

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Departamento de Proyectos de Ingeniería



UNIVERSIDAD
METROPOLITANA
RIF J-00065477-8



Propuesta de aplicación de Técnicas de Decisión
Multicriterio en el desarrollo de Alimentos
Funcionales en Venezuela

TESIS DOCTORAL

PRESENTADA POR:

D^a. Alicia Harrar Israel

DIRIGIDA POR:

Dra .D^a. Mónica García Melón

Dra. D. Jorge Alcaide Marzal

VALENCIA, 2010

AGRADECIMIENTOS

Al tener que colocar en esta sección tantas personas e instituciones a quienes le estoy agradecida por el apoyo incondicional que me han dado para poder completar felizmente este trabajo de investigación quiero nombrar en primer lugar a mi querido Alec Elias, mi nieto, quien a pesar de que acaba de llegar a mi vida es una fuente inagotable de satisfacción y alegría y me ha ayudado sin saberlo a tener ánimo para culminar este proyecto, a Mauri, mi amigo, mi compañero, mi esposo, mi guía, y a mis maravillosos hijos Yoav y Nurit que no cesan de darme motivos para vivir con felicidad plena. A mis hermanos y sobrinos, que son tantos que no puedo nombrar pero que han colaborado con su apoyo y cariño con la feliz culminación de este proyecto, especialmente a mi hermana Miriam.

A mis tutores Dra. Mónica García Melón, gracias por ser accesible, tener tan buena disposición y estar dispuesta a ayudar, además de ser una excelente profesional, al Dr. Jorge Alcaide Marzal, por tener la paciencia necesaria para aclarar mis dudas sobre informática, además de estar siempre disponible para ayudarme.

A la Universidad Politécnica de Valencia por haberme permitido cursar este doctorado, especialmente al Departamento de Proyectos de Ingeniería y a los profesores Salvador Capuz, Tomás Gómez, Joaquín Ordieres, y Mary Carmen González.

A la Universidad Metropolitana, al Decanato de Postgrado e Investigación por haberme incluido en este programa y especialmente a Mariángeles Tosi, directora de Desarrollo Docente, por su forma de trabajar tan competente y estar siempre lista para apoyarme, no puedo dejar de nombrar a Dan Stefan, Decano de Postgrado e Investigaciones por estar siempre pendiente y dispuesto para colaborar con el final feliz de este trabajo.

A Empresas Polar C.A., Productos EFE C.A., Laboratorio ACME., Ministerio para el Poder Popular para la Salud y el Desarrollo Social, CADAPE, Centro Médico de Caracas, Universidad Simón Bolívar, Alfonso Rivas & Cia, y Productora 441, por haber permitido que ejecutivos y profesores de sus empresas colaboraran como decisores e integrantes de las sesiones de grupo, sin ellos no hubiera podido culminar este trabajo.

A María Elena, quien ha estado a mi lado durante los últimos 15 años y ha demostrado ser además de una excelente asistente administrativa una amiga, estoy muy contenta de haber tenido la suerte de conocer a gente como ella. A Magaly, quien además de ser la técnico de la Escuela de Ingeniería Química es una compañera en quien he podido confiar y apoyarme innumerables veces.

A Violeta y Aidaelena, compañeras de doctorado, con quienes he compartido pesares y alegrías en el transcurso de estos 4 años, gracias por haberme demostrado su verdadera amistad.

A un gran número de egresados y estudiantes de la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad Metropolitana que durante todos estos años me han ayudado y han sido fuente de fortaleza y ánimo para completar este trabajo.

Y por último a mi querida amiga y compañera Ana q.e.p.d. que estuvo a mi lado durante los últimos 20 años, compartió mis primeros años de doctorado y que aunque ya no está para darme ánimo y apoyo en los momentos difíciles sigo recordando y necesitando.

En la tesis doctoral que se presenta en las siguientes páginas, el autor presenta un caso de su especialidad profesional para demostrar que los métodos de Decisión Multicriterio son aplicables para los proyectos de desarrollo de productos en el campo de la Ingeniería de los alimentos. El caso real estudiado es el de los alimentos funcionales, una categoría de gran auge e interés científico e industrial en muchos países y reciente en Venezuela.

En el proyecto se propone una metodología inédita que aplica en forma secuencial y complementaria las técnicas de Decisión Multicriterio: Proceso Analítico Jerárquico (Analytic Hierarchy Process, AHP) y Análisis Conjunto de Elección (Choice Based Conjoint Analysis, CBC) al caso referido para establecer las prioridades de preferencia entre diferentes categorías de alimentos de consumo cotidiano y la posterior optimización de los atributos que debería poseer un concepto alimenticio con ingrediente funcional que tendría la máxima probabilidad de éxito en el mercado venezolano.

Para la aplicación de la metodología al caso de estudio se recopiló una variedad de información de índole cualitativa entre las cuales se incluyó, sondeo de mercado, entrevistas individuales, y sesiones de grupo, con grupos de expertos y consumidores. Esta información se utilizó para el diseño de las encuestas requeridas para definir un conjunto de alternativas y criterios para el AHP y los atributos y niveles para el CBC. El trabajo de campo se realizó en la ciudad de Caracas, Venezuela entre marzo de 2008 y agosto de 2009.

Las categorías alimenticias que se evaluaron por la metodología de AHP fueron: cereales, pan, jugo, yogurt, y helado, a los cuales se asignaron seis beneficios de salud: aporta nutrientes, uso habitual ayuda a prevenir la diabetes, ayuda a mantener niveles normales de colesterol, colabora con el proceso digestivo, asegura un rendimiento mental óptimo y provee energía adicional. Combinando estas categorías con estos beneficios se obtuvieron treinta conceptos (*idealets*) que fueron jerarquizadas por un grupo multidisciplinario de expertos, en base a los siguientes criterios: comprensión, originalidad, necesidad, atractivo, riesgo, confianza, ayuda a mejorar las funciones metabólicas, ayuda a reducir riesgo de enfermedad, precio e intención de compra. Dado el elevado número de alternativas se utilizó el Método de las Escalas Absolutas (Método de Rating). Los resultados de AHP mostraron que el producto *yogurt que colabora con el proceso digestivo* obtuvo la primera posición de preferencia.

Con este concepto seleccionado se diseñaron un grupo de atributos intrínsecos y extrínsecos adaptados al mercado local los cuales fueron: sabor, textura, ingrediente funcional, porcentaje de grasa, y precio con tres niveles cada uno. Con estos atributos se elaboraron 3⁶ miniconceptos los cuales fueron sometidos a Análisis Conjunto de Elección para determinar la combinación óptima de los niveles de estos atributos y la cuota de mercado. La encuesta basada en la Web, se aplicó en Caracas a una muestra representativa de 250 consumidores habituales de yogurt.

El producto *yogurt con trozos de fruta, firme, que regulariza la función intestinal, descremado, con edulcorante (Splenda), y de precio intermedio (Bs.F. 5,00)* obtuvo el mayor valor de la función de utilidad de acuerdo a los modelos de Recuento Simple y

Logit. Se realizó una simulación de mercado por los modelos de Primera Preferencia Aleatorizado (Randomized First Choice) y el modelo de la Participación de Preferencia (Share of Preference).

Los resultados de la aplicación de la metodología propuesta al caso de estudio confirman su validez, ya que por un lado facilita al grupo de expertos los procesos de toma de decisión y por el otro representa una herramienta novedosa de predicción de los valores reales de mercado para conceptos de nuevos productos en el campo de los alimentos funcionales.

En la tesi doctoral que es presenta en les següents pàgines, l'autora presenta un cas de la seva especialitat professional per demostrar que els mètodes de decisió multicriteri són aplicables als projectes de desenvolupament de productes en el camp de l'Enginyeria d'aliments. El cas estudiat és el dels aliments funcionals, una categoria de gran interès científic i industrial en molts països i recent a Venezuela.

En el projecte es proposa una metodologia inèdita que aplica en forma seqüencial i complementària les tècniques de decisió Multicriteri: Procés Analític Jeràrquic (Analytic Hierarchy Process, AHP) i Anàlisi Conjunt d'Elecció (Choice Based Conjoint Analysis, CBC) al cas referit per tal d'establir les prioritats de preferència entre diferents categories d'aliments de consum quotidià i la posterior optimització dels atributs que hauria de tenir un concepte alimentici amb ingredient funcional que tingués la màxima probabilitat d'èxit en el mercat veneçolà.

Per l'aplicació de la metodologia al cas d'estudi es va recopilar una varietat d'informació de tipus qualitatiu entre les quals es va incloure, sondeig de mercat, entrevistes individuals i sessions de grup amb grup d'experts i consumidors. Aquesta informació es va utilitzar pel disseny de les enquestes requerides per definir un conjunt d'alternatives i criteris pel AHP i els atributs i nivells pel CBC. El treball de camp es va realitzar a la ciutat de Caracas, entre març de 2008 i agost 2009.

Les categories alimentícies que es van evaluar amb la metodologia AHP van ser: cereals, pa, suc, iogurt i gelat, als quals es van assignar sis beneficis de salut: aporta nutrients, ús habitual ajuda a prevenir la diabetes, ajuda a mantenir nivells normals de colesterol, col.labora amb el procés digestiu, assegura un rendiment mental òptim i proveu energia adicional. Combinant aquestes categories amb aquests beneficis es van obtenir trenta conceptes (*idealets*) que van ser jerarquitzats per un grup multidisciplinari d'experts, en base als següents criteris: comprensió, originalitat, necessitat, atractiu, risc, confiança, ajuda a millorar les funcions metabòliques, ajuda a reduir el risc d'enfermetat, preu i intenció de compra. Donat l'elevat número d'alternatives es va utilitzar el Mètode d'Escales Absolutes (Rating). Els resultats d'AHP van mostrar que el producte Iogurt que col.labora amb el procés digestiu va obtenir la primera posició de referencia.

Amb aquest concepte seleccionat es van dissenyar un grup d'atributs intrínsecs i extrínsecs adaptats al mercat local: sabor, textura, ingredient funcional, percentatge de greix i preu, amb tres nivells cadascún. Amb aquests atributs es van elaborar 36 miniconceptes els quals van ser sotmesos a Anàlisi Conjunt d'Elecció per tal de determinar la combinació òptima dels nivells d'aquests atributs i la seva quato de mercat. L'enquesta basada en la web, es va aplicar en Caracas a una mostra representativa de 250 consumidors habituals de iogurt.

El producte iogurt amb troços de fruita, ferm, que regularitza la funció intestinal, descremat, amb edulcorant (Splenda) i de preu intermig (Bs.F. 5,00) va obtenir el millor valor de la funció utilitat d'acord amb els models de R.S. i Lògit. Es va realitzar una simulació de mercat pels models de RFC i el model de S.P.

Els resultats de l'aplicació de la metodologia proposada al cas d'estudi confirmen la seva validesa, ja que per una banda facilita al grup d'experts els processos de presa de decisió i per una altra representa una eina novedosa de predicció dels valors reals de mercat per conceptes de nous productes en el camp dels aliments funcionals.

The Doctoral Thesis presented in the following pages, the author presents a case of his professional specialty to demonstrate that Multicriteria Decision Methods are applicable to product development projects in the field of Food Engineering. The real case under study relates to functional foods, a category of important growth, and scientific and industrial interest in several countries and recently in Venezuela.

The project proposes a novel methodology that applies in a sequential and complimentary way, Multicriteria Decision Techniques: The Analytic Hierarchy Process-AHP and Choice Based Conjoint Analysis –CBC to the above mentioned case , to establish priorities of preference among various staple food categories and the ultimate optimization of attributes that a food concept with added functional ingredient should have in order to achieve the highest probability of success in the Venezuelan Market.

For the application of the methodology to the case study, a variety of qualitative information was collected, among which a market survey, individual interviews and focus groups with experts and consumers. This information was used for the design of the necessary surveys to define a set of concepts and criteria for AHP and of attributes and levels for CBC. The field work was conducted in Caracas, Venezuela between march 2008 and august 2009.

