cítrico = 8 gramos/litro
- pH = 2,8

El producto así obtenido pasa a un periodo de intercambio en el cuál se logra el equilibrio, es decir la fruta absorbe el edulcorante y el almíbar el aroma de la fruta.

Con el producto ya en equilibrio se aplicarán muestras a un grupo de personas que calificarán sensorialmente algunos aspectos, y en base a las respuestas se logrará optimizar la proporción de ingredientes de la fórmula propuesta a base de mango, maracuyá, limón, estevia y aspartame.



CAPITULO 3

3.- DISEÑO EXPERIMENTAL

3.1.- GENERALIDADES:

El diseño experimental es una técnica estadística que permite identificar y cuantificar las causas de un efecto dentro de un estudio experimental. En un diseño experimental se manipulan deliberadamente una o más variables, vinculadas a las causas, para medir el efecto que tienen en otra variable de interés. El diseño experimental prescribe una serie de pautas relativas qué variables hay manipular, de qué manera, cuántas veces hay que repetir el experimento y en qué orden para poder establecer con un grado de confianza predefinido la necesidad de una presunta relación de causa-efecto.

Pasos para el diseño de un experimento

- Observación
- Planteamiento del problema de investigación
- Hipótesis: hipótesis nula (**H₀**) e hipótesis alterna
- Método (incluye la elección de los sujetos, para la conformación de la muestra; el procedimiento a seguir, es decir, el tratamiento a aplicar a los sujetos; las variables consideradas: variable dependiente, variable independiente, variables extrañas)
- Resultados: aquí se describen cuáles fueron las relaciones observadas entre las variables (si los valores de la variable independiente realmente influyeron significativamente sobre los de la variable dependiente, si hubo tantas variables extrañas como se pensaba o si surgieron otras), para lo cual se añaden a dicha descripción tanto gráficas (de barras, de pastel, etc.) como cuadros.
- Conclusiones

A partir de aquí, ya es posible pensar en la elaboración del informe (publicación del experimento y sus resultados).

VENTAJAS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL.

1. Se elimina el efecto de las variables perturbadoras o extrañas, mediante el efecto de la aleatorización.

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2. El control y manipulación de las variables predictorias clarifican la dirección y naturaleza de la causa.
3. Flexibilidad, eficiencia, simetría y manipulación estadística.

VIABILIDAD DE LOS DISEÑOS EXPERIMENTALES.

1. Imposibilidad de manipular algunas variables.
2. Cuestiones éticas.
3. Practicabilidad.

INCONVENIENTES DEL DISEÑO EXPERIMENTAL.

1. Dificultad de elegibilidad y manejo de las variables de control.
2. Dificultad de disponer de muestras representativas.
3. Falta de realismo.

CALIDAD DEL DISEÑO EXPERIMENTAL.

1. Validez Interna.
2. Validez Externa.
3. Validez Ecológica.
4. Validez de Constructo.

1.- VALIDEZ INTERNA.

Es el grado en que los cambios observados se pueden atribuir a la manipulación experimental. Estudia hasta que punto una causa puede ser atribuida a un efecto. Teniendo en cuenta la validez interna de mayor a menor grado los diseños los podemos clasificar en los siguientes grupos:

1. **Experimentales auténticos:** Verdaderos, puros, pues no tienen problemas de validez interna (True Desing).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2. **Cuasi experimentales:** No se pueden descartar la presencia de variables confundidoras, pues no es posible eliminarlas todas.
3. **No experimentales:** Están cerca de los anteriores en cuanto a validez interna, aunque presentan más variables confundidoras, pueden ser:
 - 3.1 Longitudinales: (Prospectivo / Retrospectivo)
 - 3.2 Transversales.

Cuántas más variables entran en un diseño van restando validez interna. Las variables confundidoras afectan al diseño, forman parte de las **AMENAZAS** a la validez interna.

AMENAZAS A LA VALIDEZ INTERNA.

1. **HISTORIA.** Hay amenaza de historia, cuando hay acontecimientos externos que ocurren simultáneamente con éste y que pueden alterar o influir.
2. **SELECCIÓN.** Cuando los grupos de estudio son diferentes.
3. **MADURACION.** Son los cambios producidos por evolución natural. Tiene relevancia en salud y confunde el efecto del cambio de la variable con el de la causa.
4. **EFFECTOS RELATIVOS DEL PRE-TEST.** Es la influencia que produce el pre-test.
5. **MORTALIDAD (o ATRICION).** El que desaparezcan sujetos de los grupos de comparación.
6. **INSTRUMENTACION.** Uso de instrumentos no fiables ni validos.
7. **REGRESION ESTADISTICA.** Los sujetos seleccionados representan situaciones o puntuaciones en alguna variable. Cuando se usan sujetos extremos. Sucede cuando para probar los efectos algo se escoge a los sujetos más extremos.

El Tamaño muestra afecta a la validez interna.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.- VALIDEZ EXTERNA.

Es el grado en que los resultados de un estudio pueden ser generalizados a muestras o condiciones espacio-temporales diferentes.

- Sujetos.
- Contexto ---- validez ecológica.
- Momentos.

Los estudios descriptivos (encuestas) son los que más se preocupan por la validez externa.

La validez externa está afectada por los siguientes aspectos:

- Por la variable independiente. Es el nivel de operacionalización de la variable Independiente.
- “Efecto Rosenthal”: es el efecto derivado de las expectativas, es decir, el efecto derivado de que se presupone o se espera que ocurra, cuando algo se espera un efecto favorece que se produzca. Afecta tanto a la variable interna como a la variable Externa.
- “Efecto Hawthorne”: son las expectativas que el sujeto tiene sobre si mismo, es el efecto de la autoexpectativa.

En el Efecto Rosenthal las expectativas se reflejan en el otro sujeto, mientras que el Efecto Hawthorne es el producido por las expectativas del sujeto sobre sí mismo.

3.- VALIDEZ ECOLÓGICA.

Es aquella que se puede aplicar en distintos contextos dependiendo de las características propias de cada medio en el que se desenvuelve.

4.- VALIDEZ DE CONSTRUCTO.

Alude a la relación existente entre la v. Independiente que se manipula y el constructo teórico que se supone se manipula.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Representa principalmente dos amenazas:

1. Problemas en la definición operacional del constructo.
2. Poco desarrollo teórico del constructo.

TIPOS DE DISEÑOS EXPERIMENTALES.

En todos hay manipulación, luego la clasificación se llevará a cabo en relación al grado de aleatorización. Se pueden distinguir dos grandes grupos:

1. **EXPERIMENTALES AUTENTICOS.** Hay manipulación y aleatorización. Hay dos tipos básicos: * Con realización de medición "pre-test" y * Sin realización de medición "pre-test".
2. **CUASIEXPERIMENTALES O PRE-EXPERIMENTALES.** Hay manipulación pero no hay aleatorización.

DISEÑO EXPERIMENTAL AUTENTICO.

Presenta dos características importantes:

- Manipulación: es la intervención deliberada del investigador para provocar cambios en la variable dependiente.
- Aleatorización: mayor tamaño de los efectos frente a la equiparación.

Es aquel en el cuanto más aleatorización haya mejor.

El efecto del azar: cuando la muestra aleatoria es grande, el tamaño del efecto es alto.

Hay cálculos y sistemas para conocer el número de estudios que se necesitan, para poder afirmar que es una muestra aleatoria.

CLASIFICACIÓN DE LOS DISEÑOS.

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

En función de la variable independiente:

- Diseños simples.
- Diseños factoriales.

3.2.- DISEÑO EXPERIMENTAL: DISEÑO FACTORIAL

Un arreglo factorial es un conjunto de puntos experimentales o tratamientos que pueden formarse considerando todas las posibilidades de combinación de los niveles de los factores, el efecto de un factor se define como el cambio observado en la variable de respuesta debido a un cambio del nivel de tal factor.

En particular los efectos principales son los cambios en a la medida de la variable de respuesta debido a la acción individual de cada factor.

En estadística, un experimento factorial completo es un experimento cuyo diseño consta de dos o más factores, cada uno de los cuales con distintos valores o "niveles", y cuyas unidades experimentales cubren todas las posibles combinaciones de esos niveles en todo los factores.

