

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO.

**APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DEL DISEÑO
CONCEPTUAL PARA EL DESARROLLO DE UN BIEN DE
CONSUMO.**

Presentado ante la Ilustre Universidad Central de Venezuela

por los bachilleres:

Rojas T, Ma. Alejandra

Vera R, Ramón E.

Para optar al Título de

Ingeniero Mecánico.

Caracas, 2010

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO.

**APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DEL DISEÑO
CONCEPTUAL PARA EL DESARROLLO DE UN BIEN DE
CONSUMO.**

Tutor Académico: Prof. **Antonio Barragán**

Presentado ante la Ilustre Universidad Central de Venezuela

por los bachilleres:

Rojas T, Ma. Alejandra

Vera R, Ramón E.

Para optar al Título de

Ingeniero Mecánico.

Caracas, 2010



Caracas, 08 de diciembre de 2.010

ACTA

Los abajo firmantes, Miembros del Jurado Examinador designado por el Consejo de Escuela de Ingeniería Mecánica para evaluar el Trabajo Especial de Grado presentado por los bachilleres:

MARIA ALEJANDRA ROJAS y RAMÓN EDUARDO VERA

Titulado:

**“APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DEL DISEÑO
CONCEPTUAL PARA EL DESARROLLO DE UN BIEN DE
CONSUMO”**

Consideran que el mismo cumple con los requisitos exigidos por el Plan de Estudios conducente al Título de Ingeniero Mecánico



Prof. Cristina Echeverría
Jurado





Prof. Manuel Martínez
Jurado



Prof. Antonio Barragán
Tutor



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA
DEPARTAMENTO DE DISEÑO



Caracas, 08 de diciembre de 2.010

Prof. GERARDO RAMÍREZ
Jefe de la División de Control de Estudios
Facultad de Ingeniería

Presente.-

Quienes suscriben, Miembros del Jurado Examinador designado por el Consejo de la Escuela de Ingeniería Mecánica, nos dirigimos a usted con la finalidad de informarle que hemos decidido otorgarle a los Bachilleres:

MARIA ALEJANDRA ROJAS, C.I.V. 14.105.042 y
RAMÓN VERA, C.I.V. 15.976.043

“MENCIÓN TRABAJO ESPECIAL DE GRADO”

Por la excelencia demostrada en la realización del Trabajo Especial de Grado, intitulado:

Titulado:

**“APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DEL DISEÑO
CONCEPTUAL PARA EL DESARROLLO DE UN BIEN DE
CONSUMO”**

Consideran que el mismo cumple con los requisitos exigidos por el Plan de Estudios conducente al Título de Ingeniero Mecánico.


Prof. Manuel Martínez
Jurado




Prof. Cristina Echeverría
Jurado


Prof. Antonio Barragán
Tutor

RESUMEN

Rojas T, Ma. Alejandra y Vera R, Ramón E.

"APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DEL DISEÑO CONCEPTUAL PARA EL DESARROLLO DE UN BIEN DE CONSUMO".

Tutor Académico: Prof. Barragán, Antonio

**TESIS.CARACAS.U.C.V. FACULTAD DE INGENIERÍA. ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA.**

224 Páginas.

Palabras Clave: Diseño, Diseño Conceptual, Metodología -Diseño, Bienes-consumo, Dispositivo, Tecnología Autóctona, Innovación, Jugos naturales, Frutas.

Resumen: A través del siguiente trabajo se propuso una metodología de diseño para el desarrollo de un bien de consumo ajustado a las necesidades del usuario venezolano; afirmándose la posibilidad de implementación de tecnología autóctona y bajo un criterio de innovación. Este trabajo se realizó con la finalidad de servir como guía referencial a todo aquel que se enfoque en esta clase de diseños a nivel de la ingeniería mecánica en Venezuela. La metodología desarrollada se basó en todas aquellas técnicas del Diseño Conceptual, y en la pericia de especialistas en el área de Diseño. La metodología se inició en la concepción de la necesidad o problema hasta el diseño al detalle de un dispositivo para la obtención de jugos naturales de las principales frutas producidas y consumidas en el país. También se relacionó el estudio con otras áreas ajenas a la ingeniería mecánica demostrándose que en la actualidad no hay aplicación aislada de una especialidad, sino un trabajo en conjunto de profesionales en diferentes áreas.

AGRADECIMIENTOS.

El presente trabajo no hubiese podido llevarse a cabo de manera exitosa sin la colaboración desinteresada de las siguientes personas e instituciones; a ellos le dedicamos nuestras mejores palabras de agradecimiento:

A nuestro tutor, Prof. Antonio Barragán.

A los entrevistados: Prof. Manuel Martínez, Prof. Pedro Cadenas, Prof. Ramón Sánchez, Prof. Mirna Medina del I.C.T.A, Prof. Renzo Boccoardo de la U.S.B, Lic. Jennifer Villasmil, nutricionista, T.S.U Víctor Castro especialista en reparación de Electrodomésticos, Ing. Miguel Martin especialista en diseño por computadoras, T.S.U Luis Esteban Rojas. Especialista en Publicidad y Mercadeo.

Al Prof. Ayram Nieto.

A las instalaciones y personal de la biblioteca del I.C.T.A

A la Escuela de Ingeniería Mecánica de la U.C.V

A la Lic. María Padrón.

Al Ing. Wenceslao Urrutia.

A nuestros familiares, amigos y compañeros de la E.I.M por su apoyo, y a todos aquellos que de una u otra manera intervinieron en el desarrollo de este T.E.G.

DEDICATORIA

Un muy largo trecho y muchas veces tortuoso camino debí recorrer para llegar a este punto culminante de mi carrera. Ahora que, con este paso (entrega y presentación del trabajo especial de grado) finalmente alcanzaré mi anhelada meta, lo justo es que haga reconocimiento a todos aquellos que de alguna manera intervinieron y creyeron en mí, aun cuando muchas veces puse en duda que esto no era para mí o cuando muchos otros me dieron la espalda; los que aquí nombro les debo agradecimiento eterno y lo menos que puedo hacer es, dedicarles esta obra.

Como aparte especial quiero dedicar a:

DIOS y a la VIRGEN DEL VALLE, GRACIAS.

Y a **MÍ**, porque esto es la viva demostración que “el que persevera, alcanza” y que vale la pena nunca dejar de soñar y aferrarme a mi complejo de Peter Pan.

¡¡¡Aula Magna, por fin te alcanzo!!!

En orden cronológico pero no necesariamente de importancia. Cada uno de Uds. conoce bien el papel que jugó en esta historia.

Esta obra plena de creatividad, amor y agradecimiento, se la dedico a:

Flia. Graterol Hernández, por ser la primera mano extendida que evitó que desertara.

Adriana Coronado, Pavel Gómez y Marbila Reyes, por ser mi paño de lágrimas al inicio de este camino y por compartir mi espíritu aventurero.

Diomar Rivero (Q.E.P.D), creíste en mí, y nuestra admiración y respeto mutuo, me hicieron creer en mí como ingeniero. Me enseñaste mucho y te extraño más aún.

Hnas Bardales, Hnos Arellano, Pedro Briceño y José Ernesto Chacón por reconocer en mi locura, algo de genialidad. ¡Y calársela de buena gana!

Engels Hernández, por tantos años de incondicionalidad, admiración y creer en mí, muchas veces, inclusive, más que yo. Por verme ingeniero mecánico cuando nadie lo hacía. Por reconocer mi inteligencia y mi creatividad por encima de otros atributos y muchos defectos. Y tolerar en tantas ocasiones mi ego de ingeniero.

Victoria Loreto, sin cuyas herramientas, cariño y aliento no hubiese llegado hasta aquí y mucho más. Te adoro.

Prof. Rodolfo Berríos, quien me dio uno de los más valiosos consejos que recibí en el trayecto y que permitió que permaneciera en el mismo.

Rebeca González, circunstancias desafortunadas nos unieron, pero, “no hay mal que por bien no venga”. Eres una de mis hinchas más consecuentes. Gracias por tanto cariño.

Carlos Campos, palabra oportuna en momentos de confusión, gracias por darme luz, cuando mi camino se hizo tenebroso. Me enseñaste a ver y a utilizar las oportunidades dentro de las adversidades.

Luis Casique, gran apoyo, gran compañero, siempre presto a ayudarme. Gracias.

Susana Leandro Rojas y Jesús Eduardo Rojas Álvarez, gracias primos, ustedes saben por qué.

_ A mis compañeros de “La Matica” (*Gabriel Cermeño, Hector Ziems, Jorge Retamozo, Belén Barrios, Carlos Leyton, “Chiro Lindooooo” (Rodolfo Ayres), Jesús Hernández, Joel Tellez (Q.E.P.D), José Humberto Rivas “Chonflas”, Dasva Zambrano, Sinaí Rodríguez, Marivic Delfín (Q.E.P.D)*). Quienes me enseñaron, sin proponérselo, que la vida es equilibrio y que rindo mejor cuando le doy cabida a la felicidad y momentos de relax a mi vida.

Prof. Antonio Barragán, por reconocer mi tolerancia a la divergencia, y darme la oportunidad de poner en práctica y en la forma en que la concibo, lo que más amo: La Ingeniería Mecánica

_Ramón Vera, buena persona, buen amigo, excelente compañero, pero el mejor integrante de un equipo de diseño que se pueda imaginar, sin la sinergia creada, mi idea inicial no se hubiese convertido en este proyecto y jamás hubiese llegado a término, gracias por la paciencia y la comunicación, mis mejores deseos para ti, y que éste sea el comienzo de grandes proyectos exitosos en tu vida, Gracias

Y a riesgo de ser repetitiva, pero quedándome corta en agradecimiento, a todos Uds., de verdad, muchas gracias por apoyarme, creer en mí y estar en momentos trascendentales de mi vida.

Ma. Alejandra Rojas Tosta.

DEDICATORIA

A mis padres, Marianella y Ramón, por su incondicional apoyo.

A mi novia, Fabiana, por ser quién y cómo eres. Sin tu apoyo no lo hubiera
logrado con tanto interés.

A mis hermanos, Isa, Bernardo y Federico por sus cuentos, anécdotas y apoyo.

A mis abuelos maternos, Betty y Ramoncito, por ser el mejor ejemplo de una
vida de felicidad.

Al resto de mis familiares y amigos, quienes siempre me han apoyado para
hacer cumplir mis sueños y metas.

A mi compañera, Ma. Alejandra, por ayudarme a cumplir con éxito este
último requisito.

A todos ustedes les dedico este trabajo, espero les sea de su agrado;

Ramón E. Vera Ruiz

ÍNDICE GENERAL

Introducción.....	16
Objetivos	19
Capítulo I: Algunos aspectos teóricos.....	21
Capítulo II: Metodología propuesta y aplicada.....	30
2.1 Explicación de la metodología propuesta o estrategia de diseño.	32
2.1.1 Establecimiento de la idea o proposición de necesidad (comienzo de la fase divergente):.....	32
2.2 Determinación de la necesidad (¿Por qué es una necesidad?)	33
2.2.1 Encuesta Pública:	35
2.2.2 Encuesta Profesional.	40
2.3 Determinación de la Naturaleza del Problema	45
2.3.1 Empaparse con el Problema	47
2.4 Definición del Problema (¿Cuál es el problema?).....	48
2.4.1 Variables asociadas al problema	50
2.4.2 Determinar disciplinas asociadas	54
2.4.3 Buscar perspectivas de los expertos	56
2.4.4 Exploración de lo existente	57
Capítulo III. Selección de criterios.....	65
3.1 Selección de criterios.....	65
3.1.1 Selección de la fruta con que se va a trabajar.	65
3.1.2 Sesión creativa #2: Familiarización con frutas y procesos para obtener jugos naturales.	74
3.1.3 Selección del proceso para la obtención de jugo con el que se va a trabajar.	86
Ficha N°1	88
Ficha N°2	90
Ficha N° 3	92

Ficha N° 4	93
3.1.4 Pros y Contras de los diferentes equipos, y sus procesos, que se consiguen en el mercado para preparar jugos (nivel doméstico).....	96
3.1.5 Procesos Industriales Investigados.....	97
3.1.6 Análisis de la Sesión creativa #2: familiarización con frutas y procesos para obtener jugos naturales.	98
3.1.7 Selección de criterios e ideas obtenidas a partir de la tormenta de ideas..	100
3.1.8 Recomendaciones e Ideas aportadas por las entrevistas.	106
3.2 Sesión creativa #3: Selección de criterios.	107
3.2.1 Lista semifinal de criterios:.....	108
4 Capítulo IV: Generación de soluciones	111
4.1 Sesión creativa #4: Desbloqueo mental previo para generar soluciones....	113
4.1.1 Descripción de la sesión #4.....	113
4.2 Sesión creativa #5: Matriz morfológica.	119
4.2.1 Finalidad.....	119
4.2.2 Descripción de la sesión.....	119
4.2.3 Definición de los parámetros:	119
4.2.4 Definición de los componentes:	120
4.2.5 Ordenamiento de la matriz morfológica	122
4.3 Soluciones generadas.	123
4.4 Solución final	124
5 Capítulo V: Diseño al detalle.....	125
5.1 Sesión de cálculos 1:	126
5.1.1 Descripción de la sesión:.....	128
5.1.2 Consulta al Prof. Ramón Sánchez.....	129
5.2 Sesión de cálculos 2:	130
5.2.1 Descripción de la sesión:.....	130
5.2.2 Iluminación	130

5.2.3	Desarrollo de los cálculos:	131
5.3	Observaciones y recomendaciones sobre el equipo.	149
5.4	Planos	149
	Conclusiones.	160
	Recomendaciones.....	162
	Glosario.	163
	Referencias.....	163
	Anexo 1	172
	Anexo 2.....	174
	Anexo 3	184
	Anexo 4.....	226
	Anexo 5	228

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1: Bosquejos Iniciales de una posible solución.....	112
Ilustración 2: Solución Generada por Ma. Alejandra Rojas Tosta durante el proceso de diseño.	115
Ilustración 3: Solución Generada por Ramón E. Vera Ruiz durante el proceso de diseño.	117
Ilustración 4: Solución Generada por Ramón E. Vera Ruiz durante el proceso de diseño.	118
Ilustración 5: Boceto de la posible disposición del diseño propuesto.....	126
Ilustración 6: Boceto del posible diseño propuesto.....	127
Ilustración 7: Boceto de la posible disposición de diseño propuesta	128
Ilustración 8: Despiece	131
Ilustración 9: Despiece del tren de potencia	131
Ilustración 10: Tornillo	1313
Ilustración 11: Diagrama de cuerpo libre y pandeo 1	135
Ilustración 12: Diagrama de cuerpo libre y pandeo 2	137
Ilustración 13: Diagrama de cuerpo libre y pandeo 3	138
Ilustración 14: Tapa del dispositivo	131141
Ilustración 15: Piñon	131
Ilustración 16: Engranaje	1315
Ilustración 17: Rodamiento.....	131
Ilustración 18: Bocina	13147
Ilustración 19: Sello	13148
Ilustración 20: Colador.....	13148

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Fallas detectadas en los equipos gracias a las Fichas de análisis.....	96
Tabla 2: Características de los equipos analizados.	97
Tabla 3: Tabla comparativa de la calidad de los jugos de fruta obtenida con los diferentes procesos utilizados y los procesos ganadores por la calidad de jugo obtenida.	99
Tabla 4: Tabla comparativa de los porcentajes de fruta obtenida, por proceso, partiendo de un trozo de fruta entera y la sumatoria de los porcentajes.	99
Tabla 5: Lista semifinal de criterios.....	108
Tabla 6: Definición de Idea Solución por Ma. Alejandra Rojas Tosta	114
Tabla 7: Definición de Idea Solución por Ramón E. Vera Ruiz.....	116
Tabla 8: Matriz Morfológica generada el 29/10/2010	122
Tabla 9: Soluciones generadas en la matriz morfológica.....	123

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y MAPAS MENTALES.

Gráfico 1: Género de los encuestados.	35
Gráfico 2: Edades de los encuestados.	35
Gráfico 3: Preferencia de los encuestados.	36
Gráfico 4: Frecuencia de consumo del jugo de naranja por parte de los encuestados.	36
Gráfico 5: Deseo de frecuencia de consumo del jugo de naranja por parte de los encuestados.	36
Gráfico 6: Cantidad de encuestados que preparan ellos mismos el jugo que consumen.	37
Gráfico 7: Indagación sobre la forma de obtención del jugo por parte de los encuestados.	37
Gráfico 8: Indagación sobre el utensilio para obtener jugo de naranja que posee el encuestado.	37
Gráfico 9: Opinión del encuestado sobre el utensilio que posee para obtener jugo de naranja.	38
Gráfico 10: Indagación sobre la disposición del encuestado sobre algo nuevo y diferente.	38
Gráfico 11: Indagación de la opinión del encuestado sobre métodos y equipos para obtener jugo de naranja.	38
Gráfico 12: Indagación del encuestado sobre tendencia de ofertas.	39
Gráfico 13: Indagación del encuestado sobre posición a la innovación.	39
Gráfico 14: Género de los encuestados.	40
Gráfico 15: Edades de los encuestados.	40
Gráfico 16: Profesión de los encuestados.	41
Gráfico 17: Indagación sobre la experticia de los encuestados.	41
Gráfico 18: Indagación sobre el hábito de uso de jugo de naranja.	41
Gráfico 19: Indagación sobre la frecuencia de uso del jugo de naranja.	42

Gráfico 20: Indagación sobre la forma de obtención del jugo por parte de los encuestados.	42
Gráfico 21: Indagación sobre el utensilio para obtener jugo de naranja que posee el encuestado.	42
Gráfico 22: Opinión del encuestado sobre el utensilio que posee para obtener jugo de naranja.	43
Gráfico 23: Indagación del encuestado sobre tendencia de ofertas.	43
Gráfico 24: Indagación de la opinión del encuestado sobre métodos y equipos para obtener jugo de naranja.	43
Gráfico 25: Indagación del encuestado sobre posición a la innovación.	44
Gráfico 26: Indagación del encuestado sobre tendencia de ofertas.	44
Gráfico 27: Opiniones de los encuestados sobre cuáles son las desventajas de la extracción del jugo de naranja.	45
Gráfico 28: Indagación sobre preferencia en consumo de frutas.	67
Gráfico 29: Indagación sobre preferencia en forma de consumir las frutas.	67
Gráfico 30: Indagación sobre preferencia de consumo de frutas en forma de jugo. ..	68
Gráfico 31: Indagación sobre tipos de jugo que prefiere consumir el encuestado.	68
Gráfico 32: Indagación sobre los tipos de jugos pasteurizados que consume el encuestado.	69
Gráfico 33: Indagación sobre la frecuencia con que consume jugos naturales el encuestado.	69
Gráfico 34: Indagación de la frecuencia de consumo de jugos naturales.	70
Mapa Mental 1: generado luego del Sondeo Inicial.	46
Mapa Mental 2: Generado en la fase de Determinación de la Necesidad.	46
Mapa Mental 3: Generado en fase de determinación del problema.	48
Mapa Mental 4: Generado por la necesidad de relacionar disciplinas con el problema.	55

INTRODUCCIÓN.

“El camino más largo se comienza con un paso”. Lao Tse.

"Aplicación de las técnicas del Diseño Conceptual para el desarrollo de un bien de consumo", es un trabajo especial de grado (T.E.G) que propone una metodología alternativa que tiene como finalidad guiar en el proceso de creación o rediseño de un objeto. En este caso el objeto escogido es un bien de consumo, porque son aquellos que satisfacen de manera directa las necesidades del usuario.

Tanto en el país como en la Universidad Central de Venezuela (U.C.V) y en específico en la Escuela de Ingeniería Mecánica (EIM-UCV), la gestación de este tipo de bienes, desde la concepción de la idea hasta la producción del bien, son casi nulos. El bien de consumo en particular al que se refiere este T.E.G es un artefacto de uso doméstico para obtener jugos de frutas naturales.

Los autores, convencidos de que en la producción nacional está la clave de la mejora de la nación y basándose en la baja incidencia de diseños nacionales desarrollados con insumos, técnicas, tecnologías y metodología adecuadas, proponen este trabajo especial de grado, utilizando como antecedente importante el trabajo de ascenso del Prof. Ottman Tablante **“El proceso de investigación y desarrollo en el diseño de equipos, productos y máquinas”**, desarrollado en el año 1989, donde se desarrolla un producto para ser utilizado en la confección de un alimento.

Adicionalmente y debido a que el proceso creativo que se plantea en este trabajo especial de grado está enmarcado en la metodología del Diseño Conceptual, también se utilizará el trabajo Especial de Grado para optar por el título de Ingeniero Mecánico titulado: **“Aplicación de técnicas del diseño conceptual para la creación de un espacio de enseñanza – aprendizaje que reúna conocimientos teóricos con experiencias técnicas”**, realizado por: Paola Pereira y Mireya Ruiz. En este trabajo se realiza un proceso de evaluación y selección de las diferentes técnicas del Diseño Conceptual, las cuales luego son aplicadas para la reestructuración de los diferentes laboratorios del Departamento de Diseño de la EIM-UCV.

A medida que se vaya avanzando en la lectura de esta propuesta, se irá definiendo el proceso de diseño utilizado en cada una de las fases del mismo. Los autores no pretenden presentar una metodología única, ni “la panacea” de los manuales de pasos a seguir para la elaboración de un T.E.G. en la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Central de Venezuela, pero sí se resalta la importancia de tener cierta disciplina en el proceso creativo que se encuentra en todo desarrollo de un mecanismo, artefacto, proyecto, etc. que tenga un carácter ingenieril.

La necesidad de los autores de dar énfasis en el área conceptual de la fase de diseño, consiste en rescatar y canalizar el proceso creativo que es inherente a la ingeniería, pero no del todo reconocido y utilizado, debido a la formación académica recibida. Aún cuando en la EIM-UCV se encuentran T.E.G basados en el diseño conceptual y además, se dicta una materia con el mismo nombre; se quiso condensar con esta propuesta, la necesidad de relacionar la conceptualización con el desarrollo de equipos y mostrarlo de una manera llana y en un lenguaje unificado mediante una metodología.

La conceptualización permite, con todos sus métodos divergentes-convergentes y convergentes-divergentes, generar soluciones óptimas y adecuadas a los problemas enfrentados, ejercitar el criterio ingenieril y abrirse a todas las posibilidades de perspectivas que ofrece un problema. Adicionalmente enseña a manejar toda la información disponible e induce a observar todos los aspectos que afectan al problema y con todo esto en vista, llegar a la mejor solución posible que, a la larga es la finalidad de la ingeniería, y para lo cual el profesional es contratado.

La escogencia por parte de los autores, de generar un bien de consumo tiene dos matices básicos: el primero es que el diseño de un dispositivo mecánico permite mostrar con mayor facilidad los pasos de la metodología de diseño que se propone y como segundo matiz de importancia, mostrar una posibilidad de generar bienes de consumo con “tecnología autóctona”, entendiéndose ésta, como aquella tecnología desarrollada en el país para cubrir una necesidad local; porque se pudo observar que

la mayoría de los T.E.G están enfocados en la generación de bienes industriales o máquinas de ensayos.

La realidad actual del país, según la opinión de los autores, requiere de iniciativas de emprendedores, sabiendo que tales son aquellas personas que reconocen una necesidad local y con recursos locales ven la ocasión de llenarla y convertirla en una oportunidad de negocios. De aquí, la idea de generar un bien de consumo con tecnología autóctona, previo estudio de las necesidades y requerimientos del usuario final. “El camino más largo se comienza con un paso” según Lao Tse, un bien de consumo adaptado a nuestras necesidades e idiosincrasia es un pequeño comienzo, pero importante, para reemplazar la importación de tecnología extranjera que es ajena a nuestra realidad y necesidades.

Este T.E.G tiene como objeto aplicar las técnicas del Diseño Conceptual para descubrir una necesidad, encaminando la metodología de diseño que permita utilizar los métodos y técnicas del diseño satisfactoriamente y así cubrir dicha necesidad. Se busca guiar en el desarrollo de ideas creativas y originales, orientar al que aplique la metodología aquí desarrollada, hacia la conversión de esas ideas en innovadoras y por último, explotar la capacidad creativa del ingeniero mecánico en función de romper el cliché que se tiene sobre él, en nuestro país.

Reconocer la capacidad creadora de la ingeniería mecánica, es abrirse a nuevos campos de aplicación y por ende de oportunidades para la correcta utilización de los recursos humanos formados en el país. El capital humano de un país es el recurso máspreciado y sin duda se requiere de productos creados por nosotros y para nosotros.

OBJETIVOS

OBJETO:

Se plantea la aplicación de las técnicas del Diseño Conceptual para desarrollar un dispositivo para la obtención de jugos naturales para el consumo doméstico.

OBJETIVO GENERAL

Idear un dispositivo para la obtención de jugos naturales de frutas frescas mediante la aplicación de técnicas del Diseño Conceptual, permitiendo el desarrollo de tecnología autóctona, para lograr así el reconocimiento de la importancia de la aplicación de dichas técnicas como práctica habitual al momento de resolver problemas ingenieriles e incentivar a la creatividad y al diseño ajustado a las necesidades y realidad vividas en el país como respuesta a la importación de tecnología.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- ✓ Detectar de manera sistemática, efectiva y mediante una metodología, necesidades y/o problema a resolver.
- ✓ Desarrollar paso a paso un diseño óptimo como respuesta a una necesidad y/o problema a resolver.
- ✓ Idear un dispositivo para la obtención de jugo de frutas según criterios establecidos mediante un marco metodológico.
- ✓ Seleccionar las técnicas del Diseño Conceptual más adecuadas para la solución de la necesidad planteada.
- ✓ Mediante estas técnicas del Diseño Conceptual, hallar las factibles soluciones del dispositivo.

- ✓ Obtener la solución más práctica y viable que corresponda a los criterios de diseño del dispositivo para obtener jugos de frutas.
- ✓ Diseñar la aplicación de dicha solución (Diseño al Detalle).
- ✓ Demostrar la viabilidad de desarrollo de tecnología autóctona ajustada a criterios de diseño enfocados en las necesidades del usuario final con el uso del Diseño Conceptual.
- ✓ Actualizar los antecedentes en la aplicación de técnicas avanzadas de diseño.

CAPÍTULO I: ALGUNOS ASPECTOS TEÓRICOS.

“Uno cumple siempre un largo camino desde comprender un problema hasta tener una respuesta” Stephen Hawking

Antes de comenzar a exponer la propuesta y relatar el camino recorrido para el logro de los objetivos que los autores se han propuesto en este T.E.G, el lector debe familiarizarse con ciertos conceptos y definiciones fundamentales, que permitirán la comunicación en términos del argot de Los Autores.

Este capítulo tiene como finalidad establecer un lenguaje entre los autores y los lectores que permita un pleno entendimiento de lo que en este tomo se plantean.

Muchos de los conceptos aquí tratados son conocidos por todos y hasta utilizados de manera intuitiva, por lo que se les dará cierto carácter de formalidad. De allí, la idea de que todos podemos ser creativos, que todo proceso de diseño es creativo, mas no todo lo creativo es un proceso de diseño. El proceso de diseño debe tener cierta disciplina que evite que se disperse el objetivo a alcanzar.

Es importante familiarizarse con los conceptos de creatividad, originalidad, e innovación. <<Creatividad es una forma de pensar cuyo resultado son cosas que tienen a la vez novedad y valor>> (Romo, citado en Boccardo, 2006)

La originalidad implica que una idea o solución sean novedosas, más no necesariamente prácticas y/o adecuadas.

La innovación es una combinación de utilidad, originalidad y creatividad que además hace que la idea sea rentable, permite que el resultado de una solución sea aplicable a un gran conjunto de personas y que a su vez sea comercializable.

En la bibliografía utilizada se encuentran muchas definiciones de *Diseño*, inclusive si se indaga entre las personas, obtendremos una interpretación diferente y adaptada a situaciones y circunstancias específicas.

Para Los Autores, la definición de Diseño que más se ajusta al caso que se trata en este tomo, es la dada por Shigley y Mishke (1989) «Diseño es formular un plan para satisfacer una necesidad humana». La metodología o estrategia de diseño es el conjunto de pasos a seguir en un proceso de creación. Existe mucha bibliografía relacionada y definitivamente no existe “LA METODOLOGÍA DE DISEÑO” como una serie universal de pasos específicos y rigurosos. La metodología es adaptable a cada situación y siempre en juicio de quién la aplica, siempre en función de generar la solución más óptima al problema planteado. La necesidad de una metodología de diseño, radica en dar la objetividad necesaria cuando se resuelve un problema. Ya que para Munari (1981), <<Creatividad no quiere decir improvisación sin método...>> y <<La serie de operaciones del método proyectual obedece a valores objetivos que se convierten en instrumentos operativos en manos de proyectistas creativos>>.

Y aquí es donde interviene el Diseño Conceptual, como el muestrario de métodos que se aplican una vez que se halla la necesidad y se plantea el problema, para estimular la creatividad de Los Autores y permitiendo cubrir y descubrir todos los aspectos relacionados con el problema, abriéndose así una gama de soluciones que permitirán a éstos con las herramientas adecuadas (otorgadas también por el Diseño Conceptual) y en combinación con su criterio, lograr la solución óptima al problema planteado, teniendo ésta solución, como característica principal, la innovación.

Las herramientas desarrolladas dentro del proceso del Diseño Conceptual se mueven en los campos de la “convergencia” y “divergencia”. Son términos ampliamente utilizados en este campo del diseño y puede entenderse como la convergencia a un orden, una linealidad, una estrategia prefabricada mientras que la divergencia está más asociada con el caos, y con una búsqueda al azar.

De estas definiciones y de los estudios desarrollados por los especialistas, se dice que hay dos tipos de pensamientos. El *pensamiento lineal*, que suele ser del tipo de proceder de pasos pequeños y lógicos, que tratan de aclarar todo punto de decisión. Éste representa, una clara manifestación de la convergencia; Mientras que

la divergencia en el pensamiento, se denomina *pensamiento lateral* y consiste en una tendencia de pensamiento más general, recogiendo pequeñas partes de información no necesariamente organizadas de manera lógica y fuera de orden.

Hay diseñadores con características predominantes de uno de los dos tipos de pensamiento, pero el ideal es aquel que puede moverse con libertad entre la divergencia y la convergencia. Una estrategia de diseño óptima debe moverse entre el pensamiento lineal y lateral.

No existe un orden específico para que en un proceso de diseño se presenten estas fases, pero sí suelen presentarse en cualquier momento del proceso; de aquí, la importancia que el diseñador pueda tolerar la divergencia y la convergencia.

La tendencia inicial de la estrategia de diseño y su característica predominante (convergencia o divergencia) a seguir, se verá determinada por la definición y naturaleza del problema a tratar.

Jones (1992), comenta que el diseño se mueve en tres fases: Divergencia, Transformación y Convergencia, menciona las características principales de cada fase y luego, cataloga los métodos de diseño que se mueven en cada fase.

«Las características principales de la fase divergente son las siguientes:

- a) Los objetivos son inestables y experimentales.
- b) El límite del problema es inestable e indefinido.
- c) La evaluación es diferida: nada es desechado si parece ser relevante para el problema, incluso aunque cree conflictos.
- d) El punto de vista del cliente o patrocinante es tratado como un punto de partida para la investigación y se espera revisarlas y evolucionarlas, durante la búsqueda divergente, y posiblemente en fases posteriores también (pero no sin el consentimiento del cliente o patrocinante).
- e) El objetivo del diseñador es incrementar deliberadamente su incertidumbre, eliminar las soluciones pre-concebidas, liberar y

reprogramar su pensamiento con una cantidad de información adecuada.

- f) Un objetivo de la investigación llevada a cabo en esta etapa, es el análisis de la sensibilidad de elementos tan importantes como: clientes, usuarios, mercados, productores, etc., como consecuencia de cambiar los objetivos y límites del problema en muchas direcciones y en variados grados. Las direcciones en las cuales las sensibilidades son exploradas deben depender en gran medida de cuales inconsistencias y conflictos son encontrados en el presente y en la situación existente. »¹

«Las características principales de la fase de transformación, son las siguientes:

- a) El principal objetivo es la imposición, sobre los resultados de la fase divergente, de un patrón que sea lo suficientemente preciso que permita la convergencia a un solo diseño, que debe ser definido eventualmente sobre detalles fijos y precisos. El patrón escogido debe reflejar todas las realidades de la situación. La realización del patrón, en este contexto, es el acto creativo de cambiar un problema complicado a uno simple mediante el cambio de su forma y decidiendo qué enfatizar y qué obviar.
- b) Esta fase es cuando los objetivos, presentación, y límites del problema son fijados, cuando las variables críticas son identificadas, cuando se reconocen las restricciones, cuando las oportunidades son tomadas y cuando los juicios son hechos.
- c) También es la fase en la que el problema es desintegrado en sub-problemas, cada cual se juzga con la capacidad de ser solucionado en serie, o en paralelo, y en un relativo aislamiento. Los instrumentos también en esta fase vital son las palabras y símbolos especializados

¹ Jones, 1992, Design Methods, Página 64.

que son inventados para definir secciones del problema. Esto comprende el “lenguaje del problema” sobre el cual se basa el trabajo subsecuente.

- d) Los requerimientos más importantes para una transformación exitosa son, primero, la libertad para cambiar los sub-fines, en función de encontrar posibles formas de evitar mayores compromisos, y, segundo, la velocidad con la cual la factibilidad y sus consecuencias sea alguna elección particular que pueda ser predicha por los sub-fines...
- e) El aspecto personal del diseño es más evidente en esta etapa. En general, el control mental más intenso de una persona hacia el mundo existente y potencial, le convertirá en intolerante hacia cualquier transformación que no perciba como correcta. Esto es donde lo “diseñado por un grupo puede estar equivocado”. Cualquier votación que se haga debe estar entre una transformación y otra, las transformaciones rivales no deben ser mezcladas. Hay usualmente muchas transformaciones cada una capaz de alcanzar un resultado aceptable y diferente.»²

«Las características principales de la fase convergente son las siguientes:

- a) La persistencia y la inflexibilidad de pensamiento y método son virtudes: La flexibilidad y la vaguedad deben ser deliberadamente evitadas. El principal objetivo es reducir la incertidumbre tan rápido como sea posible y cualquier cosa que ayude a desechar las alternativas que no son validas en la investigación son la más grande ayuda. El principal enemigo es el aumento rápido de los costos de lidiar con el problema con más y más detalle mientras se alcanza el punto de convergencia. La decisión más importante es el orden en el cual las decisiones de reducción de variables son tomadas...

² Jones, 1992, Design Methods, Página 66.

- b) El inconveniente en la convergencia es, por supuesto, que los sub-problemas inesperados resultan ser críticos, i.e. no tienen solución a menos que una decisión anterior sea cambiada, así que de esta manera causa reciclaje. El objetivo de la mágica fase de transformación fue, de alguna manera u otra, que modelar el problema es una manera que los sub-problemas críticos sean anticipados, o evitados, por acción en un nivel mas general.
- c) Los modelos usados para representar el rango de alternativas restantes deben transformarse en algo menos abstracto y más detallado durante la convergencia. En el caso de un sistema de diseño o la escala del dibujo, ni un prototipo a tamaño real, sea lo suficientemente general para cualquiera de las últimas partes de la convergencia. Modelos matemáticos y analogías abstractas de muchas maneras son relevantes para las etapas más tempranas de la convergencia y comprende el cuerpo principal del conocimiento en una ciencia aplicada...
- d) ..., hay una elección entre las dos principales estrategias opuestas para converger. Una es la convencional estrategia *out-in*, la que un Arquitecto debe emplear cuando va de la forma externa de un edificio al arreglo de cuartos dentro de él. La otra estrategia es la *in-out* que un Arquitecto también debe emplear si él comienza con actividades, o con habitaciones y trabaja hacia el exterior de la forma del edificio. Usualmente, pareciera, que un diseñador experimentado trabajará desde ambas y las finaliza a cada una, creando problemas por sí mismo en los puntos donde *out-in* e *in-out* y probablemente falle cuando se combinan. Muchos de los nuevos métodos de diseño implican exclusivamente estrategias *in-out* sin solución de sub-problemas en aislamiento ante cualquier pensamiento de combinarlas... »³

³ Jones, 1992, Design Methods, página 68.

El problema tratado en este T.E.G es el desarrollo de un *bien de consumo*, definiéndose como aquél que ha recorrido todas las fases de producción satisfaciendo una necesidad del consumidor final, como por ejemplo: los alimentos en los abastos o supermercados, las computadoras, los televisores, etc.; de esta manera el bien de consumo permite facilitarle la vida al consumidor, dándole comodidad a las actividades diarias y reduciendo el tiempo de ejecución de éstas. Una mayor cantidad de bienes de consumo se puede interpretar como mejor calidad de vida del usuario final.

También es importante definir lo que es un *bien de capital*, que es aquél que no se destina al consumo, sino a seguir el proceso productivo, en forma de auxiliares o directamente para incrementar el patrimonio material o financiero. Por ejemplo los tractores, tornos, fresadoras, tren de laminación entre otros. Estos bienes de capital al ir mejorando en tecnología y producción, facilitan la producción de los bienes de consumo, al mejorarlos y hacerlos más eficientes, y también a las personas que los operan al mejorar las condiciones de trabajo, la industria, etc. La existencia de mayores bienes de capital se traduce en mayor cantidad de industrias y en mayor cantidad de puestos de trabajo.

El diseño de productos para Roozenburg y Eekels, (1995) <<... es el proceso de concebir y diseñar los planos necesarios para la manufactura de un producto>>⁴ y <<los productos son artefactos concebidos, producidos, hechos y usados por personas debido a sus propiedades y el desempeño de sus funciones>>⁵.

En el diseño de productos está involucrada la ingeniería de diseño, que es definida por Dym y Little (2004) como <<la generación sistemática e inteligente y la

⁴ Roozenburg y Eekels, (1995) <<is the process of devising and laying down the plans that are needed for the manufacturing of a product.>>

⁵ <<Products are artefacts conceived, produced, transacted and used by people because of their properties and the functions they may perform>>

evaluación de especificaciones de artefactos por su forma y funciones que alcanzan objetivos declarados y satisface las normas específicas>>⁶

Un punto destacado por Los Autores en esta obra es la *tecnología autóctona*, entendiéndose ésta, como aquella tecnología generada en el área de aplicación, y siendo los factores que intervienen en su creación, el talento humano oriundo o materia prima local entre otras, pero siempre atendiendo a las necesidades y características propias de la zona. Todo esto, tomado como criterio de diseño.

En opinión de Los Autores, esta característica es menospreciada a la hora de diseñar o tomar una decisión en un proyecto, lo que hace que no se llenen correctamente las necesidades iniciales y trayendo como consecuencia aumento de los costos, menor vida útil de los equipos y problemas de mantenimiento, sólo por nombrar algunas de las consecuencias que trae la importación de tecnología.

En la realización de este T.E.G, Los Autores tuvieron la oportunidad de entrevistar al Prof. Renzo Boccardo (Entrevista personal Agosto 20, 2010), quién indicó que: <<Hay que tener cuidado con los términos de tecnología autóctona, porque muchas veces implican soluciones subdesarrolladas para países subdesarrollados. Hay que diferenciar entre las soluciones reales y los “paños de agua tibia”, se debe atacar la verdadera necesidad, mediante la definición correcta del problema>>. A esto lo llamó soluciones tercermundistas y es un aspecto que en nuestra realidad debe ser tratado con cuidado para generar soluciones realmente adecuadas. También nos señaló que <<El factor cultural es tomado en consideración en el diseño. >> y <<El diseño industrial es importante, es de hecho lo que nos puede sacar del subdesarrollo al desarrollo. >>

Luego, la importancia de la aseveración sobre el diseño industrial incide en el menosprecio natural que siente el ingeniero hacia las soluciones estéticas, ya que las considera reñidas con la utilidad. En general el ingeniero diseña con el criterio de “si cumple la función, no requiere que se vea bonito” , más sin embargo, si se desea que

⁶ <<Engineering design is the systematic, intelligent generation and evaluation of specifications for artifacts whose form and function achieve stated objectives and satisfy specified constraints>>

el resultado sea innovador se debe tomar en cuenta la estética del producto y es aquí donde interviene el Diseño Industrial, <<Estos mezclan el arte y la tecnología buscando un equilibrio entre la apariencia (estética), la calidad y el coste para crear productos competitivos en el mercado. >> (Gómez-Senent, 1997)

Entendiéndose entonces que la ingeniería ya no actúa en un campo aislado y solitario y que requiere de la intervención de un equipo multidisciplinario adecuado al problema que se está planteando, para poder cubrir cuasi todos los aspectos que rodean a la necesidad.

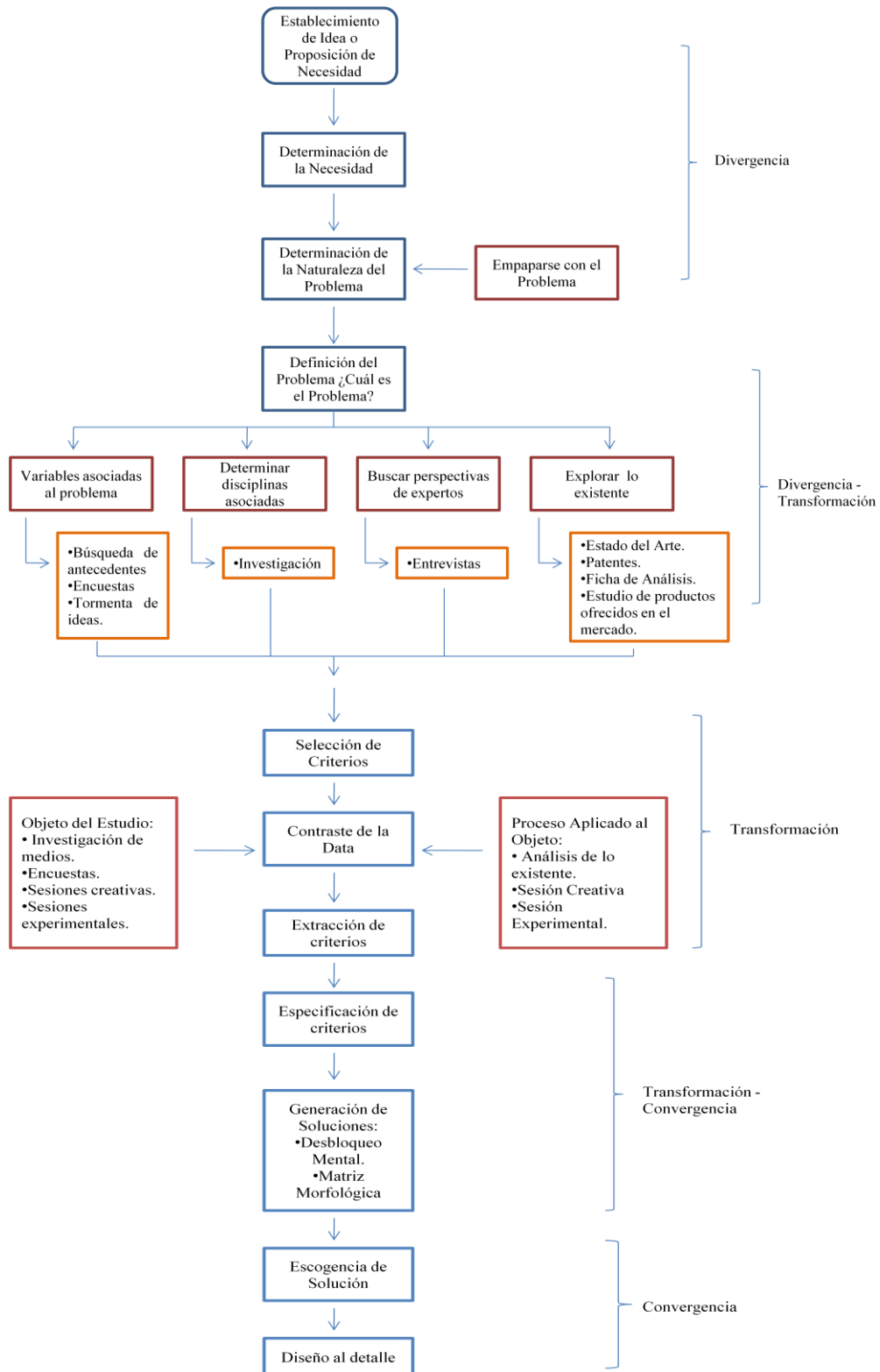
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA PROPUESTA Y APLICADA.

“Mientras mayor es el caos, más cercana está la solución”. Proverbio Chino

La metodología propuesta por Los Autores, se fundamenta en la necesidad de otorgar un orden y disciplina, sin ser restrictivos del proceso creativo. Todo esto para hallar la mejor solución posible al problema definido mediante la etapa conceptual del diseño. De aquí la importancia del énfasis en lo conceptual en lo cual basamos este T.E.G.

Durante el proceso de diseño, trabajar con una metodología o estrategia inicial es una ventaja. Por ello, Los Autores, luego de consultar diferentes bibliografías referentes a los métodos, estrategias y procesos de diseño, se vieron en la tarea de organizarse y proponer una posible estrategia o metodología de trabajo. Ésta se fue desarrollando a medida que se avanzaba y se fue modelando hasta llegar al diagrama de flujo que se muestra a continuación.

Estrategia de Diseño (Metodología Aplicada)



2.1 EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA O ESTRATEGIA DE DISEÑO.

Esta estrategia se inicia con un proceso de investigación y definición desarrollado de la siguiente manera:

2.1.1 Establecimiento de la idea o proposición de necesidad (comienzo de la fase divergente):

Para poder desarrollar una solución, primero se debe conocer a cabalidad el problema existente; y éste problema debe estar definido partiendo de una necesidad. En general, la proposición de la necesidad, viene dada por un grupo social que presenta algún requerimiento, otras veces suele ser planteada por una persona con algún problema en específico y otras veces por la inquietud del diseñador.