The food categories that were evaluated with AHP methodology were: cereals, bread, juice, yoghurt and ice cream, to which six health benefits were attached: provides with nutrients, regular use prevents diabetes, helps keep normal cholesterol levels, helps with the digestive system , insures an optimal mental performance and provides additional energy. Combining these categories and benefits a total of 30 concepts (*idealets*) was obtained and these were ranked by a team of multidisciplinary experts, based on the following criteria: comprehension, novelty, need, attractiveness, risk, trust , helps improve metabolic function , helps reduce risk of disease , price and purchase intention. In view of the high number of alternatives, the Method of Absolute Scales (Rating method) was used. AHP results showed that a *yoghurt that helps the digestive process* was ranked as first priority of preference.

Having selected this concept, a group of Intrinsic and Extrinsic attributes was designed that match local conditions: flavor, texture, functional ingredient, fat content and price, each at three levels. With these attributes 3⁶ miniconcepts were subject to Choice Based Conjoint Analysis to establish the optimal combination of levels of these attributes and the share of the market. The Web based survey, was carried out in Caracas to a representative sample of 250 regular users of yoghurt.

The product containing *pieces of fruit, firm texture, which regulates intestinal function, low fat ,with sweetener (Splenda) and intermediate price (Bs.F.5,00)* achieved the highest utility value according to the method of Simple Recount and the Logit method. A market simulation was carried out with the Models of Randomized First Choice and the method of Share of Preference.

Results of the proposed methodology to the case study confirm its validity, since on one hand it improves the decision process to the group of expert and on the other represents a novel tool to predict real market values for new products in the field of functional foods.

1.	INTRODUCCIÓN.....	8
1.1.	Antecedentes.....	8
1.2.	Hipótesis.....	10
1.3.	Los objetivos de la tesis doctoral.....	11
1.4.	Justificación.....	11
1.5.	Estructura del documento de tesis doctoral.....	12
2.	ESTADO DEL CONOCIMIENTO.....	16
2.1.	Introducción.....	16
2.2.	Alimentos funcionales.....	16
2.2.1.	Definición de Alimentos Funcionales.....	17
2.2.2.	Los alimentos funcionales y la salud.....	17
2.2.2.1.	Crecimiento y desarrollo de la primera infancia.....	18
2.2.2.2.	Regulación de los procesos metabólicos básicos.....	19
2.2.2.3.	Defensa contra el estrés oxidativo.....	19
2.2.2.4.	El sistema cardiovascular.....	19
2.2.2.5.	Fisiología y función gastrointestinal.....	20
2.2.2.6.	Rendimiento cognitivo y mental.....	22
2.2.2.7.	Rendimiento y buen estado físico.....	22
2.2.3.	Factores de aceptación de los alimentos funcionales.....	23
2.2.3.1.	Determinantes sociodemográficos.....	24
2.2.3.2.	Determinantes cognitivos y actitudinales.....	24
2.2.4.	Marco legal de los alimentos funcionales.....	25
2.3.	LA DECISIÓN MULTICRITERIO.....	26
2.3.1.	Introducción: contexto y justificación.....	26
2.3.2.	Referencias históricas sobre la decisión multicriterio.....	28
2.3.3.	Conceptos básicos sobre decisión.....	30
2.3.3.1.	Decisor/a o unidad decisora.....	30
2.3.3.2.	Analista.....	30
2.3.3.3.	Ambiente o contexto de la situación de la decisión.....	31
2.3.3.4.	Criterios: objetivos, atributos y metas.....	31
2.3.3.5.	Pesos.....	31
2.3.3.6.	Alternativas o decisiones posibles.....	32
2.3.3.7.	Matriz de valoración.....	32
2.3.3.8.	Solución eficiente.....	33
2.3.3.9.	Problema de toma de decisiones multicriterio.....	33
2.3.4.	Clasificación de los problemas de decisión.....	33
2.3.4.1.	Atendiendo al estado del entorno.....	34

2.3.4.2. Atendiendo al número de criterios de decisión.....	34
2.3.4.3. Atendiendo a la naturaleza de las alternativas.....	34
2.3.4.4. Atendiendo a las características de la unidad decisora	34
2.3.4.5. Casos especiales	34
2.3.5. Planteamiento formal del problema de decisión	35
2.3.6. Principales métodos de decisión multicriterio discretos	36
2.3.6.1. Métodos basados en la función de valor	37
2.3.6.1.1. Método de la suma ponderada.....	38
2.3.6.1.2. Método UTA	38
2.3.6.2. Métodos de sobreclasificación	39
2.3.6.2.1. Métodos ELECTRE	40
2.3.6.2.2. Métodos PROMETHEE.....	41
2.3.6.2.3. Conflict Analysis Method (CAM).....	42
2.3.6.3. El Proceso Analítico Jerárquico (AHP).....	43
2.3.6.3.1. Introducción: características principales.....	44
2.3.6.3.2. Axiomas básicos	45
2.3.6.3.3. Metodología del Proceso Analítico Jerárquico.....	45
2.3.6.3.4. Ventajas e inconvenientes del AHP.....	58
2.3.6.3.5. Aplicaciones del AHP	59
2.3.6.3.6. Método de Medida Absoluta (ratings)	61
2.4. Investigación de mercados y desarrollo de nuevos productos	63
2.4.1. El dilema del desarrollo de nuevos productos.....	63
2.4.2. Desarrollo de nuevos productos, etapa conceptual	63
2.4.2.1. Generación de ideas	63
2.4.2.2. Tamizado de ideas	64
2.4.2.3. Desarrollo y evaluación de conceptos	64
2.4.3. Métodos de investigación en la generación de conceptos.....	65
2.4.3.1. Entrevistas individuales	65
2.4.3.2. Tormenta de ideas	65
2.4.3.3. Sesiones de grupo.....	66
2.4.3.4. Métodos cuantitativos	67
2.5. El Análisis Conjunto (AC).....	67
2.5.1. Introducción: características generales.....	67
2.5.2. Análisis Conjunto como herramienta para el desarrollo de conceptos.....	69
2.5.3. Ventajas del Análisis Conjunto en la evaluación de conceptos alimenticios	69
2.5.4. Diseño de un experimento de Análisis Conjunto.....	70
2.5.5. Aplicación de los resultados del análisis conjunto	84
2.5.6. Diferencias entre Análisis Conjunto de Valor (ACV) y Análisis conjunto de Elección (CBC)	85
2.6. Conclusiones del capítulo	87

3.	ESTADO DEL ARTE DE DESARROLLO DE ALIMENTOS FUNCIONALES CON MÉTODOS DE DECISIÓN MULTICRITERIO	90
3.1.	Introducción.....	90
3.2.	Estado del arte en el desarrollo de alimentos funcionales.....	90
3.2.1.	Percepción del consumidor y criterios de evaluación hacia los alimentos funcionales	90
3.2.2.	Factores que determinan la intención de compra.....	91
3.2.3.	Actitudes y criterios de evaluación del beneficio de salud de los alimentos funcionales.....	92
3.3.	Estado del arte en la utilización de AHP	93
3.3.1.	Trabajos de AHP en general.....	93
3.3.2.	Trabajos de AHP en alimentos	97
3.4.	Estado del arte en el uso de Análisis Conjunto.....	98
3.4.1.	Trabajos de Análisis Conjunto de Valor (AC) en alimentos.....	99
3.4.2.	Trabajos con Análisis Conjunto de Elección (CBC).....	101
3.5.	CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	102
4.	PROPUESTA METODOLÓGICA.....	106
4.1.	Introducción.....	106
4.2.	Etapa 1. Establecimiento de las prioridades entre las alternativas mediante la aplicación de AHP.....	108
4.2.1.	Definición del estudio.....	110
4.2.2.	Selección de un grupo de expertos de ayuda a la decisión	110
4.2.3.	Selección de alternativas, "modelo general"	111
4.2.4.	Selección de criterios, "modelo general".....	112
4.2.5.	Adaptación del "modelo general" al mercado local.....	113
4.2.6.	Estructuración del problema de decisión como un modelo jerárquico	
	114	
4.2.7.	Establecimiento de prioridades entre los criterios.....	115
4.2.8.	Valoración de las escalas absolutas (método rating).....	117
4.2.9.	Resolución analítica. Índice de ordenación de las alternativas	118
4.2.10.	Análisis de Sensibilidad.....	119
4.2.11.	Propuesta de alimento funcional apropiado para Venezuela	120
4.3.	Etapa 2. Determinación de la cuota de participación de mercado de una gama de conceptos de alimentos funcionales mediante la aplicación de Análisis Conjunto de Elección (CBC)	120
4.3.1.	Definición de objetivos y alcance	122
4.3.2.	Selección de la metodología.....	122
4.3.2.1.	Diseño de los estímulos (atributos y niveles)	123

4.3.2.1.1. Evaluación cualitativa	123
4.3.2.1.2. Descripción de atributos y niveles.....	125
4.3.2.2. Determinación de la forma del modelo.....	125
4.3.2.3. Recogida de datos.....	125
4.3.3. Procesamiento de los datos.....	127
4.3.4. Interpretación de resultados.....	128
4.3.5. Simulación de mercado.....	129
4.4. Conclusiones del capítulo	130
5. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA AL CASO DE ESTUDIO..	132
5.1. Introducción.....	132
5.2. Establecimiento de las prioridades entre las alternativas mediante la aplicación de AHP	132
5.2.1. Definición del estudio.....	132
5.2.2. Selección del grupo de expertos de ayuda a la decisión	133
5.2.3. Selección de alternativas, modelo general.....	134
5.2.3.1. Sondeo del mercado local de alimentos funcionales	134
5.2.3.2. Conversaciones con expertos	135
5.2.3.3. Adaptación del estado del arte a las condiciones locales	137
5.2.4. Selección de criterios, modelo general	140
5.2.5. Aplicación del modelo general al mercado local.	143
5.2.5.1. Sesión de grupo	145
5.2.5.2. Selección definitiva de beneficios, portadores y alternativas..	147
5.2.5.2.1. Beneficios	147
5.2.5.2.2. Portadores.....	150
5.2.5.2.3. Criterios.....	152
5.2.6. Estructuración del problema como un modelo jerárquico	152
5.2.7. Establecimiento de ponderación de criterios	155
5.2.8. Valoración de las escalas absolutas (método rating).....	156
5.2.9. Resolución Analítica. Índice de ordenación de las alternativas	159
5.2.10. Análisis de sensibilidad	171
5.2.11. Propuesta de concepto óptimo para un alimento funcional en Venezuela.....	174
5.3. Selección de atributos y niveles y simulación de mercado para un yogurt que regula la función intestinal mediante la aplicación de Análisis Conjunto de Elección (CBC).....	175
5.3.1. Definición de objetivos y alcance	175
5.3.2. Selección de la metodología.....	175
5.3.2.1. Diseño de los estímulos	176
5.3.2.1.1. Mercado internacional de yogures funcionales.....	176
5.3.2.1.2. Evaluación Cualitativa del mercado venezolano	178

5.3.2.1.3. Descripción de atributos y niveles para el CBC	184
5.3.2.2. Determinación de la forma del modelo	190
5.3.2.3. Recogida de datos	190
5.3.2.3.1. Elección método de presentación	190
5.3.2.3.2. Creación de los estímulos	190
5.3.2.3.3. Selección medida de preferencia del consumidor	191
5.3.2.3.4. Forma de administrar el cuestionario	191
5.3.3. Procesamiento de los datos	192
5.3.4. Interpretación de resultados	193
5.3.4.1. Descripción de la muestra	193
5.3.4.2. Resultados del modelo de utilidad parcial	193
5.3.4.3. Resultados del modelo de utilidad parcial (Modelo Logit)	194
5.3.4.3.1. Preferencias para toda la muestra	194
5.3.4.3.2. Preferencias por sexo	195
5.3.4.3.3. Preferencias por edad	197
5.3.4.3.4. Preferencias por grado de instrucción	199
5.3.4.3.5. Preferencias por consumo de yogurt	200
5.3.4.3.6. Preferencias por estado de salud percibido	202
5.3.4.4. Efecto de las interacciones (Recuento Simple)	203
5.3.5. Paso 5. Simulación de mercado	204
5.3.5.1. Producto ideal	204
5.3.5.2. Selección de conceptos para la simulación y resultados	206
5.4. Conclusiones del Capítulo	210
6. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	213
6.1. Conclusiones	213
6.2. Recomendaciones y líneas futuras de investigación	217
7. REFERENCIAS	221
ANEXO I	233
SESIÓN DE GRUPO SOBRE ALIMENTOS FUNCIONALES PARA EL AHP	233
ANEXO II	243
CUESTIONARIOS PARA LA APLICACIÓN DE AHP	243
ANEXO III	269
RESULTADOS AHP (PROGRAMA INFORMÁTICO EC 2000 ®)	269
ANEXO IV	291
SESIONES DE GRUPO SOBRE ALIMENTOS FUNCIONALES PARA EL CBC	291
ANEXO V	313
RESULTADOS CBC (PROGRAMA INFORMÁTICO: SAWTOOTH 3.0)	313

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

El mercado de alimentos funcionales es considerado como la tendencia más dinámica de la industria de los alimentos, esto se demuestra por los considerables esfuerzos estratégicos, y operacionales de las principales industrias alimenticias, farmacéuticas y biotecnológicas a nivel internacional a partir de los años 90 (Verbeke, 2005).