En un **experimento factorial** se analizan todas las posibles combinaciones de los niveles de los factores en cada réplica del experimento. Por ejemplo, si el factor A tiene a niveles y el factor B tiene b niveles entonces cada réplica tiene ab combinaciones posibles.

El **efecto** de un factor se define como el cambio en respuesta producido por un cambio en el nivel del factor. En algunos experimentos podemos encontrar que la diferencia en respuesta entre los niveles de un factor no es la misma en todos los niveles del otro factor.

Cuando esto ocurre se dice que hay **iteración** entre los factores.

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

El diseño factorial es un tipo de diseño experimental que sirve para estudiar el efecto individual o la interacción de varios factores sobre una o varias respuestas.

Es decir lo que busca es la interacción entre varios factores y la respuesta, con la finalidad de conocer mejor como es esta relación, y generar conocimientos que permitan tomar acciones y decisiones que mejoren el desempeño del proceso.

Uno de los objetivos particulares más importantes que tiene el diseño factorial es determinar las combinaciones de niveles de factores en la cual el desempeño del proceso sean mejores en las condiciones de operación actuales, es decir encontrar nuevas condiciones de operación que eliminen o disminuyan cierto problema de calidad en la variable de salida.

Partiendo de esta información el presente trabajo es un diseño factorial 2^4 es decir están presentes cuatro variables que intervienen en el proceso, las mismas que son:

X1= Jugo de maracuyá (g de pulpa)

X2= Volumen de zumo de limón (ml)

X3= Peso de estevia (g)

X4= Peso de aspartame (g)

Se debe indicar que el maracuyá fue pesada su pulpa, esta fue licuada filtrada y aforada a un litro.

Para dar inicio a nuestro experimento se plantea como parámetros de partida las siguientes cantidades en peso y volumen de cada elemento referidos a un litro de mezcla:

Tabla # 3: PARAMETROS DE LAS VARIABLES QUE INTERVIENEN EN LOS EXPERIMENTOS

VARIABLE	MINIMO	MAXIMO
X1	60 g	150 g
X2	20 ml	80 ml
X3	150 g	450 g

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

X4	2 g	16 g
----	-----	------

Teniendo en cuenta estas consideraciones se procede a establecer la matriz del experimento:

Tabla # 4: MATRIZ DEL EXPERIMENTO

EXP	I	X1	X2	X3	X4
1	1	-1	-1	-1	-1
2	1	1	-1	-1	-1
3	1	-1	1	-1	-1
4	1	1	1	-1	-1
5	1	-1	-1	1	-1
6	1	1	-1	1	-1
7	1	-1	1	1	-1
8	1	1	1	1	-1
9	1	-1	-1	-1	1
10	1	1	-1	-1	1
11	1	-1	1	-1	1
12	1	1	1	-1	1
13	1	-1	-1	1	1
14	1	1	-1	1	1
15	1	-1	1	1	1
16	1	1	1	1	1

Esta matriz establece los límites tanto superiores como inferiores de los componentes del experimento.

Como datos adicionales podemos indicar:

FRUTA	BRIX	pH
Mango	9,5	3,2
Limón	9	2,3
Maracuyá	14	2,8

Tabla # 5: Datos iniciales del brix y del pH de las frutas

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvalho



UNIVERSIDAD DE CUENCA

A partir de esta matriz se lleva a cabo los 16 diferentes experimentos de la forma antes indicada, obteniendo los siguientes resultados durante el proceso de elaboración del almíbar:

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla # 6: Brix y pH del líquido de gobierno

EXPERIMENTO	BRIX	Ph
1	14,2	2,85
2	15,1	2,73
3	13,5	2,64
4	14,5	2,73
5	33,1	3,03
6	32,8	2,85
7	33,4	2,80
8	32,4	2,62
9	16	3,37
10	16,1	3,10
11	15,2	3,06
12	16,8	3,00
13	33,6	3,32
14	34,8	3,12
15	33	3,00
16	34,8	3,09

NOTA: El brix y el pH pertenecen al líquido de gobierno puro, los que se establecen después del equilibrio en la conserva se encuentran en la tabla # 7.

Se las dejó reposar por el lapso de diez días y se procedió a realizar las pruebas de degustación mediante el siguiente modelo de encuesta.

FICHA PARA LA EVALUACION SENSORIAL:

Se elaboró una ficha basada en el Curso de Diseño Experimental del Curso de Graduación en el que se evalúa de la siguiente manera:

EDAD:.....

FECHA:.....

Califique de 1 a 5 cada parámetro que se indica, considerando que 0 es que no está presente esa característica, 1 malo, 2 pésimo, 3 regular, 4 bueno, 5 excelente; de acuerdo a la siguiente tabla:

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

EXPERIMENTO A

EXPERIMENTO B

IMPRESION GENERAL		VALOR
COLOR	AMARILLO	
	PARDO	
TEXTURA	FIRME	
	BLANDA	
SABOR	MANGO	
	DULCE	
	AGRIO	
	MEDICINA	
AROMA A MANGO		
CALIDAD TOTAL		

IMPRESION GENERAL		VALOR
COLOR	AMARILLO	
	PARDO	
TEXTURA	FIRME	
	BLANDA	
SABOR	MANGO	
	DULCE	
	AGRIO	
	MEDICINA	
AROMA A MANGO		
CALIDAD TOTAL		

Para realizar esta prueba de degustación se realizó las pruebas preliminares de control de calidad del producto terminado las mismas que se detallan a continuación:

EXPERIMENTO	VACIO Pulgadas de Hg	BRIX LIQUIDO	BRIX FRUTA	pH LIQUIDO
1-A	15	13,6	12,2	3,35
2-B	15	11,6	12	3,31
3-C	15	13	13	3,26
4-D	15	12,2	12,4	3,24
5-E	14	16,4	16,4	3,23
6-F	14	17	17	3,21
7-G	15	17,2	16,6	3,10
8-H	15	16	15,6	3,15
9-I	14	11,4	11,6	3,20
10-J	16	12,4	12,4	3,23
11-K	15	11,2	11,8	3,25
12-L	16	13	13	3,17
13-M	15	16,4	16,2	3,30
14-N	15	16	16,2	2,28
15-O	15	16,4	16,6	3,32
16-P	13,5	17,4	16,6	3,15

Tabla # 7: PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA CONSERVA

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

NOTA: Se determinó el vacío en los envases; el mismo se midió en pulgadas de mercurio, y todos están con un valor mayor que el recomendado que para este tipo de envases es de 5 a 10 pulgadas de mercurio.

Demostrando de esta manera que todas las condiciones de seguridad y buena producción están cumplidas por lo tanto el producto es apto para el consumo humano.

Además para procesos de encuestas se utilizó las letras del alfabeto para nombrar a los experimentos, de la manera que están indicadas en la tabla superior

Las pruebas de degustación fueron realizadas en un grupo universitario homogéneo, es decir sus edades fluctúan entre 20 y 29 años, estas pruebas se las realizaron más o menos entre las tres y media a cinco de la tarde, horario en el cuál las personas se encontraban en un estado aceptable para el consumo de alimentos es decir ya había transcurrido un tiempo prudencial entre el almuerzo y la degustación lo cual nos ayuda a que las personas no presenten plenitud o ansiedad por comer, condiciones que serían negativas para el presente trabajo pues las respuestas de las encuestas serían falsas.

Para las personas que me ayudaron con este proceso se les facilitó un vaso con agua pura, la misma que debía ingerirla antes de probar otra muestra.