Los Autores catalogan a lo anteriormente mencionado, como el **Establecimiento de la Idea o Proposición de Necesidad**; y se puede observar que viene de naturalezas diferentes.

Las necesidades planteadas por un grupo social pueden ser ambiguas pero al definir el problema, las condiciones quedan bien definidas.

Aquellas que corresponden a un problema específico, casi siempre vienen dadas de una vez con la solución, debido a que, quién presenta el problema, al que se le denominará “cliente”, ya viene con una idea preconcebida de lo que quiere.

En cuanto a la inquietud del diseñador, las ideas generadas mediante procesos de observación o necesidades, suelen ser ideas individuales hasta que, mediante el uso de las técnicas del Diseño Conceptual, se establece si dicha necesidad es real y por lo tanto requiere de una solución eficaz.

La Proposición de Necesidad utilizada para la aplicación de esta metodología propuesta (que a partir de éste momento se le llamará: Estrategia de Diseño), se deriva de una idea de Los Autores.

Idea generada de la experiencia vivida por uno de Los Autores, cuando extraía el jugo de una naranja con un exprimidor de cítricos ineficiente e incómodo en una cocina de pequeñas dimensiones.

La inquietud inicial se refería a obtener jugo de naranja de manera más cómoda, partiendo de un artefacto que tuviera las dimensiones adecuadas para cocinas pequeñas. Aunque la idea inicial fue la antes mencionada, no se podía decir que ése era el problema a resolver y ni siquiera se podía afirmar con certeza si existía dicha necesidad, tan solo era la percepción de uno de Los Autores.

Para saber si dicha Idea realmente cumple con la denominación de necesidad, se debe realizar el procedimiento de “sacarla de la cabeza” del diseñador, documentándose al respecto e investigándose todo lo referente a la idea. Esta etapa representa la transición de perspectivas, donde la perspectiva inicial (en donde se crea la inquietud) es la del usuario final del producto y no la de un diseñador. El diseñador empieza a ser tal, una vez que ha podido responder la pregunta ¿por qué es una necesidad?

2.2 DETERMINACIÓN DE LA NECESIDAD (¿POR QUÉ ES UNA NECESIDAD?)

Para conocer si realmente lo que se cree una necesidad lo es, la pregunta: ¿Por qué es una necesidad?, debe ser respondida a cabalidad, por el diseñador.

Esto requiere de una Búsqueda o Sondeo Inicial. Es necesario establecer en principio quienes son las personas afectadas o involucradas con la Idea. Las herramientas utilizadas en la Búsqueda pueden ser encuestas, investigación de tendencias de consumos, entrevistas a los afectados o “clientes”, y todas aquellas que puedan arrojar la información adecuada acerca si realmente existe la necesidad planteada.

Es oportuno recordar que este Sondeo Inicial estaba dirigido solamente hacia la naranja porque la Idea, era respecto a la naranja. Posteriormente y en función de la

definición del problema y la entrada a la fase divergente el problema se abre de manera considerable.

Se estableció que, como método de sondeo era pertinente realizar una encuesta (Método desarrollado en Jones, 1992, Parte II sección 3; Método 3.5, Cuestionarios, adicionalmente Método 3.6 Investigación del comportamiento del usuario) con preguntas cerradas y específicas. Se diseñaron dos modelos de encuestas: uno de ellos era dirigido al consumidor de jugo de naranja, a esta encuesta se le llamo a) Encuesta Pública: dirigida al consumidor; y otra b) Encuesta Profesional que estuvo enfocada a aquellos profesionales que en su trabajo utilizan jugo de naranja natural, mas no en un nivel industrial. El universo de estas encuestas fue indeterminado y la muestra fue tomada hasta que Los Autores decidieron que era suficiente, debido a que, era solamente una fase exploratoria y también por la naturaleza de la investigación donde lo más importante era saber si la Idea era sustentable o no. Se acota al lector que, en el caso de un desarrollo de producto de manera más formal, el estudio de mercado debe estar sustentado con la teoría debida y las estadísticas rigurosas.

Se debe recordar que por ser una Idea o problema inicial propuesto por Los Autores y con una inquietud inicial referida al jugo de naranja, las encuestas se basaron en esa perspectiva.

Se realizó una encuesta al inicio de la investigación, para conocer la tendencia del consumo de Jugo de Naranja Natural (Ver Formato de las encuestas Nro. 1 en el Anexo 1). Entre los puntos más importantes destacaron el consumo promedio semanal de este tipo de jugo, la posesión o no de un utensilio y su tipo (manual o eléctrico) y si éste les parece adecuado, cómodo y funcional.

2.2.1 Encuesta Pública:

La Encuesta Pública se realizó a 62 personas de diferentes edades, profesiones y género y el objetivo de ésta era evaluar el hábito de consumo de jugo de naranja natural y las preferencias del consumidor.

Población a la que se aplicó la Encuesta Pública:

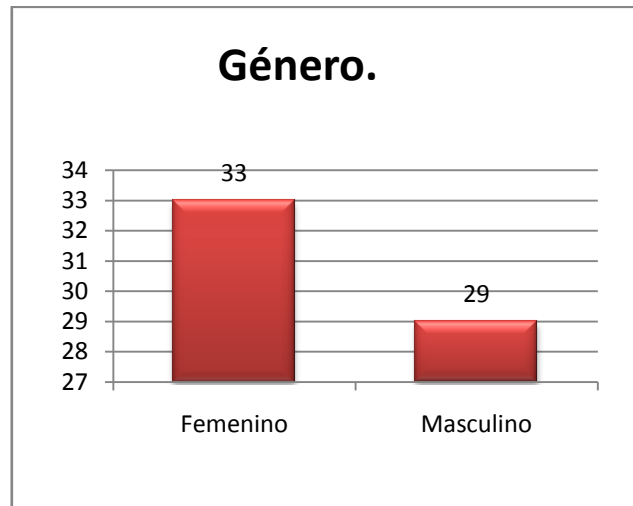


Gráfico 1: Género de los encuestados.

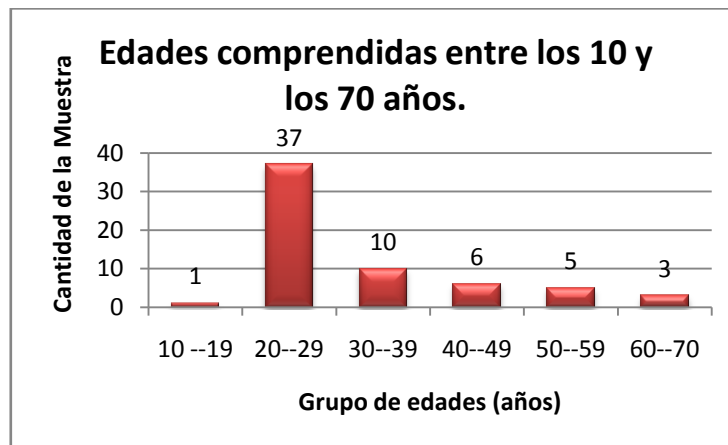


Gráfico 2: Edades de los encuestados.

A continuación se presentan los resultados de las encuestas:

Resultados de la Encuesta Pública.



Gráfico 3: Preferencia de los encuestados.

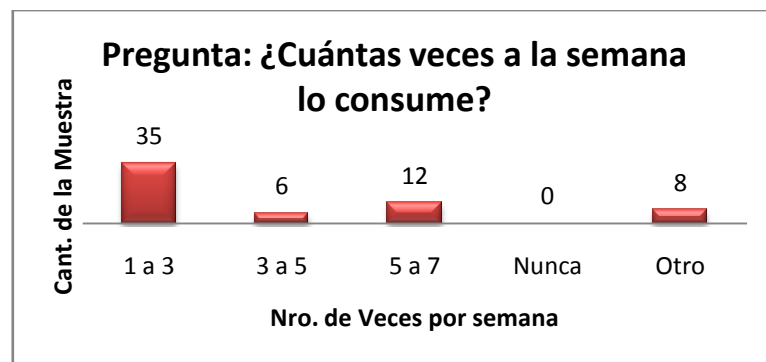


Gráfico 4: Frecuencia de consumo del jugo de naranja por parte de los encuestados.



Gráfico 5: Deseo de frecuencia de consumo del jugo de naranja por parte de los encuestados.

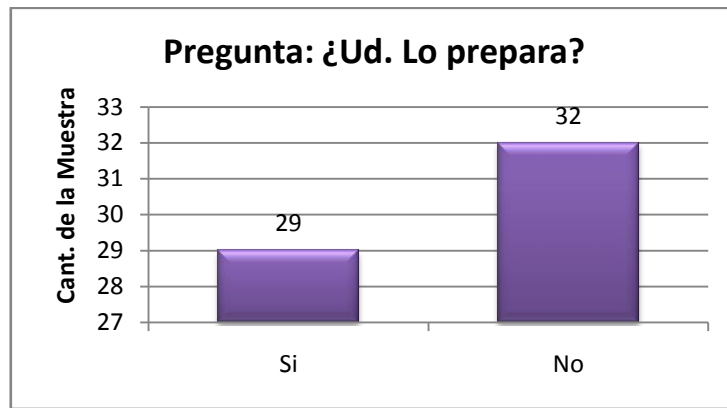


Gráfico 6: Cantidad de encuestados que preparan ellos mismos el jugo que consumen.

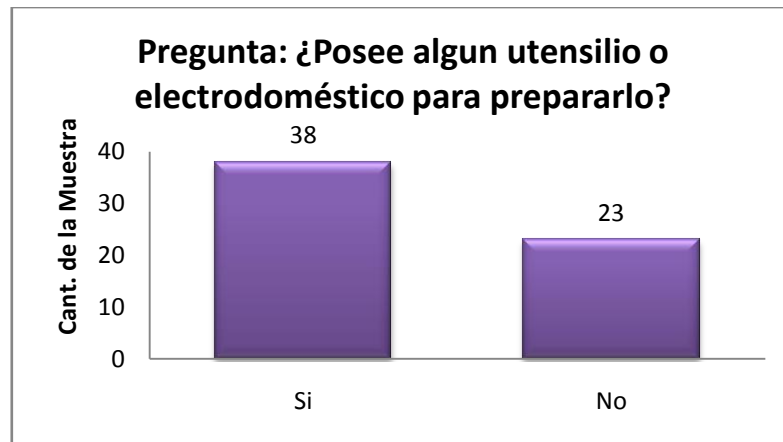


Gráfico 7: Indagación sobre la forma de obtención del jugo por parte de los encuestados.

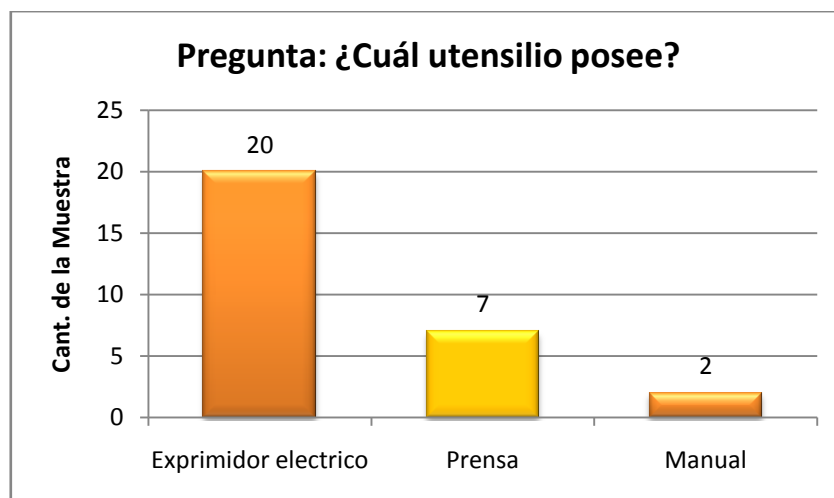


Gráfico 8: Indagación sobre el utensilio para obtener jugo de naranja que posee el encuestado.



Gráfico 9: Opinión del encuestado sobre el utensilio que posee para obtener jugo de naranja.

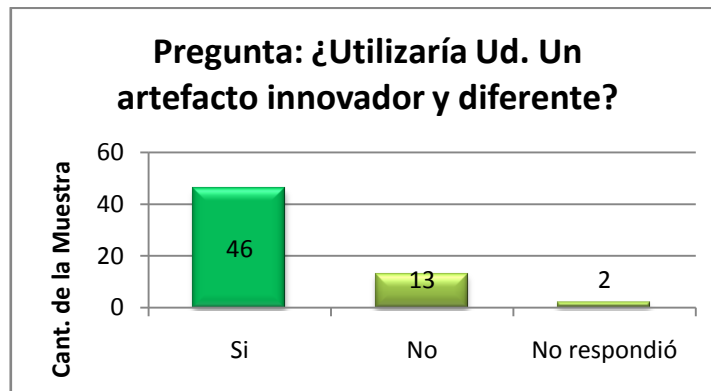


Gráfico 10: Indagación sobre la disposición del encuestado sobre algo nuevo y diferente.

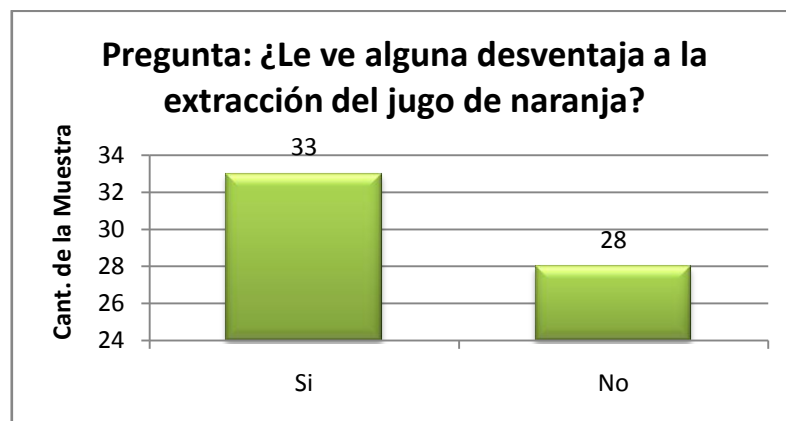


Gráfico 11: Indagación de la opinión del encuestado sobre métodos y equipos para obtener jugo de naranja.

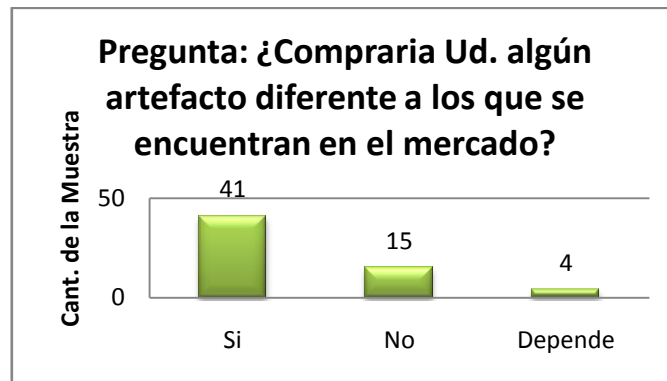


Gráfico 12: Indagación del encuestado sobre tendencia de ofertas.

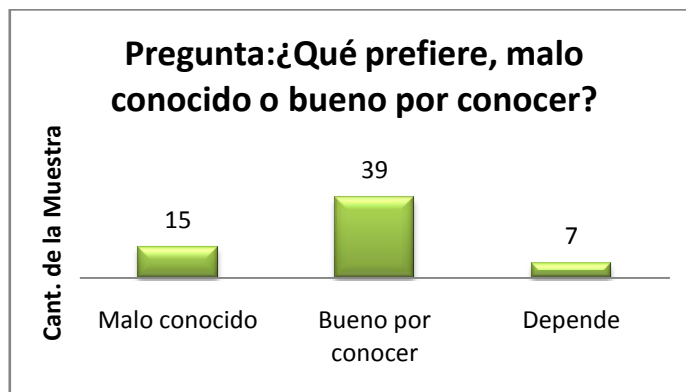


Gráfico 13: Indagación del encuestado sobre posición frente a la innovación.

2.2.2 Encuesta Profesional.

La Encuesta Profesional fue aplicada a 7 personas consideradas profesionales porque en su trabajo estaba involucrado el jugo de naranja y los utensilios convencionales para su extracción (exprimidores manuales, eléctricos, escariadores, etc.) entre ellos habían chefs y luncheros. La muestra fue pequeña, porque inicialmente se consideró que el artefacto resultante estaría dirigido hacia artículos para el hogar. Nuevamente se puede observar que esta apreciación se amplía a medida que se va definiendo el problema. A continuación los resultados de las encuestas.

Población a la que se aplicó la Encuesta Pública:

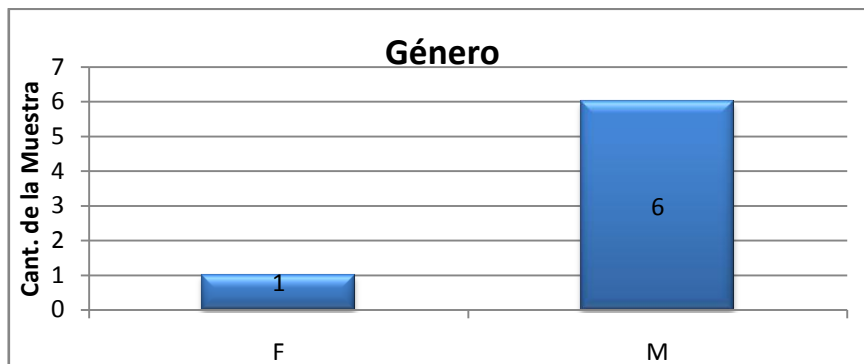


Gráfico 14: Género de los encuestados.

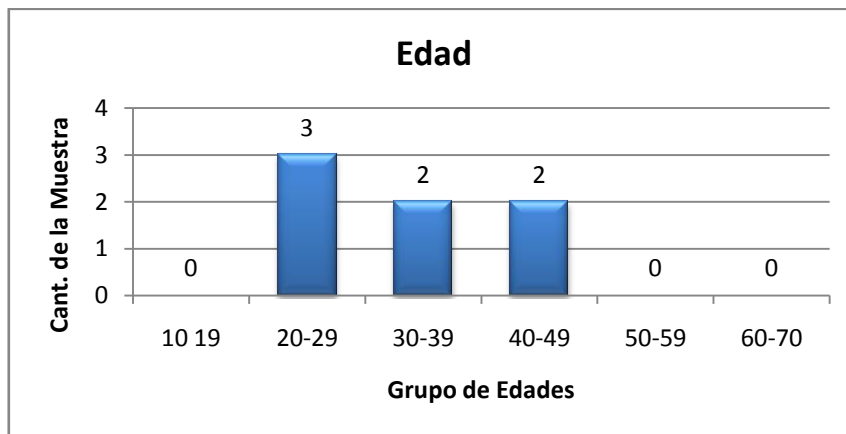


Gráfico 15: Edades de los encuestados

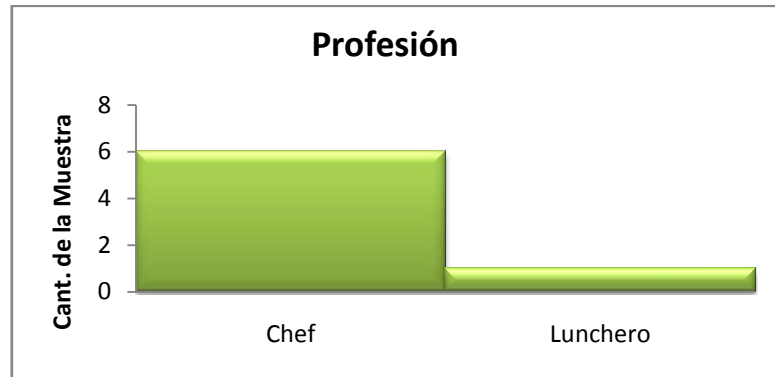


Gráfico 16: Profesión de los encuestados.

Resultados de la Encuesta Profesional:

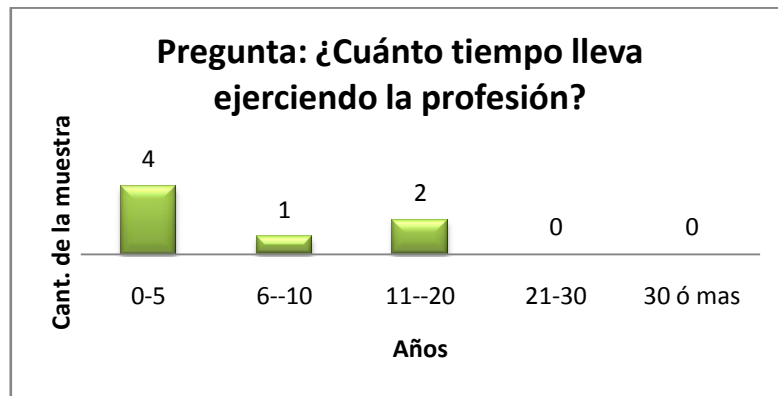


Gráfico 17: Indagación sobre la experticia de los encuestados.



Gráfico 18: Indagación sobre el hábito de uso de jugo de naranja.

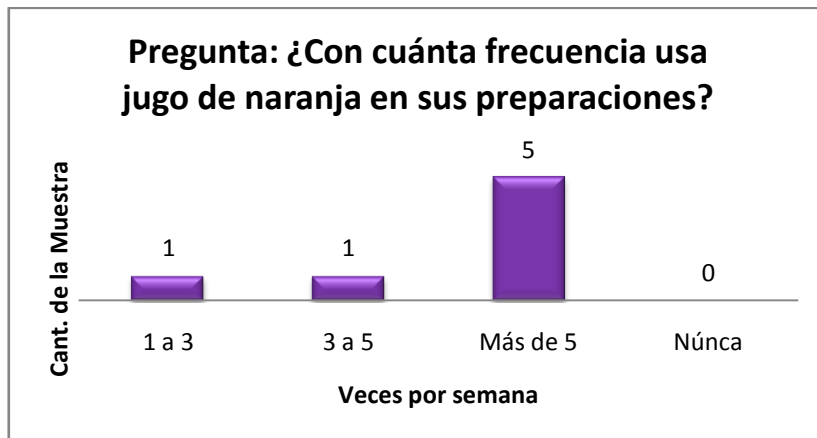


Gráfico 19: Indagación sobre la frecuencia de uso del jugo de naranja.

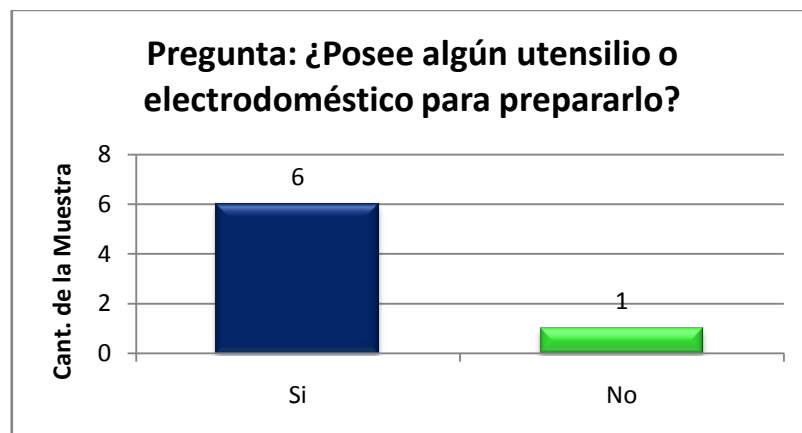


Gráfico 20: Indagación sobre la forma de obtención del jugo por parte de los encuestados.

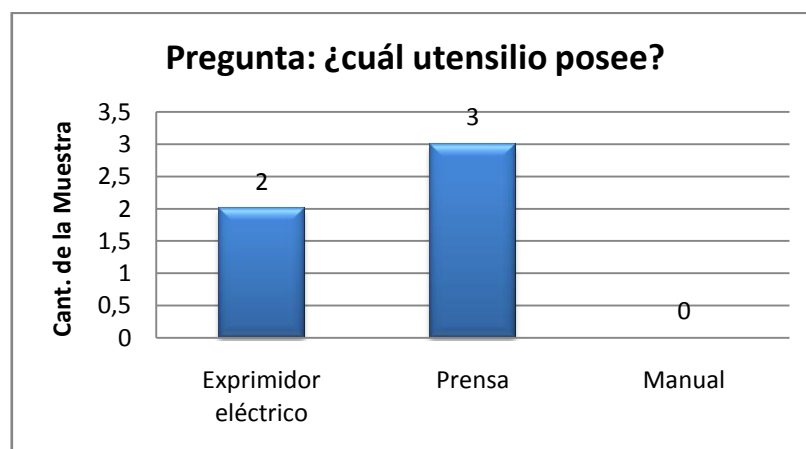


Gráfico 21: Indagación sobre el utensilio que posee el encuestado, para obtener jugo de naranja.

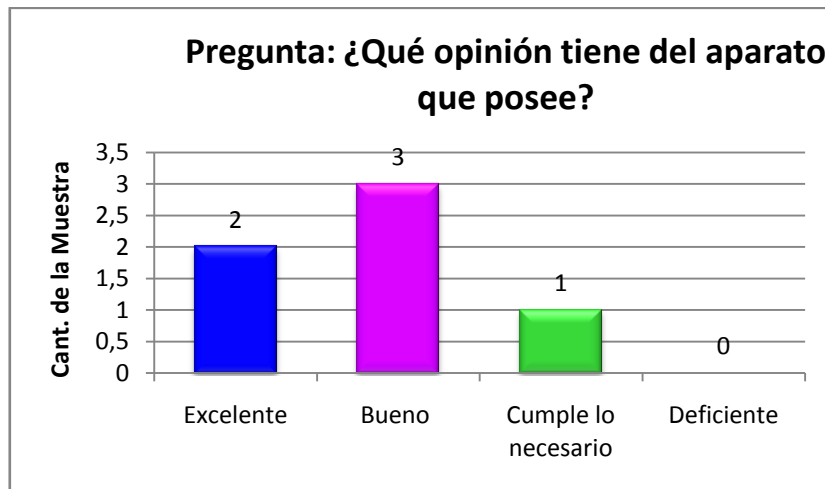


Gráfico 22: Opinión del encuestado sobre el utensilio que posee para obtener jugo de naranja.

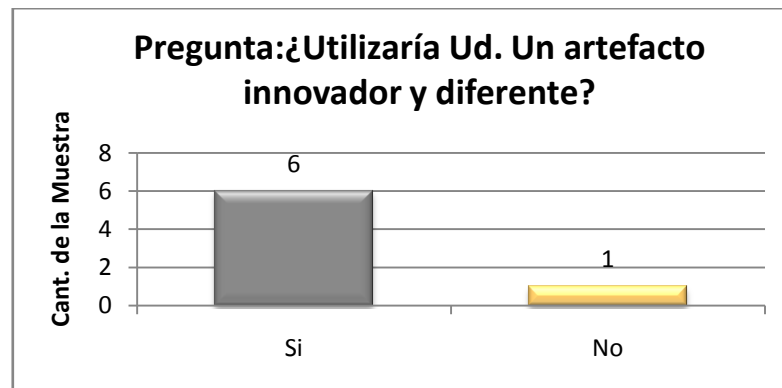


Gráfico 23: Indagación del encuestado sobre tendencia de ofertas.

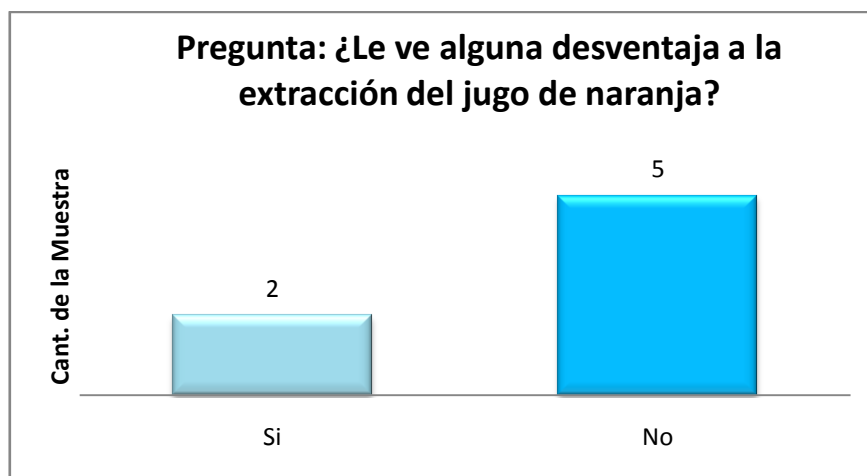


Gráfico 24: Indagación de la opinión del encuestado sobre métodos y equipos para obtener jugo de naranja.

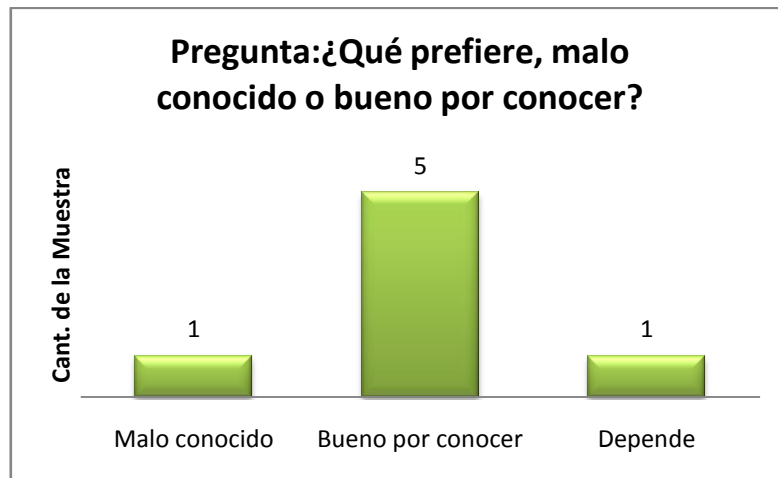


Gráfico 25: Indagación del encuestado sobre posición a la innovación.

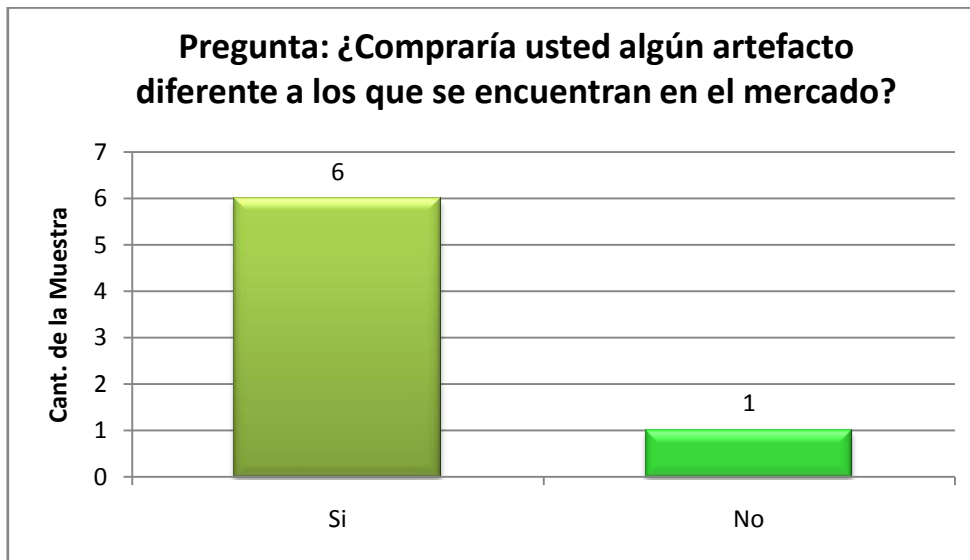


Gráfico 26: Indagación del encuestado sobre tendencia de ofertas.

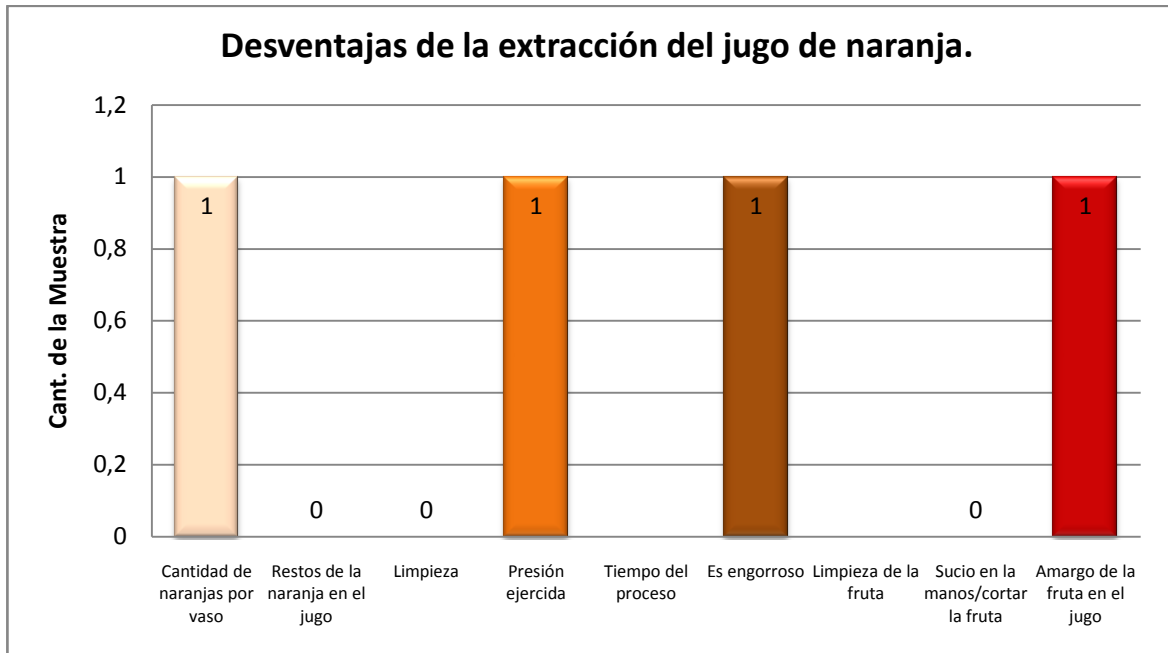


Gráfico 27: Opiniones de los encuestados sobre cuáles son las desventajas de la extracción del jugo de naranja

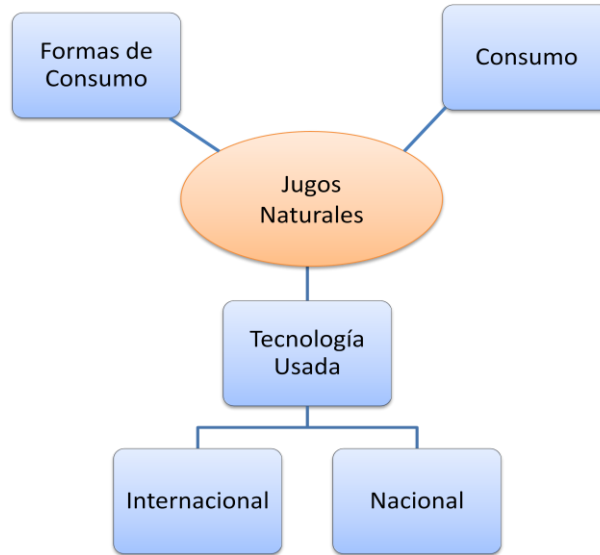
Como puede notarse en el transcurso de la lectura, el comienzo fue convergente, porque quien propone la Idea o Propuesta de Necesidad tiene una noción bastante precisa de lo que quiere, pero a medida que se realiza el Sondeo Inicial se abre el problema entrando a una fase divergente. Fase que es de un tiempo indeterminado de duración y en que el diseñador debe mantenerse alerta para no sumergirse entre la cantidad de información recabada y perder la perspectiva entre la finalidad de la Búsqueda y el tiempo.

2.3 DETERMINACIÓN DE LA NATURALEZA DEL PROBLEMA

La naturaleza del problema tiene que ver directamente con la necesidad. La necesidad que hay, que nace, la que da pie a la aparición de un problema.

Esta necesidad va mucho más allá de un simple capricho de alguien por diseñar algo, debe llevar consigo un soporte estructurado, una investigación, como se menciona anteriormente. Una vez que el diseñador tiene claro el problema debe definir las variables asociadas al mismo para poder obtener soluciones adecuadas. Esta investigación preliminar se le identifica como: “Empaparse con el problema”.

Para lograr ponerse en perspectiva, Los Autores realizaron mapas mentales con la idea de visualizar y sacar de sus cabezas todo aquello que tenían en mente en función del proceso que estaban realizando. Para así, lograr poner en contexto las ideas comunes y las que no, e ir organizando el curso de la investigación y a su vez darle forma a la Estrategia de Diseño.



Mapa Mental 1: generado luego del Sondeo Inicial.



Mapa Mental 2: Generado en la fase de Determinación de la Necesidad.

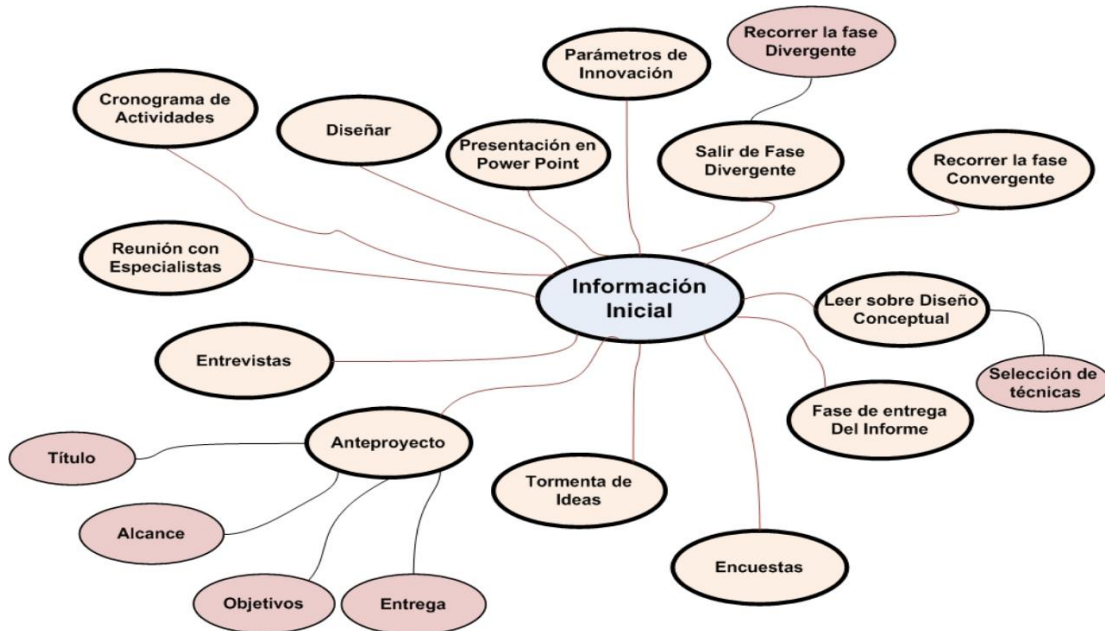
2.3.1 Empaparse con el Problema

Cuando Los Autores hablan de, “empaparse con el problema”, estos se refieren a realizar una investigación que les permita recopilar todo tipo de información de cualquier ámbito que tenga que ver con el problema. No hay una especificación de la información a buscar y recolectar en este punto, sino que se debe conseguir, analizar, revisar, observar, etc., cualquier información relacionada con el problema y que le pueda dar al diseñador una perspectiva mucho más amplia sobre todas aquellas variables que intervienen o pudiesen intervenir en la definición del problema.

En el caso de Los Autores, se inició la investigación con el tipo de jugo más consumido, según su criterio, el de naranja. Se indagaron cuales dispositivos facilitan su preparación, sus propiedades nutritivas entre otros aspectos relacionados con la preparación u obtención del mismo. Luego, se amplió la búsqueda o la investigación, hacia otras frutas y sus jugos comúnmente consumidos por los venezolanos, investigando sobre los dispositivos utilizados para la preparación u obtención, sus propiedades nutricionales y hasta el punto de vista de quienes los preparan comúnmente en su casa. Los llamados Consumidores.

De esta manera se amplió el marco de conocimientos relacionados. Dándose por sentado en este momento, que Los Autores se encuentran familiarizados, “empapados con el problema”. (Método desarrollado en Jones, 1992, Parte II, Método 3.2. Búsqueda en la literatura)

2.4 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA (¿CUÁL ES EL PROBLEMA?)



Mapa Mental 3: Generado en fase de determinación del problema.

Definir un problema en diseño no es únicamente nombrarlo, hay una gran cantidad de aspectos que se involucran y hacen de éste, un problema.

Una vez realizado el Sondeo Inicial con una investigación pertinente, se amplió el campo de la necesidad, entrando de lleno en una fase divergente, en donde se determinó que el problema no debía ajustarse únicamente a la naranja si no a todas las frutas y debía realizarse una justificación real del problema, esto es lo que se llama en Diseño Conceptual, “sacar el problema de la cabeza” del diseñador.

Se tuvo como inquietud principal la producción nacional. Se observó cómo en los últimos años, la producción de bienes de consumo nacional ha ido mermando, hasta el punto de casi desaparecer, esto apoyándose en la búsqueda de antecedentes y adjudicándose el caso del Tosty Arepa, diseño desarrollado en el año 1989 por el Prof. Tablante (“El proceso de investigación y desarrollo en el diseño de equipos, productos y máquinas”, trabajo de ascenso realizado por el Prof. Ottman Tablante en 1989) y lanzado al mercado nacional por la empresa Oster varios años después. Al analizar esta situación se puede ver cómo ha caído la iniciativa por desarrollar,

diseñar y producir maquinarias, equipos, etc., cien por ciento venezolanas con tecnología autóctona. Lo que motivó a Los Autores a desarrollar este T.E.G de una manera en que se pueda incentivar el diseño y la producción de productos nacionales, principalmente, para los venezolanos.

Luego se enfocó la ampliación de información hacia los hábitos de consumo locales. El venezolano es un buen consumidor de frutas, principalmente debido a su poder nutritivo y fácil obtención, ya que al vivir en un país tropical, su cultivo y cosecha es constante durante todo el año (Información obtenida de la página del Instituto Nacional de Estadística <http://www.ine.gov.ve>). A su vez, se investigó acerca de los electrodomésticos y métodos de obtención de jugos naturales. Al analizar los diferentes electrodomésticos que sirven para obtener jugos a partir de las frutas de cosecha nacional, se pudo observar que la gran mayoría, por no decir todos, son diseñados, producidos y/o ensamblados en el extranjero. Por lo que se desconoce si se han desarrollado luego de haber elaborado un estudio, donde se tomen en cuenta las tendencias de consumo y necesidades del consumidor venezolano, pero se presume, que no fue así, debido a la similitud existente entre todos los equipos comercializados a nivel mundial.

Esta fase de la estrategia de diseño, sigue siendo netamente divergente y sólo genera más caos debido a la cantidad de variables que surgen a medida que se va adquiriendo conocimientos. Más sin embargo, es una fase necesaria porque es la que otorga la seguridad de movimiento y el conocimiento necesario para desechar o no la Idea. Esta fase se puede dar por finalizada una vez que se plantea la pregunta: *¿Cuál es el problema?*, y es respondida de manera satisfactoria, de manera tajante y segura, bien sea definiéndolo o desechándolo, porque no existe como tal.

“¿Cuál es el problema?”: el problema al que se enfrentan Los Autores viene dado por la falta de producción de artefactos (bienes de consumo) hechos por y con tecnología venezolana para consumidores venezolanos. En sí, es la ausencia de innovación en el mercado nacional.

2.4.1 Variables asociadas al problema

2.4.1.1 Búsqueda de antecedentes.

La finalidad de la búsqueda de antecedentes (Método desarrollado en Jones, 1992, Parte II, Método 3.2. Búsqueda en la literatura) es conseguir todas aquellas tecnologías, maquinarias, procesos, dispositivos, etc., relacionadas con lo que se está investigando o desarrollando. De esta manera se puede verificar lo que está o ha estado en el mercado y como ha sido su trascendencia e impacto social.

Respecto a los antecedentes relacionados con el problema tratado por Los Autores en este T.E.G, se concluyó que actualmente en el mercado existen 2 tipos de dispositivos para la obtención de jugos de frutas: los que funcionan como exprimidores (principalmente usados para cítricos) y aquellos que funcionan como extractores. Tanto manuales como eléctricos para ambos casos.



Los exprimidores manuales fueron los primeros en aparecer a finales del S. XVIII. Se usaban para obtener el jugo de los cítricos como el limón y la naranja. Luego, para 1930, se desarrollaron los llamados extractores. Su procedimiento se basa en triturar la fruta para obtener de ella, su jugo.

Es apropiado mencionar que la licuadora, inventada en 1923, se convirtió en uno de los electrodomésticos preferidos desde ese momento hasta la actualidad. Aún, hoy en día, es utilizado muchas veces para preparar jugos, y deja a un lado los equipos desarrollados para esta finalidad.

Actualmente existe, una gran variedad de electrodomésticos dedicados a la obtención de jugos de frutas. Pero la gran mayoría mantienen los mismos principios de funcionamiento desde que estos dispositivos fueron diseñados.

2.4.1.2 Encuestas.

La encuesta (Método desarrollado en Jones, 1992, Parte II, Método 3.5, Cuestionarios, adicionalmente Método 3.6 Investigación del comportamiento del usuario), es una herramienta que ayuda a recolectar cierta información de un grupo de personas. Durante este sondeo se puede detectar una necesidad, conseguir una posible solución, o tan solo conocer las tendencias de consumo de una comunidad. Son herramientas comúnmente usadas en el mercadeo. Se realizó una encuesta, denominada Encuesta N°2, donde se buscó conocer la preferencia del consumidor en cuanto al tipo de frutas ofrecidas y la forma de consumo. Los resultados de mencionada encuesta y su análisis podrán ser observados con detalle en el siguiente capítulo.