La tasa de crecimiento del mercado de alimentos funcionales se ubicó entre el 15 - 20% a finales de los años 90. Si bien los estimados se han reducido recientemente, su magnitud de alrededor del 10% sigue siendo impresionante comparada a las tasas de crecimiento entre un 2 - 3 % anual para la industria de los alimentos en general. El avance del mercado de alimentos funcionales en las diferentes regiones del mundo ha sido variable. En 1996 se celebró en Francia la primera reunión en la cual se discutió el estado de la ciencia de los alimentos funcionales. La Unión Europea a través de FUFOSE (Functional Food Science in Europe) pretende regular la información dirigida a los consumidores sobre los efectos favorables que este tipo de alimento ejercen para la nutrición y para la prevención de enfermedades. En 2003 se reunió en Madrid, en la sede de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AESAs), el Foro Consultivo-Científico de la EFSA (European Food Safety Authority), integrado por las máximas autoridades regulatorias de la Unión Europea en materia de seguridad alimentaria.

En Latinoamérica (ILSI, 2001) a pesar de que no existe una definición específica de alimentos funcionales, el concepto está siendo discutido en varios países de la región. Brasil está desarrollando sus afirmaciones de salud, y a pesar de que Argentina aún no ha creado ninguna legislación al respecto, aprueba las afirmaciones caso por caso. Siempre que exista una adecuada validación científica ambos países han aprobado la funcionalidad de los nutrientes y las afirmaciones relacionadas a las reducciones de los riesgos de enfermedades para algunos alimentos específicos. Usualmente se exige que los fabricantes provean de resultados de investigación locales que apoyen la eficacia de un producto que afirma un beneficio de salud.

En Venezuela (ILSI Nor-Andino, 2006) se han hecho algunas investigaciones en las Universidades, específicamente en el campo de crecimiento y desarrollo (enriquecimiento nutricional), algunos proyectos en el campo de prevención y tratamiento de enfermedades (productos ligeros) y algo en la fisiología del tracto gastrointestinal (prevención de la gastroenteritis). También se han realizado varias reuniones y eventos científicos con participación de la industria alimenticia y del sector oficial para el enfoque de dicha temática y su adaptación a las condiciones locales.

Existen varios organismos dedicados a la promoción, investigación y control tales como RIARE (Red Interamericana de Alimentos para Regímenes Especiales), Fundación Bengoa, Instituto Nacional de Nutrición, y algunas de las mayores industrias alimenticias del país tales como Alimentos Polar, Kraft, Nabisco, Kellogs y otras. Sin embargo no existe una

metodología acordada por todos los actores para la selección, el control y el seguimiento de los ingredientes y los productos que ingresan continuamente al mercado.

Dentro del contexto del desarrollo de nuevos productos en el campo de los alimentos funcionales, se considera que existe una falta de información en los estudios de consumidor, sobre la percepción de los argumentos de salud que se utilizan para comunicar sus beneficios y acerca de su formato comunicacional (Verbeke, 2006). La comprensión de las variables determinantes en la aceptación de estos productos es reconocida ampliamente como factor clave de éxito para desarrollar productos que satisfagan las necesidades del consumidor y la exitosa negociación de las oportunidades de mercado.

A pesar de que existe evidencia cada vez más fuerte de que algunos ingredientes alimenticios tienen efectos fisiológicos y psicológicos beneficiosos mayores a la de los alimentos no modificados, el desarrollo de argumentos de salud persuasivos y el mercadeo exitoso de los alimentos funcionales ha sido más bien dificultoso.

En el mercado, los productos alimenticios que se posicionan sobre una plataforma de salud, existen en diversas formas, que abarcan aspectos tales como contenido de ingredientes, argumentos de reducción de riesgos de salud, y formatos de comunicación. Otro aspecto que se considera popular en la industria de los alimentos parece ser que aquellos argumentos que enfatizan contribuciones positivas para la vida (referidas como mercadeo para la vida en Euromonitor 2000) son preferidos por arriba de los argumentos de salud que enfatizan las enfermedades (referidos como mercadeo de la muerte en Euromonitor 2000). Sin embargo otros estudios demuestran un panorama mucho más complicado sugiriendo que existen factores contextuales y de personalidad que afectan esta percepción. En otras palabras la literatura está lejos de ser consistente, y sugiere la necesidad de estudios más sistemáticos.

Otro tema señalado en la literatura (Van Kleef et al., 2005) sugiere que la aceptación de los alimentos funcionales depende del producto base que le sirve de portador al ingrediente funcional y/o argumento de salud. Por ejemplo, los consumidores pudieran ignorar la información nutricional para alimentos tales como los caramelos ya que estos alimentos cumplen con necesidades hedonísticas en oposición a necesidades de salud. Los consumidores perciben productos que son intrínsecamente sanos, tales como el yogurt, el pan, y los jugos como portadores creíbles para mensajes funcionales. Por lo tanto es importante estudiar los efectos entre los argumentos de salud y los productos alimenticios en particular para entender mejor la percepción de los consumidores. Con referencia al formato de comunicación, se ha estudiado la respuesta de los consumidores hacia los argumentos de salud, en formatos alternativos, es decir sí los argumentos se definen en una función curativa o en un contexto preventivo.

Con respecto a las técnicas de análisis utilizadas en los trabajos de investigación realizados hasta la fecha se observa el uso del diseño experimental y los métodos clásicos de la estadística aplicada como el análisis de varianza y regresión para el cálculo de los efectos y las interacciones de los diferentes factores que se estudian, técnicas de estudios de superficie de respuesta, etc (Steptoe et al., 1995; Siró, 2008; Gastón et al., 2008a; Gastón et al., 2008b). Existen escasas referencias en la literatura de aplicaciones directas de las técnicas de

decisiones multicriterio (*Multicriteria Decison Analysis, MCDA*) en los estudios relacionados con el desarrollo de productos alimenticios y en particular en el campo de los alimentos funcionales. Una de las carencias en los trabajos revisados reside justamente en la falta del uso de métodos de evaluación complejos que permitan manejar muchos factores o criterios de evaluación en forma simultánea y sistemática, donde las técnicas de análisis multicriterio han probado su aplicación y su éxito.

El método de Análisis Jerárquico (*Analytic Hierarchy Process, AHP*) ha sido utilizado por algunos investigadores del campo de los productos alimenticios en casos tales como la selección de equipos de proceso en plantas industriales (Bevilacqua et al., 2004), la selección de los mejores componentes de empaque para un producto alimenticio, (Xu et al., 2001; Xu et al., 2003) y para la recolección de datos en el análisis sensorial de alimentos (Fogliatto y Albin, 2002), pero no se han encontrado referencias donde se utilicen técnicas de análisis jerárquico en los programas de desarrollo de productos en la industria alimenticia.

Por otro lado el Análisis Conjunto (*Conjoint Analysis, CA*) ha sido utilizado principalmente en las áreas del análisis sensorial (Moskowitz et al., 2005), la percepción de los beneficios de salud de los alimentos funcionales (Gaston y Gambaro, 2007), y la influencia de la calidad de los alimentos en la intención para probarlos y adquirirlos (Haddad et al., 2007). Sin embargo no hay trabajos que describan la técnica como método para asignarle una función de valor a alimentos funcionales en específico en función de sus atributos de naturaleza física o de percepción.

1.2. HIPÓTESIS

Mediante la formulación de las hipótesis se plantean esquemas teóricos que permiten articular las ideas y relaciones conceptuales de la investigación. De este modo, y basándose en las premisas teóricas y el estado del arte del campo de los alimentos funcionales, se formularon las siguientes hipótesis para la presente tesis doctoral.

H1. Las metodologías de decisión multicriterio (MCDA) pueden ser aplicadas para la etapa conceptual en programas de desarrollo de nuevos productos en el campo alimenticio en Venezuela.

H2. La técnica multicriterio, el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) es aplicable para jerarquizar alternativas entre diferentes categorías de alimentos funcionales de uso cotidiano basado en un conjunto de criterios relevantes.

H3. El Análisis Conjunto de Elección (CBC) permite valorizar atributos de producto tales como propiedades organolépticas (color, olor, sabor, textura), presentación (empaque, tamaño, precio, etc) así como variables actitudinales relacionadas con las afirmaciones de los beneficios que se atribuyen al producto en sus rótulos y en la publicidad.

H4. La utilización secuencial de ambas técnicas provee a los investigadores en el campo del desarrollo de los alimentos funcionales de un sistema integral e innovador que permite obtener resultados tangibles y específicos en una metodología sistemática, rápida y sencilla de aplicar.

1.3. LOS OBJETIVOS DE LA TESIS DOCTORAL

Objetivo general

El objetivo general de la presente investigación es diseñar, aplicar y validar una nueva metodología para la selección y optimización de conceptos en los proyectos de investigación y desarrollo de alimentos funcionales para el mercado venezolano, utilizando en forma secuencial las técnicas de El Proceso Jerárquico Analítico (Analytic Hierarchy Process, AHP) y Análisis Conjunto de Elección (Choice Base Conjoint Analysis, CBC). Esta metodología se constituirá en una herramienta de apoyo en los procesos de decisión para los investigadores en el campo de la Ingeniería de Alimentos.

Objetivos Específicos

- Describir el estado del arte de la ciencia de los alimentos funcionales y del uso de técnicas de decisión multicriterio en Proyectos de Ingeniería de Alimentos para el diseño del modelo de decisión.
- Recabar información sobre el mercado de los alimentos funcionales en Venezuela para el conocimiento de los factores y criterios que determinan esta categoría.
- Establecer las alternativas de conceptos de producto potenciales para el mercado local basándose en la clasificación utilizada por FUFOSSE para los beneficios de salud y las diferentes categorías de alimentos de uso habitual, adaptándolos al mercado local.
- Seleccionar y justificar los criterios que permitan valorar las alternativas de producto.
- Establecer la jerarquía entre las alternativas evaluadas de acuerdo a los criterios preestablecidos a través de la utilización del método de AHP.
- Definir los atributos y sus correspondientes niveles del concepto de producto seleccionado para la aplicación del CBC
- Utilizar la metodología del Análisis Conjunto de Elección para establecer la función de utilidad, y la simulación de mercado del concepto de producto.

1.4. JUSTIFICACIÓN

La monografía que se describe a continuación presenta un enfoque metodológico original al tema del desarrollo de nuevos productos en el campo de los alimentos funcionales.

El estado del arte abunda en trabajos de investigación donde se aplican las técnicas de decisión multicriterio para estudiar los factores que determinan el comportamiento de los consumidores, los modelos de compra y de aceptación y rechazo a dichos productos. Sin embargo no existen trabajos donde se utilicen estos métodos para seleccionar alternativas y optimizar los atributos para maximizar su función de utilidad en el mercado.

En este trabajo de investigación se busca demostrar que se puede llevar este proceso en forma metódica desde las etapas preliminares (tormenta de ideas, y generación de alternativas) hasta la medición de la intención de compra y el cálculo de la cuota de mercado que pudiera alcanzar un producto específico con sus atributos intrínsecos y extrínsecos.

El proyecto está dividido en dos etapas secuenciales. La primera etapa constituye un proceso divergente de generación de diversas alternativas factibles en el mercado de los alimentos funcionales. La segunda etapa del estudio, es convergente, ya que utiliza los resultados de la jerarquía de alternativas para seleccionar una de ellas y posteriormente definir las variables del producto que permitan optimizar el concepto y establecer la viabilidad de este en el mercado.

En resumen este enfoque metodológico en dos etapas complementarias conforma una versión inédita del uso de las técnicas multicriterio con resultados, cuantitativos, aplicables y válidos para el mercado local.