EXPLICACION DE LA TABLA # 8

Luego de cumplidas todas estas condiciones se procedió a la encuesta en la que trabajaron 26 personas degustando cada uno de los 16 experimentos iniciales, luego los datos obtenidos en las mismas fueron tabulados tomando en cuenta todos los parámetros, obteniendo de esta manera los siguientes resultados:

Se considera importante señalar que en la encuesta aparece el término color pardo, el mismo que ha sido eliminado pues en ninguna encuesta este parámetro tiene resultado.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Panelista	C.Amarillo	T. firme	T. blanda	S. mango	S. dulce	S. agro	S. medicina	A. mango	C.Total
1	5	0	4	3	4	1	1	3	3
2	5	0	4	3	3	1	1	2	4
3	3	0	4	3	2	1	1	5	3
4	5	0	4	4	3	1	1	3	3
5	3	0	3	3	4	1	1	4	4
6	5	3	0	2	2	4	1	2	2
7	5	4	0	4	2	3	2	3	3
8	5	4	0	0	5	0	0	1	4
9	5	0	4	3	4	5	3	3	4
10	5	0	5	2	5	1	1	2	4
11	4	5	0	4	4	1	0	4	3
12	5	3	0	3	3	1	3	1	3
13	5	0	5	1	3	4	2	4	3
14	4	0	3	3	3	3	1	2	3
15	5	0	5	0	0	0	5	2	3
16	5	0	4	3	3	1	1	4	3
17	5	0	4	4	5	1	0	3	5
18	5	4	0	0	4	0	0	3	4
19	5	0	5	0	3	0	0	2	4
20	5	5	0	0	5	0	0	5	5
21	5	3	0	0	5	0	0	1	2
22	5	4	0	0	5	0	0	2	4
23	5	5	0	5	0	0	0	5	5

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

24	4	4	0	0	4	0	0	3	4
25	5	5	0	3	0	0	0	3	4
26	5	5	0	5	0	0	0	5	5
mediana	5	1,5	1,5	3	3	1	1	3	4

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla # 8: DATOS DE LA ENCUESTA DE PRUEBAS SENSORIALES DEL EXPERIMENTO UNO

Los demás resultados obtenidos en las encuestas de los dieciséis experimentos se los adjuntará al anexo dos.

Partiendo de estos resultados se estableció la matriz del diseño, en la misma que constan las interacciones simples, dobles, triples y una de cuarto orden, dentro de esta matriz con la ayuda de un programa llamado DART 2, se procesaron los datos generando curvas diferentes para cada rango de consideración dentro de la encuesta, quedando de la manera siguiente establecidos los resultados:

EX P	I	X 1	X 2	X 3	X 4	X1*X 2	X1*X 3	X1*X 4	X2*X 3	X2*X 4	X3*X 4	X1*X2*X 3	X1*X2*X 4	X2*X3*X 4	X1*X2*X3*X 4	Res p
1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	1	-1	1	0,59 8
2	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	-1	-1	0,66
3	1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	-1	0,41
4	1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	1	-1	1	1	1	0,58 4
5	1	-1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	1	1	-1	0,63
6	1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	1	1	0,72 8
7	1	-1	1	1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	1	-1	1	0,61 7
8	1	1	1	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	0,61 2
9	1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	-1	0,29 6

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

10	1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	0,464
11	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	1	0,539
12	1	1	1	-1	1	1	-1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	0,501
13	1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	1	0,372
14	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	-1	0,382
15	1	-1	1	1	1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	1	1	-1	0,65
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,658

Tabla # 9: MATRIZ DEL DISEÑO

Según estos resultados preliminares se establece que el mejor experimento hasta esta etapa es el número seis, los cálculos con los cuales se llegó a esta respuesta son:

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvalho



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla # 10: TABLA DE RESULTADOS GENERALES DEL ANALISIS DE TODOS LOS EXPERIMENTOS

Experimento	C.Amarillo	T. firme	T. blanda	S. mango	S. dulce	S. agrio	S. medicina	A. mango	C.Total
1	5	1,5	1,5	3	3	1	1	3	4
2	5	4	0	2,5	3	1	1	2,5	4
3	5	0	2,5	2	3	2	1	3	3
4	4	4	0	1,5	3	2	0,5	3	3
5	4	4	0	3	3	1	0	2,5	3
6	4	4	0	3	3	1	0	3	3,75
7	3,75	3	0	2	2,5	1	1	3	3
8	4	3	0	2	3	1	0,5	3	3,5
9	3,5	2,5	0	1	2	1	4	2	2
10	3,5	3	0	1	3	1	2	3	3
11	4	4	0	1	3	1	1	3	3
12	4	4	0	1	2	1	2,5	2,5	3
13	4	3	0	1	1,5	1	1	2	2,5
14	2	4	0	1	3	1	1	2,5	2,5
15	4	4	0	3	3	1	1	3	3
16	3	4	0	2,5	3	2	0,5	3	4
Línea tendencia	LINEAL	LINEAL	INVLOG	LIN	NORM	NORM	INVLOG	LIN	LIN

Tabla # 11: TABLA DE RESULTADOS SEGÚN EL PROGRAMA DART 2

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

reference object : 9 sorting function: Utility							
Rank	Objects	Desirability	Utility	Dominance	Concord. A	Concord. B	Abs.Ref.
8	1	0,22	0,598	0,389	0,656	0,484	0,291
13	3	0	0,41	0,28	0,421	0,249	0,343
9	4	0,216	0,584	0,425	0,656	0,446	0,478
5	5	0,238	0,63	0,443	0,656	0,482	0,427
1	6	0,274	0,728	0,565	0,867	0,666	0,315
6	7	0,377	0,617	0,364	0,789	0,429	0,531
7	8	0,237	0,612	0,425	0,762	0,446	0,439
16	9	0	0,296	0,151	0,421	0,19	1
12	10	0	0,464	0,222	0,421	0,264	0,562
10	11	0	0,539	0,346	0,632	0,389	0,51
11	12	0	0,501	0,317	0,526	0,304	0,71
15	13	0	0,372	0,194	0,526	0,231	0,692
14	14	0	0,382	0,198	0,421	0,249	0,599
4	15	0,247	0,65	0,438	0,762	0,519	0,407
3	16	0,244	0,658	0,455	0,762	0,569	0,358

Los coeficientes obtenidos según estos resultados son:

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

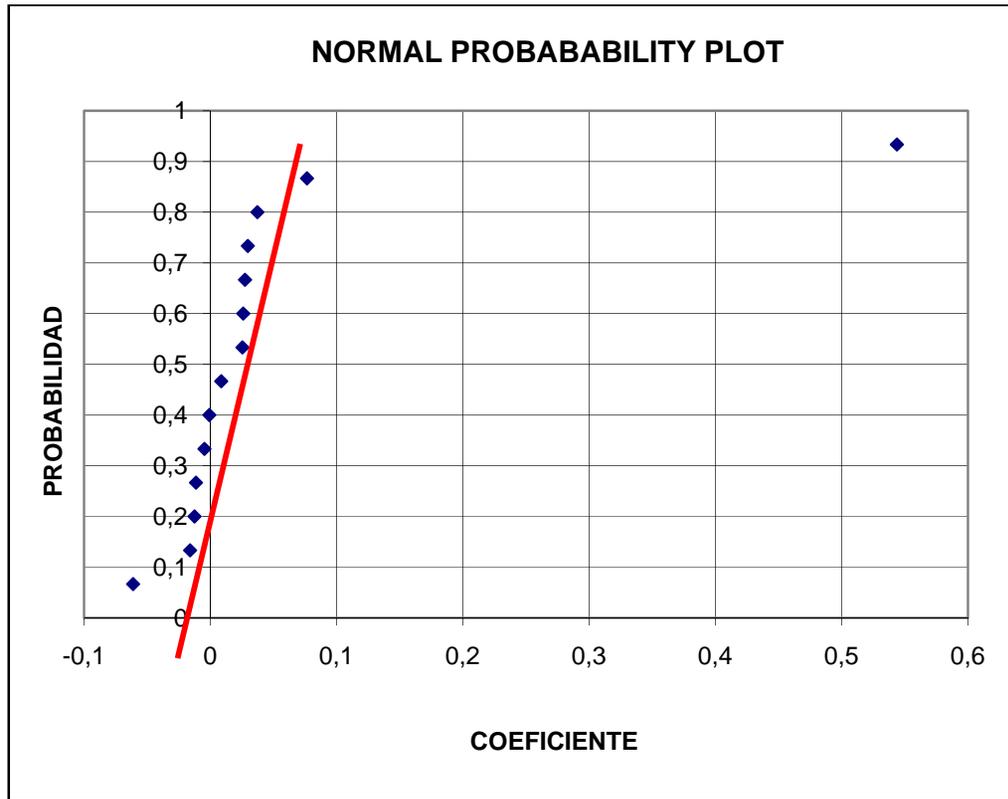
Tabla # 12: COEFICIENTES OBTENIDOS EN EL EXPERIMENTO