2.4.1.3 Tormenta de Ideas.

La tormenta de ideas o lluvia de ideas (Método desarrollado en Jones, 1992, Parte II, Método 4.1, Tormenta de Ideas), es un método creativo donde se estimula a un grupo de personas para que presenten muchas sugerencias rápidamente y sin limitaciones creativas. Este método o herramienta permite ganar información, generar y evaluar ideas, y obtener un “feedback” de ese grupo de personas que participaron. Muchas de las ideas recopiladas, luego de ser evaluadas, son descartadas y aquellas que salieron ganadoras en el proceso evaluativo, aunque suenen descabelladas o imposibles, son tomadas en consideración. Queda de parte del diseñador saber interpretar y adaptar las ideas generadas mediante técnicas del Diseño Conceptual.

El día 8 de julio de 2010 se realizó una tormenta de ideas en las instalaciones de la EIM-UCV, donde participaron 21 estudiantes de ingeniería (Ver detalle de la Tormenta de Ideas en el Anexo 2). La finalidad de ésta fue conocer y obtener, desde

el punto de vista de un consumidor y de un ingeniero mecánico, aquellas características deseables a desarrollar en el diseño, las variables involucradas, los parámetros para la matriz morfológica y cualquier otra idea que pudiese ayudar a Los Autores, en su trabajo.

A partir de este momento y a lo largo de la estrategia de diseño Los Autores utilizan como recurso de desarrollo, lo que se han de llamar sesiones creativas, que constituyen reuniones de trabajo diseñadas por los mismos, en donde se le da libertad plena a la creatividad como medio para lograr la finalidad de innovar, que es lo que se busca, pudiendo usarse o, no métodos definidos en los libros de diseño.

2.4.1.3.1 Descripción de la sesión creativa #1: Tormenta de ideas⁷.

Finalidad: Obtener perspectivas y aspectos diferentes del problema, características deseables a desarrollar en el diseño para definir las variables involucradas en el mismo.

Esta actividad se realizó con un grupo de 21 estudiantes de la EIM-UCV, en uno de los salones de clases de la Escuela. Luego de congregarse a los estudiantes, se dio inicio a la sesión, explicándoles la metodología y finalidad de la Tormenta de Ideas. Se continuó con la explicación del problema, de manera gráfica y verbal, y se promovió el inicio de la generación de ideas.

2.4.1.3.1.1 Datos de la tormenta de ideas:

Realizada el 08/07/10

Hora Inicio 12:10 pm

Hora finalización 12:43 pm

Participantes: 21

Se recopilaron 92 ideas.

Moderador: M^a Alejandra Rojas.

⁷ La sesión creativa: Tormenta de ideas está mostrada al detalle en el Anexo 3.

A continuación se muestran las ideas generadas en la tormenta:

2.4.1.3.1.2 Ideas generadas en la tormenta de ideas:

1. Pelar y Licuar.
2. Que la licuadora pele la fruta.
3. Exprimir la fruta.
4. Pieza rotativa.
5. Pisarla con el pie.
6. Algo que no te ensucie la mano.
7. Que sea genérico para todas las frutas.
8. Un picador.
9. Que quite la semilla.
10. Que sea manual, sin electricidad.
11. Que lo enfríe.
12. Manual para cada tipo de fruta.
13. Fácil de lavar.
14. Poca intervención humana.
15. Portátil.
16. Modalidad: Pocos trozos de fruta y sin trozos de fruta.
17. Que prepare Café.
18. Que no ocupe espacio.
19. Que tenga MP3.
20. Muchacha que haga cariños.
21. Proceso de prensado.
22. Oompa Loompa.
23. Que no vibre.
24. Que otro lo haga.
25. Batería recargable.
26. Bluetooth.
27. Que la cama extripe la fruta que está debajo del colchón.
28. No tomar jugo.
29. Memoria de frutas.
30. Que agregue azúcar y agua.
31. Personalizable para cada usuario.
32. Contratar a la FRICA.
33. Sirva para diabéticos.
34. Diseño atractivo.
35. Diferentes colores.
36. Chica Sexy que se encarga de pelar la fruta.
37. Irrompible.
38. Modalidad Frappe.
39. Rallador.
40. Prensado con rodillos.
41. Vaso incluido.
42. Molino dentro de caja negra.
43. Auto limpiante.
44. Fruta entera que separa cascara, semilla, etc.
45. Procesamiento del zumo equivalente al proceso de ejercicio.
46. Que pueda extraer zumo de mamón y coco.
47. Pistón gigante que escachape.
48. Que se golpee la fruta.
49. Que no machuque dedos.
50. Que no suene.
51. Nano polvo destructor.
52. Que lo cuele.
53. Jugo infinito.
54. Que no esté caliente.
55. Proceso que simule masticado.
56. Que separe la fruta dañada.
57. No producir zumo, sino jugo.
58. Buscarse otra tesis.
59. Que prepare cerveza.
60. Que sirva para preparar tragos.
61. Que se pueda llevar a la playa.
62. Que funcione con monedas.
63. Que sea gratis.
64. Tenga garantía de por vida.
65. Energía nuclear.
66. Materiales reciclados.
67. No contamine.
68. Que sea verde.
69. Comprar la maquina hecha.
70. Que las cuchillas no corten a los usuarios.
71. Que se fabrique solo.
72. Proceso químico que desintegre la fruta y saque el zumo.
73. Maquina que corte y estripe.
74. Que se pueda vender a la Oster.
75. Acoplable a la licuadora.

- | | |
|--|---|
| 76. Modificar la fruta genéticamente. | 84. Compatible con Neveras. |
| 77. Que sea a prueba de agua. | 85. Que se pueda meter en Lavadora. |
| 78. Casero e industrial. | 86. Que se pueda meter en lavaplatos. |
| 79. Que lo vendan en PDVAL y Mercal. | 87. Que traiga kit de repuestos. |
| 80. Almacenador de frutas y seleccione por aroma. | 88. Mínimo contacto con el proceso. |
| 81. Que Chávez no las toque porque sino las pudre. | 89. Lava y procese. |
| 82. Control Remoto. | 90. Fácil de Usar. |
| 83. Temporizador. | 91. Que se pueda hacer jugo de mamón. |
| | 92. Tormenta de ideas con amas de Casa. |

Las ideas anteriores se muestran en el orden en que fueron generadas, una vez recopiladas, las ideas fueron enviadas a los participantes para que las explicaran en sus propias palabras. Posteriormente se realizó un estudio de las mismas para sacar las conclusiones pertinentes de la sesión (Ver detalles en el Anexo 2). 8

2.4.2 Determinar disciplinas asociadas

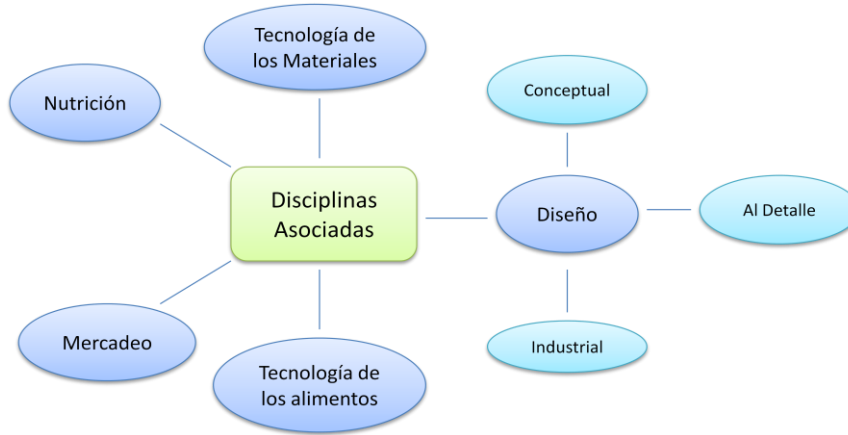
Como el diseño no se limita a dibujar en un papel un boceto de lo que se tiene en mente o realizar los cálculos complicados de una supuesta solución, es importante determinar y conocer todas aquellas disciplinas asociadas con el diseño involucrado. El diseño en ingeniería, a diferencia del industrial o gráfico, abarca todos los aspectos técnicos que están involucrados, como la electrónica, sistemas mecánicos, eléctricos, conocimientos en fluidos, química, termodinámica, etc., por ello es importante poder determinar adecuadamente, todas aquellas disciplinas asociadas con tal diseño para así poder trabajarlas adecuadamente y en el caso de que haga falta, consultar a aquellas personas capacitadas en esos conocimientos.

Debido a esto es que, normalmente en un equipo de diseño se encuentran especialistas en diferentes áreas. Especialistas que se complementan entre ellos y al juntar todos los esfuerzos y conocimientos individuales se obtiene aquel diseño con los criterios esperados.

⁸ Las conclusiones y análisis de ésta sesión creativa se muestra con detalle en el siguiente capítulo, adicionalmente la descripción detallada de la misma se muestra en el Anexo 2

2.4.2.1 Investigación

Realizando un sondeo general sobre los productos y tecnologías existentes, se inició un proceso investigativo donde se definieron los procesos o disciplinas que estaban asociadas con el problema.



Mapa Mental 4: Generado por la necesidad de relacionar disciplinas con el problema.

Las siguientes son las principales disciplinas que Los Autores asociaron con el problema:

Tecnología de los alimentos: como el problema estudiado está relacionado con las frutas, es de importancia conocer de estas y las técnicas existentes para procesarlas. Sus características, nutrientes, forma, etc.

Materiales: aquellos materiales que son adecuados y permitidos para trabajar con alimentos, sus características, propiedades, etc.

Diseño: las metodologías que se pueden aplicar al momento de desarrollar un problema (Diseño Conceptual), las variables involucradas en el desarrollo y desempeño de un producto (Diseño al Detalle) y otras consideraciones importantes relacionadas con estética y funcionalidad (Diseño Industrial).

Nutrición: conocer los principales aspectos nutricionales que nos ofrecen las frutas y sus formas de consumirlas.

Mercadeo: revisar aquellos productos existentes en el mercado, y sus estrategias de mercadeo (Conjunto de operaciones por las que ha de pasar una mercancía desde el productor al consumidor).

2.4.3 Buscar perspectivas de los expertos

Es importante en toda investigación, conocer y buscar las perspectivas que nos puedan ofrecer aquellas personas que tienen un buen conocimiento en el área. Por ejemplo, un químico te puede hablar del tipo de reacción que puede suceder entre un ácido y un metal, pero el especialista en materiales es quien te va a recomendar el metal a usar, debido a que éste conoce sus propiedades, precio, aplicaciones, etc. De esta manera se logra evitar mayores problemas, ya que se logra conocer y analizar a tiempo esas variables que los expertos nos pueden presentar y explicar en el momento oportuno.

En el caso del diseño de un producto, el diseñador normalmente no está familiarizado con todos los aspectos involucrados en el diseño de este. Debido a esto, el diseñador trabaja con un grupo de personas, de conocimientos variados, que se complementan para producir el diseño solicitado o determinado.

Como en la realización de un T.E.G difícilmente se cuente con un equipo de especialistas, el investigador o diseñador luego de determinar las áreas aplicadas asociadas al problema debe realizar entrevistas con aquellos profesionales que tengan que ver con la materia de la investigación y así aprovechar toda la experticia que puedan otorgar para ampliar la perspectiva del problema y atacarlo en la mayor cantidad de flancos posibles.

Luego de determinadas aquellas disciplinas asociadas al problema planteado en este T.E.G se procedió a entrevistar a aquellas personas profesionales o expertos en las áreas asociadas o relacionadas con el tema del problema. De esta manera se logró conocer y percibir toda la información que estas personas podían ofrecer para el desarrollo adecuado de este trabajo.

2.4.3.1 Entrevistas

La entrevista (basado en el método desarrollado en Jones, 1992, Parte II, Método 3.4 Entrevistas a usuarios), es una herramienta donde se busca recopilar información de forma abierta sobre un producto o situación. La idea principal es recoger o captar toda la información posible del entrevistado sobre su área de pericia y el tema involucrado en el diseño.

Aquí se realizó un grupo de entrevistas a personas que Los Autores mediante indagación, ubicaron como especialistas en:

- Diseño mediante el uso de las computadoras como herramienta.
- Mantenimiento y reparación de equipos electrodomésticos.
- Diseño Conceptual.
- Nutrición.
- Mercadeo.
- Tecnología de Alimentos
- Diseño de Máquinas.
- Materiales

De estas entrevistas (Ver entrevistas realizadas en el Anexo 3), se obtuvo un gran número de ideas y características a considerar en el desarrollo del diseño. También se conocieron aspectos importantes que debían analizarse o eran ignorados por Los Autores, y se logró concluir y converger en algunas ideas. Los resultados de las encuestas se expondrán en detalle en el Capítulo 3: Selección De criterios y Generación de Soluciones.

2.4.4 Exploración de lo existente

Un proceso importante que cualquier diseñador debe considerar antes de ejecutar su diseño, tiene que ver con conocer y analizar todo aquello existente, y que tiene relación con lo que se piensa diseñar. Este análisis involucra la búsqueda de patentes, la revisión de productos en el mercado y el análisis general de estos.

2.4.4.1 Estado del Arte

Es una herramienta ampliamente utilizada para indagar sobre los antecedentes del diseño que se va a plantear. La importancia del estado del arte se puede ver en la entrevista realizada al Prof. Manuel Martínez (entrevista personal, Julio 2010), donde manifiesta «... Pero en un trabajo de grado, lo fundamental es que sepas manejar el conocimiento y escribirlo, entonces necesitas el estado del arte de las cosas, esto significa que hay precedentes.»

A continuación se presenta el Estado del Arte realizado para ésta investigación.

2.4.4.1.1 Estado del arte para el dispositivo a diseñar:

2.4.4.1.1.1 Respecto a los aparatos

El primer exprimidor de limón (patentado en USA) fue creado por J. Thomas White en 1893. (<http://0.tqn.com/d/inventors/1/0/s/B/lemonsqueezer.gif>)

1923.- Primera licuadora, producida por Stevens Electric. Compañía que luego fue comprada por la Oster.

1930.- El Dr. Norman Walker, conociendo los grandes beneficios que traía consigo el consumir frutas, desarrolló el primer extractor de jugos. Este era conocido como el *Norwalk Juicer* y trabajaba triturando la fruta (<http://www.detoxlife.com/normanwalker.htm>).

1956.- Oster produce su primer exprimidor de jugos en la licuadora.

1980.- Oster produce su primer extractor de jugos.

2007.- Oster produce el extractor de jugos que procesa una fruta completa.

La más antigua exprimidora de naranjas conocida fue encontrada en Kütahya, Turquía y la fecha, para el primer trimestre del siglo 18. Estas prensas son de cerámica en el estilo tradicional de la cerámica turca del siglo 18 y tienen una semejanza superficial con el equipo de prensa de hoy con conos, aunque son

diseñados de manera diferente. Estos equipos eran individuales y especialmente diseñados para hacer la entonces popular bebida de sorbete de cítricos. Las naranjas no son nativas de norte de Turquía, aunque durante los siglos 17 y 18 fueron importadas en masa a Constantinopla. Al final del siglo 19 un gran número de diferentes modelos de exprimidores de naranjas fueron patentados en los Estados Unidos. La Oficina de Patentes y Marcas de EE.UU. Oficina da cuenta de más de 200 patentes de exprimidores de naranjas, la mayoría de los cuales fueron registrados entre 1880 y 1910.

En Venezuela, la historia empieza en los inicios de los años 30, cuando se anunciaba el “*Handy Andy*”, un aparato manual para extraer el jugo de naranja y otros cítricos. Para 1936 se anunciaron otros modelos manuales de extractores de jugo de naranja. En los años 60, se menciona a la compañía Indumet, una compañía especializada en la fabricación de piezas y productos metálicos. El primer exprimidor de cítricos fue realizado en 1990. En 1995, la compañía en venta a la transnacional Dana Corporation. Pensando en la innovación y el éxito del primer exprimidor, los hermanos Egaña forman la empresa Orangex en 1996. En esta nueva empresa surgieron nuevos diseños de exprimidores vendidos principalmente para la exportación.

También han existido y existen otras marcas y productos que han comercializado exprimidores de jugos desde hace varias décadas, como Imusa.

2.4.4.1.1.2 Respecto a la Fruta

Las frutas por ser muy ricas en vitaminas y minerales, de buen sabor y fácil acceso, han sido parte de la dieta diaria del venezolano desde tiempos anteriores a la colonia. En Venezuela, la producción de frutas es durante todo el año, por lo que se recomienda aprovechar dicha fuente de energía. Hoy en día, el venezolano consume entre 77 y 107 kg/año por persona de fruta, lo cual lo convierte en un alto consumidor de este tipo de alimentos.

2.4.4.2 Patentes

Al hacer una exploración acerca de las patentes existentes podemos conseguir un número de ideas y diseños que se han desarrollado y registrado en el tiempo. Desde algo tan sencillo como un tornillo a equipos tan complejos como un avión, las patentes ayudan a los diseñadores a conocer todas aquellas ideas creativas o no, que se han ido desarrollando en el tiempo, sus mecanismos, aplicaciones y procesos, para así, a la hora de iniciar el diseño no llegar a copiar o generar alguna idea ya existente.

En la Oficina de Patentes y Marcas de EE.UU., existe para la fecha una lista de más de 200 patentes de exprimidores de naranjas, la mayoría de los cuales fueron registrados entre 1880 y 1910. (<http://www.uspto.gov/>)

En Venezuela se encontraron 20 registros de patentes (<http://www.sapi.gob.ve/>), relacionadas con exprimidores, entre los años 1970 y 2008. Entre ellos destaca el diseño de un exprimidor manual de jugos cítricos diseñado y producido en Venezuela, por venezolanos, de la marca Orangex.

También se encontraron 6 registros relacionadas con extractores de jugo, entre los años 1990 y 2005. Estos no son muy específicos, pero tienen que ver con la extracción de diferentes tipos de jugos y con mecanismos de funcionamiento diferentes.

2.4.4.3 Ficha de Análisis

Como casi todo, hoy día, está inventado, los diseños normalmente parten de algo ya existente. Para poder iniciar un diseño o la mejora de un producto, es apropiado iniciar este proceso, con el estudio de todo aquello que se parezca o del diseño inicial que se piensa mejorar en el caso de que se esté realizando un rediseño.

Las fichas de análisis (Método tomado de Munari, 2004) contribuyen con esto. En ellas se puede describir un producto hasta el más mínimo detalle, para luego revisarlo, analizarlo y tomar las conclusiones necesarias.

Estas fichas son versátiles, porque permiten conocer los procesos involucrados en la realización del producto estudiado, las deficiencias y las fortalezas que estos tienen, siendo esta información útil para no generar copias ya existentes, para estimular la creatividad del diseñador y explorar aquellos aspectos en los que se pueda innovar.

Un grupo de fichas de análisis fueron realizadas por Los Autores, partiendo de aquellos equipos para la obtención de jugos de frutas de los cuales disponían (Fichas desarrolladas en el siguiente capítulo). De esos equipos se conocieron aspectos como el tamaño, forma, color, número de piezas, procesos de fabricación utilizados, funcionalidad, mantenimiento, ergonomía, entre otros.

A partir de la elaboración de estas fichas, se pueden comparar las características de los equipos revisados y así poder realizar un análisis comparativo entre ellos, destacando las innovaciones, igualdades, etc.

2.4.4.3.1 Estudio de productos ofrecidos en el mercado

Como parte del enfoque del problema tiene que ver con la producción nacional, el conocimiento de lo ofertado en el mercado nacional es importante. Por ello, Los Autores visitaron diversos establecimientos de venta de electrodomésticos y revisaron y documentaron la disponibilidad y ofertas de los productos relacionados con la obtención y preparación de jugos de frutas.

De esta manera se conoció la tendencia de productos ofertados, su procedencia, calidad aparente, garantía y los principios con los cuales trabajaban, entre otras características.

2.4.4.3.1.1 Algunos productos encontrados en el mercado nacional al momento de la investigación.

El día 6 de septiembre de 2010 se realizó la investigación en las siguientes tiendas:

- **Max Center** (Boleíta Norte, Calle E, Edificio Max Center, Teléfonos: +58 (212) 239.2223)
- **Beco** (Av. Rómulo Gallegos. Millenium Mall. Nivel Feria. Los Dos Caminos. Teléfonos: +58 (212) 2800523).

Se documentaron las siguientes características notadas a simple vista (sin estudio riguroso).

Marca: Black and Decker **Modelo:** No definido **Precio:** Bs. 409,70

Características: Es de color blanco, se le observan 2 partes de plástico, 1 parte removible para los desechos, el recipiente de jugo es hecho en acero inoxidable, tiene un interruptor on/off, es bastante compacto, muchas de sus partes son transparentes, trabaja en forma rotatoria, es de tamaño medio.

Marca: Oster **Modelo:** Juicer Express Plus **Precio:** Bs. 349,70

Características: Es de color blanco, posee un colador en acero inoxidable y plástico con orificios muy pequeños, es de función rotatoria, es menos robusto que el Black and Decker (1) y de tamaño similar. Posee un motor de 400w y el jugo es enviado a un recipiente de 400ml o si se prefiere directo a un vaso.

Marca: Primula **Modelo:** Exprimidor Profesional **Precio:** Bs. 449,70

Características: Es un exprimidor manual, mucho más pesado a los anteriores aprox. 4 kg, muy robusto, el espacio para colocar el recipiente que recolecta el jugo es pequeño tanto por lo ancho como por lo alto. El acabado es muy rustico, usa tornillos Allen, posee una pieza de colado con orificio medianos (aprox. 2 mm.)

Marca: Oster **Modelo:** Exprimidor de cítricos **Precio:** Bs. 695,70

Características: mucho más pequeño y más compacto que los anteriores. Es ligeramente pesado (Aprox. 2 y ½ kg.). No es robusto y está compuesto por muchas piezas.

Marca: Orca **Modelo:** Manual Juicer Press Fruit **Precio:** Bs. 108,70

Características: Es pequeño, diseñado para cítricos, uvas y manzana. Los restos quedan en una prensa. Es bastante innovador.

Marca: Progressive **Modelo:** Exprimidor de Cítricos **Precio:** Bs. 29,70

Características: Aparentemente práctico, pequeño, compacto, totalmente de plástico, nada robusto, en los recipientes de recolección del jugo están se observan las medidas de volumen en cucharadas y tazas.

Marca: Black and Decker **Modelo:** Reversible Citrus **Precio:** Bs. 219,70

Características: Posee un doble dispositivo de extracción, tiene una copa variable, dependiendo del cítrico que se vaya a exprimir. Existe la opción para separar pulpa o no del jugo. 1lt de capacidad en oz y ml. 1 año de garantía. Posee una barra que va quitando los restos de fruta del los huecos del colador, permitiendo un mejor colado del jugo.

Marca: Black and Decker **Modelo:** Handy Juicer **Precio:** Bs. 195,70

Características: Posee una barra que va quitando los restos de fruta del los huecos del colador, permitiendo un mejor colado del jugo.

Marca: Oster **Modelo:** Similar al Handy Juicer **Precio:** Bs. 99,70

Características: Sin barra para limpiar el colador. Es muy sencillo. Posee una jarra recolectora del jugo.

Marca: Oster **Modelo:** Extractor de Jugos **Precio:** Bs. 589,70

Características: Está diseñado para introducir frutas completas. Posee un motor de 450w. La fruta pasa por el colador que es como un rallador, similar al Power Juicer.

Marca: Cuisinart **Modelo:** Exprimidor de cítricos **Precio:** Bs. 345,70

Características: Muy parecido al Oster, trabaja con todos los cítricos. Rotor de alta velocidad para obtener más jugo, 3 piezas, todas de plástico, de fácil montaje y desmontaje, fácil de limpiar, reversible, las piezas que están en contacto con la fruta son de plástico. El motor esta aparte, lo que facilita la limpieza. 3 años de garantía. El diseño es robusto pero al detallarlo no lo es. Se paga por la marca y por la pinta.

Marca: Oster **Modelo:** Extractor de jugo

Características: Es el mismo concepto de rallador, colador, donde se introduce la fruta completa. Varían los colores, tamaño y precio.

Marca: Joseph & Joseph **Modelo:** Escariador

Características: Escariador manual de silicona, que posee una bandeja y un colador. Posee un mango ergonómico.

CAPÍTULO 3. SELECCIÓN DE CRITERIOS

"La vida es breve, el arte, largo, la ocasión fugaz; la experiencia, engañosa; el juicio, difícil". Hipócrates

3.1 SELECCIÓN DE CRITERIOS.

En esta parte, se analizan y discuten aquellos criterios extraídos de los diferentes métodos conceptuales y herramientas aplicados del proceso de diseño que se está desarrollando. La selección de criterios fue realizada según estos grupos de estudio:

- a) Selección de la Fruta,
- b) Selección del Proceso para la obtención de jugo con el que se va a trabajar; y
- c) Otras ideas y criterios a considerar.

3.1.1 Selección de la fruta con que se va a trabajar.

Esta etapa consta de varias partes, inicialmente y de manera macro se realizó investigación literaria e investigación de usuarios (Método desarrollado en Jones, 1992, Método 3.2. Búsqueda en la literatura, Método 3.5, Cuestionarios, adicionalmente Método 3.6 Investigación del comportamiento del usuario), luego se realizó una parte experimental con las frutas iniciales y ciertos aspectos considerados importantes, para concluir con cual(es) fruta(s) operaría el equipo a desarrollar.

3.1.1.1 Información sobre el consumo de frutas en el País.

Para poder especificar un poco más el problema, se realizó la tarea de conocer las tendencias de producción y consumo de frutas en el país. Se realizó una investigación de campo, enfocada en los organismos gubernamentales como el Instituto Nacional de Nutrición (I.N.N) y el Instituto Nacional de Estadísticas (I.N.E)

y con organismos privados y de educación superior que se dedican a estos estudios (Fundación Polar e Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos I.C.T.A.

A continuación las conclusiones recabadas según las investigaciones realizadas.

Las frutas más consumidas a diario por el venezolano son: Cambur (Banano), Lechosa, Patilla, Melón, Naranja, Guayaba, Piña.

Las frutas de mayor producción anual promedio son: Cambur, Naranja, Patilla, Piña, Mango, Lechosa, Melón.

Una vez analizada la información recabada en la investigación literaria, se vio la necesidad de realizar un estudio de mercado, mediante encuestas a compradores y a establecimientos de ventas de alimentos, con la finalidad de verificar la información recabada y de observar la oferta de las frutas en los locales dirigidos a diferentes estratos sociales; esto para garantizar que la “fruta de trabajo” escogida sea aquella que abarque la mayor cantidad de consumidores posibles.

Se realizó una segunda encuesta (Ver formato de la Encuesta Nro. 2 en el Anexo 4), cuyo objetivo era conocer las preferencias de consumo del usuario. Esta encuesta fue realizada en diferentes establecimientos de venta de alimentos y en diferentes zonas de la ciudad de Caracas, buscando una mayor diversidad en cuanto al tipo de persona y tendencia de consumo.

3.1.1.2 Informe de Encuesta N° 2

Objetivo de la encuesta: Conocer la preferencia del consumidor en cuanto al tipo de frutas ofrecidas y la forma de consumo.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la encuesta N° 2.

Total de Personas encuestadas: 47

3.1.1.2.1 Resultados de la Encuesta N° 2:

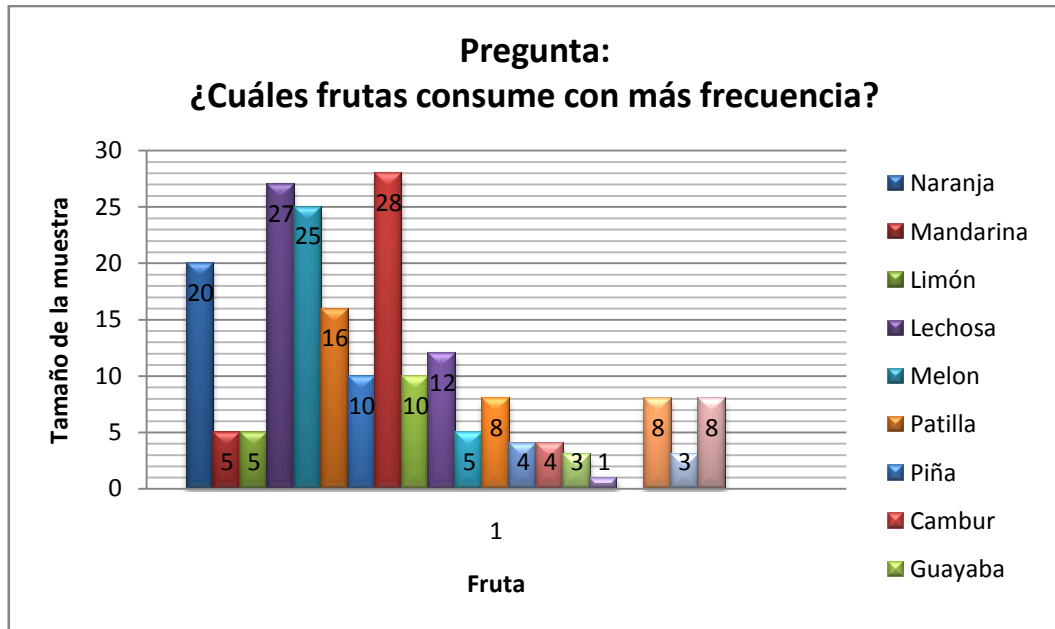


Gráfico 28: Indagación sobre preferencia en consumo de frutas.

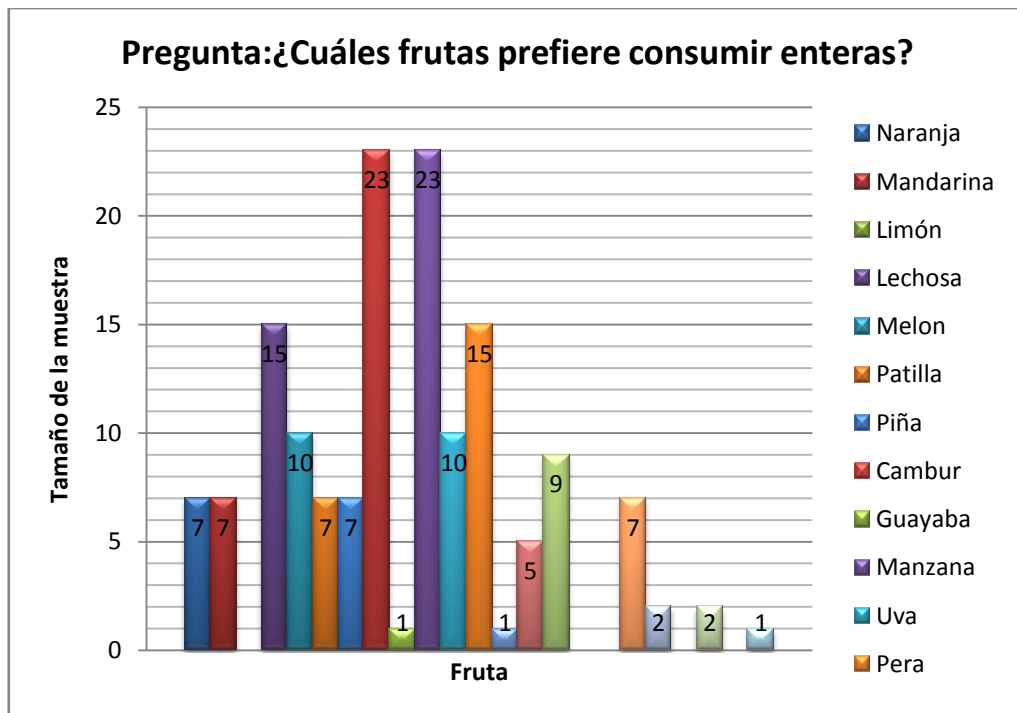


Gráfico 29: Indagación sobre preferencia en forma de consumir las frutas.

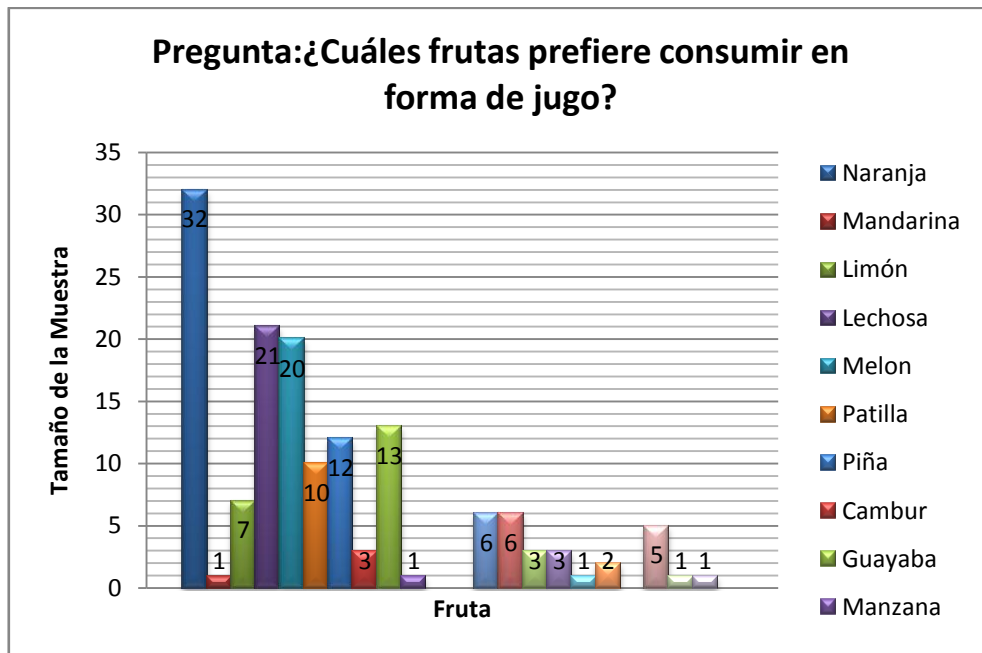


Gráfico 30: Indagación sobre preferencia de consumo de frutas en forma de jugo.

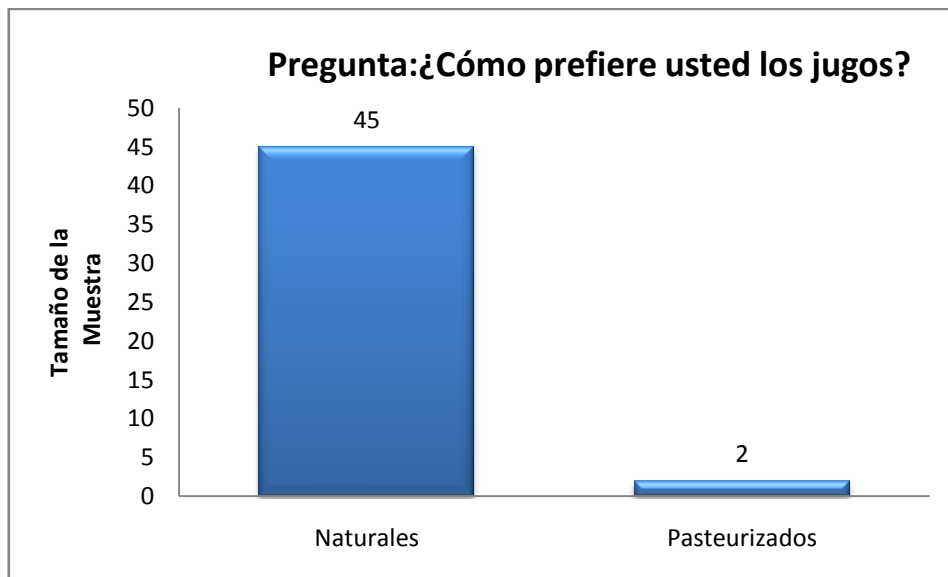


Gráfico 31: Indagación sobre tipos de jugo que prefiere consumir el encuestado.

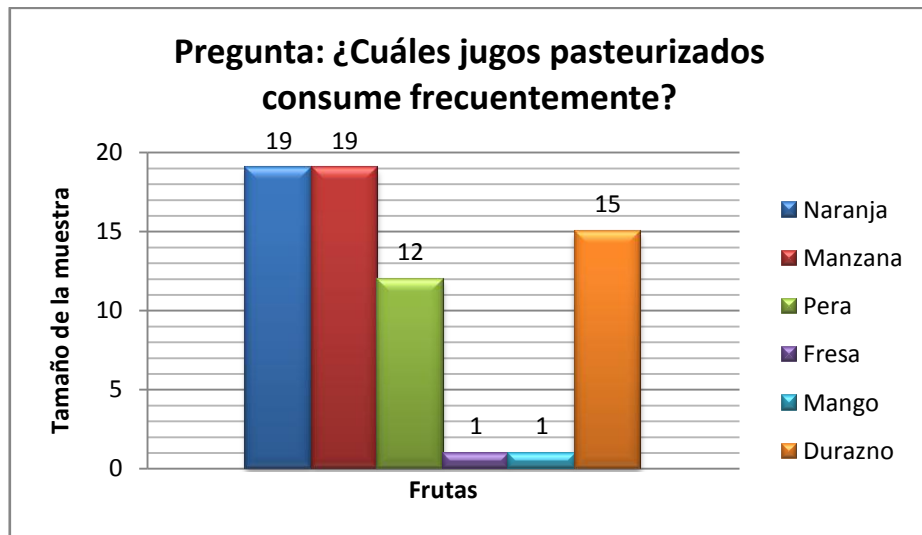


Gráfico 32: Indagación sobre los tipos de jugos pasteurizados que consume el encuestado.

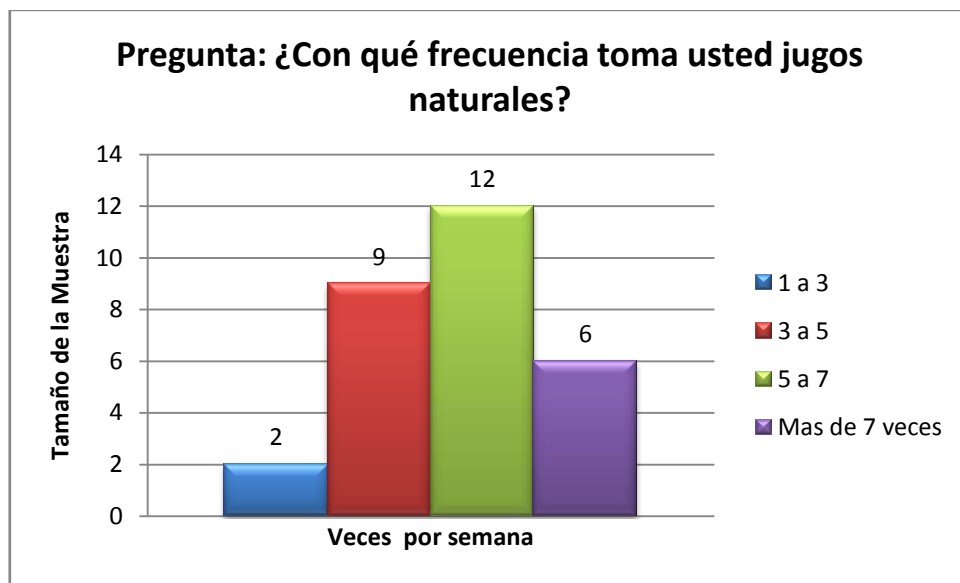


Gráfico 33: Indagación sobre la frecuencia con que consume jugos naturales el encuestado.

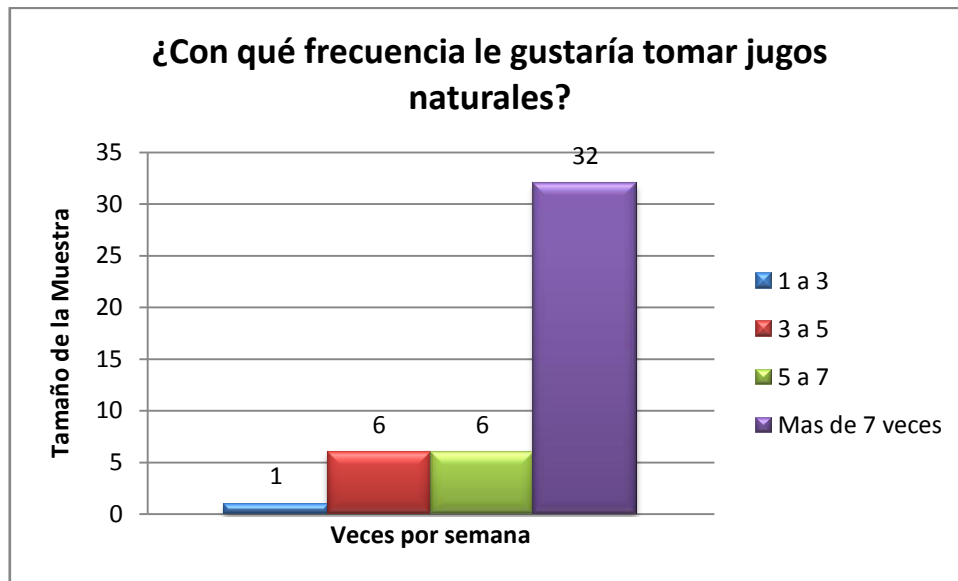


Gráfico 34: Indagación de la frecuencia de consumo de jugos naturales

Ficha sobre lugares visitados donde se realizó la Encuesta N° 2

Objetivo: Determinar la variedad frutal ofrecida en establecimientos de venta de alimentos, dirigidos a diferentes estratos sociales.

3.1.1.3 Comercios visitados.

Panadería Red Apple: Urb. Miranda. Telf.: 0212-2428739

Frutas encontradas: Naranja, Limón, Lechosa, Melón, Patilla, Piña, Cambur y Durazno.

Jugos Naturales ofrecidos: Naranja

Jugos Pasteurizados ofrecidos: Naranja, Manzana, Pera y Durazno.

Mercadito Popular Urb. Miranda: Polideportivo de la Urb. Miranda

Frutas encontradas: Naranja, Mandarina, Limón, Lechosa, Melón, Patilla, Piña, Cambur, Guayaba, Guanábana, Mango, Durazno, Parchita, Tuna y Níspero.

Jugos Naturales ofrecidos: N/A

Jugos Pasteurizados ofrecidos: N/A

Auto mercado Plan Suarez: Calle 1, Sector Sur, Urbanización La Urbina, Caracas.

Telf.: (0212) 204.00.91

Frutas encontradas: Naranja, Mandarina, Limón, Lechosa, Melón, Patilla, Piña, Cambur, Guayaba, Uva, Guanábana, Durazno, Parchita y Níspero.

Jugos Naturales ofrecidos: Naranja y 3 en 1

Jugos Pasteurizados ofrecidos: Naranja, Manzana, Pera y Durazno.

Auto mercado Central Madeirense: Av. Ppal. de Bello Campo, Manzana D,

C.C. Bello Campo, Local 35-PB, Urb. Bello Campo, Municipio Chacao.

Telf.: 267.70.21

Frutas encontradas: Naranja, Mandarina, Limón, Lechosa, Melón, Patilla, Piña, Cambur, Guayaba, Manzana, Uva, Pera, Guanábana, Fresa, Tamarindo, Durazno, Ciruela, Kiwi, Tunas, Kaki, Níspero, Zapote y Coco.

Jugos Naturales ofrecidos: Naranja, Naranja con Zanahoria y Tres en Uno

Jugos Pasteurizados ofrecidos: Naranja, Manzana, Pera, Mango, Durazno,

Coctel de Frutas y Naranja con Mango.

Auto mercado Plazas: Avenida Boulevard cruce con Calle Santa Ana, Centro

Comercial El Cafetal. El Cafetal. Caracas. Telf.: 9859860

Frutas encontradas: Naranja, Mandarina, Limón, Lechosa, Melón, Patilla, Piña, Cambur, Guayaba, Guanábana, Durazno, Kiwi, Tuna, Parchita, Toronja, (Grapefruit), Ciruela e Higos.

Jugos Naturales ofrecidos: Naranja, Naranja con Zanahoria, Guayaba, Agua de Coco y Tres en Uno.

Jugos Pasteurizados ofrecidos: Naranja, Manzana, Pera, Mango, Durazno, Mora, Guayaba, Uva, Fruit punch, Parchita y Tamarindo.

Auto mercado Santa Rosa: Urb. Santa Rosa de Lima, Calle "A" con calle "C".

Frutas encontradas: Naranja, Mandarina, Limón, Lechosa, Melón, Patilla, Piña, Cambur, Manzana, Pera, Guanábana, Durazno, Níspero y Ciruela.

Jugos Naturales ofrecidos: N/A

Jugos Pasteurizados ofrecidos: Naranja, Manzana, Pera, y Durazno.

Gran Abasto Bicentenario: Urbanización Terrazas del Ávila, Zona rental de la Universidad Metropolitana. Telf.: 0212-2424901

Frutas encontradas: Naranja, Mandarina, Limón, Lechosa, Melón, Patilla, Piña, Cambur, Guayaba, Uva, Parchita, Toronja (Grapefruit), Ciruela y Cocos.

Jugos Naturales ofrecidos: N/A

Jugos Pasteurizados ofrecidos: Naranja, Manzana, Pera, Guayaba, Mora, Durazno, Naranja con Mango, Naranja con Parchita y Coctel de Frutas.

Al analizar la información anterior, se puede concluir que las frutas que son consumidas con mayor frecuencia por este grupo de personas son (en orden decreciente):

- Cambur
- Lechosa
- Melón
- Naranja
- Patilla
- Manzana
- Guayaba y Piña.

Al observar los resultados de las estadísticas e investigaciones realizadas, se concluye que, las frutas de mayor producción y consumo en Venezuela, son las siguientes:

1. Cambur
2. Lechosa
3. Patilla
4. Melón
5. Naranja
6. Guayaba
7. Piña

Una vez obtenida esta data, Los Autores se plantearon una sesión creativa para procesar de diferentes maneras y en un entorno doméstico (entorno en el cual

está establecido el uso del artefacto a realizar), las frutas obtenidas del estudio antes definido.