1.5. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO DE TESIS DOCTORAL

La Memoria Descriptiva que se presenta a continuación está estructurada en los siguientes capítulos:

Capítulo 1. Es un capítulo de introducción. Se exponen los antecedentes sobre el estado de la ciencia de los alimentos funcionales a nivel mundial, las hipótesis que se plantean acerca del uso de técnicas de decisión multicriterio en este campo científico que fundamentan el desarrollo de este proyecto, los objetivos del trabajo y la justificación de esta tesis doctoral.

Capítulo 2. Se desarrollan los conceptos fundamentales para la adecuada comprensión de la ciencia de los alimentos funcionales, las variables que intervienen en la sistematización de dicha categoría de productos y que permite generar emprendimientos novedosos en este campo. Se incluye en este capítulo una breve introducción teórica sobre algunos de los métodos de sondeos de consumidor comúnmente utilizados en los proceso de desarrollo y evaluación de nuevos conceptos de producto, se exponen algunos métodos de toma de decisiones y los métodos de análisis multicriterio que constituirán los ejes principales en torno a los cuales se articulará la propuesta de esta tesis.

Capítulo 3. En este capítulo se presenta una recopilación y análisis del estado del conocimiento de los aspectos relacionados con la aceptación de los alimentos funcionales por

el consumidor, y de las aplicaciones de las técnicas de decisión multicriterio: Análisis Jerárquico (AHP) y Análisis Conjunto (AC) en áreas diversas de la ingeniería y en la ingeniería de los alimentos, de modo que sirva de marco para el planteamiento de las hipótesis planteadas en este trabajo de investigación.

Capítulo 4. En este capítulo se presenta el modelo de una metodología novedosa que combina en forma secuencial la aplicación del método Análisis Jerárquico (AHP) para establecer preferencias entre diferentes categorías de alimentos funcionales y posteriormente aplicar el método del Análisis Conjunto de Elección (CBC) para valorizar las opciones que presenten la combinación óptima de variables de producto.

Capítulo 5. Se implementa la aplicación de la metodología propuesta a la selección de un alimento funcional adecuado para Venezuela. En este capítulo se elabora el trabajo de campo de un programa de estudios de opinión que sirva de evidencia experimental dentro del esquema propuesto, sus resultados y discusión como base para corroborar las hipótesis planteadas que demuestren el funcionamiento práctico de la metodología propuesta.

Capítulo 6. En él se recogen las conclusiones específicas del proyecto y se demuestra que la investigación realizada corrobora los planteamientos hipotéticos. Se plantean algunas limitaciones que presenta la metodología y se sugieren líneas de investigación futuras para su mejoramiento.

Capítulo 7. En el último capítulo se enumeran las fuentes de información consultadas durante la realización del proyecto.

CAPÍTULO 2

ESTADO DEL CONOCIMIENTO

2. ESTADO DEL CONOCIMIENTO

2.1. INTRODUCCIÓN

En línea con los objetivos de la presente tesis expuestos en el capítulo anterior, se plantea en esta sección una recopilación y análisis del estado del conocimiento de la temática relacionada con la aplicación de las técnicas de decisión multicriterio en el campo de la alimentación y el estado del conocimiento de la ciencia de los alimentos funcionales en particular. Esta recopilación será utilizada como punto de partida para el marco teórico que se utilizará como base para la propuesta de investigación que se plantea en los capítulos siguientes.

En este contexto, el objetivo principal de este capítulo es el de sentar las bases que le den sustento a la propuesta de investigación incluyendo una revisión general del estado del conocimiento de los alimentos funcionales, de las técnicas de investigación de mercados frecuentemente utilizadas en los programas de desarrollo de nuevos productos y de las técnicas de decisión multicriterio que se aplicarán al caso de estudio.

2.2. ALIMENTOS FUNCIONALES

En las últimas décadas las exigencias de los consumidores en el campo alimenticio han cambiado considerablemente cada vez existen más la creencia que los alimentos contribuyen directamente a la salud (Mollet y Rowland, 2002; Young, 2000). En la actualidad los alimentos no solamente deben satisfacer el hambre y proveer los nutrientes necesarios para los humanos sino también deben prevenir enfermedades relacionadas con la malnutrición y mejorar el bienestar físico y mental de los consumidores (Menrad, 2003; Roberfroid, 2000b) En este sentido los alimentos funcionales juegan un papel notable. La creciente demanda de estos alimentos puede ser explicada por el creciente coste del cuidado de la salud, el incremento sostenido en la expectativa de vida y en el deseo de las personas mayores de una mejor calidad de vida en los últimos años (Houtilainen et al., 2006a; Roberfroid, 2000a; Roberfroid 2000b)

El término alimento funcional como tal fue usado por primera vez en Japón en los años 80 para productos alimenticios fortificados con constituyentes que poseen efectos fisiológicos ventajosos (Hardy, 2000; Kwak y Jukes, 2001a; Kwak y Jukes, 2001b; Stanton et al., 2005). Los alimentos funcionales pueden mejorar la condición general del organismo (ejem. pre y probióticos), disminuir el riesgo de ciertas enfermedades (productos que disminuyen el colesterol) e incluso pudieran ser utilizados para curar algunas enfermedades, es reconocido que existe una demanda para estos productos ya que diferentes estudios demográficos revelan que los servicios médicos de la población que envejece tiene a ser muy costosa. (Mark-Herbert, 2004)

El concepto de alimento funcional fue promocionado por primera vez en 1984 por científicos japoneses que estudiaron la relación entre nutrición, satisfacción sensorial, enriquecimiento y

simulación de los sistemas fisiológicos. En 1991 el Ministerio de Salud introdujo reglas para la aprobación de una categoría de alimentos especial denominada FOSHU (Food for Specified Health Uses), alimentos para usos específicos de salud que incluían el establecimiento de argumentos específicos de salud para este tipo de alimentos (Burdock et al., 2006; Kwak y Jukes, 2001a; Roberfroid, 2000b)

2.2.1. Definición de Alimentos Funcionales

Se denominan alimentos funcionales (FOSHU - Food for Specific Health Use-) aquellos alimentos de los que se espera ejerzan un efecto beneficioso específico sobre la salud, por adición de determinados constituyentes activos, o por un efecto derivado de la supresión en los mismos de alérgenos alimentarios. Los efectos de tales adiciones o supresiones deben haber sido evaluados científicamente y deberá solicitarse autorización para formular alegaciones relativas a los beneficios específicos que cabe esperar de su consumo. Para ser considerados FOSHU, se requieren pruebas de que el producto alimenticio final, y no sus componentes individuales aislados, probablemente ejerza un efecto saludable sobre el organismo cuando se lo consume como parte de una dieta corriente. Los productos FOSHU deben presentarse en forma de alimentos habituales y no como comprimidos o cápsulas.

En 1999 surgió un documento de consenso del Instituto Internacional de Ciencias de la Vida (ILSI, 2002) del cual surge una definición operativa de alimentos funcionales:

“Un alimento puede considerarse funcional si se demuestra satisfactoriamente que ejerce un efecto beneficioso sobre una o más funciones selectivas del organismo, además de sus efectos nutritivos intrínsecos, de modo tal que resulte apropiado para mejorar el estado de salud y bienestar, reducir el riesgo de enfermedad, o ambas cosas. Los alimentos funcionales deben seguir siendo alimentos, y deben demostrar sus efectos en las cantidades en que normalmente se consumen en la dieta. No se trata de comprimidos ni cápsulas, sino de alimentos que forman parte de un régimen normal”.

2.2.2. Los alimentos funcionales y la salud

La ciencia de los alimentos funcionales se basa en la forma en que los nutrientes específicos y los componentes alimentarios afectan positivamente a las funciones selectivas (respuestas biológicas) del organismo. De hecho para ilustrar el concepto se puede recurrir a importantes áreas de fisiología humana relacionadas con la ciencia de los alimentos funcionales.

Crecimiento y desarrollo de la primera infancia

Regulación de los procesos metabólicos básicos

Defensa contra el estrés oxidativo

El sistema cardiovascular

Fisiología y función gastrointestinal

Rendimiento cognitivo y mental

Rendimiento y buen estado físico

Se dará aquí una explicación breve de cada una, seguida por un resumen de algunos posibles componentes funcionales que han sido desarrollados o podrían serlo, para mejorar importantes problemas de salud. Esta lista no es exhaustiva y otros procesos fisiológicos, tales como la “defensa óptima contra la infección” también pueden impulsar el desarrollo de alimentos funcionales.

Se considerarán con más detalle los aspectos relacionados con la fisiología cardiovascular y gastrointestinal debido a que el interés actual tanto del mercado de alimentos funcionales como de las investigaciones para evidenciar las propiedades de estos alimentos se centra principalmente en estas áreas (ILSI, 2002).

2.2.2.1. Crecimiento y desarrollo de la primera infancia

La alimentación de las madres durante el embarazo y la lactancia así como la del lactante y el niño pequeño tiene gran importancia biológica. Los factores nutricionales durante el desarrollo en la primera infancia no solo producen efectos a corto plazo en el crecimiento, la composición corporal y las funciones orgánicas, sino también a largo plazo. El desarrollo de las funciones neurológicas y del comportamiento en los adultos, al igual que los riesgos de mortalidad general, pueden verse afectados por la nutrición de la primera infancia (fenómeno denominado programación metabólica). La interacción entre los nutrientes y la expresión de los genes puede sentar las bases de muchos de estos efectos de programación y abre perspectivas apasionantes al desarrollo de los alimentos funcionales.

La ingesta de nutrientes, en particular ácidos grasos poliinsaturados (AGPI), hierro, zinc y yodo, influye en el curso del embarazo y el parto, y también, naturalmente, en la composición de la leche materna y el desarrollo del niño a corto y a largo plazo. La evaluación de los efectos de la alimentación en el crecimiento del niño requiere estudios epidemiológicos y de campo, así como la valoración del crecimiento de células y tejidos específicos. Los factores de crecimiento y los nutrientes condicionalmente esenciales (por ejemplo, los aminoácidos y los AGPI) pueden resultar útiles como ingredientes de los alimentos funcionales. Otros nutrientes, como los oligosacáridos, los gangliósidos, las glucoproteínas de alto peso molecular, las lipasas activadas por sales biliares, así como los prebióticos y probióticos, pueden influir en el crecimiento, la maduración y la adaptación intestinal, y asimismo en la función intestinal a largo plazo.

El nivel máximo de masa ósea, que se alcanza hacia el final de la adolescencia, puede aumentarse mediante una alimentación apropiada. Es probable que esto sea importante (a largo plazo) para prevenir la osteoporosis en edades más tardías. Los efectos combinados del calcio y otros constituyentes del crecimiento óseo, como las proteínas, el fósforo, el magnesio y el zinc, así como las vitaminas D y K, el flúor y el boro, representan un fuente estímulo para el desarrollo de alimentos funcionales, aunque deben realizarse más investigaciones para confirmar muchos de estos efectos.

2.2.2.2. Regulación de los procesos metabólicos básicos

Una alimentación equilibrada influye en todos los procesos metabólicos y fisiológicos, y una alimentación equilibrada óptima se expresa generalmente en función de su aporte energético y su contenido de hidratos de carbono, grasas y proteínas. Algunas enfermedades crónicas, tales como la obesidad y la diabetes tipo 2, se relacionan en parte con los cambios en la ingesta energética total, el grado de actividad física y una alimentación poco equilibrada.

2.2.2.3. Defensa contra el estrés oxidativo

Se cree que la mayoría de los efectos potencialmente nocivos del oxígeno son el resultado de la formación y la actividad de especies reactivas del oxígeno. Estas actúan como oxidantes y se cree que son las principales causantes del envejecimiento y de muchas enfermedades asociadas a éste, entre ellas la enfermedad cardiovascular, el cáncer, las cataratas, el declive del sistema inmunitario relacionado con la edad, y las enfermedades degenerativas del sistema nervioso, tales como las enfermedades de Parkinson y de Alzheimer.

El organismo humano posee varios mecanismos de defensa contra las especies reactivas del oxígeno. Estas diversas defensas se complementan mutuamente porque actúan sobre distintos oxidantes o en diferentes compartimientos celulares. Una importante línea de defensa consiste en el sistema de enzimas antioxidantes. La nutrición desempeña un papel clave en el mantenimiento de estas defensas enzimáticas. Varios minerales esenciales y oligoelementos, entre ellos el selenio, el cobre, el magnesio y el zinc, intervienen en la estructura o la actividad catalítica de estas enzimas. Si el suministro de estos elementos es inadecuado, la actividad de estas defensas enzimáticas puede resultar deficiente.