	I	X1	X2	X3	X4	X1*X2	X1*X3	X1*X4	X2*X3	X2*X4	X3*X4	X1*X2*X3	X1*X2*X4	X2*X3*X4	X1*X2*X3*X4
coef	0,5438125	0,0298125	0,0275625	0,0373125	-0,0610625	-0,0124375	-0,0159375	-0,0113125	0,0255625	0,0766875	-0,0045625	-0,0006875	0,5438125	0,00868	0,0261875

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA



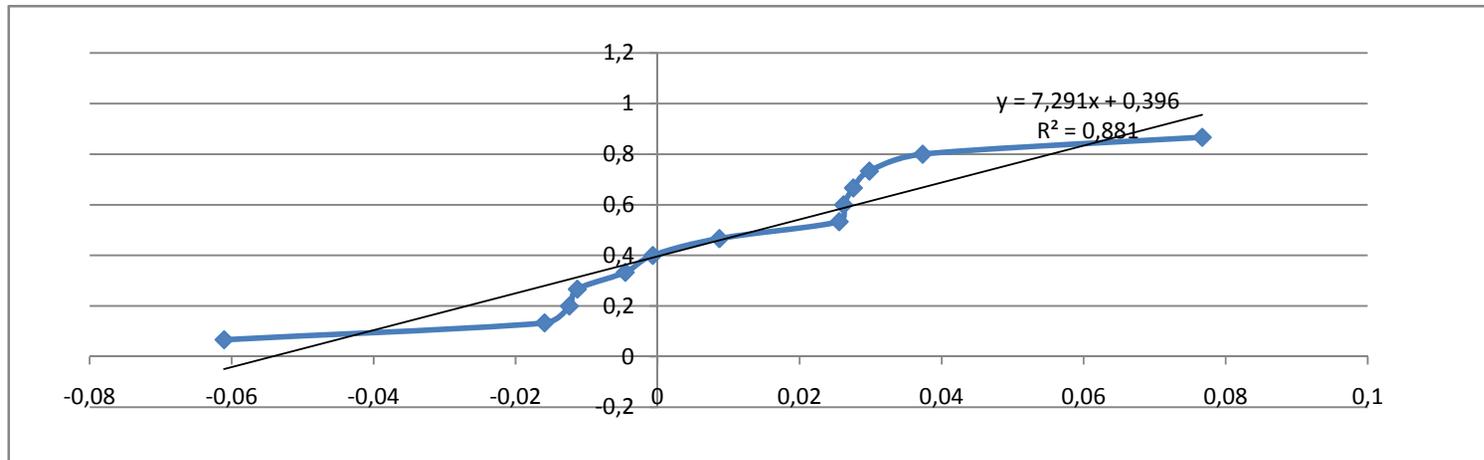
FACTOR	COEF	probabilidad
X4	-0,0610625	0,06666667
X1*X3	-0,0159375	0,13333333
X1*X2	-0,0124375	0,2
X1*X4	-0,0113125	0,26666667
X3*X4	-0,0045625	0,33333333
X1*X2*X3	-0,0006875	0,4
X2*X3*X4	0,0086875	0,46666667
X2*X3	0,0255625	0,53333333
X1*X2*X3*X4	0,0261875	0,6
X2	0,0275625	0,66666667
X1	0,0298125	0,73333333
X3	0,0373125	0,8
X2*X4	0,0766875	0,86666667
X1*X2*X4	0,5438125	0,93333333

Tabla # 13: RESULTADOS DEL DART

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvalho



UNIVERSIDAD DE CUENCA

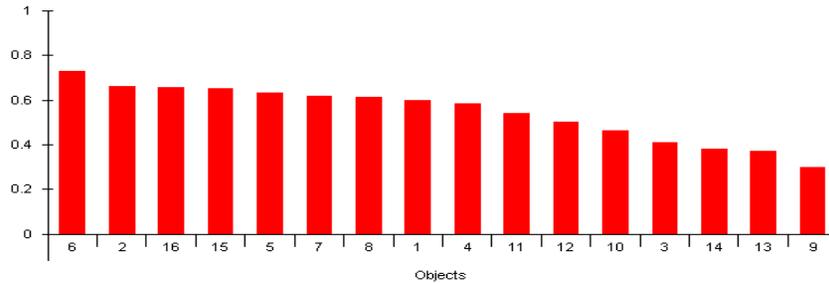


En este gráfico se puede observar de mejor manera la distribución de los datos de la respuesta.

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Este es el gráfico de la función utilidad (Dr. Piercosino Tripaldi)

Como paso final se busca optimizar mediante la aplicación de la metodología de la máxima pendiente encontrando entonces los nuevos rangos de trabajo, considerando que existen interacciones que dan problema, las mismas que serán consideradas para realizar la modificación, están interacciones son: X_1 , X_2 , X_4 , X_2X_4 , $X_1X_2X_4$, indicando así que son tres interacciones simples una doble y una de tercer orden. Con los cálculos efectuados encontramos las nuevas condiciones de trabajo que son:

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla # 14: OPTIMIZACIÓN MEDIANTE MAXIMA PENDIENTE					
FACTOR	MEJOR(EXP 6)	COEF	K	PASO 1	PASO 1 REAL
X1	1	0,0298125	2	1,059625	39,0651563
X2	-1	0,0275625	2	- 0,944875	5,6890625
X4	-1	-0,0610625	2	- 1,122125	0,22521875
	-1	1	0		
X1	15	37,5	26,25		
X2	5	20	12,5		
X4	0,5	4	2,25		

Tabla # 14: OPTIMIZACION SEGÚN EL MEJOR EXPERIMENTO

Además que se debe considerar que la variable X3 que no presenta problemas durante las interacciones en la muestra optimizada será mantenido en una cantidad intermedia entre la condición máxima y mínima

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.3 DISEÑO EXPERIMENTAL: DISEÑO DE OPTIMIZACIÓN

La optimización mediante la máxima pendiente se basa en buscar el punto máximo de comportamiento de las variables que intervienen buscando de esta manera que la curva no decline, buscando la forma de mantenerla o mejorarla, en el caso del presente trabajo trabajando con las condiciones antes calculadas si se logró mejorar la utilidad es decir se obtuvo una mejor pendiente, para situación de manejo al nuevo experimento optimizado se lo nombró como experimento 17, los datos obtenidos nuevamente aplicando la misma encuesta fueron:

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla # 15: RESULTADOS DE LOS DATOS DEL EXPERIMENTO OPTIMIZADO

EXPERIMENTO No 17									
Panelista	C.Amarillo	T. firme	T. blanda	S. mango	S. dulce	S. agrio	S. medicina	A. mango	C.Total
1	5	4	0	0	0	4	0	0	5
2	4	4	1	1	4	1	0	1	3
3	5	4	3	1	5	0	0	0	4
4	5	1	4	5	0	0	0	5	5
5	3	4	0	0	0	3	0	3	3
6	5	4	0	4	2	4	0	4	3
7	5	0	3	4	5	1	0	4	4
8	4	4	0	4	0	0	0	5	4
9	5	0	5	0	0	4	0	4	4
10	5	5	0	0	0	4	0	3	4
11	4	5	0	4	0	0	0	4	4
12	5	5	0	5	4	4	1	5	5
13	3	4	0	2	2	4	4	2	4
14	4	4	0	3	3	4	1	1	3
15	4	4	0	1	0	3	3	3	3
16	4	5	0	2	3	3	2	3	4
17	5	4	0	0	0	4	0	2	2
18	5	4	1	3	4	4	0	2	4
19	5	5	0	3	4	2	2	4	4
20	5	4	0	4	3	1	1	4	3

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

21	5	5	0	4	1	3	0	4	4
22	4	0	4	4	3	3	1	3	4
23	2	4	0	4	3	2	0	4	4
24	5	4	0	4	4	5	1	4	4
25	5	4	0	0	0	4	0	0	5
26	4	4	1	1	4	1	0	1	3
mediana	5	4	0	3	2,5	3	0	3	4

Si analizamos los datos de las medianas de la tabla # 21 del anexo dos, con los resultados de la tabla # 15 podemos ver que en la tabla # 15 los resultados mejoran notoriamente, gracias a la modificación que se hizo en las cantidades de las variables ya que aquí se encuentran optimizadas.