3.1.2 Sesión creativa #2: familiarización con frutas y procesos para obtener jugos naturales.

3.1.2.1 Finalidad de la sesión:

La finalidad de esta sesión radica en que Los Autores se familiaricen con las frutas y sus características, con los procesos comunes para extraer el fruto de ellas y con las características que presentan dichos jugos a raíz del proceso al cual se sometió la fruta. Cabe indicar que algunos procesos mostrados no son los habituales pero simulaban de manera burda algunos de los procesos a los que se somete la fruta a nivel industrial. Toda esta sesión se realizó para determinar cuáles eran las frutas ideales para el artefacto a desarrollar.

3.1.2.2 Descripción de la sesión creativa para familiarizarse con la “fruta de trabajo”.

La sesión se realizó el día 12 de Octubre del 2010. Los Autores se reunieron para realizar la compra de las frutas (cambur lechosa, patilla, piña, guayaba, melón, naranja), el criterio de elección de las frutas fue el de cualquier consumidor común: una evaluación empírica de la fruta basada en tamaño, aspecto, olor, nivel de maduración y las cantidades necesarias para someterlas a los procesos preseleccionados.

El lugar de desarrollo de la sesión creativa fue en la cocina de una de las casas de Los Autores, donde se encontraban los utensilios de cocina y electrodomésticos más comunes.

Los electrodomésticos escogidos para la sesión fueron: Licuadora (Osterizer, Marca: Oster), Extractor de Jugos (Juice Factory, Marca: Black & Decker), Exprimidor de Cítricos (Marca: Oster).



Imagen 1: Electrodomésticos utilizados en la sesión creativa #2

Los utensilios utilizados durante la sesión fueron: cuchillo, tabla plástica para picar, cucharillas, vaso de medir, peso de cocina, bandeja de aluminio, machacador de carne, recipientes plásticos, pasapuré, rodillo para masa, vasos transparentes, vasos plásticos, marcador, lápices, papel, cuadernos de diseño.



Imagen 2: Utensilios utilizados en la sesión creativa #2

A continuación se describen los procesos a los cuales fueron sometidas las frutas. Para desarrollar esta descripción se utilizó el método de empatía, aplicándolo al colocarse en la posición de las frutas en cuestión, mientras eran sometidas a cada uno de los procesos, para así facilitar la descripción justa de los mismos.

- **Proceso N°1:** Utilizando el Exprimidor de Cítricos (Marca: Oster), se exprime el cítrico. Este proceso consiste en presionar, manualmente la mitad de la fruta a la cual se le quiere exprimir el jugo, hacia una copa giratoria con una forma particular, que va rompiendo los gajos de la fruta, permitiendo la salida del jugo.



Imagen 3: Lechosa siendo procesada en el exprimidor de cítricos eléctrico.

- **Proceso N°2:** Utilizando la licuadora (Osterizer, Marca: Oster), se licúa la fruta. Este proceso consiste en colocar dentro del vaso de la licuadora una porción de fruta. Al activar la licuadora, las cuchillas cortan, a alta velocidad y por el tiempo deseado por el usuario, esta fruta obteniendo como resultado extracto licuado de la fruta.



Imagen 4: Guayaba siendo procesada con la licuadora.

- **Proceso N°3:** Utilizando el Extractor de Jugos Juice Factory, Marca: Black & Decker), se coloca la fruta (puede ser completa si cabe a través del orificio destinado a recibir la fruta), y se acciona el interruptor para encender la máquina. Este proceso consiste en rallar a alta velocidad la fruta y luego la fruta rayada se hace pasar por un matiz giratorio, también a alta velocidad, que permite separar el denominado jugo o extracto del resto de la fruta.



Imagen 5: Naranja siendo procesada en extractor de jugos.

- **Proceso N°4:** Utilizando un pasapuré (utensilio utilizado para hacer puré de papas, se introduce la fruta a un tamaño adecuado para el utensilio y el usuario aplica cierta fuerza. La fruta es presionada en el espacio interno del pasapuré, solo permitiendo salir de este por unos orificios el jugo o extracto buscado. Este proceso se puede comparar con una extrusión.



Imagen 6: Naranja siendo procesada con un pasapuré.

- **Proceso N°5:** Utilizando un machacador de carne y una bandeja recolectora, se coloca cierta cantidad de fruta y se comienza a “machacar” (golpear y pisar) la fruta con el machacador hasta reducir los trozos de fruta en una especie de puré y jugo. Luego lo obtenido (restos y jugo) son separados y recolectados.



Imagen 7: Piña siendo procesada con un machacador de carne.

- **Proceso N°6:** Utilizando un rodillo para amasar y una bandeja contenedora, se coloca la fruta en pedazos pequeños sobre la bandeja y se le hace pasar el rodillo por encima. Luego de varios pases, se pueden separar los restos y el jugo obtenido. Este proceso puede compararse a un laminado.



Imagen 8: Lechosa siendo procesada con un rodillo.

Las frutas fueron dispuestas para ser pasadas por los diferentes procesos, se realizaron rótulos para identificar los jugos según cada proceso. Se organizaron los procesos y se colocaron vasos para recibir los jugos según cada proceso para luego estudiar las características obtenidas.

3.1.2.3 Procedimiento empleado:

1. Se cortó la fruta de elección en pedazos acordes con el proceso al cual fue sometida.
2. Se pesó el trozo de fruta.
3. Se procesó la fruta.
4. Se pesó y midió la cantidad de jugo generado.
5. Se pesó el residuo generado.
6. Se colocó en vaso transparente.
7. Se tomó nota de las características de lo obtenido.
8. Se repitió el procedimiento para cada proceso.

Luego de realizado cada uno de los procesos y pasos anteriores, para cada una de las frutas, se procedió a probar los jugos obtenidos y registrar sus características. Las características registradas fueron: la apariencia, el olor, el sabor y la textura del jugo obtenido en cada proceso y con cada fruta, así como las características de los residuos obtenidos. (Ver secuencia de trabajo en el Anexo 5)

3.1.2.4 Características registradas por cada fruta

NARANJA

Proceso:	<i>Proceso N°1</i>
Apariencia:	Clara brillante
Olor:	Característico, no muy fuerte
Sabor:	Habitual
Textura:	Sin grumos, agradable al que se acostumbra.
Proceso:	<i>Proceso N°2</i>
Apariencia:	Turbia y espesa
Olor:	Característico
Sabor:	Como comer la fruta
Textura:	Espesa con grumos, hay que masticar.
Proceso:	<i>Proceso N°3</i>
Apariencia:	Turbia, después de un tiempo se observan 2 concentraciones diferentes
Olor:	Sin olor
Sabor:	Acido, amargo
Textura:	Poco espesa, desagradable
Proceso:	<i>Proceso N°4</i>
Apariencia:	Claro
Olor:	No muy fuerte
Sabor:	Acido, pero agradable
Textura:	Un poco aterciopelada
Proceso:	<i>Proceso N°5</i>
Apariencia:	Claro, agradable, con restos de semillas.
Olor:	Imperceptible
Sabor:	Agradable, sin amargo
Textura:	Suave, algunos grumos
Proceso:	<i>Proceso N°6</i>
Apariencia:	Límpida, clara, buen color
Olor:	Imperceptible
Sabor:	Agradable, habitual
Textura:	La esperada, normal

<i>Características de los Residuos</i>	
Proceso N°1:	Conchas
Proceso N°3:	Restos triturados y deshilachados
Proceso N°2:	No hubo
Proceso N°4:	Una sola pieza compacta y seca
Proceso N°6:	Pedazos completos
Proceso N°5:	Pedazos completos y compactos pero no tan secos

LECHOSA

Proceso:	<i>Proceso N°1</i>
Apariencia:	Clara, el más claro
Olor:	Normal
Sabor:	Aguado, como "el propio" jugo
Textura:	Cierto espesor
Proceso:	<i>Proceso N°2</i>
Apariencia:	No parece jugo, sino puré, es oscuro.
Olor:	No tiene casi
Sabor:	A la fruta, como comer fruta
Textura:	Como comer la fruta bien madura
Proceso:	<i>Proceso N°3</i>
Apariencia:	Medio oscuro, algo espeso
Olor:	Normal
Sabor:	Muy parecido al batido
Textura:	Espesa
Proceso:	<i>Proceso N°4</i>
Apariencia:	Espesa, medio oscura
Olor:	Normal, habitual
Sabor:	Agradable, algo aguado
Textura:	líquido poco espeso con sólidos en suspensión
Proceso:	<i>Proceso N°5</i>
Apariencia:	Líquida, color medio oscuro
Olor:	Normal
Sabor:	Muy aguado
Textura:	Líquido con sólidos en suspensión
Proceso:	<i>Proceso N°6</i>
Apariencia:	Como puré, color habitual
Olor:	Poco
Sabor:	Raro
Textura:	Al principio es líquido, luego hay como un puré

<i>Características de los Residuos</i>	
Proceso N°1:	Pedazos deshinchados, compactos y varios
Proceso N°2:	No hubo
Proceso N°3:	Poco, deshinchados
Proceso N°4:	Puré y minúsculos pedazos
Proceso N°5:	No hubo
Proceso N°6:	Pedazos grandes y puré

PIÑA

Proceso:	<i>Proceso N°1</i>
Apariencia:	Turbia, clara, concentrado, amarillo piña
Olor:	natural
Sabor:	Agradable
Textura:	limpia, sin grumos
Proceso:	<i>Proceso N°2</i>
Apariencia:	
Olor:	No salió Jugo...
Sabor:	
Textura:	
Proceso:	<i>Proceso N°3</i>
Apariencia:	Espesa, pequeños residuos
Olor:	Casi imperceptible
Sabor:	Más concentrado, agradable
Textura:	Espesa, pequeños residuos
Proceso:	<i>Proceso N°4</i>
Apariencia:	Muy transparente, poca suspensión de sólidos
Olor:	
Sabor:	Agradable, no tan concentrado
Textura:	No tan líquida
Proceso:	<i>Proceso N°5</i>
Apariencia:	Más claro que el exprimido, con sólidos en suspensión
Olor:	Dulce, olor a la fruta
Sabor:	Más concentrado, entre ácido y dulce como la fruta
Textura:	Con grumos, pero no desagradable
Proceso:	<i>Proceso N°6</i>
Apariencia:	Turbia pero transparente
Olor:	Concentrado de la fruta
Sabor:	Mucho a la fruta, más dulce, más concentrado
Textura:	Limpia, sin grumos

<i>Características de los Residuos</i>	
Proceso N°1:	Trozos grandes, deshilachados, sólidos
Proceso N°2:	Picadillo
Proceso N°3:	Puré
Proceso N°4:	Trozo compacto y sólido
Proceso N°5:	Pequeños trozos, con deshilachamiento y compacto
Proceso N°6:	Trocitos compactos, más jugosos y pequeños

GUAYABA

Proceso:	<i>Proceso N°1</i>
Apariencia:	
Olor:	No salió jugo
Sabor:	
Textura:	
Proceso:	<i>Proceso N°2</i>
Apariencia:	
Olor:	No salió jugo
Sabor:	
Textura:	
Proceso:	<i>Proceso N°3</i>
Apariencia:	Espesa, turbia
Olor:	Fuerte
Sabor:	Raro, no sabe al jugo tradicional de guayaba, sabe a la fruta
Textura:	Espesa, concentrada
Proceso:	<i>Proceso N°4</i>
Apariencia:	
Olor:	No salió jugo, sino una especie de puré
Sabor:	
Textura:	
Proceso:	<i>Proceso N°5</i>
Apariencia:	
Olor:	No salió jugo
Sabor:	
Textura:	
Proceso:	<i>Proceso N°6</i>
Apariencia:	
Olor:	No salió jugo
Sabor:	
Textura:	

<i>Características de los Residuos</i>	
Proceso N°1:	Puré con pequeños trozos, un poco líquido
Proceso N°2:	Pequeños trozos, arenoso
Proceso N°3:	Puré arenoso, compacto
Proceso N°4:	Pedazo completo compacto
Proceso N°5:	Puré suave
Proceso N°6:	Puré compacto

MELÓN

Proceso:	<i>Proceso N°1</i>
Apariencia:	Líquido claro
Olor:	Poco
Sabor:	Como jugo, aguado
Textura:	Líquida, suave, aguada
Proceso:	<i>Proceso N°2</i>
Apariencia:	Espesa, turbia, pesada, oscura
Olor:	Poco
Sabor:	Fuerte tipo batido
Textura:	Gruesa, pesada, espeso
Proceso:	<i>Proceso N°3</i>
Apariencia:	Turbia, espesa, la más oscura
Olor:	Poco espesa, desagradable
Sabor:	Tipo Batido, fuerte
Textura:	Aterciopelado
Proceso:	<i>Proceso N°4</i>
Apariencia:	Clara, líquida
Olor:	Poco
Sabor:	Líquido, aguado, sabor fuerte
Textura:	Suave, Aguada
Proceso:	<i>Proceso N°5</i>
Apariencia:	Oscuro, líquida
Olor:	Poco
Sabor:	Fuerte
Textura:	Suave, aguado, con partículas en suspensión
Proceso:	<i>Proceso N°6</i>
Apariencia:	Líquida, clara - oscura
Olor:	Poco
Sabor:	Aguado, con sabor fuerte
Textura:	Suave, aguada

<i>Características de los Residuos</i>	
Proceso N°1:	Pedazos de diferentes tamaños y compactos
Proceso N°2:	No hubo
Proceso N°3:	Despreciable
Proceso N°4:	Pedazo completo y compacto
Proceso N°5:	Pedazos muy pequeños y juntos
Proceso N°6:	Trozos pequeños como puré, sedoso

PATILLA (SANDÍA)

Proceso:	<i>Proceso N°1</i>
Apariencia:	Color rojo vivo, turbio
Olor:	Característico fuerte
Sabor:	Típico, se le siente lo amargo del blanco de la concha, agradable, suave
Textura:	Líquida sin sólidos en suspensión
Proceso:	<i>Proceso N°2</i>
Apariencia:	Mixta, variada de color espeso, espumoso
Olor:	Fuerte, no tan a patilla
Sabor:	Dulce, agradable, un gusto final raro
Textura:	Espesa, con sólidos en suspensión
Proceso:	<i>Proceso N°3</i>
Apariencia:	Espesa, turbia, espumosa, limpia
Olor:	Fuerte, desagradable
Sabor:	No característico, aguado, desagradable
Textura:	Espesa, con sólidos en suspensión
Proceso:	<i>Proceso N°4</i>
Apariencia:	limpia, transparente, rojo pálido
Olor:	no muy fuerte
Sabor:	Dulce, agradable, suave
Textura:	Líquida sin sólidos en suspensión
Proceso:	<i>Proceso N°5</i>
Apariencia:	Transparente con semillas
Olor:	Fuerte
Sabor:	Suave característico
Textura:	Con semillas y sólidos en suspensión
Proceso:	<i>Proceso N°6</i>
Apariencia:	limpia con semillas suspendidas
Olor:	Imperceptible
Sabor:	Dulce, más dulce que los demás, agradable
Textura:	limpia pero con semillas

<i>Características de los Residuos</i>	
Proceso N°1:	Concha, semillas, deshilachado
Proceso N°2:	No hubo
Proceso N°3:	No hubo
Proceso N°4:	Pedazo compacto, semillas, seco
Proceso N°5:	Deshilachado, semillas
Proceso N°6:	Semillas, pedazos pequeños compactos

CAMBUR (BANANO)

Proceso:	<i>Proceso N°1</i>
Apariencia:	
Olor:	No salió jugo
Sabor:	
Textura:	
Proceso:	<i>Proceso N°2</i>
Apariencia:	
Olor:	No salió jugo, sino una especie de compota, muy espeso
Sabor:	
Textura:	
Proceso:	<i>Proceso N°3</i>
Apariencia:	
Olor:	No se obtuvo jugo sino una mínima cantidad de un puré
Sabor:	
Textura:	
Proceso:	<i>Proceso N°4</i>
Apariencia:	
Olor:	No salió jugo, sino una especie de puré compacto
Sabor:	
Textura:	
Proceso:	<i>Proceso N°5</i>
Apariencia:	
Olor:	No salió jugo, sino una especie de puré compacto
Sabor:	
Textura:	
Proceso:	<i>Proceso N°6</i>
Apariencia:	
Olor:	No salió jugo, sino una especie de puré compacto
Sabor:	
Textura:	

Características de los Residuos	
Proceso N°1:	Pegostoso, trozos de fruta pequeños
Proceso N°2:	Fue el más líquido, pero igual muy espeso para ser jugo. Especie de compota
Proceso N°3:	Puré, especie de compota
Proceso N°4:	Puré, muy compacto
Proceso N°5:	Pegostoso, trozos de fruta pequeños
Proceso N°6:	Pegostoso, trozos de fruta pequeños

3.1.2.5 Conclusión de la sesión creativa #2: familiarización con frutas y procesos para obtener jugos naturales.

De la sesión realizada, se logró la familiarización con las características de los frutos y de los jugos obtenidos mediante los diversos procesos sometidos. Se notó que cada uno presentaba características diferentes según el proceso y en función de eso se decidió continuar el proceso creativo con todas las frutas seleccionadas, para no limitar (en esta etapa - aún divergente y empezando a ser de transformación-), la gama de soluciones que se pudieran generar.

En cuanto a la selección del proceso, se consideró procedente limitar las opciones en función de las características notadas. A continuación se muestra la selección de los procesos:

3.1.3 Selección del proceso para la obtención de jugo con el que se va a trabajar.

En esta etapa de selección, Los Autores, ahondan sus conocimientos en los diferentes procesos y equipos para la obtención de jugos naturales de frutas, tanto a nivel industrial como doméstico, apoyándose en la investigación realizada en las etapas preliminares del proceso previamente definidas en el capítulo 2.

La finalidad de esta etapa se encuentra en conocer estos equipos, para extraer de ellos sus diferentes características, analizarlas, discutirlos y definir si aplican o no como una posible solución al problema planteado. Y de esta manera, nutrirse de ellos para el diseño final del equipo.

A continuación se muestra la comparación que se realizó de los diversos estudios a los equipos y sus procesos involucrados en la obtención de jugos de fruta. Esta comparación permite definir de una manera concreta, los equipos existentes actualmente en el mercado y las virtudes y fallas que ellos presentan.

3.1.3.1 Análisis de los aparatos existentes

Los aparatos sometidos a estudio fueron los de uso más común encontrados en los hogares o la oferta más frecuente en el mercado: el extractor de jugos y los exprimidores de cítricos tanto manual como eléctrico.

Estos equipos se encontraban en diversas versiones y marcas, pero manteniendo muy parecidos sus principios de funcionamiento. Los extractores funcionan rallando la fruta a alta velocidad y haciéndola pasar por un matiz o especie de filtro-colador, permitiendo separar el jugo del resto de la fruta.



Imagen 9: Juice Factory, Black and Decker.

Los exprimidores de cítricos se dividen en manuales y eléctricos. Para este último tipo, la función principal es la de exprimir por medio de fuerza o movimiento giratorio el interior de los cítricos, para romper los gajos de la fruta, permitiendo la salida del jugo.

Se aplicó el método conceptual denominado “Ficha de Análisis” (Explicación del método en el Capítulo 2) que consiste en una ficha donde se toman en cuenta los siguientes puntos: Nombre, Fabricante, Autor, Dimensiones, Material, Procesos de Fabricación, Número de Piezas, Peso, Embalaje, Uso Declarado, Funcionalidad, Ergonomía, Acabado, Manejabilidad, Duración, Estética, Confiabilidad, Mantenimiento, Moda, Ruido y Esencialidad.

Se realizó una ficha de análisis a cuatro (4) equipos diseñados para la obtención de jugos de frutas: Extractor, Exprimidor Manual, Exprimidor Eléctrico y Escariador.

3.1.3.1.1 *Fichas de análisis de ciertos dispositivos para la obtención de jugos encontrados en el hogar.*

FICHA N°1

Nombre: Exprimidor tradicional

Fabricante: Desconocido

Autor: Desconocido

Dimensiones: Totalmente abierto (16 x 23 x 60 cm).
Totalmente cerrado (16 x 23 x 54 cm) Ancho x Largo x Alto.

Material: Acero (Varios tipos) y madera.

Proceso de Fabricación: Fundición, conformado, perforado, torneado, mecanizado

Número de piezas: Base. Gomas de las patas (4). Barra vertical sujeta a la base por medio de un tornillo pasador y un anillo (como de presión) y en el tope tiene una estructura ergonómica con un orificio. Pieza de sujeción del embudo y el colador (sujetada a la barra con un tornillo pasador de tipo Allen). Una cremallera unida a un tope de madera por medio de un tornillo tipo Allen. En el extremo inferior de la cremallera tenemos la copa exprimidora unida con un tornillo de pala. Un pasador, ubicado en el orificio superior de la barra, que en un extremo tiene un engranaje para mover la cremallera, en el otro extremo va unido la palanca. Esta palanca es de fundición, con un mango de madera unido a presión y un anillo de latón, va unido a al pasador con un tornillo (sin cabeza). La unión pasado-palanca es por un cilindro con dos laterales planos, que permiten hacer la palanca. Un embudo con pasador. Un cono colador, va colocado encima del embudo.



Peso: 9 kg

Embalaje: N/A

Uso declarado: Exprimidor de cítricos. Usado principalmente con Naranjas.

Funcionalidad: Se coloca la mitad de un cítrico sobre el cono colador, se gira la palanca hasta que el cono se encuentra con la fruta y luego se ejerce la presión para exprimir la fruta y obtener el jugo. Se debe colocar un recipiente debajo del embudo, para recolectar el jugo obtenido. Se retrae el cono, devolviendo la palanca, para retirar la fruta exprimida y comenzar nuevamente o limpiar.

Ergonomía: La forma del mango de la palanca es cómoda, al igual que la parte superior de la barra vertical que se usa para sujetar el aparato. La forma de aplicar la fuerza no es muy cómoda, ya que el aparato es bastante alto y en los muebles de cocina queda muy alto para una persona de estatura normal.

Acabado: Tiene varios tipos de acabado. Las piezas de fundación no están pulidas. La base y el mango están pintados.

Manejabilidad: No es muy manejable, ya que es bastante pesado y no tiene asideros para sujetarlo y trasladarlo. Es voluminoso y no tiene una forma geométrica definida.

Duración: Es un equipo que tiene varios años de uso y aunque está un poco sucio, aparentemente se encuentra en muy buen estado. La pintura de la madera del mango esta desgastada, al igual que las gomas de apoyo de la base. El recubrimiento de la base está bastante bien, algunos rallones por el uso.

Estética: Para la fecha que fue adquirido, parece haber sido lo mejor. Hoy en día no estaría entre las mejores opciones, es bastante robusto, la combinación de colores no es llamativa y es bastante pesado.

Confiabilidad: Es algo confiable, pero si se ejerce mucha presión, se pueden liberar los aceites amargos de la concha de la frutas y amargar el jugo. También, al no tener un seguro la palanca, esta puede girar libremente y golpear al

usuario. Si el usuario no está pendientes, durante el proceso de exprimir, se puede hacer daño en las manos y dedos.

Mantenimiento: No debe tener mantenimiento fuerte, pero la limpieza después del uso tiende a ser engorrosa, debido a la cantidad de piezas y lo pesado del aparato.

Moda: En su momento fue un artículo de moda.

Ruido: No hace ruido.

Esencialidad: Muy esencial. Toda fruta del tamaño de la copa o menor. No posee nada demás ni accesorios o adornos.

FICHA N°2

Nombre: Mini Wonder

Proveedor: As seen on TV.

Fabricante: N/A

Autor: N/A

Dimensiones: 5 x 3 x 15 cm.

Material: Plástico

Proceso de Fabricación: Conformado

Número de piezas: 10 Piezas. De las cuales tres se usarían como el exprimidor.

Peso: 400 gr.

Embalaje: Vienen en una caja rectangular de cartón con fotos alusivas a los procesos que se pueden realizar con el equipo. Los accesorios se guardan dentro del aparato y este queda como una caja rectangular plástica, con el recipiente que recibe lo que se procesa y una tapa plástica, y esto va dentro de la caja de cartón.



Uso declarado: Rebanar, diferentes tipos de rallo, pelador y exprimidor de naranjas y limón.

Funcionalidad: En general no funciona bien. Como exprimidor, es para exprimir manualmente y el cono exprimidor es muy pequeño. El recipiente colector es poco funcional a la hora de servir el jugo recogido. Al exprimir la fruta, el jugo parece salirse y no ser recolectado por completo. Como la presión se concentra en el centro del recipiente, este puede romperse (el que estamos analizando está roto en el centro).

Ergonomía: No es ergonómico, la forma de sujeción y el proceso de exprimir no es cómoda. No tiene puntos peligrosos, y debe cansar, ya que la fuerza se ejerce toda con la mano.

Acabado: Son limpios. Es completamente de plástico. El recipiente y la tapa protectora son transparentes, el resto (accesorios) son blancas. No parece resistente.

Manejabilidad: Es liviano, compacto y con facilidad se le intercambian los accesorios. Es de fácil traslado y almacén.

Duración: No se conoce la garantía del producto, pero parece ser de baja durabilidad.

Estética: Si es estético.

Confiabilidad: No es muy confiable, ya que es frágil. Y aparentemente el jugo exprimido no termina todo en el recipiente recolector.

Mantenimiento: No requiere mantenimiento, tan solo su limpieza después del uso.

Moda: Si, está de moda un objeto multifuncionalidad y de fácil uso.

Ruido: Ninguno

Esencialidad: El exprimidor aparentemente está demás en el conjunto de accesorios. Parece ser el accesorio menos útil.

FICHA N° 3

Nombre: Exprimidor de cítricos

Fabricante: Oster

Autor: Desconocido

Dimensiones: 15 x 15 x 20 cm.

Material: Plástico, latón, gomas, un motor eléctrico.



Proceso de Fabricación: Conformado plástico, uniones desmontables, y el proceso de fabricación de un motor de inducción (troquelado, etc.)

Número de piezas: 25 piezas, el motor se tomo como una sola pieza.

Peso: 3000 gr.

Embalaje: Una caja rectangular acorde a las dimensiones del aparato.

Uso declarado: Exprimidor de cítricos.

Funcionalidad: En teoría funciona bien, parece no ser muy funcional con cítricos pequeños como los limones. El colador tiende a taparse con los residuos de varias naranjas, por lo que hay que desarmar y limpiar. El pico surtidor del recolector de jugo es muy pegado a la base, por eso si el vaso es muy grande, tiende a botarse el jugo. El motor eléctrico funciona bien.

Ergonomía: No tiene asideros. El exprimidor gira automáticamente, pero la fuerza la pone el usuario, por ende es fatigador e incomodo.

Acabado: Son acabados limpios y aparentemente de calidad. El exprimidor es de plástico blanco, el colector y el colador son de plástico transparentes. La base es de plástico beige y muy elegante.

Manejabilidad: Es liviano, compacto y de fácil almacén. No es tan manejable ya que no posee asas para su traslado.

Duración: Tiene un año de garantía, pero el que se analizó esta funcional y tiene varios años de antigüedad.

Estética: Es estético, con un tamaño y diseño aceptable.

Confiabilidad: Es bastante confiable ya que cumple su función exprimiendo la mayoría de los cítricos. Ahora, podría causar daño al operador ya que requiere cierta atención al momento de utilizarlo. Al no poseer un interruptor el aparato empieza a funcionar una vez que es enchufado, lo que hace pensar que es un factor de riesgo adicional para el operador.

Mantenimiento: No requiere mantenimiento mayor, ni lubricación. Solo la limpieza de aquellas piezas involucradas directamente con los procesos de exprimir, colar y direccionar el jugo.

Moda: Si, es un artículo de moda.

Ruido: Si produce, no muy alto, pero del motor eléctrico y las piezas en movimiento.

Esencialidad: Cumple con su objetivo, y tiene lo necesario y suficiente para hacerlo.

FICHA N° 4

Nombre: Juice Factory

Fabricante: Black & Decker

Autor: Desconocido

Dimensiones: 18 x 22 x 30 cm.



Material: Plástico, Acero inoxidable, un motor eléctrico, cables.

Proceso de Fabricación: Conformado plástico, uniones desmontables, el proceso de fabricación de un motor de inducción (troquelado, etc.), y un interruptor.

Número de piezas: 15 piezas, el motor se tomo como una sola pieza.

Peso: 3000 gr.

Embalaje: Una caja rectangular acorde a las dimensiones del aparato.

Uso declarado: Extractor centrífugo de jugos.

Funcionalidad: Está diseñado para extraer el jugo de cualquier fruta o vegetal. Por un lado colecta el jugo y por el otro el residuo obtenido luego de procesar la fruta. El vaso colector de jugo tiene capacidad para 700 ml. El orificio por donde se le introduce la fruta es pequeño y con una forma irregular, por lo que hay que picar la fruta en trozos para introducirla, por lo que no permite introducir una fruta entera, a menos que sea una uva, mora, etc., de tamaño pequeño. Posee un interruptor principal y uno de seguridad. El motor eléctrico funciona bien.

Ergonomía: No tiene asideros. El motor se enciende al presionar el interruptor de seguridad, y con la otra mano hay que empujar la fruta con una tapa hacia al procesador. Es sencillo de usar.

Acabado: Son acabados limpios y aparentemente de calidad. El extractor es de acero inoxidable con plástico blanco, el colector de jugo y la tapa del colector de residuos son de plástico transparentes. La base, la tapa por donde se introduce la fruta, los clips de sujeción de la tapa y el colector de residuos son de plástico blanco.

Manejabilidad: Es liviano, compacto y de fácil almacén. No es tan manejable ya que no posee asas para su traslado.

Duración: Tiene un año de garantía, pero el que se analizo esta funcional y tiene varios años de antigüedad.

Estética: Es estético, con un tamaño y diseño aceptable.

Confiabilidad: Se puede decir que es confiable ya que cumple su función extrayendo el jugo, o procesando, de las frutas o vegetales. Ahora, las personas que lo han probado concuerdan que el jugo obtenido con este dispositivo no es de buen sabor. Aparentemente es seguro para el operador, ya que requiere tener una mano ocupada con el interruptor de seguridad y la otra con la tapa que sirve para empujar las frutas.

Mantenimiento: No requiere mantenimiento mayor, ni lubricación. Solo la limpieza de aquellas piezas involucradas directamente con los procesos de extraer, colar, coleccionar los residuos y coleccionar el jugo.

Moda: Si, es un artículo de moda que es ofrecido mucho por ventas en TV.

Ruido: Si produce, no muy alto, pero del motor eléctrico y las piezas en movimiento.

Esencialidad: Parece cumplir con su objetivo de obtener jugo de cualquier fruta o vegetal, pero las opiniones dicen que se parece más a un procesador de frutas. En muchos de los casos, los jugos obtenidos no son de buen sabor.

Partiendo de los resultados observados y obtenidos de las Fichas de Análisis realizadas a estos equipos, se logra conocer a cabalidad la funcionalidad y composición de estos equipos. Permitiendo reconocer aquellas virtudes y fallas que pueden presentar, y a su vez generar un grupo de mejoras o soluciones a las fallas encontradas, lo que se llama Características deseables en el equipo a desarrollar.

Las fallas observadas por Los Autores, en estos equipos son las siguientes:

Tabla 1: Fallas detectadas en los equipos gracias a las Fichas de análisis.

Equipo Estudiado	Fallas Encontradas
Exprimidor Tradicional	<ul style="list-style-type: none">- No es muy manejable.- Poco ergonómico.- No es muy estético.- Esencial, solo diseñado para cítricos mediano – grandes.- Pesado.
Exprimidor Eléctrico	<ul style="list-style-type: none">- Poco ergonómico.- Ruidoso.- Esencial, solo diseñado para cítricos mediano – grandes.
Extractor de Jugos	<ul style="list-style-type: none">- Poco funcional, no extrae el jugo de todas las frutas y vegetales.- Poco confiable. El producto final no es el esperado.- Funcionamiento muy parecido al de un procesador de alimentos.
Exprimidor Manual (escariador)	<ul style="list-style-type: none">- Poco funcional.- No es ergonómico.- Poco confiable, es muy endeble.- Producto económico, en acabados, materiales, estética.

3.1.4 Pros y Contras de los diferentes equipos, y sus procesos, que se consiguen en el mercado para preparar jugos (nivel doméstico)

La finalidad del análisis de las virtudes y fallas de los diferentes equipos y sus procesos que se consiguen en el mercado es, otorgar a Los Autores una visión amplia acerca de lo que está propuesto en el mercado como una solución. En realidad no es una solución perfecta, única o ideal para lo que fue concebida, con ésta visión en mente, se propondrá una solución alternativa con miras a mejora de lo ya existente.

Se realizó dicho análisis a los siguientes utensilios y electrodomésticos: Escariador, Exprimidor Manual, Extractor, Exprimidor eléctrico, Licuadora. (Ver Cap. 2. Algunos Productos encontrados en el mercado nacional en el momento de la investigación)

Algunas de las características más notables en los equipos fueron:

Tabla 2: Características de los equipos analizados.

Pros (Atributos)	Contras (Dificultades)
<ul style="list-style-type: none">– Mantenimiento nulo o muy poco.– Tipo de fruta que procesan– Aceptación en el Mercado– Variedad de Modelos	<ul style="list-style-type: none">– Los manuales y algunos eléctricos requieren de un esfuerzo por parte del usuario.– El ruido que producen los Eléctricos.– No son sencillos de limpiar.– Capacidad de producción.– El usuario se puede ensuciar.

Estas características, tanto Pros como Contras, otorgan una idea general de lo que el usuario cree que es una ventaja en un producto y aquello que se debe mejorar.

3.1.5 Procesos Industriales Investigados

A nivel industrial y comercial, existe cierta variedad de procesos para obtener jugo de fruta. Estos procesos se definen por el tipo de fruta a trabajar y el proceso mecánico que está involucrado para obtener la fruta.

Para frutas como la manzana, la pera y el durazno (frutas con porcentajes de humedad no tan altos), el proceso industrial principal para la producción de jugos o néctares se basa principalmente en un proceso químico, donde las frutas son tratadas con ciertas enzimas (específicas dependiendo del productor), las cuales ayudan a

romper las paredes de las células permitiendo un mejor flujo del jugo a la hora de prensar la fruta. Este proceso consta de dos etapas: una química (el efecto que producen estas enzimas en la fruta) y otra mecánica (al prensar las frutas). Luego, el jugo obtenido se decanta, para disminuir las partículas en suspensión y permitir un jugo más claro (en el caso de la manzana).

Existe otro proceso para este tipo de frutas que consiste en hacer pasar la fruta por altas temperaturas y vapor, luego estas frutas son comprimidas y se obtiene la pulpa. Esta pulpa luego es usada para la producción de jugos o néctares, conservas, mermeladas, etc. Este proceso es más antiguo y fue el primero industrialmente usado.

Para los cítricos, especialmente la naranja, se utiliza otro proceso el de exprimir la fruta. Durante este proceso, que está muy bien estudiado y definido, se exprime al máximo la fruta mediante presión y rotación de la pulpa. Aunque una presión considerable hace que se liberen los aceites amargos de la concha, las máquinas más actuales evitan al máximo la mezcla de estos aceites con el jugo. Y el poco aceite que logra mezclarse con el jugo luego es desechado por medio de filtros y procesos de decantado.

Como este trabajo está enfocado hacia el área doméstica y al desarrollo de un bien de consumo, los procesos industriales no fueron analizados en su totalidad ni en profundidad. Pero si se tomaron en cuenta aquellos procesos utilizados actualmente, como los nombrados anteriormente. Esto con el objetivo de aplicar la herramienta conceptual llamada analogía.

3.1.6 Análisis de la Sesión creativa #2: familiarización con frutas y procesos para obtener jugos naturales.

A continuación se hace un análisis de los resultados obtenidos durante la Sesión de Procesamiento de Frutas. Este análisis se hace comparando los diferentes jugos o extractos obtenidos. Teniendo como resultado, basándose en los factores de calidad (sabor, textura, etc.) del jugo o extracto obtenido, los siguientes resultados de

manera creciente (el de menor valor es el de mayor calidad, y el de mayor valor es el de menor calidad):

Tabla 3: Tabla comparativa de la calidad de los jugos de fruta obtenida con los diferentes procesos utilizados y los procesos ganadores por la calidad de jugo obtenida.

Proceso/Fruta	Naranja	Lechosa	Piña	Guayaba	Melón	Patilla	Cambur	Total
Proceso Nº1	2	1	4	0	4	2	0	13
Proceso Nº2	5	5	0	0	6	5	0	21
Proceso Nº3	6	3	2	1	5	6	0	23
Proceso Nº4	4	2	5	0	1	3	0	15
Proceso Nº5	1	4	1	0	3	4	0	13
Proceso Nº6	3	6	3	0	2	1	0	15

Observando la tabla 3 podemos definir que los procesos ganadores, que en general entregaron un jugo de buena calidad, fueron: el Machacado y el Exprimidor Eléctrico. Estos, seguidos muy de cerca por el Aplastado con Rodillo y el Prensado con Pasapuré.

A continuación se presenta la Tabla 4, en la cual se puede observar un porcentaje de jugo de fruta, obtenido por el proceso de partir un trozo o procesar la fruta entera. La sumatoria de estos porcentajes nos revela el proceso más eficiente.

Tabla 4: Tabla comparativa de los porcentajes de fruta obtenida, por proceso, partiendo de un trozo de fruta entera y la sumatoria de los porcentajes.

Proceso/Cantidad de Jugo en %	Naranja	Lechosa	Piña	Guayaba	Melón	Patilla	Cambur	Suma
Proceso Nº1	90	23	33	0	25	35	0	206
Proceso Nº2	82	90	0	0	100	100	0	372
Proceso Nº3	54	60	80	27	60	73	0	354
Proceso Nº4	54	50	42	0	25	45	0	216
Proceso Nº5	55	33	50	0	67	77	0	282
Proceso Nº6	46	67	7	0	33	50	0	203

Tomando en cuenta las dos tablas anteriores, Tabla 3 y Tabla 4, junto con los estudios de los procesos y diferentes equipos probados y analizados, Los Autores concluyeron que los procesos con mayor peso para ser elegidos para el desarrollo del diseño, considerando tanto su eficiencia como la calidad del producto final, son el Proceso N°1, Proceso N°3 y Proceso N°4.

Una vez que se ha definido con cuales frutas se va a trabajar (parámetros de entrada del problema) y con cuales procesos, se deben definir los criterios de diseño.

Los criterios de diseño son aquellas características deseables en el equipo, que fungirán como parámetros al momento de generar y posteriormente desarrollar las soluciones.

3.1.7 Selección de criterios e ideas obtenidas a partir de la tormenta de ideas.

Al realizar la Tormenta de Ideas ya descrita en el capítulo 2, se realizó la identificación de cuáles ideas aportan un criterio específico o solución al problema. Con las 92 ideas recolectadas se realizó una matriz de selección (Jones, 1992. Parte II, Sección 3). Esta matriz se realizó con las siguientes bases: que la idea fuera ingeniosa, novedosa, creativa, aplicable, útil, consumible, para uso doméstico, atractivo, con estilo, vanguardista, versátil y concreto.

Imagen 10: Matriz de Decisiones.

Ideas	ingenioso	novedoso	creativo	útil	aplicable	consumible	uso doméstico	atractivo	ingenieril	estilo	vanguardista	versátil	concreto	Total
1. Pelar y Licuar	2	2	2	8	10	8	8	5	2	0	0	6	7	60
2. Que la licuadora pele la fruta	8	8	7	9	5	9	10	7	8	5	5	8	8	97
3. Exprimir la fruta	6	7	1	5	5	5	7	7	9	8	5	5	2	72
4. Pieza rotativa	9	7	9	8	5	7	6	8	9	7	5	5	8	93
5. Pisarla con el pie	7	0	2	0	5	5	7	0	0	0	0	5	7	38

6. Algo que no te ensucie la mano	7	8	8	10	7	10	10	10	10	7	7	8	5	107
7. Que sea genérico para todas las frutas	9	6	6	10	5	9	9	10	10	7	10	9	4	104
8. Un picador	9	3	6	9	8	8	9	7	8	8	6	9	9	99
9. Que quite la semilla	7	8	6	8	7	7	8	8	7	3	6	4	6	85
10. Que sea manual, sin electricidad	2	3	3	8	8	8	8	4	6	6	2	7	7	72
11. Que lo enfríe	8	9	10	7	8	9	9	10	10	8	9	8	9	114
12. Manual para cada tipo de fruta	5	5	4	9	9	5	7	5	0	0	0	8	8	65
13. Fácil de lavar	6	7	5	8	9	10	10	9	7	5	5	7	5	93
14. Poca intervención humana	8	8	9	10	10	10	10	10	10	7	8	8	10	118
15. Portátil	9	5	8	9	9	7	7	8	9	8	7	9	6	101
16. Modalidad: Pocos trozos de fruta y sin trozos de fruta	8	9	9	8	7	8	8	8	10	9	9	9	7	109
17. Que prepare Café	9	7	8	10	8	9	9	9	10	8	6	10	6	109
18. Que no ocupe espacio	5	5	5	10	8	9	9	9	10	9	8	5	9	101
19. Que tenga MP3	9	7	9	7	9	9	9	7	7	6	8	5	10	102
20. Muchacha que haga cariños														0
21. Proceso de prensado	3	3	2	9	9	9	9	6	8	8	5	8	8	87
22. Oompa Loompa														0
23. Que no vibre	7	6	6	8	8	8	8	9	9	5	5	2	8	89
24. Que otro lo haga														0
25. Batería recargable	8	6	8	9	9	9	7	8	9	6	7	8	9	103
26. Bluetooth	9	7	9	8	9	9	9	9	10	8	9	7	9	112
27. Que la cama extripe la fruta que está debajo del colchón	9	8	9	2	2	0	3	0	5	7	0	2	7	54
28. No tomar jugo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29. Memoria de frutas	9	9	9	9	7	8	8	9	10	9	10	10	4	111
30. Que agregue azúcar y agua	9	9	9	10	8	9	9	9	10	8	7	7	9	113
31. Personalizable para cada usuario	9	10	9	7	7	7	8	6	10	3	7	9	5	97
32. Contratar a la FRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33. Sirva para diabéticos	3	2	6	6	9	9	9	9	3	2	8	8	2	76
34. Diseño atractivo	5	5	5	5	9	8	8	10	2	10	8	1	10	86
35. Diferentes colores	5	5	5	5	10	10	10	10	0	10	10	0	10	90
36. Chica Sexy que se encarga de pelar la fruta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37. Irrompible	8	8	9	10	7	9	10	10	10	8	7	5	10	111
38. Modalidad Frappe	10	8	9	7	9	9	10	8	10	9	8	9	10	116
39. Rallador	9	7	5	8	8	6	9	7	9	8	6	8	8	98
40. Prensado con rodillos	6	7	5	8	9	8	7	7	9	7	6	8	9	96
41. Vaso incluido	3	3	3	9	10	8	9	9	6	6	9	7	10	92
42. Molino dentro de caja negra	9	4	6	8	9	5	9	7	9	5	5	8	9	93
43. Auto limpiante	9	4	9	10	7	10	10	10	10	7	8	9	9	112
44. Fruta entera que separa cascara, semilla, etc.	9	6	9	9	5	9	9	5	10	5	7	10	9	102
45. Procesamiento del zumo equivalente al proceso de ejercicio	8	9	10	8	8	8	9	7	8	8	6	7	8	104
46. Que pueda extraer zumo de mamon y coco	7	9	8	7	5	5	7	6	9	7	8	9	7	94
47. Pistón gigante que escachape	5	3	3	8	8	8	3	5	7	5	2	9	8	74

48. Que se golpee la fruta	6	4	5	7	8	9	8	5	9	5	4	8	6	84
49. Que no machuque dedos	6	6	4	9	9	9	9	8	9	5	5	8	9	96
50. Que no suene	3	3	3	9	9	9	9	9	10	7	9	5	9	94
51. Nano polvo destructor	9	9	9	7	4	7	8	8	10	9	8	8	9	105
52. Que lo cuele	7	5	5	9	9	10	10	9	8	6	7	7	9	101
53. Jugo infinito	8	9	9	10	9	9	7	7	7	6	6	5	9	101
54. Que no esté caliente	9	9	10	8	6	9	8	9	10	9	10	8	9	114
55. Proceso que simule masticado	8	7	9	8	9	8	8	9	10	7	7	9	10	109
56. Que separe la fruta dañada	9	9	9	10	5	9	9	9	10	7	8	9	9	112
57. No producir zumo, sino jugo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58. Buscarse otra tesis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59. Que prepare cerveza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60. Que sirva para preparar tragos	9	7	8	9	9	9	9	8	8	9	7	8	9	109
61. Que se pueda llevar a la playa	9	9	6	8	9	8	8	9	10	8	9	9	10	112
62. Que funcione con monedas	9	8	7	9	10	9	6	9	10	9	7	9	10	112
63. Que sea gratis														0
64. Tenga garantía de por vida	3	3	5	10	9	10	10	10	10	8	7	7	10	102
65. Energía nuclear (que genere electricidad de manera alternativa)	10	7	9	9	7	8	8	8	10	8	6	7	10	107
66. Materiales reciclados	8	6	10	9	9	9	9	10	10	9	10	8	10	117
67. No contamine	4	3	5	10	10	10	10	10	9	9	8	7	10	105
68. Que sea verde	5	8	7	9	9	8	10	8	10	9	10	5	9	107
69. Comprar la maquina hecha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70. Que las cuchillas no corten a los usuarios	8	8	7	10	9	10	10	9	10	7	6	9	9	112
72. Proceso químico que desintegre la fruta y saque el zumo	10	8	10	7	5	6	8	8	10	6	6	8	9	101
73. Maquina que corte y estripe	8	8	9	7	8	9	9	7	10	6	5	9	9	104
74. Que se pueda vender a la Oster	9	4	8	10	10	10	10	10	10	10	10	8	9	118
75. Acoplable a la licuadora	8	8	10	8	9	9	10	9	10	8	7	9	10	115
76. Modificar la fruta genéticamente	9	9	10	10	7	9	10	10	10	7	6	5	9	111
77. Que sea a prueba de agua	5	6	7	9	9	8	9	7	10	7	8	7	8	100
78. Casero e industrial	8	7	7	8	9	8	10	8	10	7	6	9	9	106
79. Que lo vendan en PDVAL y Mercal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80. Almacenador de frutas y seleccione por aroma	9	9	10	8	7	7	7	8	10	8	5	9	8	105
81. Que Chávez no las toque porque sino las pudre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82. Control Remoto	9	7	9	8	9	9	8	9	10	8	9	8	9	112
83. Temporizador	7	6	9	9	9	7	9	8	10	7	9	7	9	106
84. Compatible con Neveras	9	9	9	9	7	8	9	8	10	7	9	7	9	110
85. Que se pueda meter en Lavadora	8	8	9	9	8	9	10	8	8	8	9	8	8	110
86. Que se pueda meter en lavaplatos	8	8	9	9	8	9	10	8	8	8	9	8	8	110
87. Que traiga kit de repuestos	6	5	7	9	9	7	5	4	5	5	3	8	10	83
88. Mínimo contacto con el proceso	9	6	8	10	7	10	10	10	10	8	8	7	8	111
89. Lava y procese	9	6	8	10	7	10	10	10	10	8	9	9	9	115
90. Fácil de Usar	8	5	5	10	10	10	10	10	10	10	10	9	8	115

91. Que se pueda hacer jugo de mamón	7	9	8	7	5	5	7	6	9	7	8	9	7	94
92. Tormenta de ideas con amas de Casa	9	9	9	9	10	5	0	10	5	8	7	7	10	98

Puntuación

0	No considerable ("ni de vaina")
5	Medio considerable (posible, pensable, aceptable, etc.)
10	Considerable ("take it!!", excepcional, excelente...)