2.2.2.4. El sistema cardiovascular

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un grupo de enfermedades degenerativas de todo el sistema cardiovascular, que incluye cardiopatía isquémica, la enfermedad de las arterias periféricas y el accidente cardiovascular. Es preciso conocer los diversos factores de riesgo de enfermedad cardiovascular para entender el papel que pueden desempeñar los alimentos funcionales en su prevención. El primer grupo de factores de riesgo incluye los que afectan a la integridad de las arterias coronarias y otros vasos sanguíneos importantes (por ejemplo, el no controlar la hipertensión arterial y la inflamación). El segundo grupo se relaciona con el mantenimiento de niveles apropiados de lipoproteínas (por ejemplo, el colesterol LDL “Low Density Protein”, colesterol de baja densidad o colesterol malo y la resistencia a la insulina), y el tercero, con la probabilidad de formación de coágulos sanguíneos. La interdependencia de todos estos factores no ha sido plenamente caracterizada. Como los factores de riesgo conocidos sólo explican 50% de la incidencia de enfermedad cerebro vascular (ECV), probablemente deban incluirse otros factores contribuyentes e interactivos no explotados. La predisposición genética también cumple un papel importante.

2.2.2.5. Fisiología y función gastrointestinal

Se sabe que el intestino grueso (colon) es uno de los órganos más activos del organismo humano desde el punto de vista metabólico, pues contiene un ecosistema microbiano extremadamente complejo. La mayor parte de estas bacterias son anaerobias (mueren en presencia de oxígeno). Las especies más comunes en el colon de un adulto pertenecen a los géneros *Bacteroides*, *Bifidobacterium* y *Eubacterium*.

La microflora intestinal constituye una barrera protectora que previene que bacterias nocivas invadan el tracto gastrointestinal. Cumple también una función importante al establecer, desde muy temprana edad, un sistema inmunitario en el que la resistencia a la infección y la tolerancia a los antígenos están equilibradas. La microflora intestinal, junto con el sistema inmunitario del propio intestino, permite que las bacterias residentes cumplan una función protectora. Tres estrategias alimentarias promueven el mantenimiento de un equilibrio más saludable de la flora intestinal. Se basan en la utilización de probióticos, prebióticos y simbióticos, y todos ellos ofrecen grandes posibilidades como componentes alimentarios funcionales, (Gibson, 2004). En las definiciones de los tres va implícita la alteración beneficiosa de la composición de la microflora, que suele obtenerse mediante el incremento de las cantidades de bifidobacterias, de lactobacilos o de ambos.

Probióticos. El éxito de los productos lácteos con probióticos, se explica en parte por la imagen positiva de natural y sano que tiene esta categoría. Sin embargo existen algunas limitaciones técnicas para la manufactura y distribución de los probióticos dado su corto ciclo de vida (28 a 35 días) a las temperaturas de almacenamiento comerciales de entre 4 y 8°C, haciendo que estos se inactiven rápidamente.

Los probióticos se definen como microorganismos vivos, que al ser consumidos en cantidades adecuadas tienen un efecto beneficioso al contribuir al equilibrio de la flora bacteriana intestinal y potenciar el sistema inmunológico. El consumo reiterado de yogurt probiótico en cantidades relativamente abundantes tiene un efecto terapéutico contra *Helicobacter pylori*, (Guilliland, 1998). Las dos especies de bacterias más ampliamente estudiadas y utilizadas dentro del campo de los prebióticos son los lactobacilos y las bifidobacterias, ambas componentes naturales de la microflora intestinal y con una larga tradición de aplicación segura dentro de la industria de los alimentos

Prebióticos: Los prebióticos son ingredientes alimentarios no digeribles que benefician al huésped, estimulando el crecimiento o la actividad de una o varias especies de bacterias especialmente en el colon, por lo tanto mejorando su salud. Los más conocidos son los fructo-oligosacáridos (FOS), la inulina, los isomalto-oligosacáridos (OMO), la polidextrosa, la lactulosa y el almidón resistente. En Japón se mercadean algunas variantes como los oligosacáridos primarios tales como los oligosacáridos de soya (SOS), los galacto-oligosacáridos (GOS) y los xilo-oligosacáridos (XOS). Los oligosacáridos juegan un papel importante en el control de la obesidad a través de una reducción del apetito por sensación de saciedad. La inulina y la oligofructosa, que son fructanos fermentables no digeribles constituyen algunos de los prebióticos mejor estudiados. Además de ser prebióticos, se ha

demostrado que estos compuestos pueden mejorar la absorción del calcio, mejorando el contenido mineral óseo y la densidad ósea. Más aún influyen en la formación de glucosa sanguínea y reducen los niveles de colesterol y lípidos séricos en la sangre. Los prebióticos pueden estimular el crecimiento y los metabolitos de ambos, el probiótico y el precursor. Debido a la sinergia potencial entre pro y prebióticos, se ha creado una categoría de alimentos donde se combinan ambos ingredientes conocida con el nombre de *simbióticos*.

La inulina estimula el crecimiento de los microorganismos beneficiosos del intestino, esto se debe a que atraviesa el tracto gastrointestinal superior casi sin ser absorbido continuando su recorrido hasta el colon donde puede ser metabolizado por los microorganismos allí residentes, reduciendo los riesgos de enfermedades relacionadas con el colon (Bosscher et al., 2006; Bosscher, 2007; Roberfroid, 2005). Las fibras solubles: los cereales en particular la avena y la cebada, poseen conocidos beneficios para ser añadidos como sustratos fermentables que promueven la producción de microorganismos probióticos, adicionalmente pueden ser añadidos como fuentes no digeribles de carbohidratos que además de promover varios efectos fisiológicos beneficiosos, pueden selectivamente estimular el crecimiento de lactobacilos y bifidobacterias presentes en el colon, actuando como prebióticos. Los cereales que contienen fibra soluble en agua, como los betaglucanos y el almidón resistente, también han sido sugeridos como prebióticos, finalmente algunos constituyentes de los cereales, tales como el almidón pueden ser usados como materiales para encapsular los probióticos a fin de mejorar su estabilidad en el almacenamiento y realzar su efectividad al atravesar las condiciones adversas del tracto gastrointestinal. Por último podemos mencionar los ingredientes ricos en fibra, insoluble tales como el afrecho que son ampliamente conocidos y han sido utilizados por muchos años tanto en la industria láctea como en pastelería, su uso habitual ayuda a regular el tránsito intestinal e incrementar la sensación de saciedad, contribuyendo con el control de la obesidad (Villegas et al., 2009)

Un simbiótico es una mezcla de probióticos y prebióticos tendiente a aumentar la supervivencia de las bacterias que favorecen la salud, con el objetivo de modificar la flora intestinal y su metabolismo. Varias especies de lactobacilos y bifidobacterias combinadas (o no) con *Streptococcus thermophilus* son las principales bacterias usadas como probióticos en yogures y otros productos lácteos fermentados. Sus principales beneficios para la salud, demostrados en los seres humanos, son la disminución de la intolerancia a la lactosa y la estimulación del sistema inmunitario para reducir la incidencia o gravedad de infecciones gastrointestinales. También se ha demostrado que disminuyen la incidencia de lesiones precancerosas en animales tratados con carcinógenos, pero hacen falta estudios clínicos que confirmen la importancia de esta observación para los humanos. Debido a que las bacterias probióticas sólo están transitoriamente en el tracto intestinal, y no se convierten en parte de la microflora intestinal del huésped, deben consumirse en forma regular para que los efectos favorables se mantengan.

Cabe la posibilidad de formular una alegación de mejora de una función específica, tal como “favorece la función intestinal”, sí existen pruebas suficientes para respaldar la aseveración de que el consumo del alimento puede incrementar el contenido fecal de lactobacilos, de bifidobacterias o de cualquier otra bacteria beneficiosa. Esto probablemente se aceptaría como un marcador de modificación de la microflora. Mejor aún si se demostrara que el consumo del alimento que contiene un prebiótico produce un aumento de la masa fecal y el ablandamiento de las heces, se reconocería como marcador de función mejorada (es decir

“favorece la función intestinal”). Para formular la alegación de que un producto puede reducir el “riesgo de enfermedad intestinal”, se necesitan pruebas adecuadas basadas en el uso de marcadores apropiados relacionados con los factores selectivos de riesgo de la enfermedad.

Los *probióticos* se utilizan principalmente en alimentos lácteos, mientras que los *prebióticos* se encuentran en productos lácteos untados, panes y otros productos horneados, aderezos de ensaladas, productos cárnicos y ciertas golosinas

2.2.2.6. Rendimiento cognitivo y mental

Algunos alimentos o componentes alimentarios no guardan relación directa con la enfermedad o la salud en el sentido tradicional, pero cumplen sin embargo una función importante al modificar el estado de ánimo o mental. El comportamiento es probablemente la más variada y compleja de todas las respuestas humanas, porque resulta del efecto acumulativo de dos influencias distintas: los factores biológicos (incluidos los genéticos, el género, la edad, la masa corporal, etc) y los aspectos socioculturales (entre ellos la tradición, la educación, la religión y la situación económica).

Para influir en el comportamiento, el estado emocional y el rendimiento cognitivo, los componentes alimentarios deben crear tanto una sensación de bienestar a corto plazo como de bienestar y salud a largo plazo. Por eso, las percepciones sobre los efectos de tales componentes alimentarios se caracterizan por su alto grado de subjetividad, con amplias diferencias de respuesta entre las personas de edad, el peso y el sexo son probablemente algunos de los parámetros cruciales que deben tenerse en cuenta al evaluar la capacidad de los componentes alimentarios de modificar el comportamiento. Los alimentos influyen en diversos aspectos del comportamiento, entre ellos, las sensaciones, las percepciones, el ánimo y muchas funciones mentales, tales como el estado de alerta, la memoria, la atención y la velocidad de reacción.

2.2.2.7. Rendimiento y buen estado físico.

En situaciones de estrés físico tales como el ejercicio se produce una alta demanda de componentes alimentarios que actúen como sustratos de reacciones liberadoras de energía. Una alimentación equilibrada, con una mezcla cuidadosamente planificada de componentes alimentarios, puede desempeñar un papel decisivo en la mejora del nivel de rendimiento. Un entrenamiento diario de intensidad creciente produce un marcado estrés en la maquinaria metabólica y los sistemas músculo-esquelético y hormonal. Cada vez más pruebas respaldan las observaciones de que el suministro de ingredientes alimentarios o de sustancias derivadas de los alimentos puede interactuar con los sistemas bioquímicos y fisiológicos que tienen que ver con el rendimiento físico y mental. Las consecuencias pueden perjudicar la recuperación después de un entrenamiento intensivo y, por lo tanto, afectar el bienestar físico y a la salud del atleta. Los requerimientos de nutrientes específicos y de agua dependen del tipo, intensidad y duración del esfuerzo físico. Pueden planificarse ciertas medidas nutricionales e intervenciones dietéticas específicas que resulten apropiadas para las distintas fases de la preparación, la competencia y la recuperación.

Una de las primeras categorías de alimentos y bebidas funcionales para las que se obtuvieron pruebas científicas en relación a las principales funciones orgánicas fueron los productos de rehidratación oral para atletas. Entre esas funciones figuran un pronto vaciamiento gástrico, una rápida absorción intestinal, el mejoramiento de la retención de agua, de la regulación térmica y del rendimiento físico, y la postergación de la fatiga.

Las pruebas intensas de resistencia producen cambios en el funcionamiento gastrointestinal. Las fórmulas alimentarias líquidas, elaboradas para suministrar fluidos, glucosa y electrolitos de forma práctica y fácilmente digerible, han demostrado ser beneficiosas para los atletas. Las pérdidas de nitrógeno, minerales, vitaminas y oligoelementos inducidas por el ejercicio deben reponerse mediante la ingestión durante las comidas de mayores cantidades de alimentos de buena calidad y alto contenido de micronutrientes. En esas condiciones, el consumo de comidas o productos alimenticios especiales y de suplementos de micronutrientes ayudará a asegurar ingestas adecuadas. Se ha demostrado que ciertos tipos de hidratos de carbono de índices glucémicos entre moderados y altos combinados con proteínas, mejoran la recuperación de los atletas, y ello es prometedor para el desarrollo de alimentos funcionales.