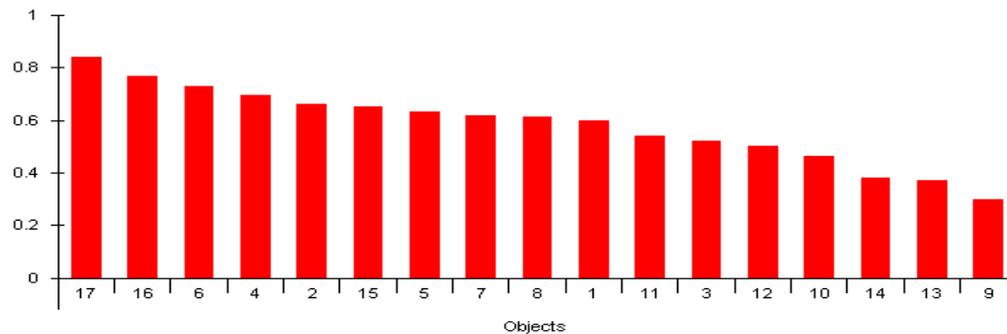
Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Según el DART 2 los cálculos son:

Tabla # 16: TOTAL RANKING REPORT							
reference object : 17							
sorting function: Utility							
Rank	Objects	Desirability	Utility	Dominance	Concord. A	Concord. B	Abs.Ref.
1	17	0,504	0,838	0,671	0,843	0,795	1
2	16	0,453	0,769	0,489	0,762	0,674	0,551
3	4	0,401	0,695	0,46	0,656	0,551	0,502
4	7	0,377	0,617	0,337	0,632	0,376	0,695
5	6	0,274	0,728	0,524	0,737	0,641	0,786
6	2	0,25	0,66	0,428	0,632	0,512	0,721
7	15	0,247	0,65	0,407	0,632	0,494	0,711
8	5	0,238	0,63	0,411	0,527	0,457	0,684
9	8	0,237	0,612	0,391	0,632	0,421	0,702
10	1	0,22	0,598	0,36	0,527	0,459	0,629
11	13	0	0,372	0,178	0,421	0,23	0,411
12	9	0	0,296	0,143	0,316	0,189	0,302
13	10	0	0,464	0,205	0,316	0,263	0,507
14	14	0	0,382	0,184	0,316	0,248	0,403
15	11	0	0,539	0,322	0,526	0,388	0,559
16	3	0	0,52	0,314	0,421	0,354	0,343
17	12	0	0,501	0,299	0,421	0,303	0,517



Donde nos damos en cuenta que el nuevo experimento se optimizó.(Dr. Piercosino Tripaldi)

CAPITULO IV

4.1. CONCLUSIONES

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Al haber concluido este Diseño Experimental puedo concluir lo siguiente:

1. Partiendo de una composición completamente nueva, es difícil lograr optimizar un producto nuevo sin la ayuda del Diseño Experimental, ya que no es sencillo establecer la combinación ideal de los ingredientes.
2. Si analizamos los datos de las tablas # 5 (Datos iniciales del Brix y pH de la fruta) y los de la tabla # 6 (Brix y pH del líquido de gobierno); en comparación con los datos de la tabla # 7 (Pruebas de control de calidad de la conserva), se puede observar que el aumento del Brix de la fruta es notorio, sin embargo si analizamos los datos del Brix del líquido de gobierno se nota que en aquellos experimentos en los cuales se inicio con valores bajos estos no intercambiaron mayormente con la fruta es decir no existió una buena transferencia, por otro lado aquellos experimentos que iniciaron con valores superiores a 30 de Brix realizaron una buena transferencia entre el líquido y la fruta de tal manera que al final se encontraron casi equilibrados es decir con valores cercanos.
3. En el caso del pH lo recomendado para las conservas es un valor de 3,1 lo cual ayuda a que esta se encuentre en un buen estado y los valores que se pudieron hallar en estos experimentos al momento de consumirlos fueron entre 2,28 y 3,35 lo cual indica que el trabajo fue realizado en optimas condiciones.
4. Cabe destacar que este producto fue envasado en recipientes de vidrio por varias razones
 - Por su ninguna reactividad a los agentes presentes en los alimentos y al pH que se maneja
 - Nos ayudan a crear sensaciones organolépticas agradables a la vista
 - Las tapas son de tipo herméticas, lo que garantiza un producto sano sin requerir aditivo
5. Para este tipo de envases lo recomendado es un valor de vacío de entre 5 a 10 pulgadas de mercurio, en el presente trabajo los valores fluctuaron entre 13,5 y 16 pulgadas de mercurio, lo que nos indica que es un producto de alta calidad por los valores encontrados.
6. Mediante el uso del Diseño Experimental, se logró obtener los resultados que estaban siendo buscados relacionados a la aceptación del público encuestado, ya que las personas que colaboraron tanto en los experimentos iniciales como en el producto optimizado, fueron las mismas; quedando así resuelta la propuesta del presente trabajo.

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

7. La optimización realizada es la mejor, ya que su nivel subió en un 0.71 inicial a un 0.83 en el producto optimizado; relacionado a la función de utilidad, un nuevo experimento para mejorar las condiciones de trabajo no se recomienda ya que la variable X4 que es el aspartame está trabajando en límite mínimo que es de 0,88 g por litro, si se realizaran los nuevos cálculos esta variable prácticamente desaparecería y no tendríamos el mismo diseño de partida.
8. Se debe observar un orden estricto y permanente tanto al preparar las muestras del experimento como al someterlas a la catación.
En el primer caso al trabajar con lotes de productos, siendo de formulación muy parecida, codificar es muy importante.
Y en el segundo caso, tanto al entregar las muestras y fichas de catación a las personas que realizaron la evaluación sensorial, porque cualquier confusión alteraría los resultados.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO
UNO
PROCESO PARA ELABORAR LA CONSERVA EN FOTOGRAFIAS

A CONTINUACION SE MUESTRA EL PROCESO SEGÚN EL
PROCEDIMIENTO:
COMPRA Y SELECCION DE MATERIA PRIMA: LIMON, MANGOS,
MARACUYA.



Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

LAVADO Y PREPARACION DE LA MATERIA PRIMA



PELADO, CORTADO Y ESCALDADO DE MANGO



Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA



PESADO DE EDULCORANTES



Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA



PREPARACION DEL LIQUIDO DE GOBIERNO



ESTERILIZADO DE ENVASES Y TAPAS

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA



ENVASADO



CONTROL DE CALIDAD DEL LIQUIDO DE GOBIERNO PURO



Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA



LLENADO DE ENVASES



PASTEURIZACION DE ENVASES LLENOS ANTES DE SELLADO



ENVASES SELLADOS

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO DOS
DATOS DE LAS ENCUESTAS DE LOS EXPERIMENTOS INICIALES

TABLA # 17: DATOS DE LA ENCUESTA DEL EXPERIMENTO DOS

Panelista	C.Amarillo	T. firme	T. blanda	S. mango	S. dulce	S. agrio	S. medicina	A. mango	C.Total
1	5	3	0	3	4	3	1	2	3.5
2	5	3	0	4	3	1	1	3	3
3	2	4	0	4	4	1	1	3	4
4	5	4	0	4	2	1	1	2	3
5	3	0	3	4	4	1	1	3	5
6	3	5	0	2	2	2	1	2	1
7	4	4	0	5	2	3	2	2	3
8	4	5	0	0	3	0	0	3	4
9	5	0	4	1	4	3	2	1	3
10	5	5	0	1	3	5	2	2	3
11	5	4	0	1	2	3	2	1	3
12	5	4	0	3	4	4	2	2	4
13	5	0	5	1	2	3	3	1	3
14	2	4	0	4	2	4	1	3	4
15	5	0	5	5	0	0	0	4	4
16	5	3	0	2	3	2	1	1	3
17	2	2	0	4	4	1	0	3	4