Por medio de los criterios seleccionados, y el puntaje dado a cada criterio (siendo el mayor puntaje 10 como Considerable, y el menor puntaje 0 como No Considerable), se obtuvieron diferentes "ideas ganadoras" (aquellas que obtuvieron más de 107 puntos). Estas "ideas ganadoras" son las siguientes, y fueron definidas por aquellas personas que las aportaron durante la Tormenta de Ideas:

1. **Algo que no te ensucie las manos:** un dispositivo que no permita que te llenes las manos de zumo.
2. **Que lo enfríe:** Después de obtener el jugo, que el líquido pase por un enfriador y lo sirva ya listo para tomar a una temperatura agradable
3. **Poca intervención humana:** que se pueda colocar la fruta entera, con semillas y sin selección y que el dispositivo se encargue de hacer todo.
4. **Modalidad:** Pocos trozos de fruta y sin trozos de fruta: para el usuario que requiera la preparación de una bebida con trocitos pequeños de fruta (ej. para una tizana) o un zumo totalmente homogéneo.
5. **Que prepare café:** que la misma máquina tenga una función para preparar café, usando el mismo vaso y todo.
6. **Bluetooth:** << no me refería a esto, sino a control remoto. Algo como: estoy saliendo del gimnasio/oficina/trabajo, regresando de buscar los chamos al colegio... lo que quieras. Le mandas un mensaje con tu celular al aparato para que comience a preparar el jugo o la merengada para después de entrenar, etc. >>.
7. **Memoria de frutas.**

8. **Que agregue azúcar y agua:** El dispositivo debe agregar azúcar y agua al jugo, según los requerimientos del usuario.
9. **Irrompible:** Que cuando se caiga al piso no se rompa.
10. **Modalidad Frappe:** que haga jugos naturales normales y tenga una entrada de hielo para hacer el batido frappe.
11. **Auto limpiante:** Que al toque de un botón se lave solo, podría tener recipiente para jabón y agua con esta finalidad.
12. **Que no esté caliente:** En cuanto a las características del producto final, el mismo no debe estar caliente ya que a casi nadie le gusta el jugo caliente. Podría crearse una especie de dispositivo que esté conectado con la nevera para de este modo mantener el zumo frío.
13. **Proceso que simule el masticado:** un mecanismo que sea como una prensa que aplique presión intermitente sobre la fruta además de mover la fruta para que la presione por todos lados.
14. **Que separe la fruta dañada:** esto viene más o menos dentro del punto anterior que permita seleccionar la fruta en buen estado y la dañada.
15. **Que sirva para preparar tragos:** Si puede mezclar frutas con agua, azúcar, hielo y todo eso para hacer jugos entonces puedes meterle un menú para preparar tragos... le metes la medida de licor y lo mezcla con jugo, azúcar, hielo granizado y tal para hacerte unos cocteles.
16. **Que se pueda llevar a la playa:** algo que puedas llevar que si a la playa o a las reuniones con los panas que te sirva para hacer zumo para mezclar tragos.
17. **Que funcione con monedas:** al momento de ir visitas, o mejor para restaurantes y sitios de comida, podría funcionar con monedas o fichas como las maquinas de café o refresco.

18. **Energía Nuclear:** que genera su propia electricidad, energía nuclear, para poder preparar jugo si se va la luz
19. **Materiales reciclados:** el uso de materiales reciclados para la construcción del aparato productor de jugo con el fin de abaratar costos en materia prima.
20. **Que sea verde:** Debe cumplir con los estándares de la organización “Greenpeace” para ser considerado como un producto amigable con el medio ambiente (producto verde). Podría ser de color verde también.
21. **Que las cuchillas no corten:** Que sean de un material especial que sólo corte las frutas y no cause ningún daño a los usuarios a la hora de manipularlas y lavarlas.
22. **Que se pueda vender a la Oster:** que el diseño sea portátil y comercial. Que se pueda hacer y comercializar, para luego obtener ganancias del mismo. Que sea útil para la sociedad.
23. **Acoplable a la licuadora:** que use tal vez la fuerza motriz de la licuadora, con partes intercambiables, podría usar ciertos repuestos de licuadoras de marcas conocidas.
24. **Modificar la fruta genéticamente:** haciendo que todas las frutas sean sin semillas y más fáciles de procesar para extraer el zumo o jugo.
25. **Control remoto:** que se pueda poner a funcionar remotamente desde la sala, o al estar sentado.
26. **Compatible con neveras:** Que fabriquen una nevera que tenga un espacio para meter la máquina, y en vez de guardar las frutas en las gavetas de la nevera se guardan en las gavetas de la máquina, donde la máquina sea capaz de seleccionar las frutas o tener su compartimiento para cada fruta. Con la finalidad de mantenerlas frescas y hasta optar por una opción de granizado, utilizando los hielos de la nevera.

27. **Que se pueda meter en la lavadora:** bueno mejor no, no creo que sea muy recomendable a menos que se desee cambiar la lavadora.
28. **Que se pueda meter en el lavaplatos:** El diseño y tamaño del instrumento sea adecuado para que después de usarlo pueda entrar fácilmente en un lavaplatos común y corriente de una casa y así limpiarlo fácilmente.
29. **Mínimo contacto con el proceso:** Que la persona tenga el mínimo contacto físico con el aparato a la hora de realizar el proceso de extracción del zumo, sin tener que estar tocando la fruta constantemente y así evitar ensuciarse.
30. **Lave y procese:** Que sea auto limpiante, que tenga un dispensador con agua limpia para poder limpiarse y mantenerse limpio a la hora de usarlo. En cuanto a proceso, una vez que se utilice la fruta se recoja y bote las conchas acumulándolas en un envase.
31. **Fácil de Usar.**

3.1.8 Recomendaciones e Ideas aportadas por las entrevistas.

De las diferentes entrevistas realizadas a aquellas personas que, según la consideración de Los Autores, podrían colaborar y estar relacionados con este trabajo, se logró extraer un grupo de ideas y criterios considerados importantes y necesarios, y que fueron consecuentes en diferentes entrevistas. Estos criterios e ideas son las siguientes:

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1. Definir fruta | 7. Ergonomía |
| 2. Equipos Tecnológicos | 8. Estética |
| 3. Práctico (Uso y limpieza) | 9. Necesidad |
| 4. Compacto | 10. Metodología de diseño |
| 5. Funcionalidad | 11. Factibilidad económica |
| 6. Seguridad | 12. Valor agregado |

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| 13. Creatividad | 22. Dimensiones |
| 14. Costo (Económico, barato) | 23. Materiales |
| 15. Limpieza | 24. Tiempo de preparación |
| 16. Fácil manejo | 25. Factor cultural |
| 17. Innovador | 26. Producción masiva |
| 18. Fabricable o manufacturable | 27. Peso (Liviano). |
| 19. Eléctrico | 28. Fácil de usar. |
| 20. Reemplazable | 29. Confiabilidad |
| 21. Mercadeable | 30. Eficiencia |

Muchas de las Ideas recopiladas tienen que ver directamente con la forma de atacar el problema, técnicas y métodos de Diseño. Estas son sugerencias que dieron los entrevistados para lograr cumplir los objetivos propuestos de forma exitosa, considerando todos los aspectos involucrados en el proceso de diseño.

3.2 SESIÓN CREATIVA #3: SELECCIÓN DE CRITERIOS.

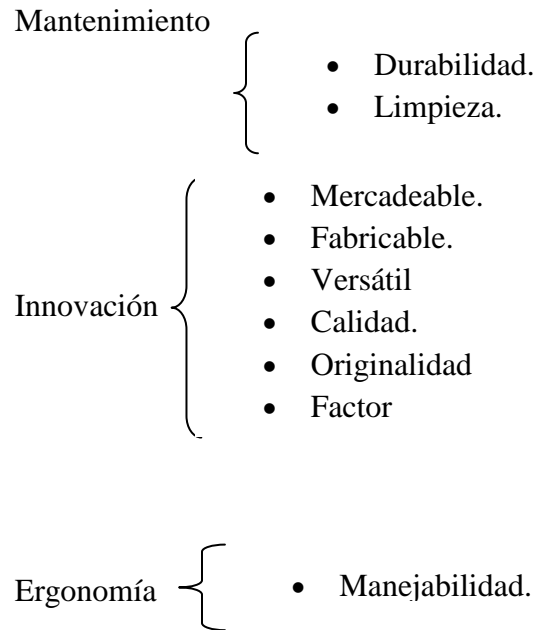
Una vez analizada y sintetizada toda la data recogida mediante todos los métodos aplicados, se realizó una sesión creativa en la cual se utilizó una hoja de papel bond DIN A1 blanco y bolígrafos de colores. En este se colocaron de manera ordenada, los criterios generados en cada método, se procedió a contabilizar en función de la repetición en la que se encontraban y se realizó una lista semifinal junto al número de veces que se repetía.

3.2.1 Lista semifinal de criterios:

Criterio	Número de veces que se repite.
Funcionalidad	24
Automatizado	12
Limpieza	11
Ergonomía	10
Simplicidad	8
Estética	7
Seguridad	6
Manejabilidad	5
Durabilidad	5
Mantenimiento	5
Innovador	4
Fabricable	4
Mercadeable	4
Capacidad	3
Eléctrico	2
Versatilidad	2
Factor cultural	2
Portátil	1
Originalidad	1
Calidad	1
Reemplazable	1
Compacto	1

Tabla 5: Lista semifinal de criterios.

Luego se identificaron aquellos que tenían estrecha relación entre sí, o aquél que abarcaba a otros.



Se escogieron aquellos criterios que por número de repetición se consideraron imprescindibles en el diseño.

Luego, los Autores, por separado, realizaron una lista de aquellos que consideraban necesarios en su diseño, se cotejaron las listas y se agregó el criterio coincidente en dichas listas.

Los dos últimos criterios fueron escogidos por cada uno de Los Autores, según su consideración de criterio restante y necesario en la etapa de generación de soluciones.

Se presenta la lista de criterios de selección escogidos.

- Funcionalidad: Un artículo útil, fácil de usar, que cumpla la función para lo que fue diseñado.
- Automatización: Que incluya los suficientes artículos y accesorios tecnológicos que faciliten el uso. Estos deben permitir la menor intervención humana.

- Mantenimiento: El equipo debe tener un número reducido de partes, limitando su mantenimiento a lo más mínimo, la limpieza de las partes desmontables. La limpieza de estas partes debe ser lo más práctico posible, de ser posible el equipo debe ser auto limpiante. No debe requerir mantenimiento técnico.
- Ergonomía: Debe cumplir las disposiciones sobre ergonomía dictada por la norma. Los usuarios deben sentirse agradados y cómodos con el uso del equipo.
- Simplicidad: El uso del equipo debe ser sencillo, con la mínima cantidad de instrucciones para operarlo y limpiarlo.
- Estética: Debe cumplir ciertos estándares de belleza, con líneas armoniosas y simétricas. Debe ser agradable a la vista, oído y tacto.
- Seguridad: El equipo debe ser de uso seguro para el usuario.
- Innovación: Debe ser un equipo Original, versátil y fabricable, que luego pueda ser mercadeable. Debe tomar en cuenta el factor cultural.

CAPÍTULO IV: GENERACIÓN DE SOLUCIONES

El presente capítulo se centra en la generación de soluciones y los métodos utilizados, todo esto basado en la continuidad que presenta la metodología propuesta y desarrollada en los capítulos anteriores.

M.A.R.T

15-09-2010

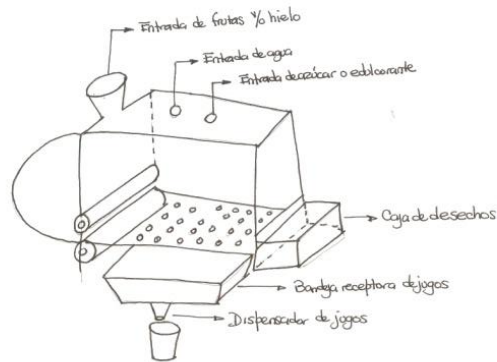


Variante de escurridor de cítricos
Con un envase apropiado sirve para otras frutas

M^a Alejandra Rojas Tosta

15-09-2010

M.A.R.T



Ma. Alejandra Rojas Tosta

Ilustración 1: Bosquejos Iniciales de una posible solución

Una vez obtenida la definición del problema, la lista de características deseables en el equipo (lista de criterios), los parámetros de entrada, y los procesos, se procede a generar las soluciones mediante técnicas apropiadas.

Es importante que en esta fase los diseñadores se encuentren en un estado mental cónsono, que se encuentren en sintonía y abiertos a las opciones, sin interferencias o prejuicios.

En función del estado mental ideal, en el que se deben encontrar los diseñadores para generar las soluciones, Los autores desarrollaron una cuarta sesión creativa, en la cual se comunicaron las impresiones e ideas de cada uno.

4.1 SESIÓN CREATIVA #4: DESBLOQUEO MENTAL PREVIO PARA GENERAR SOLUCIONES.

La finalidad de ésta sesión es la de “divorciarse” de todas aquellas ideas preconcebidas por Los Autores hasta el momento. Esto es necesario para que la comunicación del equipo no se vea estropeada por interferencias creadas por maneras equivocadas de comunicarse, debido a que pueden tenerse conceptos diferentes sobre un mismo tema, logrando la sintonía del equipo y evitando que se “casen” con alguna solución.

4.1.1 Descripción de la sesión #4

La sesión fue realizada el 27-10-2010 en el salón de dibujo de la EIM-UCV; se utilizaron los cuadernos de diseño de los Autores, las dos pizarras acrílicas del salón y marcadores de colores.

Cada uno de Los Autores tomó el marcador de su preferencia y una de las pizarras y realizó el proceso de “sacar de su cabeza” lo referente a toda la información recabada y los pasos que se han seguido en la estrategia de diseño.

Tabla 6: Definición de Idea Solución por Ma. Alejandra Rojas Tosta

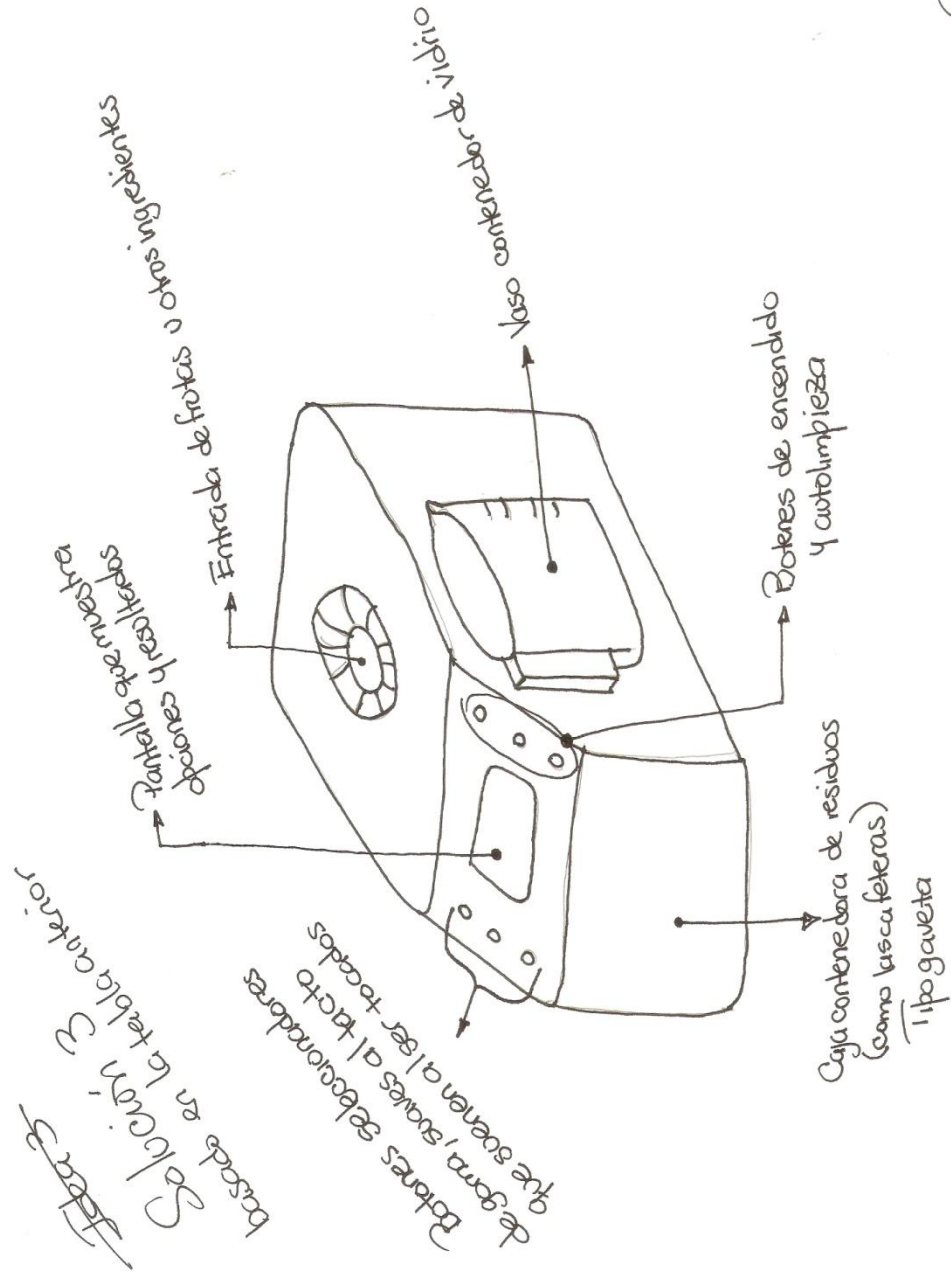
Definición de Idea Solución por Ma. Alejandra Rojas Tosta

Objetivo: Definir características de los equipos basado en los criterios de diseño seleccionados.

Equipo para obtener Jugo de Frutas

	1 sola Fruta	Jugo	Mantenimiento técnico	Armable	Limpieza rutinaria	Estética	Solo Equipo
Manual	Variedad de Frutas	Batido	Ninguno	Desarmable	Fácil Engorrosa	Forma: Grande o Pequeño	Accesorio a otro
Eléctrico	Agua	Frappe	Poco		Automática	Colores	Tener accesorios
Electrónico	Leche	Helados	Regular			Materiales	
	Azúcar	Cócteles	Mucho				
	Hielo	Compotas Naturales					
	Licor						

M.A. RJA



27-10-2010

Feder B
Solución 3
basada en la tabla anterior

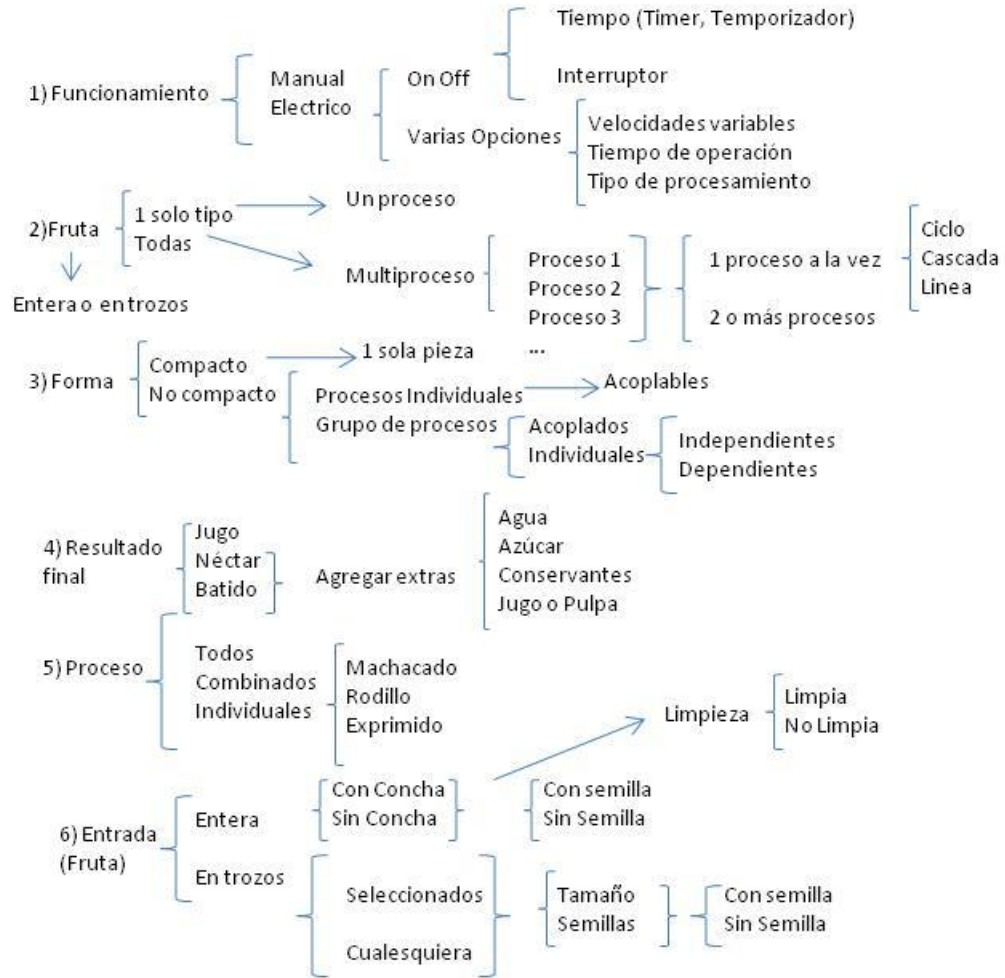
Ma. Alejandra Rojas Tosta

Ilustración 2: Solución Generada por Ma. Alejandra Rojas Tosta durante el proceso de diseño.

Tabla 7: Definición de Idea Solución por Ramón E. Vera Ruiz

Definición de Idea Solución por Ramón E. Vera Ruiz

Objetivo: Buscar la vía de generar las soluciones específicas. Características que rigen el diseño.



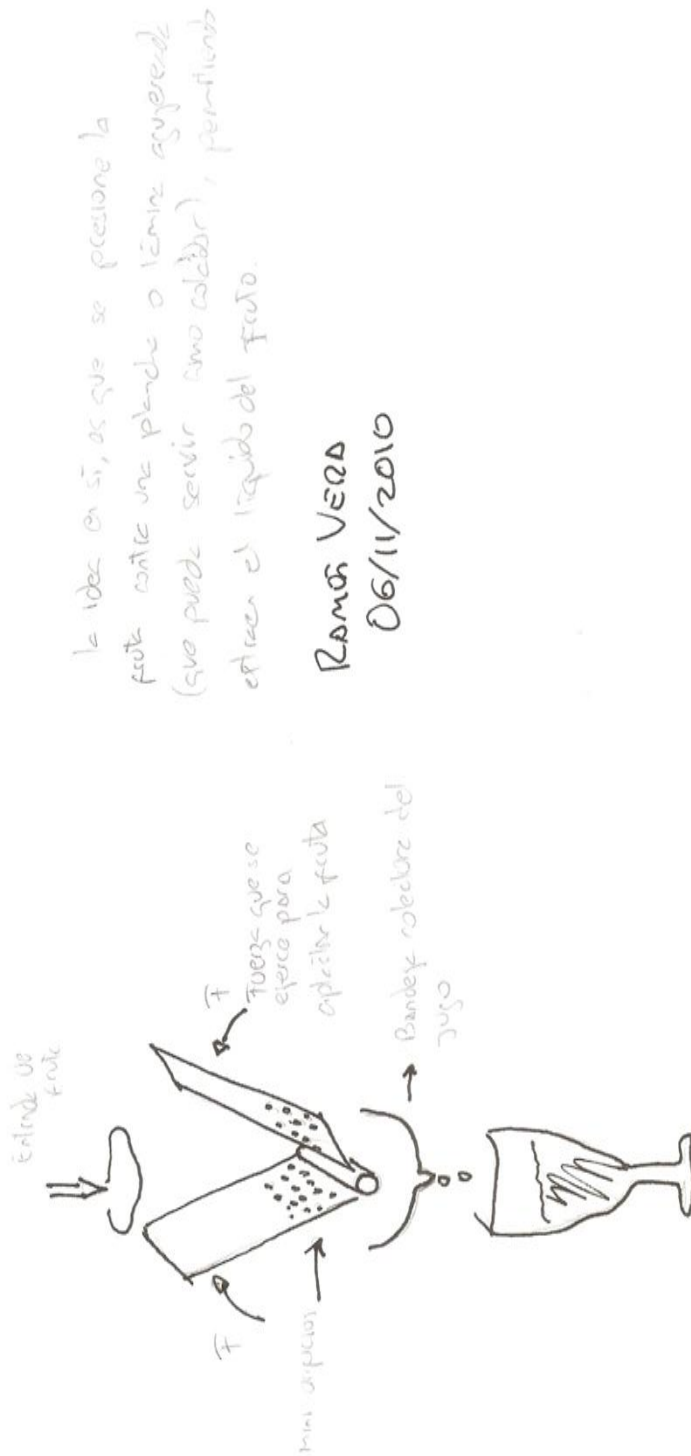


Ilustración 3: Solución Generada por Ramón E. Vera Ruiz durante el proceso de diseño.

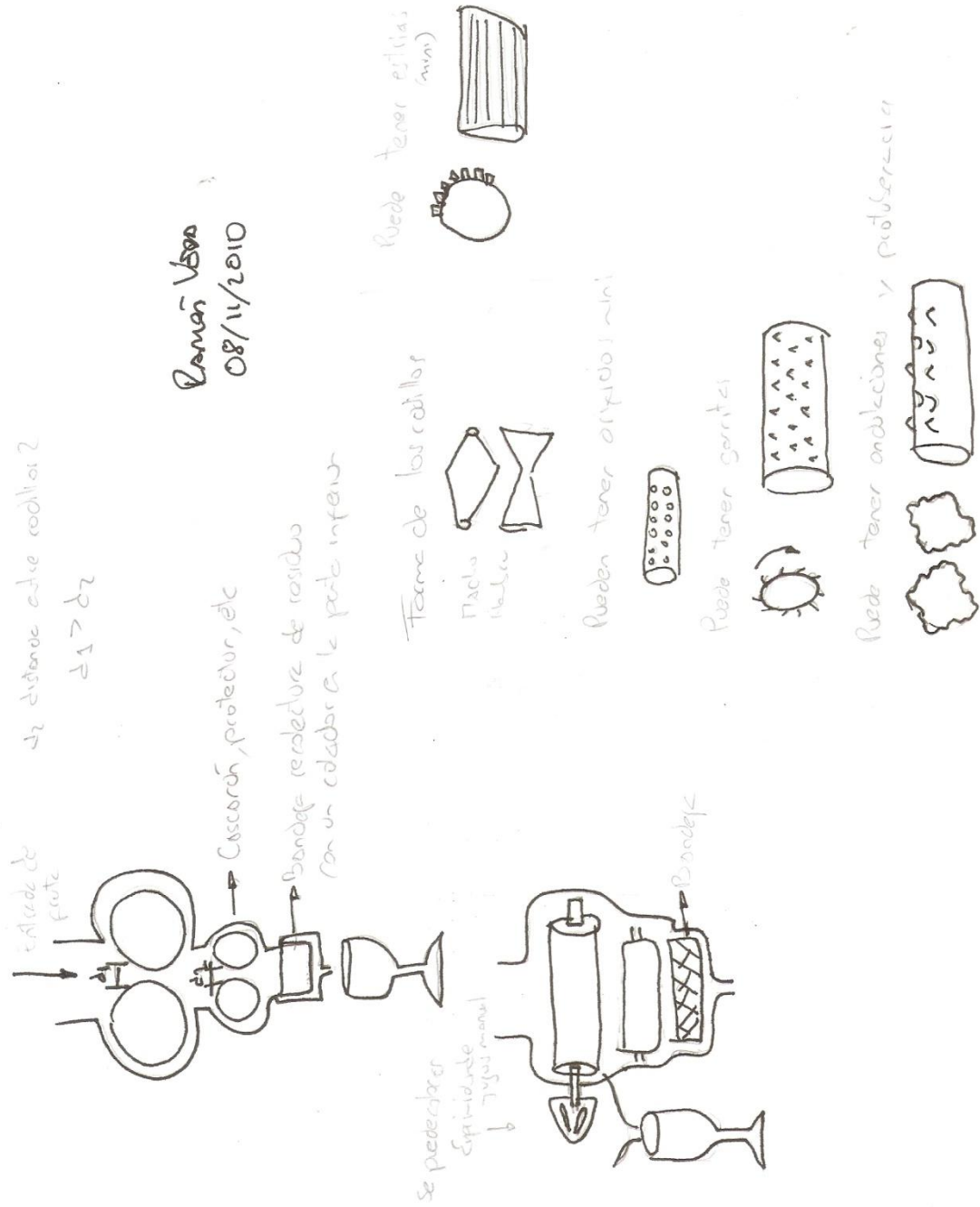


Ilustración 4: Solución Generada por Ramón E. Vera Ruiz durante el proceso de diseño.

4.2 SESIÓN CREATIVA #5: MATRIZ MORFOLÓGICA.

4.2.1 Finalidad

Durante esta sesión creativa se buscó obtener la mejor combinación de criterios que generen diversas soluciones para satisfacer las consideraciones previas realizadas por los autores.

4.2.2 Descripción de la sesión

En primer lugar se realizó una definición de parámetros y componentes de la matriz morfológica. Conociéndose que los parámetros son las características primarias deseadas y definidas por el diseñador para su equipo y los componentes, las secundarias.

Una vez que elegidos los parámetros y componentes, con la ayuda de una pizarra acrílica y marcadores de colores, se armó la matriz para la generación de soluciones., resultando la que se muestra a continuación:

4.2.3 Definición de los parámetros:

Procesos: Los procesos a los que será sometida la fruta para obtener jugo.

Forma de entrada de la fruta: Se refiere a la forma en que se va a introducir la fruta al dispositivo.

Forma de salida de los residuos: Se refiere a la consistencia y estructura de los residuos de la fruta luego de ser procesada.

Producto: Los tipos de productos que se desea que salgan del dispositivo.

Orificios de entrada: Cantidad de orificios que permitan la entrada al dispositivo.

Potencia del motor: Intensidad de la potencia que se desea tenga el dispositivo.

Accionamiento del dispositivo: Manera en la que se hará funcionar el dispositivo, incluye el grado de interacción del usuario.

Limpieza ejecutada por el usuario: Nivel de compromiso del usuario con la limpieza y mantenimiento del dispositivo.

Tipo de equipo: Característica del dispositivo.

4.2.4 Definición de los componentes:

1: Se refiere al proceso 1 definido en el Capítulo 3, pág. 76.

2: Se refiere al proceso 3 definido en el Capítulo 3, pág. 76.

3: Se refiere al proceso 4 definido en el Capítulo 3, pág. 77.

1 y 3: Combinación de los procesos 1 y 3, bien sea de manera consecutiva o simultánea.

1 y 4: Combinación de los procesos 1 y 4, bien sea de manera consecutiva o simultánea.

3 y 4: Combinación de los procesos 3 y 4, bien sea de manera consecutiva o simultánea.

Entera con concha: La fruta se introducirá entera y con la corteza propia.

Entera sin concha: La fruta se introducirá entera con la corteza propia removida.

En trozos sin concha: La fruta se introducirá en trozos y con la corteza propia removida.

Compacto: Un solo pedazo de residuo.

Triturado: El residuo mostrará características de trituración, en pedazos pequeños y aplastados, sin jugo.

Trozos: El residuo tendrá características de triturados pero en pedazos más grandes.

1: Un solo orificio de entrada.

2: Dos orificios de entrada.

Múltiples e individuales: Más de un orificio de entrada y sin conexión entre ellos.

Baja: Baja potencia en el motor. Potencia < a 350 W.

Media: Potencia de motor media. Potencia entre 350W y 500W.

Alta: Alta potencia de motor. Potencia > 500W.

Manual: Mínimo interfaz de control de acciones del dispositivo.

Semiautomático: Medio interfaz de control de acciones del dispositivo.

Automático: Máximo interfaz de control de acciones del dispositivo.

Ninguna (auto limpiante): Mínima interacción del usuario para la limpieza del dispositivo.

Mínima (solo ciertas piezas): Que el usuario deba remover pocas piezas para realizar la limpieza.

Máxima o completa: Total limpieza del dispositivo por parte del usuario.

Individual: Un dispositivo independiente de otros.

Accesorio: Que se pueda acoplar o ajustar a algún otro electrodoméstico.

4.2.5 Ordenamiento de la matriz morfológica

Tabla 8: Matriz Morfológica generada el 29/10/2010

		Componentes					
Parámetros	Procesos	1	3	4	1y3	1y4	3y4
	Forma de entrada de la fruta	Entera con concha	Entera sin concha	En trozos sin concha	X	X	X
	Forma de salida de los residuos	Compacto	Triturado	Trozos	X	X	X
	Producto	Jugo	Batido	Frappe	Helado	Cóctel	Compota
	Orificios de entrada	1	2	Múltiples e individuales	X	X	X
	Potencia del motor	Baja	Media	Alta	X	X	X
	Accionamiento del dispositivo	Manual	Semi-automático	Automático	X	X	X
	Limpieza ejecutada por el usuario	Ninguna (Auto limpiante)	Mínima (sólo ciertas piezas)	Máxima o Completa	X	X	X
	Tipo de equipo	Individual	Accesorio	X	X	X	X
	Forma de encendido	Interruptor on off	Temporizador	Electrónico	X	X	X
	Energía	Eléctrico	Batería recargable y conexión 120V	Baterías	X	X	X

Secundario
 Primario

4.3 SOLUCIONES GENERADAS.

Tabla 9: Soluciones generadas en la matriz morfológica.

	Soluciones									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Procesos	1 y 3	3 y 4	1 y 3	3 y 4	3 y 4	1	3 y 4	1	1 y 3	3 y 4
Forma de entrada de la fruta	En trozos sin concha	En trozos sin concha	En trozos sin concha	Entera sin concha	En trozos sin concha	Entera Sin Concha	En trozos sin concha	Entera sin concha	En trozos y entera sin concha	En trozos sin concha
Forma de salida de los residuos	Compacto	Compacto	Compacto	En trozos	En trozos	En trozos	En trozos	Compacto	En trozos	En trozos
Producto	Jugo, Batido, Frappe	Jugo, Batido, Frappe	Jugo, Batido	Jugo, Batido, Frappe y cóctel	Jugo, Batido, Frappe y cóctel	Jugo, Batido	Jugo, Frappe, Cocteles	Jugo	Jugo, Batido, Frappe, Cocteles	Jugos, Batidos y cocteles
Orificios de entrada	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1
Potencia del motor	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Media	Alta	Media	Media	Media
Accionamiento del dispositivo	Semi Automático	Semi Automático	Semi Automático	Semi Automático	Semi Automático	Semi Automático	Semi Automático	Semi Automático	Semi Automático	Semi Automático
Limpieza ejecutada por el usuario	Mínima	Mínima	Mínima	Mínima	Mínima	Mínima	Mínima	Mínima	Mínima	Mínima
Tipo de equipo	Individual	Individual	Individual	Individual	Individual	Individual	Individual	Individual	Individual	Individual
Forma de encendido	Electrónico Digital	Electrónico Digital	Interruptor On Off	Electrónico Digital	Electrónico Digital	Interruptor On Off	Electrónico Digital	Interruptor On Off	Interruptor On Off	Electrónico Digital
Energía	Electrico	Electrico	Bateria recargable y conexion a 120V	Bateria recargable y conexion a 120V	Bateria recargable y conexion a 120V	Electrico	Electrico	Bateria recargable y conexion a 120V	Electrico	Electrico

4.4 SOLUCIÓN FINAL

Luego de analizadas las 10 soluciones anteriores, los autores por consenso concluyeron que la solución final debería tener, las siguientes características:

- Que se obtenga como producto: jugo, batido, frappe, cocteles.
- De entrada tendrá frutas en trozos sin concha, de tamaño: regular a grande, azúcar, agua, hielo.
- De salida, será producto más desecho compacto y en recipientes separados.
- La limpieza debe involucrar en lo mínimo al usuario, retirar bandeja de desechos y recipiente de productos.

CAPÍTULO 5 DISEÑO AL DETALLE

“No he fallado. Acabo de encontrar 10.000 maneras que no trabajen”.

Thomas Alva Edison

El presente capítulo muestra cómo se desarrolla la solución escogida por los Autores mediante el uso de las técnicas del Diseño Conceptual. El Diseño al Detalle es la consecuencia natural al Diseño Conceptual; por eso Los Autores lo incluyen en su metodología y explican de manera minuciosa el proceso llevado a cabo.

Una vez escogida y descrita la solución final, se procedió a realizar los cálculos para la escogencia y dimensionamiento del equipo.

5.1 SESIÓN DE CÁLCULOS 1:

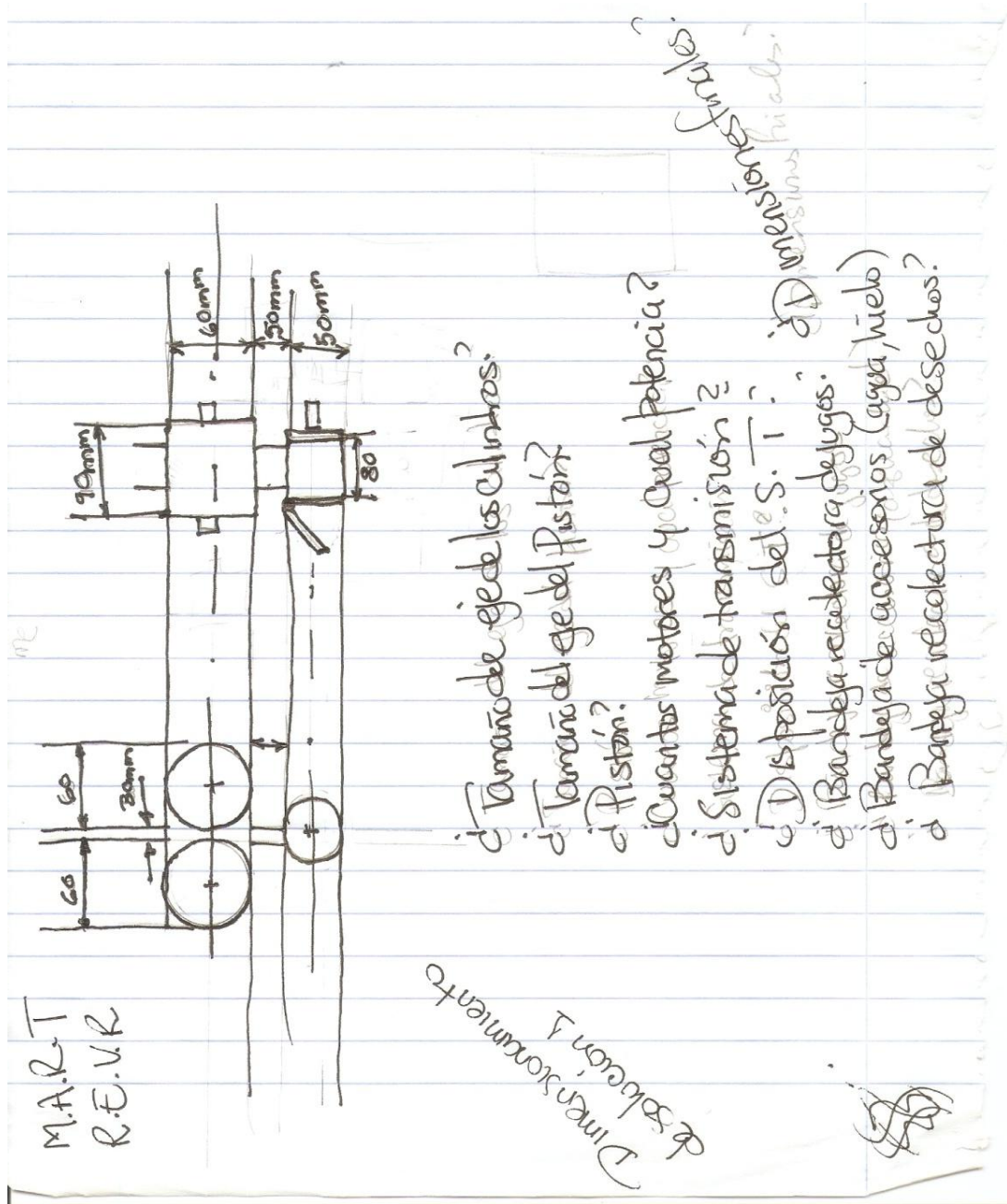


Ilustración 5: Boceto de la posible disposición del diseño propuesto.

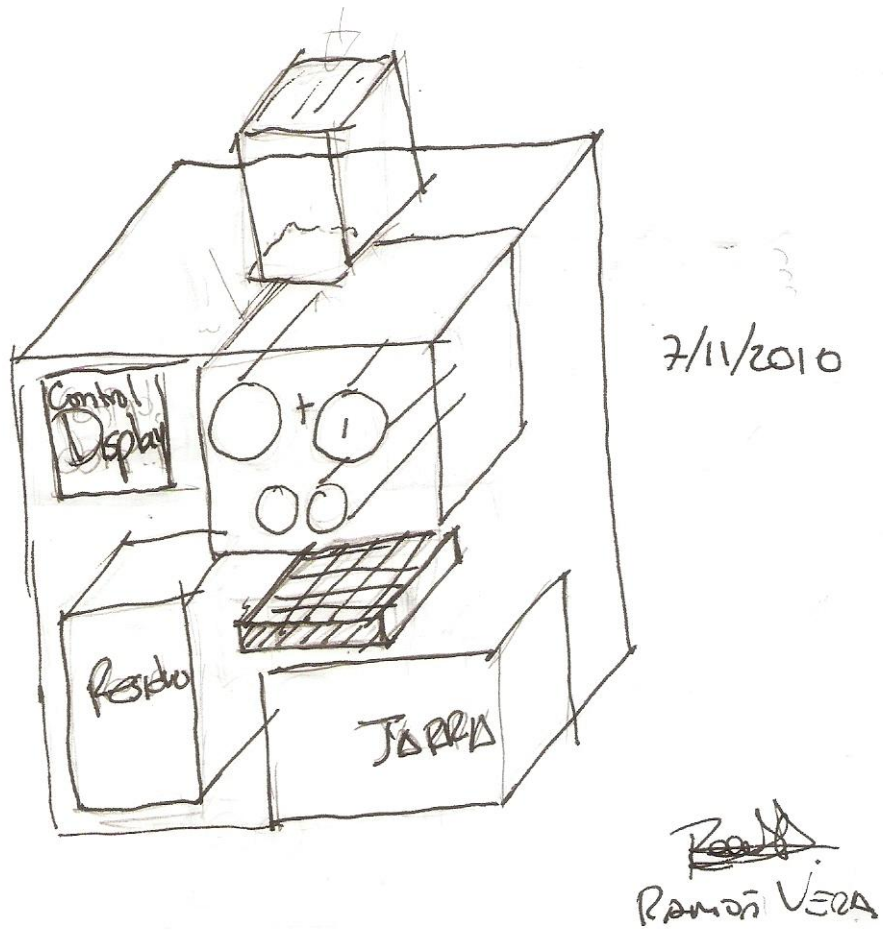


Ilustración 6: Boceto del posible diseño propuesto

cierta búsqueda de información acerca de los detalles del proceso de fabricación y el diseño de los rodillos laminadores.

Al enfrentarse con el modelado y la búsqueda de las variables a considerar en los cálculos, se pudo observar que algunas de las variables importantes a tomarse en cuenta eran: el espacio entre los rodillos, el tamaño en sí de los rodillos para lograr el efecto deseado en la fruta y las propiedades mecánicas de las frutas.

Lo cual llevó a los Autores a aumentar la búsqueda bibliográfica para especificar y tomar detalles sobre las propiedades mecánicas de las frutas, estableciéndose entonces la relevancia de este dato y tomándose como base para realizar los cálculos.