2.2.3. Factores de aceptación de los alimentos funcionales

En el contexto de la industria de los alimentos se considera de alta prioridad la búsqueda de información del mercado y la investigación del comportamiento de los consumidores. El ambiente competitivo de los alimentos funcionales se reporta como falta de información y comprensión de los segmentos de mercado. La comprensión de las variables determinantes es reconocida ampliamente como factor clave de éxito para la orientación del mercado, desarrollo de productos basados en las necesidades de los consumidores y la exitosa negociación de las oportunidades de mercado.

Dada la importancia del tópico para la industria de los alimentos se ha realizado una gran cantidad de estudios de consumidor. Los estudios disponibles se han enfocado principalmente en las creencias, actitudes, y perfiles sociodemográficos de los consumidores de alimentos funcionales, prevaleciendo los análisis descriptivos. A pesar de esfuerzos anteriores se hace cada vez más urgente conocer a fondo al consumidor ya que sus opiniones y el ambiente del mercado, van cambiando rápidamente con los cambios en la legislación y los avances científicos.

Entre los trabajos que se han publicado hay una gran variedad de temas tratados (conocimiento de los consumidores acerca del concepto, actitudes de los consumidores hacia los alimentos funcionales, aceptación, selección) (Lyly et al., 2007), así como de metodologías utilizadas (cualitativas o exploratorias contra cuantitativas o concluyentes). De la diversidad de estudios disponibles los factores que emergen como potenciales determinantes para la aceptación de los alimentos funcionales son las características socio demográficas, los determinantes cognitivos y los factores actitudinales. (Verbeke, 2005).

2.2.3.1. Determinantes sociodemográficos

Un estudio realizado en los Estados Unidos entre 1992-1996 (Childs y Poryzees, 1997) identificó al consumidor de alimentos funcionales americano como femenino, bien educado, alto nivel de ingresos, en un grupo de 35 a 55 años. Un estudio cuantitativo más reciente (IFIC, 1999) reportó que las mujeres, los graduados universitarios y los consumidores de 45 a 74 años son los que más probablemente han adoptado los alimentos funcionales en su dieta. Otro estudio (Gilbert, 1997) reportó una mayor proporción de mayores de 55 años y graduados universitarios entre los usuarios en los Estados Unidos.

Otros autores (Poulsen, 1999; Bech-Larsen y Grunert, 2003) reportaron evidencia de importantes diferencias socio- culturales entre los consumidores americanos y europeos en referencia al consumo de alimentos funcionales. El primero de estos trabajos confirmó el grupo (edades 55+) y mujeres a pesar de que señaló mayor aceptación entre los de menos nivel educativo, en contraste en Europa el consumo está más acentuado entre los grupos socioeconómicos altos, reflejando la mayor disposición para pagar un precio más alto así como un mejor conocimiento y mayor conciencia. Todos los estudios consistentemente coinciden en que las mujeres son las principales compradoras. Se asume que esto está directamente ligado al papel de las mujeres como responsables principales de la compra de los alimentos. En general las mujeres son más reflexivas acerca de los temas relacionados con la salud de los alimentos además de que tienen una actitud social y ecológica mayor que los hombres los cuales son más tradicionales y poco críticos en su forma de comer. (Kubberod et al., 2002).

Otro factor sociodemográfico relevante tiene que ver con la presencia de niños en la familia. Los padres de niños pequeños buscan beneficios nutricionales a través de la compra de productos saludables que puedan darle fundamento a la buena salud de sus hijos, por lo tanto los compradores con niños se cree que tienen mayor interés en la búsqueda de la fortificación en sus alimentos.

2.2.3.2. Determinantes cognitivos y actitudinales

Se ha demostrado que el conocimiento y las actitudes y creencias explican en gran parte las variaciones en los procesos de toma de decisión de los consumidores hacia los alimentos funcionales. En un estudio cualitativo (IFIC, 1999), se indica que el conocimiento y las creencias son las mayores motivaciones para comprar y consumir, o para no haber adoptado aún los alimentos funcionales en la dieta. Más aún el estudio mostró que la falta de conocimiento es la principal razón para no consumir alimentos funcionales, así mismo la conciencia sobre la salud y el comportamiento hacia la salud preventiva son factores positivos en la aceptación.

Aparte del impacto potencial del conocimiento, las creencias juegan un papel crucial como determinantes de aceptación de los productos. La conceptualización múltiple de las creencias en el contexto de los alimentos funcionales ha sido utilizada previamente. Estos abarcan desde la creencia en el impacto sobre la salud propia de uno mismo, la creencia en los

beneficios para la salud, la percepción de los argumentos de salud, creencia en el concepto de la prevención de enfermedades alimentarias, creencia en la naturaleza de la prevención de las enfermedades en los alimentos naturales y las opiniones acerca de la relación entre alimentos y salud. Se ha demostrado correlación positiva entre todas estas creencias y el interés en la compra de alimentos funcionales (Verbeke, 2005).

Por último se ha identificado en algunos estudios empíricos que el precio alto de los alimentos funcionales es un obstáculo importante para la aceptación e intención de compra, en un estudio (Childs y Poryzees, 1997) se concluyó que el precio y la percepción del precio (junto con el sabor) pueden ser mejores predictores (en comparación con las creencias) acerca de las futuras tendencias de los hábitos de consumo de alimentos funcionales, esto condujo a la recomendación de que en estudios futuros se enfoque la sensibilidad a los precios como un factor determinante en la aceptación y compra. Se asume por lo tanto que la aceptación disminuye con el incremento en la percepción en el precio del producto.

En un estudio (Urala y Lähteenmäki, 2004) se realizaron estudios cuantitativos con el objetivo de establecer cuáles son las dimensiones determinantes que promueven o obstruyen el deseo de usar alimentos funcionales. Estos factores son los siguientes: recompensa percibida en el uso de alimentos funcionales, confianza en los alimentos funcionales, necesidad de los alimentos funcionales, alimentos funcionales como medicina, ausencia de riesgos nutricionales en los alimentos funcionales, alimentos funcionales como parte de una dieta sana y por último los efectos de salud de los alimentos funcionales vs su sabor. El estudio se realizó con 1158 encuestados. El mejor predictor para el deseo de utilizar alimentos funcionales fue la recompensa percibida. En la continuación de este estudio (Urala y Lähteenmäki, 2007) se

reevaluaron estos siete factores y se lograron reducir a cuatro que fueron recompensa, necesidad, confianza, y seguridad. Los cambios indican que la base de las actitudes hacia los alimentos funcionales no es estable. No se percibieron diferencias importantes entre hombres y mujeres así como tampoco entre edades y niveles educativos. Los factores considerados como mejores predictivos para el deseo de usar alimentos funcionales fueron la recompensa percibida y la necesidad. Sin embargo este comportamiento varía dependiendo del producto presentado. En algunos casos se percibe que la aceptación de los alimentos funcionales es parecida a la de los alimentos saludables.

2.2.4. Marco legal de los alimentos funcionales

Las afirmaciones nutricionales y de salud se han convertido en una forma de informar a los consumidores sobre los aspectos de salud de los alimentos que contienen ingredientes adicionales o reducidos (Van Trijp y Van Der Lans, 2007). En la medida en que las afirmaciones de salud son confiables (sustanciadas científicamente) y sean redactadas en un formato que motiven al consumidor, le transmitirán al consumidor información relevante sobre el contenido del alimento (por ejemplo bajo contenido de sal), o de beneficios para la salud (para una dieta saludable para su corazón), que de otra forma pasarían desapercibidas. En este sentido ellos facilitan a los consumidores el poder hacer selecciones inteligentes de sus alimentos las cuales a su vez pueden contribuir a mejorar la salud pública.

La selección que los consumidores hacen de los alimentos funcionales depende en gran medida de cómo perciben y cómo entienden las afirmaciones nutricionales y de salud. Por lo tanto estas afirmaciones han sido legisladas para evitar el uso de afirmaciones injustificadas o potencialmente engañosas para promover el consumo de alimentos saludables. La legislación de los Estados Unidos es bastante específica acerca del tipo de afirmaciones y lenguaje específico que se puede utilizar. El acta de modernización de la FDA (Food and Drug Administration) de 1997 define bases alternativas (distintas a la de la aprobación previa) sobre las cuales las empresas pueden apoyar sus argumentos de salud. Por ejemplo en los Estados Unidos las afirmaciones sobre estructura – función (conocida como nutriente – función del ingrediente, en Europa) se pueden hacer sin aprobación previa de la FDA. En Europa las afirmaciones de salud y nutrición están reguladas por cada país, inspiradas por la ley de la comunidad europea y los lineamientos del Codex Alimentarius de uso de afirmaciones nutricionales y las leyes nacionales. Italia por ejemplo, es muy estricta y esencialmente prohíbe todo tipo de afirmaciones relacionadas con reducción de riesgo de enfermedades y estructura – función. Alemania tiene un enfoque similar pero permite algunas afirmaciones que tienen que ver con mejoramiento de la función. Inglaterra está entre los países europeos más liberales (junto con Finlandia y Francia) y activamente apoya el Joint Health Claim Initiative (JHCI) (la iniciativa conjunta para las afirmaciones de salud), que consisten en un código voluntario de prácticas bajo el cual hasta ahora han sido aprobadas 6 afirmaciones genéricas de salud.

Esencialmente los esquemas regulatorios buscan un balance entre la información, la protección al consumidor contra afirmaciones falsas, y las necesidades de mercadeo de las empresas. La nueva legislación preparada por la Comisión Europea y acordada el 16 de mayo de 2006 en el Parlamento Europeo (aún sujeta a modificaciones) implícitamente afirma que los dos objetivos más importantes son la protección del consumidor y facilitarles sus selecciones así como la promoción e innovación en el campo de los alimentos saludables.

En Venezuela, el Reglamento General de Alimentos (1959) prohíbe el uso de argumentos farmacológicos en productos alimenticios, lo cual significa que cualquier ingrediente que se agregue a un alimento automáticamente lo colocaría en la categoría de fármaco debiendo pasar por los procesos aprobatorios de esta categoría y su correspondiente sustanciación científica ya bien sea foránea o local. El reglamento prohíbe expresamente el uso de argumentaciones terapéuticas en productos alimenticios.

2.3. LA DECISIÓN MULTICRITERIO

2.3.1. Introducción: contexto y justificación

Tanto en la vida corriente como en la de las organizaciones, a menudo nos vemos enfrentados a difíciles decisiones debido a la necesidad de cubrir imperativos. La toma de decisiones resulta por lo tanto un proceso habitual en la vida cotidiana del ser humano. En multitud de ocasiones nos encontramos ante diferentes alternativas entre las que debemos seleccionar la que, a nuestro juicio, nos parezca la mejor o la que satisface el mayor número de necesidades requeridas, y el ámbito laboral no es una excepción. Los ejecutivos de las empresas y organizaciones, los responsables políticos, los directores de proyectos y en

general los profesionales han de adoptar decisiones difíciles durante el transcurso de sus actividades. Estas decisiones difíciles (León, 2001) se caracterizan por

Observar intereses contrapuestos

Tener elementos de incertidumbre

Envolver distintas personas en la decisión

Poseer elementos fácilmente valorables y elementos difícilmente valorables

Algunos autores (Ríos-Insuna et al., 2002) distinguen entre una buena decisión y un resultado afortunado, pues a la primera se llega a través de un profundo conocimiento, meditación y comprensión del problema mientras que lo segundo, que también podría ser desafortunado, es independiente de la calidad de la decisión. A menudo se entiende que una *buena decisión* se da cuando, transcurrido el tiempo, las consecuencias se han mostrado favorables. Sin embargo, en la mayoría de las veces no se pueden comparar las consecuencias de una decisión adoptada con las que hubiera ocurrido si se hubiera adoptado otra solución diferente. Por este motivo resulta imprescindible considerar también el proceso mediante el cual se adoptó la decisión final para poder concluir o no que la solución fue la mejor posible, teniendo en cuenta la información disponible en el momento y los recursos que entonces se pudieron emplear. Se entiende, por tanto, que una decisión ha sido buena si se ha tomado con el mejor procedimiento disponible. En cambio, no se puede calificar una decisión como buena si ha dado buenos resultados pero no se conoce cómo se procedió en su adopción. Una buena decisión (León, 2001) tiene las siguientes características:

Es una decisión en la que se ha trazado el objetivo que se quiere conseguir

Se ha reunido toda la información relevante

Se han tenido en cuenta las preferencias del decisor

En proyectos de ingeniería la toma de decisiones es una actividad intelectual esencial, sin la cual el proyecto no puede progresar. Durante el desarrollo de un proyecto de ingeniería se toman decisiones complejas, complejidad que viene marcada por la trascendencia que muchas de estas decisiones tienen para el proyecto, por las responsabilidades que ello implica a los directores de proyectos, por los agentes implicados o afectados por la decisión adoptada y por los diferentes criterios o puntos de vista que hay que tener en cuenta y que a menudo están en conflicto.