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

18	5	4	0	0	0	4	0	3	5
19	4	0	4	0	3	0	0	4	4
20	5	4	0	4	0	0	0	5	4,5
21	5	4	0	0	3	0	0	3	4
22	5	4	0	0	4	0	0	2	2
23	0	5	0	0	4	0	0	1	3
24	4	5	0	4	0	0	0	4	4
25	4	4	0	4	0	0	0	2	4
26	4	5	0	0	0	3	0	5	4
mediana	5	4	0	2,5	3	1	1	2,5	4

TABLA # 18: DATOS DE LA ENCUESTA DEL EXPERIMENTO TRES

Panelista	C.Amarillo	T. firme	T. blanda	S. mango	S. dulce	S. agrio	S. medicina	A. mango	C.Total
1	3	0	5	3	4	3	1	4	3
2	5	0	4	3	2	2	1	2	3,5
3	1	0	5	5	2	1	1	1	3
4	5	0	4	4	3	1	1	4	3
5	3	0	3	2	3	1	1	2	4
6	4	4	0	2	3	3	1	2	3
7	5	2	0	4	2	3	2	4	3
8	4	0	3	0	0	0	3	3	3
9	4	0	3	3	3	3	1	1	3
10	5	5	0	1	3	4	1	3	3
11	5	3	0	4	4	1	0	4	3

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

12	5	3	0	4	4	4	2	2	4
13	5	0	5	2	3	3	2	2	3
14	5	0	4	4	3	3	2	2	3
15	5	5	0	4	0	0	0	5	4
16	4	4	0	2	1	3	4	4	3
17	5	5	0	4	4	2	0	4	3
18	5	4	0	0	3	0	0	2	4
19	4	0	4	0	0	4	0	4	4
20	5	0	2	0	4	0	0	5	4
21	5	4	0	0	2	0	0	4	4
22	5	3	0	0	0	3	0	3	3
23	5	0	5	4	0	0	0	5	5
24	5	0	3	0	3	0	0	4	5
25	5	0	3	0	2	0	0	3	3
26	3	3	0	0	0	3	0	3	3
mediana	5	0	2,5	2	3	2	1	3	3

TABLA # 19: DATOS DE LA ENCUESTA DEL EXPERIMENTO CUATRO

Panelista	C.Amarillo	T. firme	T. blanda	S. mango	S. dulce	S. agrio	S. medicina	A. mango	C.Total
1	3	4	0	1	4	1	1	1	2
2	4	4	0	1	2	2	1	2	3
3	2,5	0	3	5	3	1	2	4	4
4	5	4	0	5	3	1	1	4	3
5	2	4	0	2	2	1	1	4	3
6	4	5	0	4	0	0	0	1	4
7	4	4	0	4	3	3	2	4	3

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

8	4	0	4	0	3	0	0	2	3
9	4	3	0	2	4	3	2	1	3
10	3	5	0	1	3	3	3	3	3
11	4	3	0	2	3	4	1	2	3
12	5	5	0	4	4	3	2	2	4
13	4	0	3	1	3	5	4	4	4
14	2	2	0	4	2	2	3	2	2
15	3	0	3	0	4	0	0	3	3
16	4	3	0	3	2	2	2	1	2
17	4	5	0	3	4	0	0	3	2
18	5	5	0	0	4	0	0	3	4
19	4	0	3	0	4	0	0	3	4
20	5	5	0	5	5	0	0	4	5
21	4	5	0	0	0	2	0	3	4
22	5	5	0	0	0	4	0	3	3
23	5	0	3	0	0	3	0	1	4
24	4	5	0	3	0	0	0	4	4
25	4	0	4	0	0	3	0	3	4
26	5	4	0	0	0	5	0	2	2
mediana	4	4	0	1,5	3	2	0,5	3	3

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvalho



UNIVERSIDAD DE CUENCA

TABLA # 20: DATOS DE LA ENCUESTA DEL EXPERIMENTO CINCO

Panelista	C.Amarillo	T. firme	T. blanda	S. mango	S. dulce	S. agrio	S. medicina	A. mango	C.Total
1	4	5	0	1	4	1	4	1	2
2	4	5	0	1	2	1	1	1	2
3	1,5	4	0	2	1	3	3	3	2
4	4	0	4	4	3	1	1	4	3
5	4	3	0	4	3	1	1	3	4
6	3	5	0	4	0	0	0	1	4
7	4	5	0	3	2	3	2	2	3
8	2	0	4	2	0	0	0	2	2
9	3	4	0	3	4	2	2	2	2
10	4	5	0	2	3	2	1	1	3
11	4	4	0	3	1	3	2	2	3
12	5	5	0	5	4	4	3	3	4
13	4	5	0	3	3	4	4	1	3
14	3	0	3	3	3	2	3	2	2
15	5	5	0	3	0	0	0	2	3
16	5	4	0	4	4	0	0	4	4
17	4	3	0	3	3	0	0	3	3
18	5	5	0	4	0	0	0	3	4
19	4	4	0	0	3	0	0	3	3
20	5	4	0	4	4	0	0	5	4
21	5	5	0	0	4	0	0	4	4
22	5	4	0	0	3	0	0	2	4
23	5	0	5	0	0	3	0	3	3

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

24	0	0	5	0	4	0	0	4	4
25	3	5	0	3	0	0	0	3	3
26	3	0	2	0	0	2	0	2	2
mediana	4	4	0	3	3	1	0	2,5	3

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

TABLA # 21: DATOS DE LA ENCUESTA DEL EXPERIMENTO SEIS

Panelista	C.Amarillo	T. firme	T. blanda	S. mango	S. dulce	S. agrio	S. medicina	A. mango	C.Total
1	3	4	0	3	3	2	1	1	3
2	4	4	0	1	4	2	1	1	3,5
3	3	3	0	2	1	3	3	2	2
4	5	5	0	4	3	1	1	4	3
5	3	3	0	2	3	1	1	3	4
6	5	4	0	0	4	0	0	2	4
7	4	4	0	3	3	3	3	4	3
8	3	4	0	0	0	0	3	2	3
9	3	2	0	3	5	2	1	2	3
10	3	4	0	1	4	3	3	2	2
11	2	3	0	2	3	3	2	3	2
12	5	4	0	3	4	3	3	3	3
13	3	4	0	3	4	4	4	2	4
14	3	4	0	2	3	3	0	4	3
15	4	4	0	3	0	0	0	2	2
16	4	4	0	5	3	1	0	5	5
17	4	2	1	3	4	0	0	3	4
18	5	4	0	4	0	0	0	3	4
19	4	3	0	4	0	0	0	4	4
20	5	4	0	5	0	0	0	4	4
21	5	5	0	0	2	0	0	2	4
22	5	4	0	0	5	0	0	3	4
23	5	5	0	5	0	0	0	5	5

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

24	5	5	0	4	0	0	0	4	5
25	4	3	0	0	0	3	0	3	3
26	5	5	0	0	0	5	0	4	5
mediana	4	4	0	3	3	1	0	3	3,75

TABLA # 22: DATOS DE LA ENCUESTA DEL EXPERIMENTO SIETE

Panelista	C.Amarillo	T. firme	T. blanda	S. mango	S. dulce	S. agrio	S. medicina	A. mango	C.Total
1	3,5	3	0	3	4	2	4	3	2
2	4	5	0	4	2	3	1	4	4
3	2	0	5	4	4	1	2	2	3
4	5	4	0	4	3	1	1	5	3
5	3	4	0	1	3	1	1	3	5
6	3	5	0	0	3	0	0	3	2
7	4	4	0	4	3	3	3	4	3
8	3	0	4	0	0	0	3	2	3
9	2	2	0	1	1	2	1	2	3
10	3	3	0	1	3	2	4	1	2
11	2	3	0	4	2	1	1	3	2
12	4	3	0	2	5	2	4	2	2
13	3	0	0	1	3	2	1	2	2
14	3	0	4	3	4	2	3	2	3
15	3	4	0	2	0	0	3	1	1
16	4	3	0	3	1	2	1	2	3
17	5	0	4	1	1	5	3	2	2