La búsqueda derivó en una revisión en la biblioteca del I.C.T.A y en la web, llegándose a conseguir información sobre la reología de las frutas, lo que hacía que las suposiciones a considerar para el modelado de los rodillos fuesen mayores, dando paso a mayor cantidad de inexactitudes e imprecisiones en los cálculos que podían llevar a un resultado erróneo de la solución. Los datos conseguidos sobre la reología de las frutas fueron revisados sin profundizar.

Debe tomarse en cuenta la poca experiencia de Los Autores como diseñadores, lo que los hizo recurrir a consultar expertos para orientarse sobre las suposiciones y el desarrollo de los cálculos en sí.

5.1.2 Consulta al Prof. Ramón Sánchez

El día lunes 7-11-2010 se realizó la consulta al Prof. Ramón Sánchez, poniéndosele en antecedentes del trabajo previo realizado. Éste, mostro aprobación con el trabajo desarrollado aunque mostró algunas objeciones sobre los bocetos; expresó que la escogencia de dos procesos consecutivos presentaba dificultad de cálculos y de fabricación y que quizá se debería estudiar alguna alternativa que cumpliera con los mismos parámetros ya planteados.

5.2 SESIÓN DE CÁLCULOS 2:

5.2.1 Descripción de la sesión:

En discusión posterior de la información recabada, de la consulta realizada, y de una idea por parte de Los Autores, se originó una nueva búsqueda de patentes para poder desarrollar dicha idea. Se llegó a la conclusión que era importante modificar la idea de dispositivo, con la que se iba a llevar a cabo la solución.

5.2.2 Iluminación

En los libros de Diseño Conceptual se menciona a la Iluminación como el momento en el que se genera la solución a un problema. Es el desenlace de todo el trabajo previo y en general, suele llegar en un momento inesperado y en el que no se está buscando.

El primer biógrafo de Newton llamado Stukeley, escribe cómo, el mismo Newton le narró su momento de iluminación que generó la Ley de Gravitación Universal; «...Después de cenar, como hacía buen tiempo, salimos al jardín a tomar el té a la sombra de unos manzanos», escribe Stukeley. "En la conversación me dijo que estaba en la misma situación que cuando le vino a la mente por primera vez la idea de la gravitación. La originó la caída de una manzana, mientras estaba sentado, reflexionando. Pensó para sí ¿por qué tiene que caer la manzana siempre perpendicularmente al suelo? ¿Por qué no cae hacia arriba o hacia un lado, y no siempre hacia el centro de la Tierra?...»⁹

El momento de Iluminación llegó para Los Autores en medio de la discusión mencionada anteriormente y surgió como una combinación de todas las reflexiones y conclusiones recabadas hasta el momento.

⁹ Fragmento de texto extraído de un artículo del diario digital El País.com de Madrid España con fecha 18-01-2010
http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Newton/manzana/salen/archivos/Royal/Society/elpepusoc/20100118elpepusoc_6/Tes

En esta nueva solución se combinó la simplicidad de sólo un paso para obtener jugos, junto a la idea del tornillo sin fin planteada por uno de Los Autores.

5.2.3 Desarrollo de los cálculos:

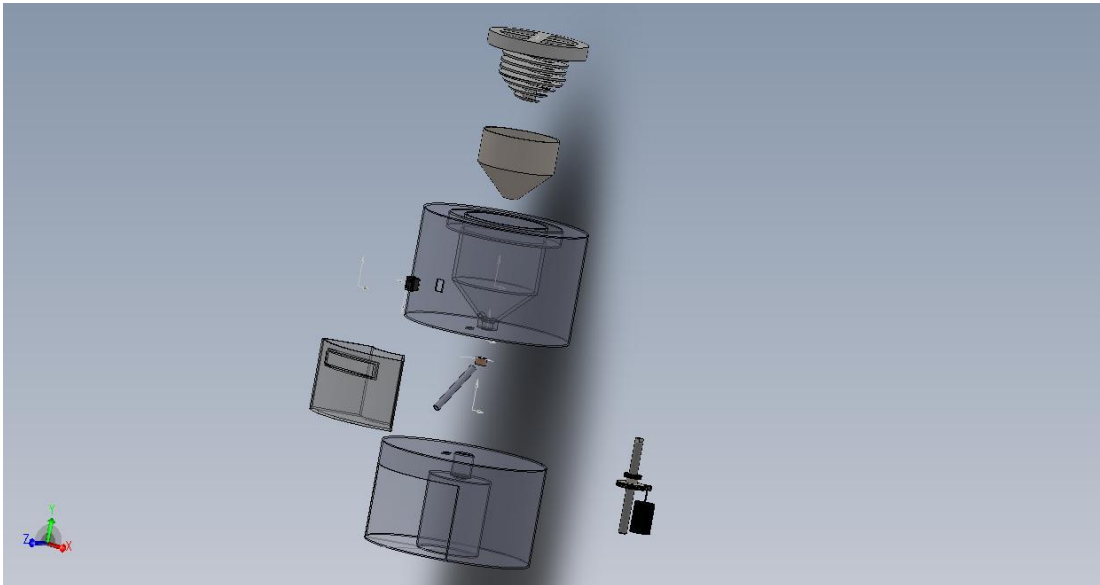


Ilustración 8: Despiece

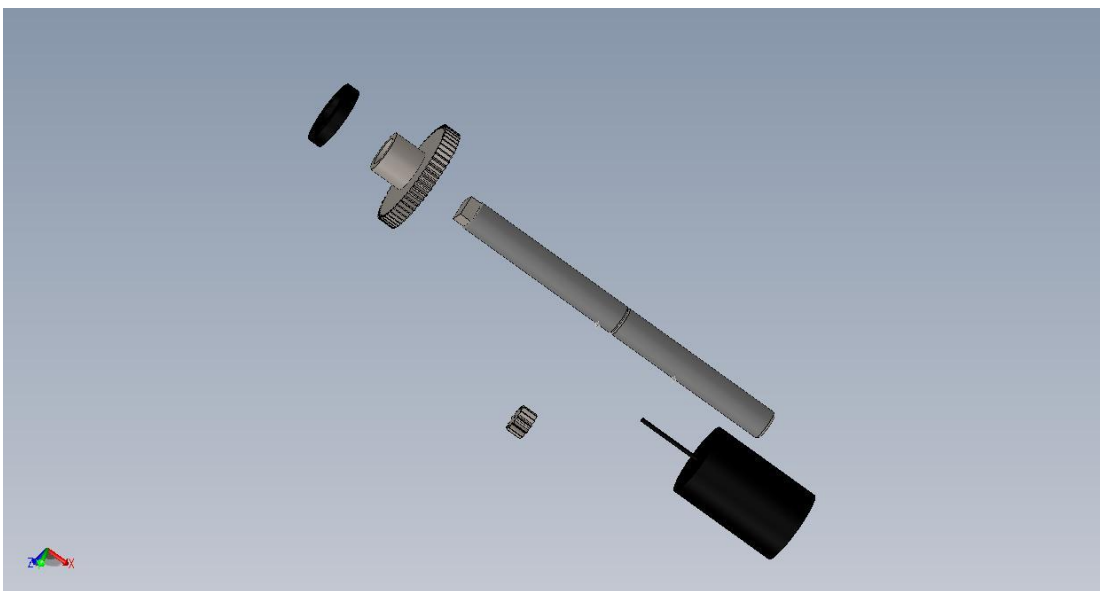


Ilustración 9: Despiece del tren de potencia

5.2.3.1 Tornillo

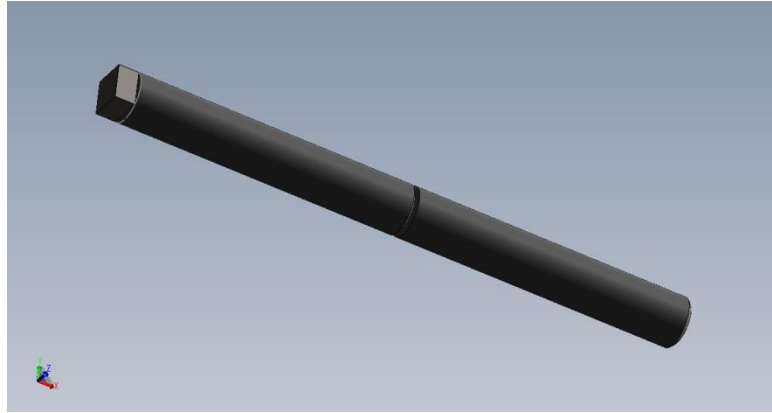


Ilustración 10: Tornillo.

5.2.3.1.1 Cálculo de la Rosca

La zona roscada es la parte inferior, y tiene una longitud de 70 mm. Para el cálculo del tornillo de Potencia se escogió una Rosca ISO M12 x 1.75, la cual equivale a una rosca basta de 12 mm de diámetro con un paso de 1,75 mm.

Dimensiones principales de las roscas para tornillo métrico estándar ISO			
	Rosca Basta		
Diámetro mayor d (mm)	Paso p (mm)	Diámetro menor d_r (mm)	Área de esfuerzo a tensión A_t (mm ²)
12	1,75	9,85	84,27

Según el estudio realizado por Auris D. García (1986) en la Tesis “Diseño y Construcción de un equipo simulador de la incidencia de cargas dinámicas como efecto de pérdidas en varios productos perecederos”, presentada en el I.C.T.A, la fuerza necesaria promedio para quebrar un melón maduro es de 118,8 N. El valor de esta fuerza, multiplicado por un factor de 1,5 será el valor a usar como la fuerza a vencer por el tornillo de potencia.

$$F = 1,5 \times 118,8 \text{ N} = 178,2 \text{ N}$$

Utilizando las ecuaciones presentadas por Mott (2002) para el cálculo de un tornillo de potencia, encontramos que el factor de fricción a utilizar en el caso de un tornillo de Acero Lubricado es:

$$\mu = 0,15$$

Se procede a calcular los pares de torsión para elevar la carga (T_u) y para bajar la carga (T_d).

Diámetro de paso:

$$dp = d - 0,649519p = 12 - 0,649519(1,75) = 10,86334 \text{ mm}$$

Par de torsión necesario para elevar la carga:

$$T_{su} = \frac{F * dp}{2} \left[\frac{\mu \pi dp + p}{\pi dp - \mu p} \right] = \frac{178,2 * 0,01086}{2} \left[\frac{0,15\pi(0,01086) + 0,00175}{\pi(0,01086) - 0,15 * 0,00175} \right]$$

$$T_{su} = 0,19629 \text{ N.m}$$

Par de torsión necesario para bajar la carga:

$$T_{sd} = \frac{F * dp}{2} \left[\frac{\mu \pi dp - p}{\pi dp + \mu p} \right] = \frac{178,2 * 0,01086}{2} \left[\frac{0,15\pi(0,01086) - 0,00175}{\pi(0,01086) + 0,15 * 0,00175} \right]$$

$$T_{sd} = 0,09478 \text{ N.m}$$

Del los resultados anteriores, observamos que $T_{su} > T_{sd}$, por lo que el par de torsión a vencer es el correspondiente para subir la carga (T_{su}).

Eficiencia:

$$e = \frac{Fp}{2\pi T su} = \frac{178,2 * 0,00175}{2\pi * 0,19629}$$

$$e = 0,25285$$

Si se desea elevar la carga una distancia de $h = 50$ mm en un tiempo $t = 5$ s, se debe calcular la velocidad de giro del tornillo.

$$n = \frac{h}{t} * \frac{1rev}{p} * \frac{60s}{1min} = \frac{0,05m}{5s} * \frac{1rev}{0,00175} * \frac{60s}{1min} = 342,85rpm$$

5.2.3.1.2 Cálculo de pandeo para una columna

Se considera el conjunto espárrago-vástago como una columna de acero. Para el cálculo de Pandeo se utilizan las ecuaciones de Euler y las especificaciones de la AISC (American Institute of Steel Construction).

Esta pieza será calculada para un Acero AISI 316, el cual tiene las siguientes características:

Módulo de Elasticidad $E = 193$ GPa

Resistencia a la Tracción $\sigma_y = 205$ MPa

Las medidas de la pieza son:

Largo $L = 0,14$ m

Radio $c = 0,012$ m

Área $A = \pi c^2 = 0,00045239$ m

Cálculos para una carga céntrica

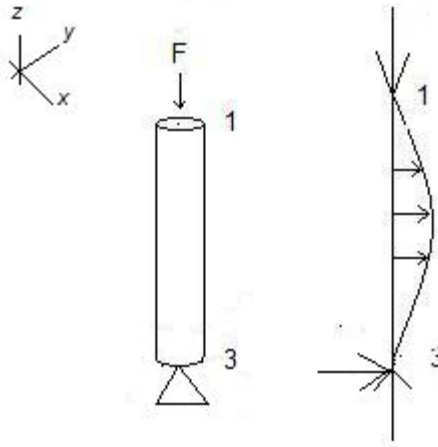


Ilustración 11: Diagrama de cuerpo libre y pandeo 1

En la Ilustración 8 observamos el diagrama de cuerpo libre para una columna con una articulación en el punto 1 y una carga aplicada de forma céntrica en el punto 3.

Los siguientes cálculos se basan según Beer (2004) para el cálculo de la carga céntrica permisible P_{perm} .

$$C_c^2 = \frac{2\pi^2 E}{\sigma_y} = \frac{2\pi^2 193000000000}{205000000} = 18583,74 Pa$$

$$C_c = 136,3222 Pa$$

Radio de giro de la sección transversal de una barra circular:

$$r = \sqrt{\frac{c}{2}} = \sqrt{\frac{0,012}{2}} = 0,07746m$$

Para la longitud completa de la pieza (L=0,14 m)

$$\frac{L}{r} = \frac{0,14}{0,07746} = 1,80738$$

Como la relación $L/r < Cc$ se usan las siguientes ecuaciones:

Factor de Seguridad (FS)

$$FS = \frac{5}{3} + \frac{3}{8} \left(\frac{L}{Cc} \right) - \frac{1}{8} \left(\frac{L}{Cc} \right)^3 = \frac{5}{3} + \frac{3}{8} \left(\frac{1,80738}{136,3222} \right) - \frac{1}{8} \left(\frac{1,80738}{136,3222} \right)^3$$

$$FS = 1,67164$$

Resistencia Permisible (σ_{perm})

$$\sigma_{perm} = \frac{\sigma_y}{FS} \left[1 - \frac{1}{2} \left(\frac{L}{Cc} \right)^2 \right] = \frac{205000000}{1,67164} \left[1 - \frac{1}{2} \left(\frac{1,80738}{136,3222} \right)^2 \right]$$

$$\sigma_{perm} = 122623281,75Pa$$

Carga céntrica permisible

$$F_{perm} = \sigma_{perm} * A = 122623281,75 * 0,00045239$$

$$F_{perm} = 55473,55N$$

Se repite el cálculo anterior para la longitud media de la pieza ($L/2 = 0,070$ m), ya que en este punto el vástago va a ser guiado por una bocina, la cual le restringe el movimiento en los planos X e Y. Esta bocina colocada en el punto 2, Ilustración 9, simula un rodillo, el cual restringe el movimiento en los ejes X e Y.

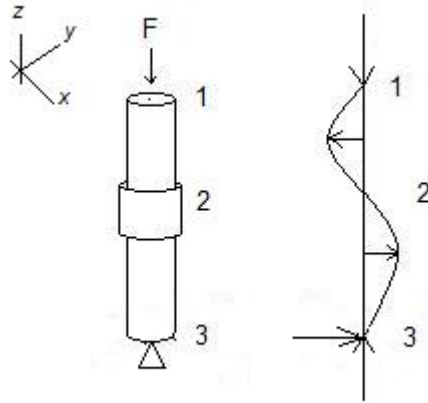


Ilustración 12: Diagrama de cuerpo libre y pandeo 2

$$\frac{L/2}{r} = \frac{0,07}{0,07746} = 0,90369$$

Como la relación $L/r < Cc$ se usan las siguientes ecuaciones:

Factor de Seguridad (FS)

$$FS = \frac{5}{3} + \frac{3}{8} \left(\frac{L/2}{Cc} \right) - \frac{1}{8} \left(\frac{L/2}{Cc} \right)^3 = \frac{5}{3} + \frac{3}{8} \left(\frac{0,90369}{136,3222} \right) - \frac{1}{8} \left(\frac{0,90369}{136,3222} \right)^3$$

$$FS = 1,66915$$

Resistencia Permisible (σ_{perm})

$$\sigma_{perm} = \frac{\sigma_y}{FS} \left[1 - \frac{1}{2} \left(\frac{L/2}{r} \right)^2 \right] = \frac{205000000}{1,66915} \left[1 - \frac{1}{2} \left(\frac{0,90369}{136,3222} \right)^2 \right]$$

$$\sigma_{perm} = 122814304,093 Pa$$

Carga céntrica permisible

$$F_{perm} = \sigma_{perm} * A = 122814304,093 * 0,00045239$$

$$F_{perm} = 55559,963 N$$

Cálculos para una carga excéntrica

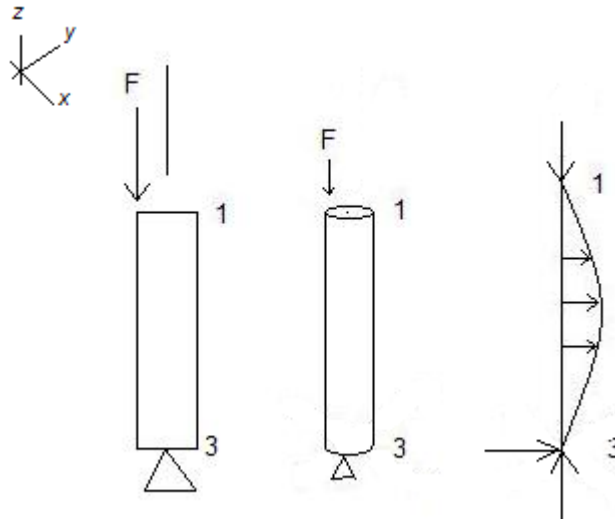


Ilustración 13: Diagrama de cuerpo libre y pandeo 3

Otro caso crítico en una columna es cuando se le aplica una fuerza excéntrica. En el diseño del dispositivo no podemos asegurar que la carga ejercida en el vástago sea céntrica, por lo que debemos realizar el estudio correspondiente a una carga excéntrica Ilustración 10.

Momento de inercia de un círculo

$$I = \frac{\pi r^4}{4} = \frac{\pi 0,012^4}{4} = 0,000000016286m^4$$

$$\frac{F}{A} + \frac{Mc}{I} \leq \sigma_{perm}$$

Se utiliza $\sigma_{perm} = 122623281,75Pa$

M = Fe

Excentricidad $e = c = 0,012 m$

$$\frac{F}{0,00045239} + \frac{F * 0,012 * 0,012}{0,000000016286} \leq 122623281,75$$

La carga máxima que se puede aplicar de forma segura es:

$$F \leq 11094,682N$$

5.2.3.2 Cálculo de la Tapa

La tapa será construida de plástico PET (Tereftalato de Polietileno), con rosca redondeada para ajustar. Ésta pieza será como un tornillo y la caña del tornillo será modelada como una hélice.

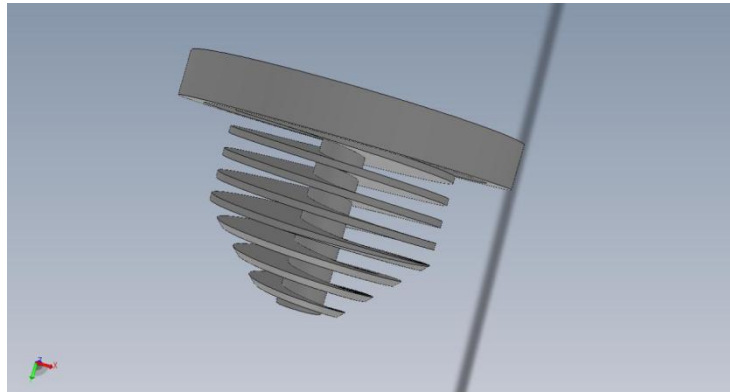


Ilustración 14: Tapa del dispositivo.

Medidas de la Caña:

Alto $h = 0,085$ m

Radio $r = 0,050$ m

Paso (Sugerido) $p = 0,010$ m

Ángulo de paso (α)

$$\tan \alpha = \frac{p}{\pi 2r} = \frac{0,010}{2\pi * 0,050} = 0,0318309$$

$$\alpha = 1,823166^\circ$$

Se aproxima el ángulo α a 2 grados.

Calculamos el nuevo paso $p`$

$$p' = \tan \alpha \pi 2r = \tan 2 * \pi * 2 * 0,050$$

$$p' = 0,01097m$$

Luego la pieza es sometida a un segundo proceso de fabricación, para darle una forma trapezoidal en la punta, para de esta manera mejorar el flujo a través de la hélice y una mejor adaptación con el acople.

Cálculo de β

$$\beta = A \tan 1 = 45^\circ$$

Cálculo de la cabeza de la tapa

La cabeza de la tapa va a tener una forma circular. Esta va a ir enroscada en la carcasa con una rosca redondeada (estándar).

5.2.3.3 Selección del motor

El motor a elegir debe ser de alta potencia, mayor 500W (comparado con el resto de los electrodomésticos para la obtención de jugos de frutas que existen en el mercado), trabajar a velocidades variables, poseer un par de torsión mayor al requerido para elevar la carga y ser reversible.

Se seleccionó el motor de un Taladro Black and Decker, modelo DR340B con las siguientes características:

Potencia: 700W

Velocidad: 0 – 1500 rpm

Torque: 4,5 Nm

Se puede observar que el par ofrecido por el motor supera al requerido por el tornillo para elevar la carga ($T_{su} = 0,19629Nm$)

5.2.3.4 Cálculo de los Engranés

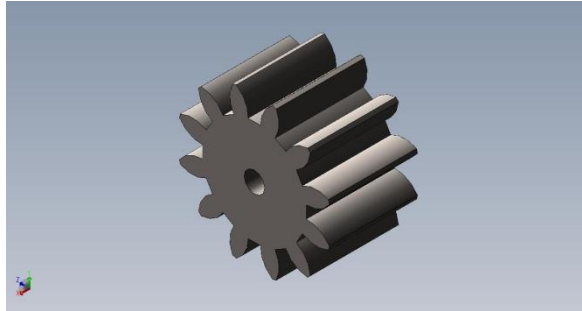


Ilustración 85: Piñón.

Asumiendo que el piñón estará acoplado al eje del motor eléctrico. Este acople será ajustado por apriete. Al motor que gira a 1500 rpm, se le diseña un tren de engranes que permita reducir esta velocidad de giro a un máximo de 342 rpm.

$$\text{Potencia transmitida } P = 700 \text{ W}$$

Número de dientes del piñón $N_p = 12$ (mínimo número de dientes para un ángulo de presión $\Theta = 25^\circ$, según la tabla 11-4 del Norton, 1999.)

$$\text{Relación de Velocidades } VR = 1500\text{rpm}/342\text{rpm}$$

$$VR = 4,39$$

$$\text{Número de dientes aproximado del engrane } N_g = N_p * VR$$

$$N_g = 12 * 4,39 = 52,68 \text{ Se aproxima a } N_g = 53$$

Módulo métrico estándar (Tabla 11-3, Norton, 1999)

$$m = 0,8$$

Diámetros de paso

$$D_p = N_p * m = 12 * 0,8 = 9,6\text{mm}$$

$$D_g = N_g * m = 53 * 0,8 = 42,4\text{mm}$$

Distancia entre centros

$$C = \frac{(Np + Ng)(m)}{2} = \frac{(12 + 53)(0,8)}{2} = 26 \text{ mm}$$

Se nombra a las cargas de la siguiente manera:

Carga transmitida W

Carga tangencial Wt

Carga radial Wr

$$Wt = \frac{2 \cdot P}{wp} = \frac{2 \cdot 700}{1500 \cdot \frac{2\pi}{60}} = 18,66667N$$

$$Wr = Wt \cdot \tan \theta = 18,66667 \cdot \tan 25 = 8,70441N$$

$$W = \frac{Wt}{\cos \theta} = 19,7031N$$

Ancho de cara

$$Ac = 8 \cdot m = 8 \cdot 0,8 = 6,4mm$$

Esfuerzo de contacto en el piñón

$$Stp = \frac{Wt \cdot Ko \cdot Ks \cdot Kb \cdot Km \cdot Kv}{Ac \cdot m \cdot Jp}$$

$$Ks = 1$$

$$Km = 1,2$$

$$Ko = 1$$

$$Jp = 0,3$$

$$Kb = 1$$

$$Cp = 191$$

$$Kv = 1,26$$

$$I = 0,08$$

Datos obtenidos de la Norma AGMA 2001 – C45, recopilados de las tablas encontradas en el Mott.

$$Stp = \frac{18,66667 * 1 * 1 * 1 * 1,2 * 1,26}{0,0064 * 0,8 * 0,3} = 18,375MPa$$

Para la selección del material que se va a seleccionar se hace el estudio de resistencia a la picadura para dos engranes de acero.

$$Sc = Cp \sqrt{\frac{Wt.Ko.Ks.Km.Kv}{Ac.Dp.I}} = 191 \sqrt{\frac{18,66667 * 1 * 1 * 1,2 * 1,26}{0,0064 * 0,0096 * 0,08}}$$

$$Sp = 457,690Mpa$$

A partir de los datos anteriores se escoge el material de diseño para los engranes, el cual será un hierro colado gris ASTM A48 de clase 30.

El engranaje debe ser construido junto con la tuerca transmisora de potencia. Esto para disminuir el número de piezas para simplificar el armado del dispositivo, pensando que es el diseño de un bien de consumo que luego puede ser producido en masa. Esta pieza debe poseer el roscado interno ISO M12 x 1.75 y en su parte superior el engranaje como se muestra a continuación.

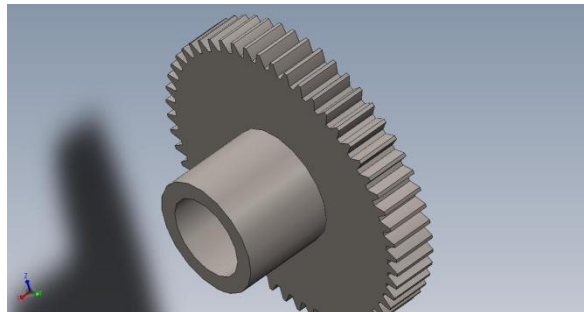


Ilustración 16: Engranaje.

Las características de la tuerca son las siguientes:

Diámetro interno: Di = 12,05 mm

Diámetro externo: $D_e = 17,00$ mm

Altura: $H_b = 20,00$ mm

En la parte exterior inferior de la tuerca va acoplado un rodamiento.

5.2.3.5 Rodamiento

El rodamiento seleccionado va servir de guía y soporte para la tuerca – engranaje. Este no debe requerir lubricación.

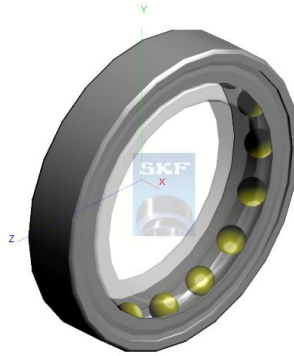


Ilustración 9: Rodamiento.

Se toma como referencia el rodamiento SKF W 61803-2Z, el cual posee las siguientes características:

Diámetro interno $d = 17$ mm

Diámetro externo $D = 26$ mm

Capacidad de carga dinámica $C = 1,4$ KN

Velocidad límite 34000 rpm

La grasa de lubricación utilizada para calcular la vida del rodamiento es la SKF LGP2, con viscosidad de 130 mm²/s a 40° de temperatura, compatible con alimentos y cumpliendo con la Norma DIN 51825.

El rodamiento con las características de lubricación anterior y con un grado de suciedad medio (0,5), nos presenta una vida de más de 22.000 millones de revoluciones y/o 1.000.000 de horas de uso. (Calculado en la tabla de vida de rodamientos en la página oficial de SKF: <http://www.skf.com>). Lo cual es ideal ya que uno de los criterios de diseño considerado fue el de mínimo mantenimiento.

5.2.3.6 Bocina Guía

Esta bocina hará de guía del vástago transmisor de movimiento, debe ser de bronce y sus características de diseño son las siguientes:

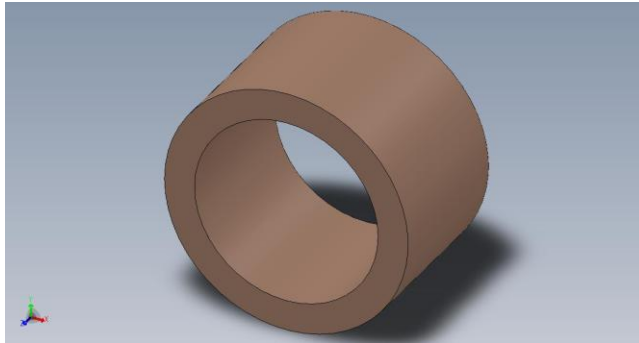


Ilustración 10: Bocina.

Diámetro interno: $D_i = 12,05 \text{ mm}$

Diámetro externo: $D_e = 16,00 \text{ mm}$

Altura: $H_b = 10,00 \text{ mm}$

5.2.3.7 Estopera o sello

Se colocará una estopera o sello para evitar la transmisión de fluidos desde la parte superior del dispositivo, a la zona del tornillo. Debe estar ubicada justo en el orificio del embudo recolector de jugo y poseer las siguientes dimensiones:



Ilustración 19: Sello.

Diámetro interno: $D_i = 12,00$ mm

Diámetro externo: $D_e = 20,00$ mm

Altura: $H_b = 4,50$ mm

Se toma como referencia el sello SKF CR PAK 12x20x4

5.2.3.8 Colador

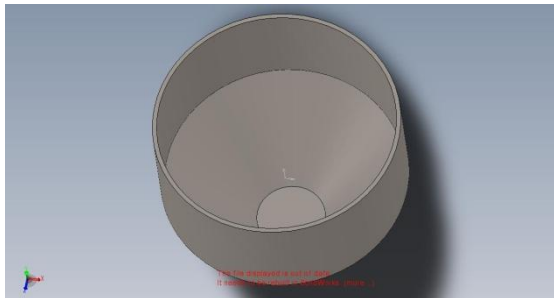


Ilustración 11: Colador.

El colador debe ser construido en una chapa de Acero Inoxidable AISI 316. Esta chapa debe ser de aproximadamente 1,50 mm de espesor y se le deben hacer micro perforaciones.

Estas microperforaciones tienen una disposición y tamaño definido por los parámetros dados en el programa de diseño Solid Works. Teniendo estas 1 mm de ancho con separación de 3 mm entre los centros de las perforaciones.

5.2.3.9 Controlador de encendido y apagado

Se debe colocar un interruptor de encendido y apagado del motor. Este debe tener la capacidad de encender el motor durante un máximo de 5 segundos en el sentido adecuado para hacer subir el colador, y luego durante el mismo tiempo de 5s debe hacer girar el motor en el sentido contrario para bajar el colador y colocarlo en su posición inicial.

5.3 OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE EL EQUIPO.

Al haber terminado los cálculos y el desarrollo de la solución escogida, Los autores pudieron observar que este no era el final del proceso, y que se requiere construir un prototipo de los planos para saber si el equipo es funcional. Por ende Los Autores recomiendan:

- La construcción de un primer prototipo para verificar la teoría con la práctica.
- Luego de comprobada la funcionalidad, ir agregándole al Diseño las características encontradas en la matriz morfológica.
- Hacer un estudio de mercado con una muestra aceptable para saber con certeza la aceptación por parte del usuario final del nuevo equipo.
- Al momento de rediseñar y reajustar este diseño para la construcción de los siguientes prototipos, no se deberá perder de vista el atributo de fabricabilidad que debe poseer el equipo, para que pueda ser producido en masa.
- Desarrollar los prototipos necesarios para obtener un producto óptimo y de calidad.
- Desarrollar una campaña de mercadeo ajustada a la promoción de un bien de consumo y que sea lo suficientemente competitiva para que se convierta en una opción para el consumidor, enfocada en las fortalezas del equipo.

5.4 PLANOS

A continuación se presentan los planos del equipo diseñado

CONCLUSIONES.

La *Metodología de Diseño* desarrollada o *Estrategia de Diseño* como se le llamó, demostró ser efectiva ya que permitió alcanzar los objetivos propuestos en este T.E.G porque logró la armonía entre el Diseño Conceptual y Diseño al Detalle, generándose una solución ajustada a los criterios planteados, cumpliéndose y demostrándose así la validez de las técnicas del diseño conceptual en el desarrollo de un bien de consumo de tecnología autóctona y aplicada a las necesidades del usuario local.

La selección de los métodos utilizados para “extraer la idea de la cabeza del diseñador” como la entrevista y encuestas resultaron ser eficaces y dieron buen resultado para el desarrollo de la investigación.

El proceso de búsqueda bibliográfica es un proceso recurrente durante toda la metodología y que debe realizarse de manera clara y concienzuda para evitar que el proceso vuelva al campo de la divergencia.

En el desarrollo de la investigación se demostró que las relaciones multidisciplinares son en extremo valiosas al momento de desarrollar un proyecto.

Muchos de los procesos que pudiesen aplicarse a la extracción de jugos de frutas se encuentran limitados por la falta de información de las propiedades mecánicas de las frutas.

Se logra desarrollar el paso a paso de un diseño óptimo, proveniente de una necesidad detectada, de una manera sistemática y efectiva.

La solución presentada resultó ser el cálculo y el diseño para construir un prototipo que pueda sustentar la información aquí recabada, para posteriores mejoras, antes de que llegue a manos del usuario final.

Se diseñó un dispositivo capaz de obtener jugo de las principales frutas producidas y consumidas en el país. Este diseño se desarrolló luego de haber diseñado y trabajado dentro de la metodología de diseño propuesta por los Autores.

RECOMENDACIONES.

Se sugiere:

Someter la estrategia de diseño propuesta a un conjunto de pruebas para verificar su efectividad en el diseño de productos de bienes de consumo u otra clase de equipos y también en el desarrollo de T.E.G.

Explorar como posible área de investigación la determinación de las propiedades mecánicas de las frutas.

Construir el prototipo del diseño realizado, basándose en los planos propuestos para así ajustarlo basado en pruebas reales.

Una vez construido el prototipo, realizar un conjunto de pruebas con la variedad de frutas con la que teóricamente trabaja el dispositivo, con la finalidad de diseñar un sistema de control adecuado a cada tipo de fruta y a los procesos que se deseen obtener para darle mayor autonomía al equipo.

Igualmente, luego de construido el prototipo y confirmada su funcionalidad, se recomienda hacer un estudio de costos para su fabricación en masa. Para así confirmar las posibilidades de un producto totalmente innovador generado en nuestro país.

GLOSARIO

Batido: Acción y efecto de batir. * Bebida refrescante que se prepara con pulpa de fruta triturada, agua, hielo y azúcar.

Bebida: Cualquier líquido que se bebe. Generalmente las bebidas se clasifican en alcohólicas y no alcohólicas.

Bebida No Alcohólica: Bebida no embriagante que comprende las bebidas suaves (agua, agua mineral, bebidas de cola, la gaseosa, jugos de frutas, jugos de hortalizas, horchata, etc.), las bebidas estimulantes (de cacao y chocolate, café, coca, te, mate, guaraná, etc.) y otras bebidas (como la leche de vaca, de soya, etc.).

Bienes de capital: Son aquellos bienes que no se destinan al consumo, sino a seguir el proceso productivo, en forma de auxiliares o directamente para incrementar el patrimonio material o financiero. Incluyen aquellos procesos, maquinarias, etc., que dan como resultado un bien de consumo.

Bienes de consumo: Son todos aquellos bienes que satisfacen necesidades directamente, necesidades del público consumidor. Estos no buscan producir otros bienes o servicios.

Creatividad: es transformación, cambio, implica una combinación de flexibilidad, originalidad y sensibilidad para manejar ideas, que permite escapar de un orden o arreglo usual de pensamientos para generar otros arreglos cuyos resultados producen satisfacción personal y nuevas posibilidades. “Creatividad es una forma de pensar cuyo resultado son cosas que tienen a la vez novedad y valor.” (Romo, 1997)

Convergencia: Coincidencia de ideas y tendencias sociales, políticas, culturales o económicas (Sinónimo: confluencia). Lugar o punto en que convergen dos cosas. (<http://es.thefreedictionary.com>)

Diseño: Es una actividad regida por un sistema de estructuras intercambiables, que permiten hacer las cosas, pensándolas; y pensar las cosas, haciéndolas. “El diseño

consiste en adecuar los productos a las circunstancias a que están adscritos. Y esto significa sobre todo adaptarlos a las circunstancias nuevas. En un mundo que cambia, también los productos tienen que cambiar.”(Aicher, 2002). “Es un proceso cuyo objetivo es transformar los recursos en sistemas o productos para la satisfacción de necesidades de cualquier índole.” (Milani, 1997)

Diseño Conceptual: “Establecer estructuras funcionales; buscar principios de solución apropiados; combinarlos en variantes de conceptos” (Pahl y Beitz). Según French, es la fase en la que se toma el planteamiento del problema y se generan soluciones amplias, en forma de esquemas. Es la fase que impone mayores exigencias al diseñador y donde existe el mayor campo para las mejoras.

Diseño al Detalle: También conocido como Diseño de Detalles, es donde se plantean o se desarrollan el arreglo, la forma, las dimensiones y las propiedades superficiales de todas las partes individuales; se especifican los materiales; se vuelven a verificar los aspectos técnicos y la factibilidad económica; se preparan todos los dibujos y otros documentos para producción. (Pahl y Beitz).

Diseño Industrial: “Es una actividad cuyo objeto es determinar las cualidades formales que deben poseer los objetos fabricados por la industria.” (Maldonado 1981) “Estos mezclan el arte y la tecnología buscando un equilibrio entre la apariencia (estética), la calidad y el coste para crear productos competitivos en el mercado.”(Gómez-Senent, 1997)

Divergencia: acción de divergir (Irse apartando sucesivamente unas de otras, dos o más líneas, superficies o cosa) (<http://es.thefreedictionary.com>).

Electrodoméstico: Es un bien de consumo de uso doméstico que utiliza, directa o indirectamente para su funcionamiento o aplicación, energía eléctrica.

Ergonomía: “es la ciencia que estudia la manera de mejorar las condiciones de los trabajadores en su puesto de trabajo”. (Munari, 1981)

Exprimidor: Utensilio de cocina o aparato electrodoméstico que sirve para exprimir el zumo de la fruta, en especial de los cítricos (<http://es.thefreedictionary.com>).

Extractor: Es un dispositivo mecánico que puede operar manual o eléctricamente, para extraer jugo de vegetales y frutas.

Frutas: Fruto comestible que dan las plantas, aplicado particularmente al fruto que se come sin preparación.

Fruto: Es el ovario fecundado y maduro de la flor y sus partes accesorias, comestibles o no (Normas COVENIN).

Fruto fresco: Es el fruto cosechado no deteriorado que no ha sido sometido a ningún proceso de transformación que altere significativamente su calidad comercial (Normas COVENIN).

Fruto maduro para consumo: Es el fruto que ha pasado por un proceso (maduración) que le permite alcanzar las mejores características organolépticas (Normas COVENIN).

Ideas Creativas: Son originales y útiles (Canciani Danisi).

Ideas Innovadoras: Son las creativas que se concretan y se materializan para aportar un beneficio (Canciani Danisi).

Ideas Originales: Enfocan el problema desde un punto no habitual (Canciani Danisi).

Innovación: “Innovar es convertir las ideas y el conocimiento en productos y procesos nuevos o mejorados que el mercado reconozca, es convertir las ideas en ventas, riquezas y calidad de vida: “... no se considera que exista innovación hasta que no se haya introducido el producto en el mercado o se haya implantado de forma efectiva la nueva idea o manera de hacer.” (OECD, 1996)” (Boccardo, 2006)

Jugo de Frutas: es el producto natural obtenido de la primera expresión en frío o caliente, de los frutos y hortalizas frescas y sanas, elaborados por procesos

tecnológicos adecuados. * Bebida elaborada a base de frutas exprimidas o trituradas.
* Zumo de las sustancias animales o vegetales sacado por presión, cocción o destilación.

Metodología de diseño: Es aquel camino por el cual el diseñador se pasea para buscar la mejor solución a la necesidad planteada. Incluirá un número de procesos y etapas, no definidas, que irán concluyendo en la solución más idónea al problema planteado. Incluye a cada uno de los procedimientos, técnicas, ayudas o herramientas para diseñar.

Naranja: Es el fruto procedente de cualquier variedad de la especie Citrus Sinensis Osbeck. (Normas COVENIN)

Necesidad: Carencia o escasez de lo imprescindible para vivir. Básico, imprescindible para poder llevar una vida digna (Wordreference.com). Se llamará necesidad a aquellas sensaciones de carencia, propias de los seres humanos y que se encuentran estrechamente unidas a un deseo de satisfacción de las mismas. (Definicionabc.com)

Néctar: Es el producto constituido por el jugo y la fruta finamente dividida y tamizada, adicionada de agua, y si es necesario de un ácido orgánico apropiado; convenientemente preparado y sometido a un tratamiento adecuado, que asegure su conservación en envases herméticos (Normas Sanitarias de Alimentos). * Jugo de frutas de consistencia espesa, especialmente cuando está procesado industrialmente y embotellado.

Original: Pertenece al origen. Dícese de una obra producida directamente, sin ser copia de otra. Dícese de personas o cosas fuera de la común (definición.org). Se aplica a la persona que produce obras o ideas nuevas y diferentes, que no son copia ni imitación de otras (<http://es.thefreedictionary.com/original>).

Piña: Es el fruto comestible proveniente de la especie Ananas Comosus. (Normas COVENIN)

Problema: Cuestión o punto discutible que se intenta resolver. Conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin. (Wordreference.com)

Proceso Convergente: Son todas aquellas herramientas que mediante su correcta aplicación, luego de haber recopilado la información necesaria en el proceso divergente, nos lleva a obtener una solución, una respuesta o una mejor definición del problema. En este proceso la característica más notoria es la definición, la puntualidad.

Proceso Divergente: Es aquel proceso donde se recopila toda la información necesaria para conocer la necesidad y definir el problema. En este proceso no se llega a ninguna solución, sino que se observan y analizan todas aquellas posibles soluciones que luego van a ser trabajadas en el proceso convergente. En este proceso la característica más notoria es el caos.

Reología: Estudio de los principios físicos que regulan el movimiento de los fluidos. (<http://buscon.rae.es/draeI>)

Tecnología autóctona: Es aquella tecnología desarrollada en una región o país, basada para cubrir principalmente una necesidad local. Esta tecnología implica la capacidad de controlar y dominar los medios técnicos, así como las maquinarias y todos sus procesos productivos.

Zumo: Jugo (Rae.es). Líquido que se extrae de las frutas y vegetales mediante presión o cocción y se toma como alimento (<http://es.thefreedictionary.com>)

REFERENCIAS.

Ablan, E. y Cartay, R. (1997) *Diccionario de Alimentación y Gastronomía en Venezuela*. Caracas. Fundación Polar.

Abreu Olivo, E. y Ablan de Flores, E. (2004) *Agroalimentaria*. Centro de Investigaciones Agroalimentaria. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad de los Andes.

Beer, F., Johnston, E. y Dewolf, J. (2004) *Mecánica de materials*. México. McGraw Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.

Belloso, A., Belloso, R. y Michelangeli, A. (2007) *Un jardín de frutas, nativas y exóticas de Venezuela*. Caracas. Editado y Producido por los mismos autores.

Bergeret, G. (1963) *Conservas Vegetales: Frutas y Hortalizas*. Barcelona, España. Salvat Editores.

Boccardo, R. (2006) *Creatividad en la Ingeniería de Diseño*. Caracas. Editorial Equinoccio. Universidad Simón Bolívar.

Canciani Danisi, M. (2010) *Desarrollo de una metodología para optimizar la selección de diseños innovadores aplicando teoría de lógica difusa*. Trabajo de maestría no publicado. Universidad Simón Bolívar, Caracas.

Chuecos, A. y Cartay, R. (1994) *Tecnología Culinaria Doméstica en Venezuela 1820-1980*. Caracas. Fundación Polar.

Cross, N. (2001) *Métodos de Diseño: Estrategias para el diseño de productos*. Balderas, México. Editorial Limusa.

Diccionario Español-Inglés e Inglés-Español. Disponible: <http://es.thefreedictionary.com> [Consulta: 2010, Marzo-Octubre].

Diccionario de la Real Academia Española. Disponible: <http://buscon.rae.es/draeI/> [Consulta: 2010, Marzo-Noviembre].

Duckworth, R. (1968) *Frutas y Verduras*. Zaragoza, España. Editorial Acribia.

Dym, C. y Little, P. (2004) *Engineering Design: A project-based introduction*. United States of America. John Wiley & Sons.

Eekels, J. y Roozenburg, N. F. M. (1995) *Product Design: Fundamentals and Methods*. England. John Wiley & Sons.

García Méndez, A. (1986) *Diseño y construcción de un equipo simulador de las incidencias de cargas dinámicas como efectos de pérdidas en varios productos perecederos*. Trabajo de Maestría no publicado, Instituto de Ciencias y Tecnología de los Alimentos, Caracas.

Gould, W. (1974) *Tomato Production, Processing and Quality Evaluation*. Westport, Connecticut, USA. The Avi Publishing Company.

Groover, M. *Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos y Sistemas*. (1997) México. Prentice Hall Hispanoamérica, S.A.

INE (2007-2009). Encuesta de seguimiento al consumo de alimentos, publicaciones segundo semestre 2007 al primer semestre 2009, Instituto Nacional de Estadística. En INE: *Consumo aparente diario per cápita*. Disponible: <http://www.INE.gob.ve> [Consulta: 2010, Agosto]

Luh, B. y Woodroof, J. (1975) *Commercial Fruit Processing*. Westport, Connecticut, USA. The Avi Publishing Company.