Se citan a continuación las diferentes razones que justifican la atención especial que se debe prestar a la toma de decisiones en proyectos (De Boer, 1989) :

- El incremento en la magnitud de los problemas de decisión como consecuencia del aumento del tamaño y complejidad de los proyectos de ingeniería que se desarrollan en la actualidad.

- La necesidad que tienen las empresas de tomar *buenas* decisiones o tomar la *mejor* de las decisiones posibles, en un entorno económico cada vez más competitivo, para obtener mejores resultados.
- La limitación de los seres humanos a la hora de enfrentarse a problemas complejos de toma de decisiones. Ello es debido a la limitada capacidad de memoria y atención, a la tendencia a cambiar las metas y los valores y a ser selectivos en la adquisición y procesamiento de la información.
- El aumento de la responsabilidad de los proyectistas debido a que cada vez la legislación exige mayor seguridad y calidad en los productos, instalaciones y obras de ingeniería y por tanto mayor rigor en los documentos de proyecto y en la dirección de la ejecución del proyecto.

Antes de tomar cualquier decisión, los hechos, el conocimiento y la experiencia se deben reunir y evaluar en el contexto del problema. El proceso de toma de decisiones normalmente se apoya en la experiencia del decisor o en la semejanza a decisiones anteriormente tomadas que llevaron a buenos resultados, y raras veces se basa en un método sistemático o herramienta de apoyo a la resolución de tal disyuntiva. El Análisis de Decisiones Multicriterio (en inglés *Multicriteria Decision Analysis, MCDA*) se presenta como una valiosa herramienta para ayudar al decisor durante este proceso de toma de decisiones.

El MCDA consiste en una colección de conceptos, métodos y técnicas que persiguen ayudar a los individuos o grupos a tomar decisiones que implican diferentes criterios o puntos de vista en conflicto y múltiples agentes interesados (Belton y Stewart, 2002). Otro autor (Moreno-Jimenez, 1996) indica que es el conjunto de aproximaciones, métodos, modelos, técnicas y herramientas dirigidos a incrementar el conocimiento y a mejorar la calidad integral de los procesos de decisión seguidos por los individuos y sistemas en situaciones en las que intervienen múltiples escenarios, actores y criterios tangibles e intangibles, esto es, a mejorar la efectividad, eficacia y eficiencia de los procesos de decisión y a aumentar el valor añadido del conocimiento de los mismos derivado de la resolución científica del problema.

Los métodos propuestos desde esta disciplina permiten abordar, de forma sistemática y ordenada, un problema en el que subyace una gran subjetividad. Ayudan a que todas las partes afectadas por el proceso de decisión participen en el mismo, suministran una gran cantidad de información, facilitan la búsqueda de consenso, permiten que el decisor aprenda sobre el propio problema de decisión y, en definitiva, ayudan a racionalizar un proceso complejo. En los apartados siguientes se van a exponer los conceptos básicos del Análisis de Decisiones Multicriterio y se van a presentar algunos de los métodos más conocidos que pueden ser de gran ayuda para el proyectista en la difícil tarea de tomar decisiones. Con estas técnicas no se pretende sustituir al decisor en el proceso de toma de decisiones, sino que éste, de forma ordenada, sea capaz de determinar sus preferencias mediante una metodología que le aportará información y transparencia.

2.3.2. Referencias históricas sobre la decisión multicriterio

En la cultura popular siempre han estado presentes los conflictos entre criterios de decisión, aflorando frecuentemente bajo la forma de refranes, proverbios o fábulas. Las

investigaciones económicas de fines del siglo XIX y principios del siglo XX han sido las precursoras del concepto de decisión multicriterio.

La formalización adoptada en esta época consiste en postular que los agentes económicos buscan maximizar sus funciones de utilidad, las cuales expresan la elección del consumidor o productor. Sin embargo en 1986 Pareto mostró que en las situaciones en que varios agentes económicos realizan elecciones diferentes y en conflicto, éstos no podían obtener su satisfacción máxima al mismo tiempo, siendo los recursos limitados, lo que uno gana lo hace en detrimento de otro. Estas situaciones se denominan *óptimos de Pareto*. Ante esta problemática surgieron las técnicas de decisión multicriterio, con el objetivo de resolver estas situaciones y hallar el modo de satisfacer, en la medida de lo posible, el mayor número de agentes económicos, intentando buscar un equilibrio entre los intereses contrapuestos de éstos.

Las técnicas de decisión multicriterio, como tal, han sido materia de investigación desde los años 50 y han tenido un importante desarrollo en las dos últimas décadas. Los primeros apuntes teóricos surgieron a finales de los 50 con los trabajos de Charnes, Cooper y Ferguson, que se consolidaron y publicaron en 1972 con la realización de la I Conferencia Mundial sobre Toma de Decisiones Multicriterio, punto de arranque del planteamiento científico del problema.

En Estados Unidos, las discusiones sobre la toma de decisiones multicriterio se centraron en los años 70 sobre la posibilidad de agregar las preferencias del decisor por cada criterio en una única función “suma” de las anteriores. Esta función de utilidad global se toma como punto de partida del problema de programación matemática multiobjetivo. Este modelo tiene un fundamento teórico sólido que constituye la denominada Teoría de la Utilidad Multiatributo (MAUT). En esta línea destacan un trabajo (Keeney y Raiffa, 1976), que constituye un libro clásico sobre el método MAUT.

Así pues, a partir del año 1975 la disciplina de la Toma de Decisiones Multicriterio va tomando cuerpo y durante la década de los 80 se van proponiendo diferentes métodos. Un método que ha adquirido una gran importancia en el ámbito anglosajón, es el Método de las Jerarquías Analíticas o Proceso Analítico Jerárquico (AHP), propuesto por Saaty en 1977 y 1980. Este método presenta importantes diferencias respecto al método MAUT en la forma de obtener los juicios del decisor y en los principios básicos que permiten establecer las preferencias de éste. Recientemente el mismo autor ha presentado una evolución del método AHP denominado Proceso Analítico en Red (ANP), que permite modelizar problemas más complejos y de una forma más realista.

En contraposición al modelo AHP, el matemático francés Bernard Roy planteó en 1968 un nuevo enfoque. Este autor, inspirador de la denominada Escuela Francesa, se desmarca de la teoría de la decisión clásica y crea lo que denomina la “Ciencia de Ayuda a la Decisión Multicriterio” (*Multicriteria Decision Aid, MCDA*). Esta escuela pretende construir una ciencia que ayude al decisor a encontrar soluciones satisfactorias. Sus métodos se basan en comparar entre sí las diferentes alternativas en base a cada criterio y después agregar esta información considerando la fuerza de las evidencias a favor y en contra de la selección de

una alternativa respecto a otra. Los métodos más conocidos son los de la familia PROMETHE, métodos denominados de sobreclasificación (en inglés *outranking methods*).

A principios de los 90 se pueden ya distinguir claramente tres enfoques distintos en las investigaciones dentro de la ciencia de la Decisión: la *vía del realismo*, la *vía axiomática* y la *vía del constructivismo*. La primera defiende que existe una realidad cierta independientemente del grado de conocimiento que se tenga de ella y que por tanto la función del investigador es descubrirla; la segunda vía trata de encontrar unos principios fundamentales, llamados axiomas, a partir de los cuales, y una vez aceptados, se pueden extraer unas consecuencias lógicas que conducirán a la verdad; finalmente la vía del constructivismo reduce el problema de la toma de decisiones multicriterio a construir una relación de preferencia global sobre el conjunto de alternativas, teniendo en cuenta las características individuales del decisor y que los datos del problema van cambiando a lo largo del proceso de decisión.

Durante la década de los 90, y en especial a finales de la misma, los métodos de toma de decisión multicriterio han comenzado a trascender del ámbito académico y se han extendido en el ámbito público y empresarial. Hoy en día estas técnicas se emplean con múltiples y diversas finalidades: localización de empresas, selección de maquinaria o contratistas, predicciones financieras, definición de estrategias empresariales, etc. Pero todavía son muchas las aplicaciones que quedan por explorar.

2.3.3. Conceptos básicos sobre decisión

Resulta conveniente en este momento definir los conceptos que se emplean con más frecuencia en relación a la teoría de la Decisión, con el objetivo de facilitar la comprensión de apartados posteriores.

2.3.3.1. Decisor/a o unidad decisora

Individuo o conjunto de individuos que tienen la responsabilidad de tomar la decisión (Ríos et al., 1989). En la ingeniería aparecen decisiones tomadas por unidades de diferente índole. Una tendencia reciente es el aumento de toma de decisiones por unidades más complejas, formadas en ocasiones por profesionales de diferentes disciplinas, dejando la decisión clásica del proyectista individual en un segundo plano.

2.3.3.2. Analista

Es la figura que modeliza la situación concreta y que, eventualmente, hace las recomendaciones relativas a la selección final. El analista no expresa opiniones personales, sino que se limita a recoger las del decisor y a tratarlas de la manera más objetiva posible. Es frecuente que el decisor intente reemplazar al analista por un programa de ordenador. Sin embargo, la máquina no puede ofrecer más que un modelo predefinido, por lo que todo el peso del análisis recae sobre los hombros del decisor: el ordenador es solamente un soporte para la formalización, la memorización y la reflexión.

2.3.3.3. Ambiente o contexto de la situación de la decisión

Todo proceso de decisión transcurre en un contexto que se denomina *ambiente o entorno*. El conjunto de características que definen perfectamente la situación de decisión respecto al entorno se denomina *estado del ambiente o de la naturaleza* (Ríos et al., 1989).

2.3.3.4. Criterios: objetivos, atributos y metas

Los criterios de decisión $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ constituyen los puntos de vista o parámetros que se utilizan para manifestar las preferencias del decisor, son elementos de referencia en base a los cuales se realiza la decisión (Peris et al., 2002). En la mayoría de problemas de decisión multicriterio es difícil establecer estos criterios de decisión, no obstante su determinación resulta un paso esencial del proceso. El concepto de criterio engloba los conceptos *objetivo*, *atributo* y *meta* (Romero, 1993).

- Un *objetivo* indica la dirección en la que la unidad decisora debería esforzarse para hacer las cosas mejor. Por ejemplo: minimizar el presupuesto de ejecución de un proyecto.

- Los *atributos* son las características que definen a las alternativas y miden el grado de alcance o cumplimiento de un objetivo. Para cada alternativa se definen unos atributos que permiten definir la consecuencia de la decisión en relación con el sistema de preferencias del decisor. Los atributos siempre dan unos valores del decisor respecto a una realidad objetiva y se pueden expresar mediante una función matemática de variables de decisión, de tal forma que cada alternativa se puede caracterizar mediante un conjunto de medidas relacionadas con los objetivos del decisor. Por ejemplo: el volumen en bolívars fuertes del presupuesto total de ejecución de un proyecto.

- Una *meta* se define como el valor que cuantifica un nivel de logro aceptable que un atributo debe esforzarse por alcanzar. Por ejemplo: que el presupuesto total de ejecución de un proyecto sea inferior a 4.000.000 Bs.F.

2.3.3.5. Pesos

Los *pesos o ponderaciones* son las medidas de la importancia relativa que los criterios tienen para el decisor. Asociado con los criterios, se asigna un vector de pesos $[w] = [w_1, \dots, w_n]$, siendo n el número de criterios.