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

18	4	0	3	4	0	0	0	3	4
19	4	4	0	0	0	4	0	4	4
20	5	3	0	0	5	0	0	4	4
21	5	4	0	0	0	2	0	4	3
22	4	3	0	0	3	0	0	3	3
23	4	5	0	5	0	0	0	5	5
24	3	0	4	5	0	0	0	5	4
25	3	3	0	0	4	0	0	3	3
26	4	5	0	5	0	0	0	5	5
mediana	3,75	3	0	2	2,5	1	1	3	3

TABLA # 23: DATOS DE LA ENCUESTA DEL EXPERIMENTO OCHO

Panelista	C.Amarillo	T. firme	T. blanda	S. mango	S. dulce	S. agrio	S. medicina	A. mango	C.Total
1	2	0	3	3	4	2	2	3	3
2	4	3	0	3	4	2	1	2	3
3	1	3	0	2	4	1	2	3	2
4	4	4	0	5	3	1	1	4	3
5	4	0	4	3	3	1	1	4	4
6	4	0	2	0	4	0	0	1	4
7	2	3	0	3	3	3	3	2	3
8	3	3	0	0	0	0	4	2	3
9	3	3	0	4	5	5	3	1	4
10	4	5	0	1	4	3	3	1	3
11	3	3	0	2	4	3	1	2	3

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

12	5	3	0	2	4	3	2	1	3
13	4	3	0	3	4	4	3	1	3
14	2	4	0	4	3	1	3	2	2,5
15	4	4	0	3	0	0	0	3	4
16	4	4	0	2	2	2	0	2	2
17	5	1	2	4	4	2	0	2	3
18	4	4	0	0	3	0	0	3	4
19	4	0	4	0	0	4	0	3	4
20	5	4	0	0	3	0	0	4	4
21	5	5	0	0	3	0	0	4	4
22	4	4	0	0	3	0	0	4	4
23	5	0	5	0	5	0	0	5	5
24	3	3	0	0	2	0	0	4	4
25	3	4	0	0	4	0	0	4	4
26	5	5	0	5	0	0	0	5	5
mediana	4	3	0	2	3	1	0,5	3	3,5

TABLA # 24: DATOS DE LA ENCUESTA DEL EXPERIMENTO NUEVE

Panelista	C.Amarillo	T. firme	T. blanda	S. mango	S. dulce	S. agrio	S. medicina	A. mango	C.Total
1	2	0	3	1	5	1	5	1	1
2	3	0	4	3	5	1	4	2	2
3	1	0	2	1	1	3	5	1	1
4	5	4	0	4	3	1	1	3	3
5	4	0	3	3	2	1	1	2	4

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

6	3	4	0	4	2	4	4	2	3
7	3	0	4	0	0	0	4	2	1
8	2	4	0	0	0	0	5	3	2
9	3	4	0	1	1	1	1	1	1
10	3	4	0	2	3	1	5	1	3
11	5	2	0	1	5	2	5	1	1
12	2	2	0	1	2	2	1	2	2
13	3	2	0	1	1	1	1	2	2
14	2	0	4	1	4	2	5	1	1
15	4	3	0	1	2	0	5	2	2
16	3	3	0	1	4	1	4	1	1
17	4	0	3	3	2	4	4	2	2
18	5	4	0	0	4	0	0	3	4
19	4	4	0	0	0	0	4	3	3
20	4	4	0	0	0	0	4	4	4
21	5	4	0	0	0	0	5	2	2
22	4	0	4	0	0	0	4	3	3
23	5	5	0	0	5	0	0	3	4
24	3	0	4	0	0	0	2	2	2
25	4	4	0	0	0	0	2	3	3
26	4	0	3	0	0	4	0	3	4
mediana	3,5	2,5	0	1	2	1	4	2	2

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

TABLA # 25: DATOS DE LA ENCUESTA DEL EXPERIMENTO DIEZ

Panelista	C.Amarillo	T. firme	T. blanda	S. mango	S. dulce	S. agrio	S. medicina	A. mango	C.Total
1	2	4	0	1	5	3	5	1	1
2	3	0	3	1	5	1	3	3	2,5
3	1	5	0	1	3	1	5	1	1
4	5	0	4	4	3	2	1	3	3
5	3	0	3	3	3	1	1	4	4
6	3	4	0	4	3	3	3	2	3
7	5	0	2	0	0	0	3	1	2
8	2	5	0	0	0	0	4	3	3
9	3	3	0	1	3	3	1	1	1
10	4	5	0	2	3	1	4	0	0
11	4	3	0	2	5	3	5	2	2
12	2	3	0	2	4	2	1	2	2
13	3	3	0	1	3	4	1	2	2
14	3	2	0	1	4	1	4	1	2
15	3	3	0	2	0	0	4	3	3
16	4	4	0	4	4	2	0	3	4
17	3	0	4	5	4	0	0	4	4
18	4	0	3	0	0	3	0	3	3
19	4	3	0	0	0	4	0	2	3
20	5	4	0	4	0	0	0	4	4
21	5	0	4	0	0	0	4	4	4
22	4	0	4	0	0	0	4	3	3
23	5	5	0	0	5	0	0	4	5

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

24	0	0	3	0	0	0	3	3	3
25	4	0	5	0	0	3	0	3	3
26	5	0	4	0	5	0	0	3	3
mediana	3,5	3	0	1	3	1	2	3	3

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

TABLA # 26: DATOS DE LA ENCUESTA DEL EXPERIMENTO ONCE

Panelista	C.Amarillo	T. firme	T. blanda	S. mango	S. dulce	S. agrio	S. medicina	A. mango	C.Total
1	3	4	0	2	3	2	4	2	2
2	3	3	0	1	5	1	3	2	1
3	3	5	0	1	4	1	3	1	1
4	5	0	4	4	3	1	1	5	3
5	4	4	0	2	3	1	1	4	4
6	5	3	0	5	3	2	1	4	3
7	3	5	0	3	0	0	0	1	2
8	3	5	0	0	0	0	5	3	2
9	4	4	0	1	2	3	1	1	1
10	4	5	0	2	3	2	5	2	2
11	4	4	0	2	5	2	4	2	2
12	3	3	0	2	3	2	2	2	2
13	3	4	0	1	3	2	1	2	2
14	3	4	0	1	4	1	4	2	1
15	3	5	0	1	4	1	0	2	3
16	5	5	0	5	4	1	0	3	4
17	4	4	0	2	0	4	0	2	2
18	4	4	0	0	3	0	0	3	4
19	4	3	0	0	4	0	0	4	4
20	5	5	0	4	0	0	0	4	5
21	5	5	0	0	0	0	4	4	4
22	4	3	0	0	0	0	4	3	3
23	5	5	0	0	5	0	0	3	5

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

24	4	0	4	0	0	0	4	4	4
25	3	3	0	3	0	0	0	3	3
26	4	0	5	0	4	0	0	3	4
mediana	4	4	0	1	3	1	1	3	3

TABLA # 27: DATOS DE LA ENCUESTA DEL EXPERIMENTO DOCE

Panelista	C.Amarillo	T. firme	T. blanda	S. mango	S. dulce	S. agrio	S. medicina	A. mango	C.Total
1	2	0	3	1	5	1	5	3	2
2	3	0	3	1	5	1	3	2	1
3	3	4	0	1	2	4	5	1	1
4	5	5	0	4	3	1	1	4	3
5	3	4	0	3	2	1	3	3	4
6	4	5	0	3	3	2	2	3	3
7	4	4	0	0	0	0	3	1	2
8	4	5	0	0	0	0	5	3	3
9	3	4	1	1	2	2	2	2	2
10	4	5	0	2	4	2	3	2	4
11	5	5	0	2	5	3	4	2	3
12	2	4	0	2	4	1	3	0	2
13	3	4	0	1	2	2	1	1	1
14	4	4	0	1	3	2	4	1	2
15	3	4	0	2	2	2	0	0	2
16	4	4	0	4	4	2	0	2	4
17	4	3	0	4	2	3	0	3	3