Luh, B. y Woodroof, J. (1978) *Commercial Vegetable Processing*. Westport, Connecticut, USA. The Avi Publishing Company.

Machado Allison, C. (2002) *Agronegocios en Venezuela*. Caracas. Ediciones IESA.

Milani, R. (1997) *Diseño para nuestra realidad*. Caracas. Editorial Equinoccio. Universidad Simón Bolívar.

Mott, R. (2006) *Diseño de elementos de máquinas*. México. Pearson Education, Inc.

Munari, B. (2004) *¿Cómo nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual*. Barcelona, España. Editorial Gustavo Gili.

Nagy, S. y Shaw, P. (1980) *Tropical and Subtropical Fruits: Composition, properties and uses*. Westport, Connecticut, USA. The Avi Publishing Company.

Nelson, P. y Tressler, D. (1980) *Fruit and Vegetables Juice Processing Technology*. Westport, Connecticut, USA. The Avi Publishing Company.

Norton, R. (1999) *Diseño de Máquinas*. Méjico. Prentice Hall Hispanoamérica, S.A.

Organización Mundial de la Salud. Organización Panamericana de la Salud. (1967) *Normas Sanitarias de Alimentos*.

Pereira, P. y Ruiz, M. (2010) *Aplicación de técnicas del diseño conceptual para la creación de un espacio de enseñanza – aprendizaje que reúna conocimientos teóricos con experiencias técnicas*. Trabajo especial de grado no publicado, Escuela de Ingeniería Mecánica, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica, Caracas.

Ramírez Cavassa, C. (2004) *Ergonomía y Productividad*. Balderas, México. Editorial Limusa.

Salunkhe, D. (1976) *Storage, Processing and Quality of Fruits and Vegetables*. Cleveland, Ohio, USA. CRC Press.

SAPI. En SAPI: *Consulta combinada de patentes*. Disponible: http://consulta.sapi.gob.ve/vpat/index_patentec_n.php [Consulta: 2010, Julio-
Noviembre]

Shigley, J. y Mischke, C. (2002) *Diseño en ingeniería mecánica*. México. McGraw Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Tablante, O. (1988) *El proceso de investigación y desarrollo en el diseño de equipos, productos y máquinas*. Trabajo de ascenso no publicado, Universidad Central de Venezuela, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica, Caracas.

USPTO. En UPSTO: *UPSTO Patent full text and image database*. Disponible: <http://patft.uspto.gov/netahtml/PTO/search-bool.html> [Consulta: 2010, Julio]

Velez de Valery, Gabriela. y Velez Boza, F. (1990) *Plantas Alimenticias de Venezuela*. Caracas. Fundación Biggot. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle.

Wordreference.com, Online Language Dictionaries. Disponible: <http://www.wordreference.com/> [Consulta: 2010, Marzo-Octubre].

ANEXO 1

MODELOS DE LAS ENCUESTAS UTILIZADAS EN EL SONDEO INICIAL.

Encuesta Profesional

Sexo	F		M			
Edad						
Profesión						
Años ejerciendo la profesión						
¿Utiliza jugo de naranja natural con frecuencia en sus preparaciones?	Si		No			
¿Cuál es la frecuencia?	1-3 Veces por semana		3-5 Veces por semana		5-7 Veces por semana	Nunca
¿Posee algún utensilio o electrodoméstico para preparar el jugo?	Si		No		Especifique	
¿Cuál es su opinión del mismo?	Excelente		Bueno		Cumple con lo necesario	Deficiente
¿Utilizaría Ud. Un artefacto para extraer jugo de naranja totalmente innovador y diferente?	Si		No			
¿Le ve alguna desventaja a la extracción del jugo de naranja?	Si		No			
¿Cuál?. Explique						
¿Compraría Ud. Algún artefacto diferente a los que se encuentran en el mercado para extraer el jugo?	Si		No			
¿Que prefiere?	Malo conocido		Bueno por conocer			

Encuesta Pública

Sexo	F	M				
Edad						
Ocupación						
¿Le gusta el jugo de naranja natural?	Si		No			
¿Con cuanta frecuencia lo toma?	1-3 Veces por semana	3-5 Veces por semana	5-7 Veces por semana	Nunca		Otro:
¿Con cuanta frecuencia le gustaría consumirlo?	1-3 Veces por semana	3-5 Veces por semana	5-7 Veces por semana	Nunca		
¿Lo prepara?	Si		No			
¿Posee algún utensilio o electrodoméstico para preparar el jugo?	Si		No			
¿Cuál es su opinión del mismo?	Excelente	Bueno	Cumple con lo necesario	Deficiente		
¿Utilizaría Ud. Un artefacto para extraer jugo de naranja totalmente innovador y diferente?	Si		No			
¿Le ve alguna desventaja a la extracción del jugo de naranja?	Si		No		¿Cuál? Explique	
¿Compraría Ud. Algún artefacto diferente a los que se encuentran en el mercado para extraer el jugo?	Si		No			
¿Que prefiere?	Malo conocido		Bueno por conocer			

ANEXO 2

TORMENTA DE IDEAS.

Finalidad: Obtener perspectivas y aspectos diferentes del problema, características deseables a desarrollar en el diseño para definir las variables. Establecer parámetros para la matriz morfológica.

Realizada el 08/07/10

Moderador: Ma Alejandra Rojas T.

Hora Inicio 12:10 pm

Hora finalización 12:43 pm

Participantes: 21

- Jessica Ortecho
- Ottman Moreno
- Stephan Fraute
- Winkel Sayago
- Daniel Olivo
- Nardino Pigliacampo
- Andrés Vargas
- Héctor Ziemis
- Rubén Pérez
- Gustavo Romero
- Carlos Hernández
- Aritz Bilbao
- Enrique Luque
- Raynier Estrada
- Diego Álvarez
- Oscar Barrueta
- Johan Márquez
- Gilberto Gil
- Carlos Campos
- Francisco Cardier
- Danni Gil
- Víctor Duarte

Ideas recopiladas en la tormenta de ideas.

En este proceso las ideas fueron escritas tal cual como fueron dichas por las personas, por ello se ven palabras extrañas, venezolanismos, etc.

- 93. Pelar y Licuar (Diego)
- 94. Que la licuadora pele la fruta (Héctor)
- 95. Exprimir la fruta (Nardino)
- 96. Pieza rotativa (Johan)
- 97. Pisarla con el pie (Jessica)
- 98. Algo que no te ensucie la mano (Héctor)
- 99. Que sea genérico para todas las frutas (Oscar)
- 100. Un picador (Jessica)
- 101. Que quite la semilla (Gustavo)

102. Que sea manual, sin electricidad (Enrique)
103. Que lo enfríe (Nardino)
104. Manual para cada tipo de fruta (Oscar)
105. Fácil de lavar (Diego)
106. Poca intervención humana (Gustavo)
107. Portátil (Enrique)
108. Modalidad: Pocos trozos de fruta y sin trozos de fruta (Diego)
109. Que prepare Café (Héctor)
110. Que no ocupe espacio (Jessica)
111. Que tenga MP3 (Héctor)
112. Muchacha que haga cariños (Danny)
113. Proceso de prensado (Rubén)
114. Oompa Loompa (Gilberto)
115. Que no vibre (Nardino)
116. Que otro lo haga (Jessica)
117. Batería recargable (Rubén)
118. Bluetooth (Víctor)
119. Que la cama extripe la fruta que está debajo del colchón (Ottman)
120. No tomar jugo (Jessica)
121. Memoria de frutas (...)
122. Que agregue azúcar y agua (Héctor)
123. Personalizable para cada usuario (Johan)
124. Contratar a la FRICA (Danny)
125. Sirva para diabéticos (Oscar)
126. Diseño atractivo (Rubén)
127. Diferentes colores (Oscar)
128. Chica Sexy que se encarga de pelar la fruta (Ottman)
129. Irrompible (Johan)
130. Modalidad Frappe (Víctor)
131. Rallador (Gustavo)
132. Prensado con rodillos (Nardino)
133. Vaso incluido (Johan)
134. Molino dentro de caja negra (Rubén)
135. Auto limpiante (Johan)
136. Fruta entera que separa cascara, semilla, etc. (Diego)
137. Procesamiento del zumo equivalente al proceso de ejercicio (Ottman)
138. Que pueda extraer zumo de mamon y coco (Gustavo)
139. Pistón gigante que escachape (Gilberto)
140. Que se golpee la fruta (Nardino)
141. Que no machuque dedos (Johan)
142. Que no suene (Héctor)
143. Nano polvo destructor (Francisco)
144. Que lo cuele (Carlos)
145. Jugo infinito (Oscar)
146. Que no esté caliente (Ottman)
147. Proceso que simule masticado (Gustavo)
148. Que separe la fruta dañada (Diego)
149. No producir zumo, sino jugo (Rubén)
150. Buscarse otra tesis (Danny)
151. Que prepare cerveza (Gilberto)
152. Que sirva para preparar tragos (Víctor)
153. Que se pueda llevar a la playa (Enrique)
154. Que funcione con monedas (Johan)
155. Que sea gratis (Ottman)
156. Tenga garantía de por vida (Oscar)
157. Energía nuclear (Gilberto)
158. Materiales reciclados (Francisco)
159. No contamine (Ottman)
160. Que sea verde (Ottman)
161. Comprar la maquina hecha (Héctor)
162. Que las cuchillas no corten a los usuarios (Oscar)
163. Que se fabrique solo (...)
164. Proceso químico que desintegre la fruta y saque el zumo (Rubén)
165. Maquina que corte y estripe (Rubén)

166. Que se pueda vender a la Oster (Rubén)
167. Acoplable a la licuadora (Johan)
168. Modificar la fruta genéticamente (Gustavo)
169. Que sea a prueba de agua (Johan)
170. Casero e industrial (Rubén)
171. Que lo vendan en PDVAL y Mercal (Rubén)
172. Almacenador de frutas y seleccione por aroma (Diego)
173. Que Chávez no las toque porque sino las pudre (Danny)
174. Control Remoto (Johan)
175. Temporizador (Ottman)
176. Compatible con Neveras (Oscar)
177. Que se pueda meter en Lavadora (Johan)
178. Que se pueda meter en lavaplatos (Nardino)
179. Que traiga kit de repuestos (Oscar)
180. Mínimo contacto con el proceso (Ottman)
181. Lava y procese (Oscar)
182. Fácil de Usar (...)
183. Que se pueda hacer jugo de mamon (Oscar)
184. Tormenta de ideas con amas de Casa (Oscar)

Ideas aportadas y organizadas por persona

Jessica Ortecho

- Pisarla con el pie: agarras la fruta, la pones sobre un cesto y la pisas, de esta manera cae el zumo dentro del cesto.
- Un picador: Un dispositivo tipo un “picatodo” que como pica todo muy pequeño, se logra hacer jugo fácilmente. Es pequeño, no ocupa espacio.
- Que no ocupe espacio: Que sea pequeño y desarmable. Como una botella.
- Que otro lo haga: otra persona que prepare el jugo y te lo traiga.
- No tomar jugo: Olvidarse de tomar jugo, tomar otra cosa, de esta manera no tienes que pensar en una solución a este problema.

Ottman Moreno

- Que la cama extripec la fruta que está debajo del colchón: Crear un dispositivo que se coloque debajo del colchón de la cama, para así aprovechar el mismo peso de las personas a la hora de acostarse y que este sirve para aplastar las frutas y poder obtener el zumo de las mismas.
- Chica Sexy que se encarga de pelar la fruta: Una chica sexy tipo Megan Fox en bikini que tenga un servicio a domicilio para aplastar con sus propias manos las frutas y sacar el zumo de las mismas y el mismo zumo le salpique en todo el cuerpo y luego uno se encarga de recolectar con sus propias manos el zumo del cuerpo de la chica para luego depositarlo en un envase.
- Procesamiento del zumo equivalente al proceso de ejercicio: Crear una especie de rutina de ejercicio en donde se utilice la fuerza para aplastar las frutas (y así obtener el zumo) y también de este modo sacar músculos o quemar calorías. Podría ser un saco para golpear (como el de boxeo) pero que este relleno de frutas.
- Que no esté caliente: En cuanto a las características del producto final, el mismo no debe estar caliente ya que a casi nadie le gusta el jugo caliente. Podría crearse una especie de dispositivo que esté conectado con la nevera para de este modo mantener el zumo frío.
- Que sea gratis: El aparato debe ser gratis para el público.
- No contamine: El aparato no debe producir contaminación de ningún tipo.
- Que sea verde: Debe cumplir con los estándares de la organización Greenpeace para ser considerado como un producto amigable con el medio ambiente (producto verde). Podría ser de color verde también.

- Temporizador: Al igual que las cafeteras electrónicas debe tener un temporizador de manera tal que el aparato se encargue de realizar el proceso de extracción del zumo automáticamente a la hora que la persona lo programe.
- Mínimo contacto con el proceso: Que la persona tenga el mínimo contacto físico con el aparato a la hora de realizar el proceso de extracción del zumo, sin tener que estar tocando la fruta constantemente y así evitar ensuciarse.

Nardino Pigliacampo

- Exprimir la fruta: Que el mecanismo exprima la fruta de manera que no rompa los enlaces moleculares del zumo
- Que lo enfríe: Después de obtener el jugo, que el líquido pase por un enfriador y lo sirva ya listo para tomar a una temperatura agradable
- Que no vibre: El mecanismo debe estar diseñado de manera que no vibre como una licuadora, ya que es molesto e incomodo para el usuario, una manera podría ser empotrándolo sobre una superficie fija.
- Prensado con rodillos: El proceso de obtención del zumo sea mediante un mecanismo de rodillos similar al que se utiliza para la obtención del jugo de caña y de esta manera no se rompen los enlaces de la fruta
- Que se golpee la fruta: El proceso de obtención del jugo sea mediante un golpe repetitivo sobre la fruta obteniendo así poco a poco el líquido de la misma.
- Que se pueda meter en lavaplatos: El diseño y tamaño del instrumento sea adecuado para que después de usarlo pueda entrar fácilmente en un lavaplatos común y corriente de una casa y así limpiarlo fácilmente.

Héctor Ziems

- Que la licuadora pele la fruta: que coloques la fruta completa dentro de la licuadora y esta se encargue de quitarle la concha.
- Algo que no te ensucie la mano: un dispositivo que no permita que te llenes las manos de zumo.
- Que prepare Café: que la misma máquina tenga una función para preparar café, usando el mismo vaso y todo.
- Que tenga MP3: el dispositivo posea MP3 para reproducir música.
- Que agregue azúcar y agua: El dispositivo debe agregar azúcar y agua al zumo, según los requerimientos del usuario.
- Que no suene: El dispositivo no debe hacer ruido, ser silencioso, cuando se encuentra procesando la fruta.

- Comprar la maquina hecha: Que los tesistas no tengan que inventar nada, sino que la solución del problema ya exista y compren el aparato.

Rubén Pérez

- Proceso de prensado: La idea es una prensa donde se meta la fruta y al aplicar una fuerza se obtenga el zumo.
- Batería recargable: Que tenga un batería interna recargable. Se conecte a 110V para recargar.
- Molino dentro de caja negra: Colocar un molino tipo de de maíz, donde se muele la fruta y por un lado salga el zumo. Y la fibra que quede, se puede prensar para terminar de obtener el zumo.
- No producir zumo, sino jugo: En vez de obtener zumo, licuar la fruta y obtener el jugo.
- Proceso químico que desintegre la fruta y saque el zumo: productos químicos, un proceso químico, termodinámico, de meterle energía fruta, que se evapore el líquido, y luego por un proceso de destilación, obtener el jugo.
- Que se pueda vender a la Oster: que el diseño sea portátil y comercial. Que se pueda hacer y comercializar, para luego obtener ganancias del mismo. Que sea útil para la sociedad.
- Maquina que corte y estripe: especie de cuchillas que corten la fruta en trozos pequeños de manera que sea fácil el proceso de estripado para obtener el zumo.
- Que lo vendan en PDVAL y Mercal: que sea un producto comercial, y en estas cadenas de tiendas tendrían una buena distribución. Pueda ser subsidiado por el gobierno.
- Casero e industrial: que haya dos versiones. Casero: pocas proporciones, para el hogar. Industrial, que sirva para restaurants, sitios de comida rápida, la calle, donde el consumo es mayor y continuo.

Gustavo Romero

- Que quite la semilla: como en el caso de la manzana, algo que posicione la fruta para que un tubo con borde afilado saque el corazón y las semillas de la fruta
- Poca intervención humana : que se pueda colocar la fruta entera, con semillas y sin selección y que el dispositivo se encargue de hacer todo
- Rallador: que tome la pulpa de la fruta y se pase por un rallador que gire para extraer el zumo

- Que pueda extraer zumo de mamon y coco: frutas que no son consideradas para extraer jugo o zumo
- Proceso que simule masticado: un mecanismo que sea como una prensa que aplique presión intermitente sobre la fruta además de mover la fruta para que la presione por todos lados.
- Modificar la fruta genéticamente: haciendo que todas las frutas sean sin semillas y más fáciles de procesar para extraer el zumo o jugo.

Enrique Luque

- Que sea manual, sin electricidad
- Portátil
- Que se pueda llevar a la playa

En General las tres van hacia el mismo lado, como darle un enfoque de algo que puedes llevar que si a la playa o a las reuniones con los panas que te sirva para hacer zumo para mezclar tragos.

Diego Álvarez

- Almacenador de frutas y seleccione por aroma: El equipo tendrá un medio que pueda almacenar todas las frutas (de un mismo tipo de fruta, no mezcladas) y exista un sensor o dispositivo que permita que las frutas con mayor olor que tienden a ser las más maduras sean elegidas para ser usadas primero, y las que estén dañadas sean desechadas)
- Que separe la fruta dañada: esto viene más o menos dentro del punto anterior que permita seleccionar la fruta en buen estado y la dañada.
- Fruta entera que separa cascara, semilla, etc.: La fruta que se seleccione podrá ser pelada y en caso de tener semillas, estas serán retiradas para no contener trazas de cáscara o semillas en el zumo final.
- Modalidad: Pocos trozos de fruta y sin trozos de fruta: para el usuario que requiera la preparación de una bebida con trocitos pequeños de fruta (ej. para una tizana) o un zumo totalmente homogéneo.
- Fácil de lavar: que pueda desarmarse fácilmente o pueda ser usado en el lavavajillas.
- Pelar y Licuar: que el instrumento pueda pelar y licuar la fruta de manera uniforme.

Oscar Barrueta

- Que sea genérico para todas las frutas: Que sea un solo producto para utilizarlo con todas las frutas, para evitar tener muchos artefactos eléctricos en la cocina.
- Manual para cada tipo de fruta: Que tenga un manual para que explique el uso o programación para preparar cada tipo de fruta, ya que tendrá mecanismos diferentes para cada uno.
- Sirva para diabéticos: Que la máquina tenga un dispositivo para elegir el nivel de azúcar que quiera el usuario y una tecla especial para los diabéticos.
- Diferentes colores: Que los fabriquen de varios colores, para los usuarios tengan la opción de combinarlos con el color de su cocina o lugar donde lo van a poner.
- Jugo infinito: Que tenga una gran capacidad de almacenamiento como para una familia de 6 ó 7 personas calculando 2 vasos para cada uno.
- Tenga garantía de por vida: Que existan centros de atención al cliente donde reparen la máquina si presenta algún desperfecto sin costo alguno.
- Que las cuchillas no corten a los usuarios: Que sean de un material especial que sólo corte las frutas y no cause ningún daño a los usuarios a la hora de manipularlas y lavarlas.
- Compatible con Neveras: Que fabriquen una nevera que tenga un espacio para meter la máquina, y en vez de guardar las frutas en las gavetas de la nevera se guardan en las gavetas de la máquina, donde la máquina sea capaz de seleccionar las frutas o tener su compartimiento para cada fruta. Con la finalidad de mantenerlas frescas y hasta optar por una opción de granizado, utilizando los hielos de la nevera.
- Lava y procese: Que sea auto limpiante, que tenga un dispensador con agua limpia para poder limpiarse y mantenerse limpio a la hora de usarlo. En cuanto a proceso, una vez que se utilice la fruta se recoja y bote las conchas acumulándolas en un envase.
- Que se pueda hacer jugo de mamón: Es muy raro ver máquinas que sirva para estas frutas, para tener mayor variedad.
- Tormenta de ideas con amas de Casa: Como son las más familiarizadas con la cocina conocen muy bien las dificultades a la hora de pelar y procesar las frutas para poder hacer jugo. Por ende, ellas pueden aportar buenas ideas para ayudar a resolver el problema.
- Que traiga kit de repuestos: Que la máquina tenga una serie de repuestos básicos, que sean los más propensos a dañarse, para poder disfrutar de los

servicios sin necesidad de parar la máquina por varios días esperando los repuestos.

Johan Márquez

- Pieza rotativa: Un dispositivo con agujeros que gire a ciertas revoluciones de manera que a las frutas se les extraiga el zumo debido a la fuerza centrífuga aplicada sobre ellas.
- Personalizable para cada usuario: Para cada miembro de la familia o grupo de gente que interactúe con la maquina, de manera de cambiarse al toque de un botón, añadir azúcar o no, hielo, tipo de fruta, etc.
- Irrrompible: Que cuando se caiga al piso no se rompa.
- Vaso incluido: Que traiga un vaso que se pueda usar para tomarse el jugo.
- Auto limpiante: Que al toque de un botón se lave solo, podría tener recipiente para jabón y agua con esta finalidad.
- Que no machuque dedos: que sea seguro poner las manos cerca, sobre todo con los niños.
- Que funcione con monedas: al momento de ir visitas, o mejor para restaurantes y sitios de comida, podría funcionar con monedas o fichas como las maquinas de café o refresco.
- Acoplable a la licuadora: que use tal vez la fuerza motriz de la licuadora, con partes intercambiables, podría usar ciertos repuestos de licuadoras de marcas conocidas.
- Que sea a prueba de agua: que si tienes partes eléctricas o móviles no se vean afectadas al mojarse de agua por lavado o al momento de un posible derrame de zumo o jugo.
- Control Remoto: que se pueda poner a funcionar remotamente desde la sala, o al estar sentado.
- Que se pueda meter en Lavadora: bueno mejor no, no creo que sea muy recomendable a menos que se desee cambiar la lavadora.

Gilberto Gil

- Oompa Loompa: pequeños seres que hacen están encargados de sacar el zumo por ti.
- Pistón gigante que escachape: algo parecido a un exprimidor, pero de un gran tamaño y con un pistón que de golpes
- Que prepare cerveza: no necesita explicación. Que además de obtener el zumo, pueda prepararte una cerveza.

- Energía nuclear: que genera su propia electricidad, energía nuclear, para poder preparar jugo si se va la luz

Carlos Campos

- Que lo cuele: al obtener el zumo, el mismo aparato pueda colarlo y así no permitir que pasen los gajos, semillas, etc. no deseadas.

Francisco Cardier

- Nano polvo destructor: compuesto químico que disuelva la fruta hasta convertirla en zumo, sin ser tóxico para el consumo.
- Materiales reciclados: el uso de materiales reciclados para la construcción del aparato productor de jugo con el fin de abaratar costos en materia prima

Danni Gil

- Muchacha que haga cariños: que te haga cariñitos mientras haces el jugo.
- Contratar a la FRICA: pagarle a una empresa para que te realice el jugo.
- Buscarse otra tesis: buscar otra tesis, porque esa es muy fastidiosa.
- Que Chávez no la toque porque sino las pudre: todo lo que toca Chávez lo daña. Que no se lo vendan a gente del PSUV.

Víctor Duarte

- Bluetooth: no me refería a esto, sino a control remoto. Algo como: estoy saliendo del gimnasio/oficina/trabajo, regresando de buscar los chamos al colegio... lo que quieras. Le mandas un mensaje con tu celular al aparato para que comience a preparar el jugo o la merengada para después de entrenar, etc.
- Modalidad Frappe: que haga jugos naturales normales y tenga una entrada de hielo para hacer el batido frappe.
- Que sirva para preparar tragos: Si puede mezclar frutas con agua, azúcar, hielo y todo eso para hacer jugos entonces puedes meterle un menú para preparar tragos... le metes la medida de licor y lo mezcla con jugo, azúcar, hielo granizado y tal para hacerte unos cocteles.

Personas que no aportaron ideas:

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1. Stephan Fraute | 5. Carlos Hernández |
| 2. Winkel Sayago | 6. Aritz Bilbao |
| 3. Daniel Olivo | 7. Raynier Estrada |
| 4. Andres Vargas | |

ANEXO 3

ENTREVISTAS

Entrevistado: Prof. Renzo Boccardo	Fecha: 20/08/2010	Duración: 65 min.
Especialidad: Diseño Conceptual	Lugar: Lab. De prototipos, USB	
Firma:		

Se inicia la entrevista con una breve explicación de la entrevista

Pregunta 1. *Considera Usted que el Diseño Conceptual es un área desdeñada por los ingenieros.*

R: En la ingeniería y concretamente en la mecánica, hay muchos campos de conocimientos involucrados. Hay gente que hace diseño, procesos de fabricación, fluidos, control, entre otras cosas, y no todo profesional de la mecánica tiene que hacer diseño o sabe hacer diseño.

Muchos profesionales se enfrentan a problemas de una u otra forma y a veces usan diferentes metodologías para resolver estos problemas. Hay que estudiar el “estado del arte” para conocer el problema y diseñar una solución.

La metodología te enseña a primero ver que es lo que quieres hacer, definir el problema, ver que se ha hecho antes, abrir un proceso divergente a ver como puede ser solucionado y luego el proceso convergente para solucionar. Hay veces que será necesario volver a abrir y volver a cerrar.

Porque estas conociendo el estado del arte, bueno tienes mecanismos de búsqueda, tienes patentes, tienes cualquier cantidad de cosas.

Para poder conocer bien el estado del arte lo primero que debes hacer es definir el problema, en su caso, la frutas a trabajar. El zumo y ya es una restricción a tomar en cuenta, hay que definir esas cosas.

Existe un mal concepto de lo que es el Diseño Conceptual. Muchas empresas consideran que es un gasto innecesario de dinero, sobretodo llevar una idea a su construcción y aplicación. La idea es importante pero no lo es todo.

Edison dijo que 1% es interacción y 99% transpiración

Pregunta 2. En su opinión, cuál es el enfoque que se le da a la ingeniería mecánica en nuestro país.

R: Generalmente el ingeniero mecánico sale al campo de trabajo si bien al área de mantenimiento o a la consultoría, muy pocos para el desarrollo de nuevos productos. Por la situación de crisis que estamos atravesando todos los profesionales nos encontramos coartados de una u otra forma, se producen algunas cosas en el marco de la ley de la ciencia y tecnología donde algunas empresas han empezado a desarrollar algunas cosas, pero en muy pocos casos.

Pregunta adicional: considera Ud. que la ingeniería mecánica se encuentra demasiado coartada, como decía Ud. acerca de la inspiración, como que está muy minimizada

"El que propone cambios lleva palos", eso es ley, si eres pasante y llegas a una empresa y propones mover una máquina para minimizar la distancia recorrida por el trabajador y con eso puedes aumentar la producción y así beneficiar la planta, serías un elemento perturbador porque el que lleva 40 años haciendo lo mismo no puede darse cuenta de eso.

Entonces si el empresario tiene cierto nivel de inteligencia te compra la idea, y lo hace pero si no te diría que como pretendes cambiar algo, que eres un pasante y ni siquiera te has graduado. Pero igual tú debes perseverar si tú crees que esa es la manera.

Existen cierto porcentaje de personas que proponen el cambio (el menor porcentaje), hay otro porcentaje que compra el cambio y el resto de los que se oponen a cualquier cambio. Si eres persona que tienes iniciativa para proponer una nueva forma de hacer las cosas o un nuevo producto, debes estar preparado porque te van a venir a golpear y aguantar. Ahora si eres inteligente también tienes que darte cuenta y evaluar si lo que te están diciendo es verdad, porque puedes llegar a convertir lo que crees en dogma y el creativo tiene que ser abierto.

Uno al final toma la decisión porque tampoco uno puede andar dando bandazos todo el tiempo.

Pregunta 3. Piensa que el diseñador está divorciado de la ingeniería.

R: Depende del diseñador, hay diferentes tipos de diseño y aplicaciones, diseño de modas, industrial entre otros, que estén ligados a la ingeniería es otra discusión porque por lo

menos el ingeniero Mecánico ve al diseñador industrial como el Ing. civil ve al arquitecto. El diseñador industrial hace las cosas bonitas y el Ing. mecánico lo hace cuadrado porque es más fácil de fabricar. El diseño industrial es importante es de hecho lo que nos puede sacar del subdesarrollo al desarrollo, pero tiene que ser perseverante en su cuestión.

Pregunta adicional: ¿por qué está convencido que el diseño industrial es el que nos puede dar el paso entre el subdesarrollo y el desarrollo?

En este momento el Prof. se levanta y busca dos modelos diferentes de vasos plásticos. Uno es el convencional marca selva y el otro es uno de un viaje al extranjero de una aerolínea, nos invita a ver el acabado y la forma de los vasos. (Descripción de los vasos: selva, es de plástico blanco, y el borde es rugoso que puede causar daños al usuario, el otro es transparente, mucho más estético da la sensación de mayor capacidad, y el borde tiene mejor acabado y no queda el espacio de separación entre el borde y el vaso, por lo que no hay riesgo de corte).

Podría pensarse que esto es una tontería, pero el valor agregado que tiene esto lo hace mayor por tener el borde hacia adentro y ya los niños no podrían cortarse la boca, el ingeniero mecánico podría decirte que el vaso selva es suficiente porque soluciona el problema pero el diseñador industrial no ve solo eso y esa es la diferencia.

Puedes decirle a un ingeniero que te diseñe una parada de autobuses y puedes pedirle lo mismo a un diseñador industrial y harán cosas diferentes, la del diseñador industrial será más bonita más estética. Por ejemplo las paradas de autobuses para la alcaldía de Chacao, son muy bonitas. A la gente le gustan, y la gente va a presionar entonces al alcalde de Sucre para que las haga parecidas, es decir, bonitas, estéticas.

Esto hace que la industria o empresa que hace las paradas a Sucre involucre diseño y mejoras en el proceso, y ahí arranca una espiral de crecimiento en todo.

Pregunta adicional: por lo menos en la parte de bienes de consumo, nosotros hemos ido a ver diferentes extractores y exprimidores de jugo, y hemos notado que el concepto es de diseño industrial mas no ingenieril, o sea que no hace que sea más funcional sino solo atractivo al consumidor.

Por lo menos en el caso de una licuadora, extractor de jugo o cafetera, el caso es que el proceso mecánico ya está resuelto, por eso por dentro todas son iguales y las compañías lo que hacen es ponerle una carcasa diferente con la distinción de la marca, entonces no sé hasta qué punto se pueda innovar al respecto, en un extractor de jugo.

Pregunta adicional: por lo menos en el caso de un tosty arepa, cual es la diferencia entre un tosty arepa y una plancha cualquiera, la forma y otras cosas, pero por dentro es el mismo concepto

Si pero es que en la arepa hay otros problemas que es el problema cultural.

Pregunta adicional: a eso vamos porque nosotros observamos que en Venezuela la tecnología autóctona es casi nula, es desdeñada.

El factor cultural es tomado en consideración en el diseño. Por lo menos en Estados Unidos hay un señor que patento una máquina para hacer arepas, desde el amasado, y aquí no se vende en el mercado, porque culturalmente el venezolano no acepta que la arepa la haga una maquina.

La cultura de las arepas se ha roto 2 o 3 veces. La primera vez fue polar con la harina pan y la segunda vez fue Oster con el tosty arepa, pero sigue habiendo una parte personal en el proceso.

Comentario acerca de Orangex y acerca del sector al cual está dirigido, también se comento acerca de la inundación de productos que no están adaptados a nuestra realidad.

Pregunta 4. En su opinión, cuales serian los beneficios, para la ingeniería mecánica, de la aplicación concienzuda de un método de diseño con énfasis en el conceptual.

R: En el diseño no existe el método, si tú dices que este es "el método de diseño" hay un problema de dogmatismo. El método o metodología de diseño de alguna forma está peleado con la creatividad.

Siempre hay que mantener cierta metodología de trabajo para no dispersarse, pero se debe dejar libertad a la creatividad.

Pregunta adicional: ¿Ud. cree que se pudiera lograr que el ingeniero venezolano adopte una guía de trabajo? Yo considero que somos muy renuentes y hacemos las cosas como nos salgan.

Claro, el venezolano es muy retrechero. Si tú le dices como tiene que hacer las cosas, lo va a hacer de otra manera. Pero hay que aprender.

Por ejemplo yo tengo un chamo de once años y me dice, "mejor es hacerte caso, me salen las cosas mejor". Cuando yo le aconsejaba como hacer algo, el siempre buscaba otra alternativa, hasta que se dio cuenta, aprendió que tomando mi sugerencias, le salían mejor las cosas.

Al final cada quien debe tomar su decisión, creo.

Pregunta adicional: ¿cómo se haría?

No sé, porque es una actitud de vida, por ejemplo si a mí me dicen una cosa y considero que tienes razón yo me voy por ese camino, pero más nada me convencieron, me convencen fácilmente. No soy una persona que diga que no a las cosas.

Pero a veces cuando pienso que ese no es el mejor camino y que la persona está equivocada, entonces mantengo mi posición, y eso no quiere decir que seas mejor o peor o que seas fácil de convencer.

Si todos nos ponemos de acuerdo se convierte en un dogma, la cuestión es que cada quien tiene su forma de hacer las cosas, cada voluntad es un vector lo que hay que hacer es que esa suma de vectores llegue a una dirección.

Pregunta 5. En su opinión, cuales serian los beneficios, en un trabajo especial de grado, de la aplicación concienzuda de un método de diseño con énfasis en el conceptual.

R: Que uno aprenda a hacer cualquier cosa, pero convenciendo a los demás en la forma de trabajar, manteniendo un orden. Hay que mantener una buena metodología, que te desarrolle un buen orden.

Pregunta 6. En su opinión, cuales serian los beneficios de la aplicación concienzuda de un método de diseño con énfasis en el conceptual, en los productos desarrollados en Venezuela.

R: La parte conceptual inicia una búsqueda de soluciones, un proceso divergente. Este proceso debe ser abierto correctamente para conocer todas aquellas opciones que se te podrían presentar. Hay que abrirse a toda posibilidad.

Se debe conocer todo lo que existe, o se ha diseñado en algún momento y lo que se podría cambiar de estos.

Pregunta 7. En su opinión, en qué medida las técnicas del diseño conceptual beneficiarían la producción local. (Nosotros observamos que lo que se hace en el país es copia no aplicada a las necesidades del país.)

R: Hay que invertir para que se haga el análisis correcto de la necesidad, invertir en materiales, Diseño e Ingeniería.

Por ejemplo. Hay una empresa que nos busca para que hagamos la ingeniería de reversa de unas piezas, y así poder producirlas aquí con los materiales nacionales. Hay que tomar en cuenta que se necesitaran diferentes tipos de profesionales para hacer este trabajo, y el trabajo de cada profesional tiene su precio que es uno de los costos que debe asumir la empresa al igual que el resto de los estudios que sean necesarios realizar.

Pregunta 8. ¿Qué opinión le merece los productos realizados en Venezuela?

R: Hoy en día se hace muy poco, aquí no se hacen ni tornillos.

Por lo menos el ejemplo de los vasos, sin ánimos de criticar a la Selva, pero es el único fabricante de vasos. Al ser el único fabricante de vasos, ¿para qué le voy a poner bien el bordecito? si igual voy a vender.

Si por ejemplo vas al mercado de Mérida, en el piso 2 venden unos camioncitos de madera con acabados muy burdos. En el piso 3 hay otro tipo de juguetes, hecho por artesanos más diestros. ¿Cuál es el problema? Que el del piso 2 vende y mientras venda, van a seguir produciéndolo, pero si el consumidor dice, mira ya no quiero este vaso, y no lo compro porque quiero este otro, entonces esta empresa tiene que ver como mejora el vaso porque si no quiebra.

Comentario: Pero si siempre existe la necesidad, "pero si no compro este vaso de plástico, ¿qué hago?"

Volviendo al ejemplo de las paradas de autobuses, Sucre (el municipio) no te va a comprar las paradas de autobuses hechas de esa manera, porque tienes una empresa que lo haga mejor entonces. Esta otra empresa va a tener que ver como hace. Entonces esta otra empresa va a contratar a un Ingeniero de diseño y a un diseñador industrial para que le diseñe la parada, es una cuestión de mercado.

Otro ejemplo, en la UCV se necesita papeleras y se abre un concurso en la facultad de arquitectura entre los estudiantes para que propongan una papelera y tú entonces tendrás 50 papeleras diferentes y un comité que decida cual papelera es la ganadora. De aquí se puede salir una pequeña empresa para que Uds. mismos puedan producir las papeleras y nos las vendan, entonces tendrán en la UCV un producto hecho por la propia universidad y tienes un grupo de estudiantes sumamente motivados porque después de las papeleras pueden venir muchas cosas más.

Comentario: el comienzo de eso es lo que no veo claro

Eso no lo puedo saber, es una cuestión de educación, donde debe haber iniciativa del estado, etc.

Por ejemplo, en España o Europa han logrado progresos en la generación de electricidad con autogeneración o energía solar, con el incentivo del estado que te compra la electricidad que produzcas, con un costo de tres veces más porque lo estas generando tu. El banco lo ve como un negocio y te prestara el dinero para que montes tu generador y con esto en 10 años terminas de pagar el generador y será tuyo, pero es una política de estado.

¿Cómo puedes incentivar que las empresas internacionales vengan a producir computadoras o tornillos? Tú le dices que las empresas que venga aquí a producir tornillos me van a apagar cero impuestos por 10 años. Pero estas generando puestos de trabajo, le pagas a tu personal y le das beneficios.

Por ejemplo otra forma es las iniciativas SAE, ASME, entre otras, y es otra forma de la enseñanza en ingeniería que los profesores dinosaurios no entienden y no les importa pero estamos cambiando la forma de la enseñanza en ingeniería, y aquí en la Universidad Simón Bolívar estamos haciendo grandes pasos en ese sentido, vamos a construir un edificio para ese tipo de proyectos.

Comentario: la piedra de tranca seria, como convencer a las personas que necesitan un especialista.

El pequeño industrial le es difícil porque no lo puede pagar, y el grande dice que para eso están las universidades. Pero el gobierno te dice yo no te estoy pagando para que hagas eso te estoy pagando para que des clases y si quieres hacer otra cosa tú tienes que pagar.

Pregunta 9. Considera que los Trabajos Especiales de Grado en ingeniería deberían tener un formato de presentación diferente.

R: Al proponer un formato o estructura estricta se coarta la creatividad. Debe haber un orden pero sin coartar la creatividad, y el orden debe ser lógico. El problema es cuando la metodología se convierte en un fin en vez de un medio.

Pregunta 10. En su opinión, que hace falta en nuestro país para desarrollar bienes de consumo con tecnología autóctona.

R: Hay que tener cuidado con los términos de tecnología autóctona, porque muchas veces implican soluciones subdesarrolladas para países subdesarrollados. Hay que diferenciar entre las soluciones reales y los paños de agua tibia, atacar la verdadera necesidad mediante la definición correcta del problema. Hay que atacar la raíz del problema. El desarrollo debe ser para salir del Tercer Mundo.

Hacen falta políticas de estado que vayan enrumadas en ese sentido. También es un factor educativo de parte del consumidor, ya que este debe ser más exigente con los productos que está adquiriendo.

Comentario: el problema del consumidor viene dado porque no es exigente aunque le presten un mal servicio o le vendan un producto malo.

Hay que tomar en cuenta que aquí tenemos un problema de temperatura, de clima. Aquí las necesidades básicas se cubren fácilmente, por ejemplo aquí puedes construir un rancho de zinc y vivir así todo el año, ya que no nos afecta el frio. Aquí se juega futbol pero al sur hacen carros, autobuses y aviones, y se vive al día a día. Además, somos un país minero, abrimos un hueco y sale petróleo y ya, no necesitamos hacer mas nada hemos vivido así toda la vida.

Comentario: entonces según Ud. las cosas nunca van a cambiar

Bueno es una característica con la que tenemos que vivir e igual hacer que las cosas cambien, pero tenemos una ventaja la cual es que nos comunicamos fácilmente. No tenemos problemas de racismo, somos uno de los países más feliz del mundo según Güines, y eso es lo que hay que explotar desde el punto de vista cultural. Tenemos que trabajar en función de nosotros.

Copiar lo que haga falta pero copiarlo con criterio, y hacerlo mejor.

Pregunta 11. ¿Qué ideas aportaría para la caja Negra?

R: Depende de lo que vayan a hacer. Es diferente hacer un jugo de lechosa a uno de limón, y dependiendo del enfoque que le des, porque es diferente que lo tengas en la cocina a que lo tengas en el auto mercado. Tienen que definir muy bien las condiciones de borde porque es muy diferente para uno u otro.

Entrevistado: Prof. Manuel Martínez	Fecha: 30/07/2010	Duración: 30 min.
Especialidad: Diseño Conceptual	Lugar: Ofic. del profesor, Decanato Ing. UCV	
Firma:		

La entrevista se inicia con una breve explicación de lo que consiste el TEG.

Pregunta 1. *Considera Usted que el Diseño Conceptual es un área desdeñada por los ingenieros.*

R: No de una manera conciente, porque es algo que se hace en la formación de la carrera, al no se utilizar las herramientas para desarrollar la creatividad. El diseño conceptual permite conocer los métodos de diseño y la filosofía del diseño, y eso ayudaría mucho más cuando se apliquen las 3 fases de la ingeniería de proyectos que son: la concepción, el diseño básico y el diseño de detalle.

Pregunta 2. *¿Por qué el diseño conceptual es un área desdeñada por los ingenieros?*

R: No es desdeñada, porque es aplicada a juro. Lo que pasa es que no les gusta estudiarla como asignatura. En la escuela de Ing. Mecánica de la UCV hay dos corrientes, y la mayoría se inclina por el cálculo, porque desde que ingresas a la facultad eres un calculista.

Explicación de la metodología para diseño que se quiere implementar para la elaboración de TEG

Comentario al respecto del entrevistado: el ingeniero en sí mismo es diseñador, su naturaleza es el diseño, el proyecto en ingeniería. Si Uds. leen el Crick y el Dixon ahí encontrarán una metodología de diseño y creatividad.

En la escuela existían dos corrientes de pensamiento, una de cálculo porque las constructoras necesitan alguien que maneje las normas que ya estaban consolidadas y por lo tanto no necesitas concebir nada. Pero los países desarrollados si requieren concebir, por eso son creadores.

Una corriente de profesores orientados a la metodología de diseño y otra de cálculo. El Prof. Barragán, una profesora de la que fui tutor y yo nos fuimos por esa parte de la creatividad y logramos que se pusiera esa materia obligatoria en el pensum. El programa fue hecho por el Prof. Gudiel, fue una discusión muy dura para lograr esto.

Pregunta 3. En su opinión, cuál es el enfoque que se le da a la ingeniería mecánica en nuestro país.

R: La Ing. mecánica en el país no está desarrollada porque aquí no hacemos absolutamente nada, no se hacen motores y lo que hay son cosas mandadas a hacer. Pero la innovación está asociada a la creatividad y al ingenio. Ahora, los artesanos si crean.

Pregunta 4. En su opinión, cuales serian los beneficios, para la ingeniería mecánica, de la aplicación concienzuda de un método de diseño con énfasis en el conceptual.

R: A partir de la necesidad, es donde se desarrolla la metodología, si estas entrenado en la metodología podrás buscar la mejor solución de un problema partiendo de la necesidad.

Pregunta 5. En su opinión, cuales serian los beneficios, en un trabajo especial de grado, de la aplicación concienzuda de un método de diseño con énfasis en el conceptual.

R: Al aplicar esto, tu obtendrás la mejor solución de las variables que tomaste en cuenta, no significa que es la mejor solución del problema, porque es posible que se te escape alguna variable a considerar, pero de lo analizado y con la metodología usada, será la mejor solución. Y eso ayuda a cualquiera, no solo a los tesisistas, sino a todo ingeniero en su labor profesional, para ver el problema de manera abierta y así buscar la mejor solución. Porque no es un problema matemático que solo tiene una solución o un problema de estos que haces en la carrera de ingeniería que te ponemos en un examen para que te de solo una solución; sino que en diseño se obtienen muchas soluciones.

Pregunta 6. En su opinión, cual es el enfoque que se le da a la Ing. Mecánica en nuestro país y a los productos realizados aquí en Venezuela.

R: Analizándolo como país y no como ingeniería propiamente dicho, porque un país se alimenta de cosas que puede hacer y de las que no, y aparte de eso los recursos materiales que se posean, los recursos financieros y el talento formado. Según la historia de Vzla., la renta petrolera ha permitido que compres las cosas electromecánicas, electrónicas.

Pero en el área de civil no. Por eso que la ingeniería Civil aquí es buena. Pero en el área de mecánica la gente ni siquiera sabe de qué trata. Por lo menos no se sabe que de ésta salen las turbinas que generan la energía eléctrica.

A la ingeniería mecánica le ha costado muchísimo desarrollarse. El país necesita que los ingenieros mecánicos nos avoquemos a tratar de innovar en las cosas que hacen los otros países y a generar cosas nuevas dentro de nuestro ámbito así como la energía, la producción, etc. Y también de gerencia en ingeniería mecánica que hay en la producción y el mantenimiento.

Pregunta 7. ¿Considera que la estructura actual de los T.E.G. es adecuado para una tesis como la que estamos desarrollando?