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

18	4	4	0	0	0	4	0	4	4
19	4	4	4	0	4	0	0	4	4
20	5	4	0	0	3	0	0	4	4
21	5	5	0	0	0	0	5	1	1
22	4	0	4	0	0	0	5	1	1
23	5	0	5	0	0	0	3	3	4
24	4	0	2	0	0	0	2	3	3
25	4	0	4	0	4	0	0	4	4
26	4	0	3	0	0	0	2	3	2
mediana	4	4	0	1	2	1	2,5	2,5	3

TABLA # 28: DATOS DE LA ENCUESTA DEL EXPERIMENTO TRECE

Panelista	C.Amarillo	T. firme	T. blanda	S. mango	S. dulce	S. agrio	S. medicina	A. mango	C.Total
1	2	0	5	1	5	1	5	1	1
2	3	3	0	1	5	1	3	1	1
3	3	0	4	2	1	3	4	1	1
4	5	0	4	2	3	1	1	3	3
5	3	4	0	4	1	1	1	4	4
6	4	3	0	3	3	1	2	2	2
7	4	0	1	0	0	0	4	1	1
8	4	5	0	0	2	0	0	2	2
9	3	3	0	2	3	1	5	2	3
10	4	4	0	1	2	2	1	2	1
11	5	3	0	2	5	2	4	2	3

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

12	2	3	0	3	3	2	3	2	3
13	3	4	0	1	3	2	1	2	1
14	4	5	0	1	5	1	4	1	1
15	3	3	0	2	0	0	0	0	3
16	4	2	0	1	1	1	1	1	1
17	4	4	0	0	0	0	5	1	1
18	4	4	0	0	2	0	0	4	4
19	4	3	0	0	0	4	0	4	4
20	5	0	5	4	0	0	0	3	4
21	5	5	0	0	0	4	0	2	2
22	4	0	4	0	0	2	0	2	1
23	5	0	4	0	0	0	5	3	4
24	4	0	3	0	0	2	0	4	3
25	4	0	4	0	0	0	2	3	3
26	4	0	5	0	5	0	0	2	3
mediana	4	3	0	1	1,5	1	1	2	2,5

TABLA # 29: DATOS DE LA ENCUESTA DEL EXPERIMENTO CATORCE

Panelista	C.Amarillo	T. firme	T. blanda	S. mango	S. dulce	S. agrio	S. medicina	A. mango	C.Total
1	1	3	0	1	5	1	4	1	2
2	1	4	0	3	3	1	2	3	2
3	2	5	0	1	2	4	5	1	2
4	5	4	0	4	3	1	1	3	3
5	1	3	0	1	3	1	1	4	4
6	2	4	0	3	2	3	1	3	2

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

7	1	5	0	0	0	0	5	1	1
8	2	5	0	0	0	0	4	2	1
9	3	4	0	2	3	2	3	2	4
10	2	4	0	3	3	4	2	2	2
11	3	5	0	2	4	3	2	2	3
12	2	3	0	2	3	1	3	3	2
13	1	4	0	2	3	2	1	1	2
14	2	4	0	1	4	2	4	1	1
15	2	4	0	0	3	2	1	0	4
16	1	5	0	2	2	2	0	3	2
17	5	4	0	4	5	1	0	4	4
18	4	4	0	0	4	0	0	4	4
19	2	0	3	0	3	0	0	3	3
20	1	3	0	3	0	0	0	4	3
21	5	0	3	0	0	0	4	1	1
22	1	0	3	0	4	0	0	2	2
23	0	5	0	0	0	5	0	5	3
24	4	3	0	0	0	2	0	3	3
25	4	4	0	3	0	0	0	4	4
26	0	5	0	0	5	0	0	2	3
mediana	2	4	0	1	3	1	1	2,5	2,5

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

TABLA # 30: DATOS DE LA ENCUESTA DEL EXPERIMENTO QUINCE

Panelista	C.Amarillo	T. firme	T. blanda	S. mango	S. dulce	S. agrio	S. medicina	A. mango	C.Total
1	0	0	4	3	5	1	2	2	3.5
2	4	5	0	1	3	1	4	2	1
3	2	2	0	2	2	4	3	2	3
4	5	4	0	4	2	1	1	4	3
5	3	4	0	2	1	1	1	3	4
6	3	0	5	4	3	2	2	3	3
7	3	5	0	3	0	0	0	2	4
8	3	5	0	0	0	0	3	2	2
9	4	5	0	4	3	1	3	3	4
10	3	4	0	3	4	4	2	3	3
11	4	5	0	3	4	3	3	3	3
12	2	4	0	2	4	1	3	2	3
13	3	4	0	3	4	3	1	2	3
14	3	4	0	2	4	1	3	3	2
15	4	4	0	3	0	0	0	0	3
16	0	0	3	3	4	2	0	3	4
17	5	4	0	5	4	1	0	5	5
18	5	5	0	0	5	0	0	5	5
19	4	4	0	0	4	0	0	4	4
20	5	5	0	5	0	0	0	5	5
21	5	0	3	0	0	0	5	2	2
22	4	4	0	3	0	0	0	3	3

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

23	5	0	5	5	0	0	0	5	5
24	4	3	0	0	4	0	0	4	4
25	4	0	4	0	0	4	0	4	4
26	3	5	0	5	0	0	0	4	5
mediana	4	4	0	3	3	1	1	3	3

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

TABLA # 31: DATOS DE LA ENCUESTA DEL EXPERIMENTO DIESISEIS

Panelista	C.Amarillo	T. firme	T. blanda	S. mango	S. dulce	S. agrio	S. medicina	A. mango	C.Total
1	1	3	0	2	4	3	2	2	3
2	2	3	0	1	3	3	3	3	1
3	1	0	4	4	4	3	1	3	4,5
4	3	5	0	4	3	1	1	4	3
5	2	0	3	3	2	1	1	4	4
6	2	5	0	4	4	2	2	4	3
7	3	4	0	0	0	4	0	1	1
8	3	4	0	0	0	0	1	2	3
9	5	5	0	2	4	1	3	2	4
10	3	4	0	3	3	3	4	2	3
11	4	4	0	3	4	4	2	3	4
12	2	3	0	1	4	2	2	4	2
13	3	0	0	4	4	4	3	2	4
14	3	4	0	2	3	3	3	2	3
15	2	4	0	3	3	0	0	2	4
16	2	3	0	1	3	2	0	3	3
17	4	5	0	3	4	0	0	4	4
18	5	5	0	0	0	5	0	5	5
19	4	4	0	0	0	3	0	4	4
20	5	5	0	4	0	0	0	4	4
21	5	4	0	0	0	3	0	2	3
22	3	0	4	0	0	3	0	3	3
23	5	5	0	5	0	0	0	5	5

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

24	0	4	0	4	0	0	0	4	4
25	2	3	0	4	0	0	0	4	4
26	0	0	0	0	4	0	0	4	4
mediana	3	4	0	2,5	3	2	0,5	3	4

Autora:
Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

BIBLIOGRAFIA:

- BRAIDOT NESTOR. (2009) Neuromarketing, España
- CARRION MIGUEL. (1996) Tecnología de conservas vegetales, Ecuador, Cuenca
- UTTERBACK, J. (1994) Mastering the Dynamic of Innovation, HBS Press, Boston, MA
- VOHELLE, J. (1996) Frío industrial y domestico en conservación de alimentos, España, Barcelona

SITIOS WEB CONSULTADOS:

www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/conservacion.htm

www.abmnegocios.com/Maracuya.html

www.diariocorreio.com.ec/archivo/2006/11/01/el-limn-jugosa-fuente-de-trabajo

www.ecuadortrade.org/contenido.ks?contenidold=1191

www.mangoecuador.org/variedades-mango.php

www.misionrg.com.ar/agroalim.htm

http://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_experimental

Autora:

Lenny Elizabeth Verdugo Carvallo