R: A menos que sea calculo de perdidas en tuberías que ya está todo especificado, NO. Pero si se va a realizar un análisis de una estación de bombeo si van a ir en paralelo o en serie, el caudal que van a manejar, la población que va a surtir, todo eso requiere de lo que estamos hablando.

*****se hizo énfasis nuevamente en la pregunta, previa explicación*****

Claro que si, por supuesto que todas las formas que existen están bien, el proyecto es más específico, porque de alguna manera esta determinado desde la concepción. Pero en un trabajo de grado, lo fundamental es que sepas manejar el conocimiento y escribirlo, entonces necesitas el estado del arte de las cosas, esto significa que hay precedentes.

Entonces por esto la estructura es bastante buena. Si no realizas una buena metodología el trabajo puede ser desechado, sin dejar de lado que si puede haber otra forma. Toda aquella que contribuya a una buena formación bienvenida sea, pero la existente me parece bastante buena e interesante.

Pregunta 8. En su opinión, que hace falta en nuestro país para desarrollar bienes de consumo con tecnología autóctona.

R: Las condiciones están dadas, porque existe la ley de ciencia y tecnología que incita a las empresas a invertir en desarrollo e investigación (IDI: Investigación, Desarrollo, innovación). Lo que hace falta es la política, para que las universidades sean utilizadas (en el mejor sentido de la palabra) para que con los recursos financieros otorgados por las empresas los estudiantes desde el 8vo semestre apliquen los conocimientos adquiridos. Porque para

hacer innovación y desarrollo tecnológico hace falta muchísimo dinero, porque en las 1eras de cambio las cosas no funcionan, se necesitan estudiar, se realizan muchos prototipos

Esto es lo que se llama en ciencia y tecnología un fondo perdido.

Pregunta 9. *¿Qué ideas aportaría para la caja negra? (luego de mostrar y explicar la ficha con el dibujo)*

R: Lo primero que hay que hacer es ver una evaluación de las frutas, en función de la necesidad que es producir jugo, y además por ser un desarrollo de innovación tecnológica, entonces se debe analizar el estado del arte.

De los equipos tecnológicos que existen y es un trabajo interesante que tienes que hacer, y seleccionar la fruta para que no se haga infinito, es un trabajo de impacto tecnológico y de ver como incorporo la innovación inclusive a equipos existentes.

Primero, evaluación de tesis que se hayan hecho, de como se hace jugo con distintas clases de frutas, y luego, ver que existe en el mercado tanto nacional como internacional, a través de internet y literatura. Porque se debe estar consciente que no se va a inventar la rueda. Ver para que tampoco sea una copia, aunque si es una copia buena, es algo maravilloso.

Cuando yo daba clases ponía a mis alumnos en el proceso creativo a cerrar los ojos e intentar poner la mente quieta, y llevar a la mente a un estado de mar quieto, y luego q llevaran la idea como por ejemplo producir un jugo de naranja, luego que hicieran el dibujo. En esos dibujos se veían ideas fabulosas. Pero como no éramos empresarios no las ejecutábamos, solo tratábamos de incentivar la creatividad en el estudiante.

El tosty arepa nació en la escuela. Pero de ahí no salió mas nada. Esas ideas maravillosas que pueda tener el estudiante. Nosotros deberíamos tener la capacidad de hacerlas prototipos y patentarlas para que tanto la universidad como el creador se lucre de ellas.

En Estados Unidos muchos de los celulares que se usan nacieron en el M.I.T. y los que los hicieron son multimillonarios. Pero aquí en Venezuela eso es difícilísimo. Por ejemplo si intentamos que la facultad se convierta en una consultora, muchos profesores se oponen a esta idea radicalmente, si algún jefe de departamento cobrara por conseguir proyectos es mal visto.

Entrevistado: Prof. Antonio Barragán	Fecha: 28/07/2010	Duración: 31 min.
Especialidad: Diseño Conceptual	Lugar: Ofic. Del profesor, EIM-UCV	
Firma:		

Se inicia la entrevista con una explicación del diagrama de apoyo del proceso: "caja negra"

Pregunta 1. *Considera Usted que el Diseño Conceptual es un área desdeñada por los ingenieros.*

R: Si.

Pregunta 2. *¿Por qué el diseño conceptual es un área desdeñada por los ingenieros?*

R: En mi opinión el ingeniero como parte de su formación se acostumbra o se enfoca en el cálculo, las matemáticas, y a la implementación de soluciones en lugar de crearlas.

Además la parte de diseño se asocia con la arquitectura, lo cual no es bien visto por los ingenieros tradicionales.

Pregunta 3. *En su opinión, cuál es el enfoque que se le da a la ingeniería mecánica en nuestro país.*

R: Algo tradicional donde orienta al ingeniero a la selección, puesta en marcha y operación de equipos. Por ejemplo: aire acondicionado, generación de potencia, suministro de agua. Lo que conlleva a que el ingeniero se limita a operar equipos que se realizan en otras latitudes.

Pregunta 4. *En su opinión, cuales serian los beneficios, para la ingeniería mecánica, de la aplicación concienzuda de un método de diseño con énfasis en el conceptual.*

R: Lograr una visión más amplia del problema. Tener acceso a un espacio más amplio de soluciones, donde luego se pueda aumentar la probabilidad de optimizar la solución.

Pregunta 5. En su opinión, cuales serian los beneficios, en un trabajo especial de grado, de la aplicación concienzuda de un método de diseño con énfasis en el conceptual.

R: Aparte de la formalidad que otorga una metodología, ésta también serviría de entrenamiento para el que está a punto de recibir el grado de ingeniero.

Adicionalmente ofrece los mismos beneficios explicados en la pregunta 4.

El diseño conceptual persigue aumentar la posibilidad de conseguir la mejor solución, en vez de tomar la 1era que venga a la mente o aquella que parezca simpática

(Nota del transcriptor: ofrece objetividad al proceso de selección de soluciones)

Pregunta 6. En su opinión, cuales serian los beneficios de la aplicación concienzuda de un método de diseño con énfasis en el conceptual, en los productos desarrollados en Venezuela.

R:

- Contribuiría a crear productos que realmente satisfagan las necesidades y las circunstancias propias del país.
- Serviría para fomentar una industria nacional con el consiguiente impacto tanto económico como social, incluyendo la generación de empleo.
- Darle capacidad a la industria nacional de competir con productos provenientes de otros países o inclusive competir en otros países.

Pregunta adicional: Si bien se puede hacer un producto autóctono, hay que pensar que la producción de ese producto se realizara con tecnología extranjera. ¿Hasta qué punto sería realmente un producto autóctono?

R: Resulta que existe algo que se llama el contexto social de la tecnología, lo que dices nos lleva a reflexionar sobre el contexto social de la tecnología, es decir que, no solo se debe tomar en cuenta de donde se sacan los productos importados, sino la mano de obra calificada para la operación de los equipos.

Se supone que la persona que va a fabricar el producto autóctono ya tiene resuelto el problema de donde va a sacar el personal calificado, que también se requiere que sea

formado en el país. Este es un tema que da mucha tela que cortar. Es una discusión que yo evitaría y se llegaría entonces a la distinción entre bienes de consumo y bienes de capital.

Hay que tomar en cuenta que en algún momento las empresas que producen productos autóctonos tuvieron que empezar a producirlos con bienes de capital extranjero.

Se le podría seguir la pista a cómo empezó la Mazda, que eran fabricantes de maquinas de herramientas, y cuando la oferta fue menor a la demanda, se vieron en la necesidad de diversificarse.

Pregunta 7. En su opinión, en qué medida las técnicas del diseño conceptual beneficiarían la producción local.

R: En verdad la mejoraría, no la empeoraría!

Permitiría tomar en cuenta circunstancias notables como el volumen de producción adecuados a los mercados locales, incentivar la capacitación de personal de mediana y alta empresa, y podría ser utilizado, hablando de la producción, para buscar producir materia prima de calidad y nacional.

Pregunta 8. ¿Qué opinión le merece los productos realizados acá en Venezuela?

R: (Dirigiéndose a una botella de vino de la marca Pomar que tenía en su escritorio) Por ejemplo; ahí hay uno que me parece vergatario!

Unos ventiladores de marca FM, son productos que se ven más robustos cuando se observan por dentro. El calzado venezolano y en una época la ropa de caballeros.

En este país hay antecedentes de productos producidos aquí y de excelente calidad. Ejemplo la marca de Electrodomésticos COMET.

Pregunta 9. ¿Considera que la estructura actual de los T.E.G. es adecuado para una tesis como la que estamos desarrollando?

R: No es la apropiada, porque se basa en la existencia de un marco teórico, y no todos los trabajos tienen que tener un marco teórico. Por ejemplo; un trabajo que busca el conocimiento tiene una estructura apropiada, mientras que un trabajo en diseño conceptual

no la tiene. A este tipo de formato se le ha prestando mucha atención, y hasta ahora lo que ha predominado es ese formato o estructura tradicional.

Pregunta 10. En su opinión, que hace falta en nuestro país para desarrollar bienes de consumo con tecnología autóctona.

R: Definiciones a nivel de Política Nacional. En los sitios donde se ha desarrollado la industria es porque ha habido apoyo del gobierno para tener el empuje. Se necesita un ente que regule y que sean planes a mediano y largo plazo.

Pregunta 11. ¿Qué ideas aportaría para la caja negra?

R: Seguir de cerca el trabajo del profesor Tablante, porque ese trabajo tiene en común con éste, la fabricación de un bien de consumo y también porque mantiene una relación en el área de alimentación.

Otra recomendación es enfocarse en la forma de cómo llegar desde una fruta a un vaso. Como es una fase divergente y nos interesa aumentar el caos, de cuantas maneras diferentes se puede llegar de la fruta al vaso de zumo.

Entrevistado: Prof. Ramón Sánchez	Fecha: 27/07/2010	Duración: 63 min.
Especialidad: Diseño en Ingeniería	Lugar: Ofic. Del profesor, EIM-UCV	
Firma:		

Se inicia la entrevista con una breve explicación sobre el tema de tesis.

Pregunta sobre la experticia en el área: 8 años aplicados al diseño de maquinas tanto en la industria como en la academia.

Pregunta 1. ¿Cuales aspectos considera los más importantes a la hora de diseñar un mecanismo o dispositivo?

R: Espacio disponible, materiales requeridos, estética en caso de ser necesaria, desempeño del equipo, ergonomía, éstos de manera básica para arrancar el proceso.

Pregunta 2. ¿En cuál fase del proceso de diseño se deben tomar en cuenta las normas?

R: Hacia el final para evitar bloquear las soluciones debido a las restricciones impuestas por las normas. Después de las soluciones generadas en la tormenta de ideas, quizá algunas de las soluciones son modificadas con las normas. Y se debe considerar la norma porque los cálculos deben salir de la norma.

Pregunta 3. ¿Cómo saber cuáles son las normas que están dispuestas para ese diseño en particular?

R: No todo lo que se diseña esta normalizado, esto hace difícil esa búsqueda.

Pregunta adicional: Mecanismo de búsqueda de la norma ¿donde se pueden conseguir esas normas?

Buscar patentes, en una página llamada "freepatents" (patentes libres), allí se buscan si está sujeto el diseño a una norma.

Pregunta adicional: ¿Al momento de patentar el diseño ya esta ajustado a las normas?

No necesariamente, me refiero a que hay diseños que son tan viejos que ya se ha normalizado al respecto, y dependiendo de lo que se quiere diseñar la norma es para que no se cree sin orden.

Pregunta 4. ¿Qué tan fidedignos suelen ser las simulaciones en computadora Vs los prototipos físicos?

R: Es algo esotérico, porque "la verdad está en lo real, lo físico", la herramienta computacional, suele utilizarse para reducir costos. También depende de la experticia del diseñador, si éste tiene los conocimientos suficientes para validar lo que está simulando en el computador y puede conocer los sistemas que va a simular. Eso le daría cierta confiabilidad al diseño. Depende de la amplitud del conocimiento de quien usa la herramienta.

Pregunta adicional: ¿en su experiencia en la industria, cuantos de sus diseños llevo a prototipo físico?

No diré que el 100% de mis diseños. Pero cercano, porque en la industria se requiere la construcción debido a que el inversionista exige resultados reales y confiables aparte que existen los recursos monetarios para ello.

El software ayuda a reducir el ensayo y error, lo que hace que sea más barato, antes de la construcción y así de alguna manera se le da cierta confiabilidad al diseño.

Pregunta adicional: ¿Cuánto tiempo lleva la ejecución de las pruebas con prototipo antes de la manufactura del producto?

Depende del equipo, cuantas partes lo conforman (muestra del trabajo que hacía en la industria)

Pregunta 5. ¿Cuales programas de diseño recomienda y por qué?

R: No pienso dar nombres, porque cada quien tiene una opinión según el que use, según mi experiencia prefiero los programas viejos que son más sencillos de editar. Porque los actuales tienen demasiados pasos previos que restringen el proceso y requiere de varias

interfaces comunicadas que restringen acciones del diseñador. Estos software nuevos son más metodológicos para trabajar.

Como ensamblajes. Los nuevos CAD trabajan las piezas de forma independiente, es engorroso.

Pregunta 6. En su opinión, cuáles son las herramientas fundamentales que debe poseer un diseñador aparte de sus conocimientos ingenieriles.

R: Habilidad espacial y mucha creatividad.

Según mi experiencia, para el ingeniero mecánico es de vital importancia las experiencias previas creadas en la infancia, desde el contacto inicial con el juguete y la curiosidad de cómo funcionaba.

Pregunta adicional: ¿recomendaría Ud. para el desarrollo de este TEG, que realizáramos un despiece de los dispositivos relacionados a la obtención de jugo?

Claro, porque no. Normalmente uno se documenta cuando va a diseñar, a veces uno se encuentra con que el dispositivo existe pero uno lo puede mejorar, con los conocimientos previos o desarrollados en la curiosidad infantil o por analogía con sistemas que ya existen.

Pregunta 7. En su opinión, que diferencias importantes se deben tomar en cuenta para el diseño de un bien de consumo Vs. un bien de capital. (previa explicación de lo que es un bien de consumo y un bien de capital)

R: Para el bien de consumo, una encuesta de mercado, factibilidad económica y de mercado (para saber si existe la necesidad), estética, funcionalidad, ergonomía. Aunque la ergonomía está asociada al bien de capital, se considera también para que el trabajador este más cómodo y por ende sea más productivo. En general no existen reglas, para ambos casos se pueden considerar los mismos criterios.

Pregunta 8. Una vez definidos las variables de diseño, por donde se comienza la ingeniería al detalle. En su opinión, cuantos aspectos debe abarcar la ingeniería al detalle

R: La ingeniería al detalle comienza cuando están plasmadas las ideas para la construcción, con los dibujos, planos, diseños, materiales, geometría ideada, los procesos de fabricación, para que sea factible la construcción.

Pregunta 9. En su opinión, cuál es el criterio más importante a tomar en cuenta al diseñar.

R: Funcionalidad (porque es lo que garantiza que no falle), ergonomía (es importante que sea cómodo) y estética.

Pregunta 10. ¿Considera que el formato de los TEG actual es adecuado para una TEG como el que estamos desarrollando (previa introducción al giro de la entrevista)?

R: Un proyecto en una empresa tiene un enfoque diferente al que se realiza en la academia, porque en la carrera es el método científico el aplicado.

Una metodología que se aprende y que entre comillas debería ser aplicada en todos los problemas a resolver. Aunque el enfoque es diferente, la metodología para resolver el problema debe ser la misma.

Los problemas de ingeniería deben ser atacados de la misma manera, lo que cambia es la presentación de resultados, en la empresa los resultados son condensados y el marco teórico no es tan extenso como en la TEG.

En la TEG las conclusiones son más filosóficas y en la industria se concentran en los resultados.

Pregunta 11. ¿Considera que los TEG en ingeniería deberían tener un formato de presentación diferente al actual (muy parecido a un informe de investigación científica)?

R: NO, porque los objetivos son diferentes.

Pregunta 12. En su opinión, que hace falta en nuestro país para desarrollar bienes de consumo con tecnología autóctona.

R: Dinero.

La empresa privada no está convencida en que la inversión que haga en las universidades sea el camino para la eficiencia y la resolución óptima de problemas. Es un divorcio que siempre ha existido (Academia-Industria). La universidad debe tener la capacidad de dar una respuesta rápida.

Pregunta 13. ¿Qué ideas aportaría para la caja negra?

R: No me siento capacitado para responder esa pregunta en este momento, porque hay que establecer la metodología previa. Me deben comentar más información sobre la obtención del jugo, y plantear la metodología.

Pregunta adicional: ¿se definiría como diseñador o ingeniero mecánico?

Se puede ser diseñador de muchas cosas, dependiendo de lo que diseñes, debes tener un conocimiento que ampare eso, y en mi caso soy una combinación de ambos.

Entrevistado: Prof. Pedro Cadenas	Fecha: 27/07/2010	Duración: 58 min.
Especialidad: Diseño en Ingeniería	Lugar: Ofic. Del profesor, EIM-UCV	
Firma:		

Se inicia la entrevista con una breve descripción del tema de tesis y objetivo de la entrevista

Pregunta 1. ¿Cuales aspectos considera los más importantes a la hora de diseñar un mecanismo o dispositivo?

R: Hay muchos, a la hora de diseñar hay que conocer la necesidad. Debe ser lo más compacto y económico posible, debe poder cumplir su función. Dependiendo de si va a ser producido en serie o no, se escogerá el proceso de fabricación. Debe ser seguro, ergonómico y estético dependiendo del usuario final del producto.

Pregunta 2. ¿En cuál fase del proceso de diseño se deben tomar en cuenta las normas?

R: En la fase final de las especificaciones, para no bloquear la generación de ideas, porque sino terminaríamos obteniendo el mismo producto que ya existe.

Pregunta 3. ¿Cómo saber cuáles son las normas que están dispuestas para ese diseño en particular?

R: Las normas las utilizo para validar el invento, dispositivo o como quiera que lo llames, entonces recorro a los entes indicados para saber si existen disposiciones reglamentarias al respecto, comparando lo que tienes a la norma para adaptarlo a lo que exige la norma. Pasas por norma cuando quieres comercializar.

FONDONORMA que tiene las normas COVENIN e INPSASEL.

Pregunta 4. ¿Qué tan fidedignos suelen ser las simulaciones en computadora Vs los prototipos físicos?

R: En menos de un 40% diría yo. Recomendando la construcción de un prototipo y es lo que recomienda la norma, aparte de ensayar muestras.

Pregunta 5. ¿Cuales programas de diseño recomienda y por qué?

R: INVENTOR, AUTOCAD, Proengineer. Recomendando la herramienta computacional para optimizar una solución, es más fácil hacer las modificaciones, de esta manera logramos ahorrar mucho tiempo.

Pregunta 6. En su opinión, cuáles son las herramientas fundamentales que debe poseer un diseñador aparte de sus conocimientos ingenieriles.

R: Creatividad (primordial), mente abierta, que le guste la lectura de la vanguardia, alimentarse de lo que existe y estar en la vanguardia, estar abierto a documentarse para generar ideas, computador, calculadora científica, el manual del ingeniero mecánico, los 5 sentidos, buscadores por internet (pero no a 1era instancia para no contaminar la mente con soluciones preestablecidas y poder innovar).

No dejarse cerrar por ninguna norma.

Pregunta 7. En su opinión, que diferencias importantes se deben tomar en cuenta para el diseño de un bien de consumo Vs un bien de capital. (previa explicación de lo que es bien de consumo y bien de capital)

R: Si es para la industria el nro. de maquinas es menor al producto que va a ser producido, para el bien de consumo la factibilidad de reproducirlo en masa, en el caso de capital uno busca que sea lo más económico en cuanto a consumo eléctrico, facilidad de mantenimiento, la máxima automatización que pueda tener, que sea lo más compacto.

Mientras que en el bien de consumo se busca, la estética, ergonomía, que satisfaga la necesidad del usuario, que se sienta cómodo, la economía pasa a un 2do plano porque va a ser consumido por solo un tiempo, en el bien capital se desea que la maquina dure mucho tiempo, mientras q en el de consumo se espera que sea reemplazable y que sea agradable inmediatamente al usuario. La relación precio-beneficio, la publicidad, la funcionalidad.

Pregunta 8. Una vez definidos las variables de diseño, por donde se comienza la ingeniería al detalle. En su opinión, cuantos aspectos debe abarcar la ingeniería al detalle

R: Uno empieza viendo el conjunto por partes, se despieza, para hacer un estudio particular de cargas, DCL de esfuerzos para determinar los espesores, entre otros. Una vez terminadas las variables de diseño y una vez obtenida la solución y aplicando los casos más críticos al que va a estar sometido el diseño.

Pregunta 9. *En su opinión, cuál es el criterio más importante a tomar en cuenta al diseñar.*

R: Existe una metodología de diseño que les va indicando que hacer y no hacer. No es rígido el procedimiento, pero da una gran idea de cómo actuar. Como criterio sugiero usar esta metodología. No existe una única metodología pero si un método general que es universal.

Pregunta 10. *¿Considera que el formato de los TEG actual es adecuado para una TEG como el que estamos desarrollando (hay que explicar lo que se está realizando)?
¿Considera que los TEG en ingeniería deberían tener un formato de presentación diferente al actual (muy parecido a un informe de investigación científica)?*

R: Antes se exigía que se construyera el diseño. Debido a problemas de financiamiento, se elimino este requisito, según mi criterio se debería llegar a la construcción porque es el proceso que mas nutre al ingeniero mecánico.

Las tesis en general tienen 5 partes: introducción, marco teórico, metodología, resultados y conclusiones. Cuando es de diseño, se pide: introducción (justificación, motivación, objetivos generales y específicos), y se sustituye la metodología con un marco teórico a aplicar, y finalmente análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones, bibliografía y anexos.

En un proyecto se aplican manuales de procedimientos y reportan resultados. En un TEG se pide que reporten la aplicación de los conocimientos. El formato actual no es un método científico, es un formato que está concebido para que el estudiante demuestre los conocimientos que ha adquirido en su carrera.

Lo que sí es importante es saber hacer una síntesis y hacer referencias bibliográficas en vez de copiar y pegar.

Pregunta 11. En su opinión, que hace falta en nuestro país para desarrollar bienes de consumo con tecnología autóctona.

R: Que se acabe el petróleo, mientras existan los petrodólares será más económico importar. Para crear debe existir la necesidad, si no existe la necesidad la capacidad creativa baja muchísimo. Hace falta también mucho apoyo de las instituciones políticas, de creer en las universidades.

¿Cómo ser 100% autóctono? si ves cuando quieres producir algo autóctono lo que estas usando para producirla es tecnología extranjera, ¿apoyarse en tecnología extranjera para producir la nacional?

Pregunta 12. ¿Qué ideas aportaría para la caja negra?

R: Todo va a depender a lo que se plantea como necesidad, lo 1ero seria conocer bien el proceso en detalle de conseguir ZUMO, sin que se involucre ninguna herramienta, al tener claro el concepto se verá cuantos procesos existen para eso y son adaptables a la necesidad, dependiendo del resultado que se quiera bien sea uso domestico o industrial, para cada cual saldrá un conjuntos de soluciones diferentes. El diseño no es solo calcular cosas sino adaptarlo a quien lo necesita.

Entrevistada: Lic. Mirna Medina	Fecha: 08/09/2010	Duración: min.
Especialidad: Bioquímica de las frutas	Lugar: Ofic. De la profesora, ICTA-UCV	
Firma:		

Se inicia la entrevista con una breve explicación del tema de TEG y de la caja negra.

La entrevistada nos sugiere sustituir las frutas de la ficha gráfica por frutos locales y que esto sea un criterio de diseño. De esta manera se interpreta mejor que se busca en el TEG.

Pregunta 1. ¿Cuáles son las diferencias entre un zumo y un jugo de frutas?

R: Se debe buscar bibliografía especializada para definir lo que es el zumo y el jugo, tomando en cuenta que culturalmente en nuestro país se le dice jugo a todo y el zumo es término utilizado en España.

Pregunta 2. ¿Cómo definimos cuando de una fruta se puede obtener una buena cantidad de jugo o zumo?

R: Experimentalmente y haciendo un análisis de un grupo de frutas de la misma variedad.

Busco una tabla de las propiedades de frutas y hortalizas del INN, aquí podemos ver el porcentaje de humedad, pero cuanto jugo sale hay que experimentar.

Pregunta 3. ¿Cuáles son las frutas que son más usadas para la producción de jugos y zumos?

R: Según mi opinión personal, la naranja, pero eso se puede conseguir en una publicación de la Fundación Polar, y también recomiendo hacer un muestreo en auto mercados para diferentes estratos económicos, al igual que ver los productos envasados que se ofrecen a nivel comercial y de producción nacional.

Pregunta 4. ¿Cuáles cree usted que son las frutas más consumidas por los venezolanos?

R: Hay que diferenciar cuales son consumidas como frutas y cuales como jugos.

Pregunta 5. ¿Considera usted que el venezolano es un alto consumidor de jugos de frutas naturales? ¿Cuáles son estos tipos de jugos?

R: Dependiendo de lo que quiero obtener... Se pueden conseguir datos (Instituto Nacional de Nutrición).

Pregunta 6. Conociendo los distintos tipos de dispositivos para la obtención de jugos y zumos de frutas, cree usted que estos obtienen el producto de la mejor manera posible.

R: Descripción de los artefactos que ha usado. Buscar información sobre la importancia del consumo de frutas y jugos en las dietas de los enfermos en especial de cáncer. Hacer estudio del impacto del producto a nivel social.

Pregunta 7. ¿Cuál cree usted que son los principales defectos que podemos encontrar en los diferentes dispositivos que se encuentran en el mercado para la obtención de jugos (como los exprimidores manuales, eléctricos, automáticos, extractores tipo Jack Larein Power Juicer, etc.)

R: Hay que revisar. No me lo he imaginado. Pero más sencillo, ergonómico, que no sea pesado o voluminoso, fácil de limpiar y de guardar. Ahora, con los restos de la fruta, hay que estudiar eso ya que me parece que es un problema aceptación (si te gusta o no).

Pregunta 8. ¿Qué cambiaría usted de los dispositivos para la obtención de zumo de frutas que se encuentran actualmente en el mercado?

R: Las anteriormente mencionadas desde mi punto de vista de ama de casa, y que adicionalmente que sea fácil de usar que lo pueda usar hasta un niño.

Comentario del entrevistador acerca de la impresión de los cocineros y el amargo de la naranja explicación sobre donde queda situado las capsulas que contienen el aceite amargo del cítrico.

Pregunta 9. ¿Cuales características principales debe tener el extractor de zumo de frutas ideal?

R: Práctico, no voluminoso, fácil de limpiar y guardar.

Concluida la entrevista, nos dirigimos a la biblioteca del IATEC y nos ofreció su asesoría al respecto.

Entrevistada: Lic. Jennifer Villasmil	Fecha: 18/08/2010	Duración: 15 min.
Especialidad: Nutricionista	Lugar: Locatel, Chacaíto	
Firma:		

Se inicia la entrevista con una breve explicación sobre lo que se quiere

Pregunta 1. ¿Cuáles son las diferencias entre un zumo y un jugo de frutas?

R: Principalmente que no ha una dilución de la fruta. Las personas tienden a ponerle mucha agua. El zumo tiene mayor concentración de fruta que el jugo.

Lo aprovechable para zumo sería más o menos 80% fruta y el resto en agua

Pregunta 2. ¿Qué tan importante es el consumo de zumo de frutas para el cuerpo humano y para la salud?

R: Es muy importante. Estas son naturales, aportan azúcar, vitaminas, minerales, fibra y ayudan con la ansiedad. Lo deseable sería consumir 5 raciones de frutas al día, porque así obtenemos el beneficio de la fibra y contribuimos con el tránsito intestinal

Y aunque no todas tienen la misma cantidad de vitaminas y minerales, todas tienen y contribuyen a la cuota diaria de estos nutrientes que necesitamos, aparte que su almacenamiento en el organismo en forma de grasa es mínimo.

Si es en jugo el consumo recomiendo que le agreguen poca agua para poder aprovechar las propiedades de la fruta.

Pregunta 3. ¿Usted cree que existe algún dispositivo o electrodoméstico que facilite el consumo de zumo de frutas?

R: No recomiendo ninguno en particular, porque no me parecen prácticos, por eso es que usualmente uso la licuadora o recomiendo comer la fruta entera.

Pregunta 4. ¿Cuáles son los jugos o zumos de frutas frescas preferidas por los venezolanos?

R: No he estudiado al respecto, pero me parece que las frutas cítricas se aprovechan bastante para hacer jugos y por su facilidad de prepararlos.

Pregunta 5. ¿Algún electrodoméstico que facilite el consumo de zumo de frutas?

R: No sabría

Pregunta 6. ¿Que nos recomendaría usted como dispositivo para la obtención de zumos?

R: Algo muy práctico que pueda desplazar a la licuadora. El precio es fundamental, debe ser económico, pero también fácil de usar y limpiar.

Entrevistado: Armando Morales	Fecha: 04/10/2010	Duración: 0 min.
Especialidad: Tecnología de Alimentos	Lugar: Vía Internet	
Firma:		

La entrevista fue respondida vía correo electrónico debido a que el entrevistado vive en México y se desempeña como Gerente Regional de JBTC – FoodTech.

Pregunta 1. ¿Conoce usted cuáles son las diferencias entre un zumo y un jugo de frutas? , ¿podría mencionarlas?

R: Depende. En España se conoce como zumo a lo que acá en México (y en todos los países de Latinoamérica en general) se conoce como jugo. Por otro lado, el zumo en México y otros países de Latinoamérica se refiere a los aceites esenciales que se extraen de la cascara/concha de los cítricos.

Pregunta 2. ¿Cuáles son las frutas que son más usadas para la producción de jugos y zumos, y por qué?

R: La principal fruta utilizada para la producción de jugos es la naranja seguida por la manzana y luego por la pina. Pero en realidad el jugo de naranja es el más ampliamente utilizado como base en la producción de otras bebidas.

Pregunta 3. ¿Cómo se puede evitar que el aceite que se encuentra en la cocha de los cítricos no llegue a amargar el jugo?

R: La tecnología de extracción de JBT cuenta con componentes especiales que permiten obtener jugos con un contenido de aceite inferior a 0.03%, que es normalmente el nivel deseado por el consumidor en los jugos. Otras tecnologías utilizan operaciones previas a la extracción (raspado) que al final resultan en menores rendimientos

Pregunta 4. ¿Qué características deben de tener los cítricos para obtener la mayor cantidad de jugo de ellos?

R: Hay una gran cantidad de variables relacionadas con la fruta que afectan el rendimiento de jugo. La variedad de la fruta es una de las variables más importantes. La naranja valencia es la que normalmente produce mayores rendimientos (entre 55 y 62% dependiendo de otros factores), y las variedades cercanas a las navelinas los menores (menor a 50%). Otras variables relacionadas con la fruta son su origen geográfico, las tecnificación utilizada en su

producción (fertilización, irrigación, poda, etc.), y el tamaño de la fruta (entre más pequeña...mas jugo)

Pregunta 5. Conociendo los distintos tipos de dispositivos para la obtención de jugos y zumos de frutas (extractores, exprimidores, licuadora, etc.), cree usted que estos obtienen el producto de la mejor manera posible.

R: Nuestro extractor sí. Otras tecnologías disponibles producen menos jugo, producen jugo de calidad inferior e incorporan microbios al producto.

Pregunta 6. ¿Qué características debe tener el exprimidor para obtener la mayor cantidad de jugo, partiendo de un cítrico cualquiera?

R: Las mismas que tiene el extractor JBT. Lo cual será difícil de alcanzar ya que existen patentes protegiendo muchos de sus componentes.

Pregunta 7. Conociendo que las frutas tienen diferentes concentraciones de agua (75-90% aprox.), ¿es posible obtener la misma cantidad de jugo para diferentes frutas con iguales o parecidas concentraciones de agua?

R: Si es posible si se manipulan las características del proceso. Aunque en algunos casos se perdería producto y en otros se afectaría negativamente la calidad del producto.

Pregunta 8. ¿Cuál cree usted que son los principales defectos que podemos encontrar en los diferentes dispositivos que se encuentran en el mercado para la obtención de jugos (como los exprimidores manuales, eléctricos, automáticos, extractores, etc.)?

R: Los principales problemas que se encuentran con exprimidores de cítricos están en pérdida de rendimiento, incorporación de aceite en jugo, incorporación de microbios en jugo, dificultad de lavado y baja productividad.

Pregunta 9. ¿Qué mejoraría o sustituiría usted de los dispositivos para la obtención de zumo de frutas que se encuentran actualmente en el mercado?

R: Sinceramente encuentro muy difícil llegar a producir un extractor de jugo superior al nuestro. Hemos estado utilizando el mismo principio de extracción desde los 1960's. Actualmente el 80% de productores de jugo a nivel mundial utiliza nuestra tecnología.

Pregunta 10. ¿Cómo imagina usted un nuevo dispositivo para la obtención de jugos?

R: No tengo una respuesta buena para esto. Aunque posiblemente con una combinación de métodos químicos, enzimáticos y de separaciones pudiera llegarse a desarrollar una tecnología nueva. Muy difícil!!

Pregunta 11. ¿Cuales características principales debe tener el extractor de zumo de frutas ideal?

R: Debe ser altamente eficiente, producir altos rendimientos, producir jugo con buenas características organolépticas, fácil de limpiar, durable, y barato.

Pregunta 12. Que bibliografía nos recomendamos que revisemos acerca de obtención de zumo de frutas.

R: Les estaré enviando algunos documentos.

Entrevistado: Ing. Miguel Martin	Fecha: 09/09/2010	Duración: 32 min.
Especialidad: Diseño por Computadora	Lugar: Jardines de Ciencias, UCV	
Firma:		

Tiene aproximadamente 6 años, desde el 2004, trabajando en el área del diseño por computadora.

Se inicia la entrevista con la descripción del trabajo actual del entrevistado y un relato de los trabajos antes realizados. Nos comenta que principalmente usa el programa INVENTOR para sus diseños.

Pregunta 1. ¿Cuál es su proceso de diseño?

R: Se trabaja con un equipo multidisciplinario, el cual me plantea unas condiciones de trabajo, una especie de parámetros de diseño bastante conceptuales. Al dictaminar para quien es el equipo a diseñar, se define implícitamente los parámetros físicos, operativos entre otros y se definen las exigencias desde el punto de vista de producción y financiero, y todas aquellas limitaciones de los parámetros de producción. Las maquinas varían según los parámetros de producción no solamente se refieren a lo que producen. Hay que definir mucho la materia prima. Según esta definición se obtendrán muchos de estos parámetros físicos

El proyectista nos entrega los parámetros de lo que quiere obtener de esa caja negra. O sea, que para empezar a trabaja obtengo los parámetros de entrada y los de salida definidos.

Pregunta 2. ¿Qué herramientas utiliza?

R: Por estar en un país donde no existe un desarrollo tecnológico de punta, lo ideal es partir de algo ya existente. Tomas algo comercial, lo estudias, le sacas las fortalezas y debilidades y lo comparas con la situación planteada. Ves como se pueden atacar estas debilidades y como se pueden copiar o mejorar las ventajas. Luego, se deben conocer parámetros del entorno, porque mi mercado tiene condiciones particulares o el producto existente no satisface un problema en particular. También debo tomar en cuenta las herramientas que poseo para llevar a cabo el proyecto, y ajustar el cálculo a los materiales e infraestructura existentes.

Pregunta 3. ¿Cuál es el criterio de diseño más importante en sus diseños?

R: Las condiciones en las que se plantea el proyecto. Debes adaptarte al mercado nacional (o al mercado para el cual estas diseñando) que tiene condiciones muy particulares, donde consigues cosas muy baratas por un lado pero muy caras por otro o no las consigues por otro.

Hay que adaptarse a estas condiciones, más que un diseño mecánico, más que un cálculo de ingeniería hay que adaptarse a la disponibilidad del mercado.

Pregunta 4. Utiliza normas en la realización de sus diseños.

R: La Ingeniería Mecánica tiene campos tan diversos que muchos de ellos no están normados. Somos más libres que un ingeniero civil, y eso nos da más libertad y da espacio a la creatividad, mas sin embargo en el campo de los alimentos se deben cumplir normas sanitarias, si son maquinas muy grandes hay que ser estricto con el consumo energético, etc.

Pregunta 5. ¿Qué importancia ocupa el marketing en sus diseños?

R: En mi caso particular no mucho porque no he estado involucrado en el desarrollo de productos que se lancen al mercado. Trabajo por proyectos específicos y con industrias grandes.

Pregunta 6. ¿Cómo presenta sus proyectos?

R: Informes bastante informales, de un diseño conceptual que debía ser aprobado por la gerencia de la empresa. Luego de aprobado iba a la parte de detalles y los presentaba en planos y especificaciones para cada uno de los talleres y procesos productivos de la planta.

Pregunta 7. ¿Qué opinión le merece los productos realizados acá en Venezuela?

R: Por ser un país con un incentivo al desarrollo tecnológico muy bajo y condiciones de mercado y materia prima muy restrictivas, a veces sucede que lo que se diseña es mucho más costoso de lo que ya existe importado. Esto no nos ayuda a poder diseñar y producir productos de alta calidad y competir con los mercados extranjeros, trayendo como

consecuencia una reducción dramática del campo donde se puede desenvolver un ingeniero de diseño.

Pregunta 8. En su opinión, que considera hace falta en nuestro país para desarrollar bienes de consumo con tecnología autóctona.

R: Para el desarrollo tecnológico hace falta un mercado de insumos y de materia prima que sea estable y confiable, y para que sea viable se requiere que el desarrollo ingenieril este amparado por la parte financiera y de marketing y otras áreas importantes que muy pocas veces se ve que se involucran e integran en un proyecto.

Pregunta 9. En su opinión, cuales características debe tener un electrodoméstico o utensilio de cocina para que la gente desee tenerlo en su casa.

R: Es necesario que realices una encuesta, yo opino que el precio es un factor determinante, por lo que tendrías que tomar en cuenta que compites con los mercados asiáticos y es sumamente difícil. Puedes irte a un nicho más pequeño que vendría siendo el de la calidad y también hay gente compitiendo en esta área, y en estos dos aspectos esta el 95% del mercado.

Para un emprendedor local yo recomiendo que se base en una necesidad propia del venezolano y que no exista en otra parte del mundo. Esto me reduce la cantidad de competidores internacionales y crea un mercado más selecto en el cual tendría más libertad.

Pregunta 10. ¿Qué ideas aportaría para la caja negra? (previa presentación de la idea de la caja negra)

R: Que sea un producto basado en condiciones del mercado local y que se pueda ejecutar con materiales disponibles y que mediante estudio de mercado, se garantice la factibilidad económica para que se produzca en masa.

Pregunta 11. ¿Cuales herramientas recomienda para la realización de la caja negra?

R: Una herramienta con la que el desarrollador o diseñador se sienta cómodo y con experiencia. En mi caso, Inventor, Autocad, etc.

Entrevistado: Luis Esteban Rojas	Fecha: 6/10/2010	Duración: 15 min.
Especialidad: TSU Mercadeo	Lugar: Cagua	
Firma:		

La entrevista se inicia con una breve explicación de lo que consiste el TEG.

Pregunta 1. ¿Existen ciertas características que identifiquen a un producto como exitoso a la venta?

R: Hay que conocer si el producto ya existe o no, para crear las estrategias de venta e introducirlo al mercado. Es importante el precio, la calidad y la publicidad que se le pueda hacer.

Pregunta adicional: Influye hacia qué grupo de personas o público va dirigido.

R: Tiene que ver con la calidad del producto, un producto caro y bueno normalmente tiene buena venta.

Pregunta 2. Cuales características debe tener un electrodoméstico o utensilio de cocina para que la gente desee tenerlo en su casa.

R: Que sea fácil de usar, de lavar

Pregunta 3. En un producto a la venta, ¿Cuánto de las ventas es marketing?

R: Aproximadamente un 50%. Esperando un buen retorno de la inversión con las ventas.

Pregunta 4. En su opinión, cuál es su opinión del rol del mercadeo en el diseño de un bien de consumo.

R: Primero hacer un estudio de mercado adecuado. Luego aplicar las cuatro P: Precio, Producto, Plaza y Promoción; una estrategia de mercadeo que sirve para dar a conocer un producto.

Precio: precio razonable.

Plaza: lugar al target a quienes va dirigido.

Producto: el producto como tal.

Producción: dar a conocer el producto, buena publicidad.

Pregunta 5. Opina Usted que el mercadeo debe tomarse en cuenta, durante el proceso de creación del producto o una vez que el producto está finalizado.

R: Desde antes de empezar, porque hay que hacer un estudio de factibilidad. También hay que fijar precio, dar la publicidad adecuada, etc., para que se pueda vender.

Pregunta Adicional: Aspectos como color, dimensión, tamaño, etc., que impacto tienen.

R: Color es importante. Hay algunos que llaman más la atención, como el anaranjado, verde que son bien llamativos.

Pregunta 6. ¿Cuales aspectos desde el punto de vista de su área debe considerar el diseñador de un extractor de jugos?

R: Investiguen sobre la estrategias de las 4 P. esta estrategia la podrían aplicar en cualquier parte del diseño. Aunque yo creo que a ustedes le debe convenir más la parte de promoción.

Entrevistado: Víctor Castro	Fecha: 09/09/2010	Duración: 14 min.
Especialidad: Técnico de electrodomésticos	Lugar: Santa Mónica	
Firma:		

Pregunta 1. ¿Dentro de los electrodomésticos que obtienen jugos de frutas cual considera usted que es el más completo y porque?

R: El procesador porque metes la fruta y sale el jugo, es práctico por la reducción del tiempo. No tienes que pelarla, o cortarla, etc.

Pregunta 2. ¿Cuáles son las piezas que comúnmente fallan en este tipo de electrodomésticos?

R: Los carbones, un swiche (interruptor), un servicio directamente en el motor, o tarjetas electrónicas que se queman. Aquellos equipos que tienen engranajes por ser de plástico se dañan mucho también.

Pregunta 3. ¿Existe una marca preferida por los usuarios y porque? (lo que usted considera)

R: Oster, pero hay marcas importadas que son mejores, Kitchen Aid, Cuisinart, son marcas buenas y usadas hasta por chefs, pero más caras.

Pregunta 4. ¿Existieron repuestos venezolanos para estos productos?

R: No se consiguen muchos repuestos. Pero la mayoría de los que se consiguen, a excepción de ciertas marcas importadas, son venezolanos.

Pregunta 5. ¿Qué paso con los electrodomésticos hechos en Venezuela?

R: La marca Samurai es colombiana pero hecha en Venezuela, Oster es México-venezolana, Home Leader es china pero ensamblada aquí. Lo que pasa es que al parecer no son tecnologías venezolanas.

Pregunta 6. ¿Los electrodomésticos y repuestos que ustedes utilizan son provenientes del exterior?

R: Si son originales si, el resto no son de buena calidad.

Pregunta adicional: el cliente acepta este repuesto de menor calidad:

Sí, porque es lo que hay. Debido a que no puede comprar un electrodoméstico nuevo, ya que el mismo es muy caro.

Pregunta 7. ¿Considera usted que los repuestos venezolanos son equivalentes en calidad a los extranjeros?

R: Claro que si, si hay con que. (Esto se refiere a las ganas de hacerlo bien y con buenos materiales)

Pregunta 8. ¿Considera usted que un producto venezolano puede ser de igual o de mejor calidad que un producto extranjero?

R: Si, y sobre todo si trae piezas más resistentes.

Pregunta 9. ¿Qué cambiaría usted en el diseño de los electrodomésticos (para obtención de jugos) y porque lo haría?

R: Un procesador son los mejores porque lleva más tiempo usar una licuadora, lavar, cortar la fruta, lavar, etc.

Pregunta adicional:¿ De qué material son los repuestos?

En general son de plástico, y la tendencia es que los electrodomésticos se hagan más endebles.

Pregunta adicional: ¿Usted considera que la gente esté dispuesta a sustituir un electrodoméstico de la marca Oster por alguno que tenga mejor precio o sea más robusto?

Totalmente, por ejemplo yo hice un curso sobre productos Cuisinart y lo que ellos ofrecen son cosas que uno se maravilla pero usualmente no los traen para acá. Pero a mayor calidad de vida, mayor costo, son cosas buenas pero valen más.

ANEXO 4

MODELO DE LA ENCUESTA Nº2 Y DE LA FICHA DE LOS COMERCIOS VISITADOS

Encuesta Nº 2

Objetivo: Conocer la preferencia del consumidor en cuanto al tipo de frutas ofrecidas y la forma de consumo.

	Naranja	Mandarina	Limón	Lechosa	Melón	Patilla	Piña	Cambur	Guayaba	Manzana	Uva	Pera	Guanábana
¿Cuáles frutas consume usted comúnmente?													
Otros													
¿Cuáles consume en Jugo, y cuales enteras?													
Otros													
¿Cuáles jugos naturales consume frecuentemente?													
Otros													
¿Cuáles jugos pasteurizados consume frecuentemente?													
Otros													

¿Cómo prefiere Usted los jugos? Naturales Pasteurizados

¿Con qué frecuencia toma usted jugos naturales? (Veces por semana) 1 a 3 3 a 5 5 a 7 Más de 7 veces

Ficha de Productos y Comercios visitados

Objetivo: Determinar la variedad frutal ofrecida en establecimientos de venta de alimentos, dirigidos a diferentes estratos sociales.

Nombre del Lugar

Tipo

Auto mercado
 Supermercado
 Abasto
 Frutería
 Panadería

Mercado Popular

Otro

Frutas encontradas

Otras

Naranja	Mandarina	Limón	Lechosa	Melón	Patilla	Piña	Cambur	Guayaba	Manzana	Uva	Pera	Guanábana
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANEXO 5

SECUENCIA DE TRABAJO DE LA SESIÓN CREATIVA #2: FAMILIARIZACIÓN CON FRUTAS Y PROCESOS PARA OBTENER JUGOS NATURALES.