En los problemas de toma de decisiones multicriterio es muy frecuente que los criterios tengan distinta relevancia para el decisor, aunque esto no significa que los criterios menos importantes no deban ser considerados. Estas diferencias justifican la existencia de los pesos

asociados a los criterios. Existen en la bibliografía diferentes formas de asignación de pesos. Las más habituales son:

Método de asignación directa: aquel en el que el decisor asigna directamente valores a los pesos. Se pueden asignar de diferentes formas: por ordenación simple, por tasación simple o por comparaciones sucesivas. El método de tasación simple, por ejemplo, consiste en pedir al decisor que dé una valoración de cada peso en una cierta escala (0 a 5, 0 a 10, etc.); una vez obtenidas las valoraciones, éstas se normalizan dividiendo cada valor por la suma de todos ellos.

Método del autovector: en este método los pesos asociados a cada criterio son las componentes del autovector asociado al autovalor dominante de una matriz de comparaciones pareadas entre los criterios.

2.3.3.6. Alternativas o decisiones posibles

Se define el *conjunto de alternativas* como el conjunto finito de soluciones, estrategias, acciones, decisiones, etc. posibles que hay que analizar durante el proceso de resolución del problema de decisión que se considere. Constituyen el conjunto de posibles opciones definidas sobre las que la unidad decisora realiza una decisión. El conjunto de alternativas puede ser *continuo* (no numerable) o *discreto* (numerable). En el segundo caso el conjunto de alternativas se designa por $A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$, donde A_i ($i = 1, 2, \dots, m$) son cada una de las *alternativas* posibles.

Se supondrá que este conjunto A está formado por alternativas diferentes, excluyentes y exhaustivas. *Diferentes* porque cada alternativa está definida de tal forma que es claramente diferenciable del resto; *excluyentes* porque la elección de una de ellas imposibilita la elección de cualquier otra; y *exhaustivas* porque definido el conjunto, éste constituye el universo de decisión. Estos términos se concretan en que se prohíbe que el decisor escoja una solución mixta, es decir, intermedia entre dos alternativas A_i y A_j . También se le prohíbe escoger una alternativa que no pertenezca al conjunto de elección: si el decisor introduce una nueva alternativa es preciso volver a comenzar el análisis con el nuevo conjunto así definido.

2.3.3.7. Matriz de valoración

Una vez establecidos los criterios y sus pesos asociados, se supone que el decisor es capaz de dar, para cada uno de los criterios considerados y para cada alternativa del conjunto de elección, un valor numérico o simbólico z_{ij} que expresa una evaluación o juicio de la alternativa A_i respecto al criterio C_j . Esta evaluación puede ser numérica o verbal y se puede representar en forma de matriz, denominada *matriz de valoración* (z_{ij}). Cada fila de la matriz expresa cualidades de la alternativa A_i respecto a los n criterios considerados. Cada columna de la matriz recoge las evaluaciones o juicios emitidos por el decisor de todas las alternativas respecto al criterio C_j .

		Criterios y pesos asociados					
		C ₁	C ₂	...	C _j	...	C _n
		w ₁	w ₂	...	w _j	...	w _n
Alternativas	A ₁	z ₁₁	z ₁₂	...	z _{1j}	...	z _{1n}
	A ₂	z ₂₁	z ₂₂	...	z _{2j}	...	z _{2n}
	Valoraciones			...
	A _i	z _{i1}	z _{i2}	...	z _{ij}	...	z _{in}

	A _m	z _{m1}	z _{m2}	...	z _{mj}	...	z _{mn}

2.3.3.8. Solución eficiente

Un conjunto de soluciones es eficiente cuando está formado por soluciones factibles, tales que no existe otra solución factible que proporcione una mejora en un atributo sin producir un empeoramiento en al menos otro de los atributos. A esta solución se le denomina *solución Pareto eficiente* en honor al economista italiano Pareto (Romero, 1993).

2.3.3.9. Problema de toma de decisiones multicriterio

Se plantea un problema de decisión multicriterio cuando un decisor tiene que elegir entre un conjunto de alternativas, contínuo o discreto, teniendo en cuenta distintos criterios o puntos de vista (Aragónés y Gómez-Senent, 1997). Normalmente los criterios de un problema de decisión multicriterio están en conflicto, lo que significa que cuando se intenta encontrar una solución al problema buena desde unos puntos de vista ocurre que dicha solución es mala o peor que otra solución respecto a otros puntos de vista. En consecuencia, en los problemas de toma de decisiones multicriterio se deben encontrar soluciones de compromiso, ya que generalmente es difícil encontrar una solución que sea la mejor desde todos los puntos de vista o criterios.

2.3.4. Clasificación de los problemas de decisión

Atendiendo a algunos de los conceptos definidos en el apartado anterior podemos establecer la siguiente clasificación de los problemas de decisión. Se tipifican los problemas de decisión atendiendo a cuatro criterios: según el estado del entorno, según el número de criterios de decisión, según la naturaleza de las alternativas y según las características del decisor.

2.3.4.1. Atendiendo al estado del entorno

- Decisiones bajo certidumbre: Son aquellas en las que se conoce la naturaleza de las alternativas.
- Decisiones bajo riesgo de incertidumbre: Son aquellas en las que existe un factor probabilístico de ocurrencia ligado a las alternativas, es decir, existe un cierto grado de desconocimiento de la evolución temporal de las alternativas.

2.3.4.2. Atendiendo al número de criterios de decisión

- Monocriterio: Decisiones bajo un único criterio.
- Multicriterio: Decisiones bajo un conjunto de criterios, debido a los cuales existe normalmente una contradicción entre alternativas, de forma que la solución eficiente está formada por más de una alternativa.

2.3.4.3. Atendiendo a la naturaleza de las alternativas

- Continuo: Las alternativas pertenecen a un conjunto infinito no numerable. El valor que representa a la alternativa pertenece a la recta real. Este tipo de decisiones son habituales en el mundo de la ciencia y la técnica, en el que se busca optimizar el valor de un parámetro técnico.
- Discreto: El conjunto de alternativas es finito.

2.3.4.4. Atendiendo a las características de la unidad decisora

- Uniexperto: Si la unidad incluye una sola entidad, física o jurídica.
- Multiexperto: Si la unidad está formada por más de una entidad. En este caso el decisor es un conjunto de individuos interesados en el proceso de decisión, de tal forma que tienen que adoptar una solución única que refleje globalmente las opiniones o intereses del grupo. Este tipo de unidades son cada vez más frecuentes. En la actualidad se extiende cada vez más en el ámbito empresarial la cultura de la multidisciplinariedad, es decir, la formación de equipos de trabajo mediante profesionales de diferentes áreas. Este hecho viene a reforzar la importancia de la consideración de varias entidades en el proceso de toma de decisiones.

2.3.4.5. Casos especiales

Fuera de este esquema básico hay que considerar dos casos especiales. El primer caso se presenta cuando en el proceso de decisión se introduce la imprecisión, la inexactitud o la

falta de determinación del decisor. Este problema se puede abordar mediante la aplicación de la Lógica Difusa (*Fuzzy Logic*). El segundo caso que hay que considerar son los problemas de análisis de inversiones en ambiente aleatorio, en los que el tiempo es un factor a tener en cuenta. En este caso se habla de conjunto de alternativas *estable*, si está definido a priori y no varía durante el proceso de toma de decisiones, o *evolutivo*, si se puede modificar durante el proceso, bien a causa de variaciones en el entorno, bien porque los resultados intermedios obtenidos obliguen a modificar el conjunto inicial de alternativas o bien por ambas razones a la vez.

2.3.5. Planteamiento formal del problema de decisión

El problema de decisión que se pretende resolver es el siguiente:

Se presenta un conjunto finito de alternativas o cursos de acción.

En un determinado contexto de decisión.

Donde uno o varios decisores han de seleccionar la mejor alternativa o bien ordenar el conjunto de alternativas de mejor a peor.

Teniendo en cuenta diferentes criterios o puntos de vista en conflicto.

Donde, en la mayoría de situaciones, no todos los criterios son igualmente importantes.

Si empleamos la clasificación que se acaba de exponer podemos afirmar que se trata de un problema de decisión multicriterio discreto, bajo certidumbre y donde uno o varios expertos van a intervenir en el proceso de decisión. Formalmente los elementos de partida de un problema de decisión multicriterio son los siguientes (Ríos et al., 1989):

Un conjunto de alternativas $A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\} = \{A_i / i = 1, 2, \dots, m\}$

Un conjunto de estados de la naturaleza $S = \{s_1, s_2, \dots, s_p\} = \{s_k / k = 1, 2, \dots, p\}$

Un conjunto de criterios $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\} = \{C_j / j = 1, 2, \dots, n\}$

Para cada alternativa A_i y para cada estado s_k , tenemos $C_j = C_j(A_i, s_k)$ de modo que $C_j: A \times S \rightarrow C \subset P^n$ está caracterizado por sus atributos $C_j = (C_1, \dots, C_n)$.

Una vez identificado el conjunto de criterios $C_j(A_i) = (C_1(A_i), \dots, C_n(A_i))$ en base a los cuales la unidad decisora fundamentará el proceso de decisión, se puede formalizar el problema de la siguiente manera:

$$\max C_j(A_i) = (C_1(A_i), C_2(A_i), \dots, C_n(A_i))' \quad \text{s.t. } A_i \in A$$

donde $A_i \in A$ es el conjunto de alternativas factibles y C_j son objetivos.

Bajo esta modelización formal se pueden identificar distintas situaciones de decisión multicriterio. Estas situaciones dan lugar a distintos enfoques metodológicos y técnicas de resolución que son objeto de estudio del siguiente apartado.

2.3.6. Principales métodos de decisión multicriterio discretos

En el presente apartado se va a considerar el problema de toma de decisiones multicriterio cuando el conjunto de alternativas factibles es numerable. En este caso se dice que el problema es un problema de decisión multicriterio discreto. En adelante se supondrá que el número de alternativas no es muy elevado y que además se conocen explícitamente. Se han propuesto numerosos métodos para resolver problemas multicriterio con alternativas discretas. Se pueden distinguir tres familias básicas dentro de estos métodos:

1) Por un lado, los métodos integrados dentro de la Teoría de la Utilidad Multicriterio. Estos métodos parten del supuesto de que el decisor trata de maximizar una función de utilidad que agrega todos los distintos criterios que intervienen en el problema. Cuando el problema es discreto y no existe una situación de incertidumbre, esta función se denomina *función de valor*.

Basados en la existencia de la función de valor se mencionan los métodos de la suma ponderada, el método UTA y el programa VISA. También se suele incluir dentro de esta familia el Método de las Jerarquías Analíticas o Proceso Analítico Jerárquico (AHP), que según sus autores constituye una teoría.

2) Otra familia de métodos, que forman lo que se ha denominado Escuela Francesa, fundadora de la metodología de Ayuda a la Toma de Decisiones Multicriterio (MCDA), refleja una actitud dentro de la línea de pensamiento constructivista. Esta familia de métodos persigue ayudar al decisor a resolver el problema teniendo en cuenta las dificultades que se derivan de la construcción de la función de valor. Se describen, por su importancia, los métodos ELECTRE y los métodos PROMETHE, métodos también llamados de sobreclasificación.

3) Finalmente, la última familia de métodos, los métodos interactivos, se caracterizan por mantener un continuo diálogo con el decisor durante todo el proceso de decisión, de forma que éste interactúa con el modelo hasta alcanzar una solución.

Otros métodos interesantes son el TOPSIS, que se basa en el cálculo de la distancia euclídea de una alternativa a las soluciones ideal y antiideal previamente establecidas, y el CODASID, que integra las características del TOPSIS y de los métodos ELECTRE. También conviene citar los métodos que emplean la Lógica Difusa (*Fuzzy Logic*) en los problemas de toma de decisiones, pues resultan de gran ayuda en las situaciones en las que el decisor expresa sus preferencias mediante valores fijos que podrían sufrir pequeñas

desviaciones igualmente válidas, a pesar de no coincidir con el valor deseado inicial. En la Figura 2.1. se enumeran los métodos descritos

2.3.6.1. Métodos basados en la función de valor

Los métodos basados en la función de valor consisten en construir una función (v) que asocia un número real a cada una de las alternativas posibles. Este número refleja el valor o la utilidad que cada alternativa tiene para el decisor. La principal dificultad de estos métodos consiste precisamente en encontrar dicha función de valor pero, una vez obtenida, el problema de decidir la mejor de las alternativas se reduce a obtener el máximo de todos los valores calculados. Como principales métodos basados en la función de valor podemos mencionar el método de la suma ponderada, el método UTA y el programa VISA.

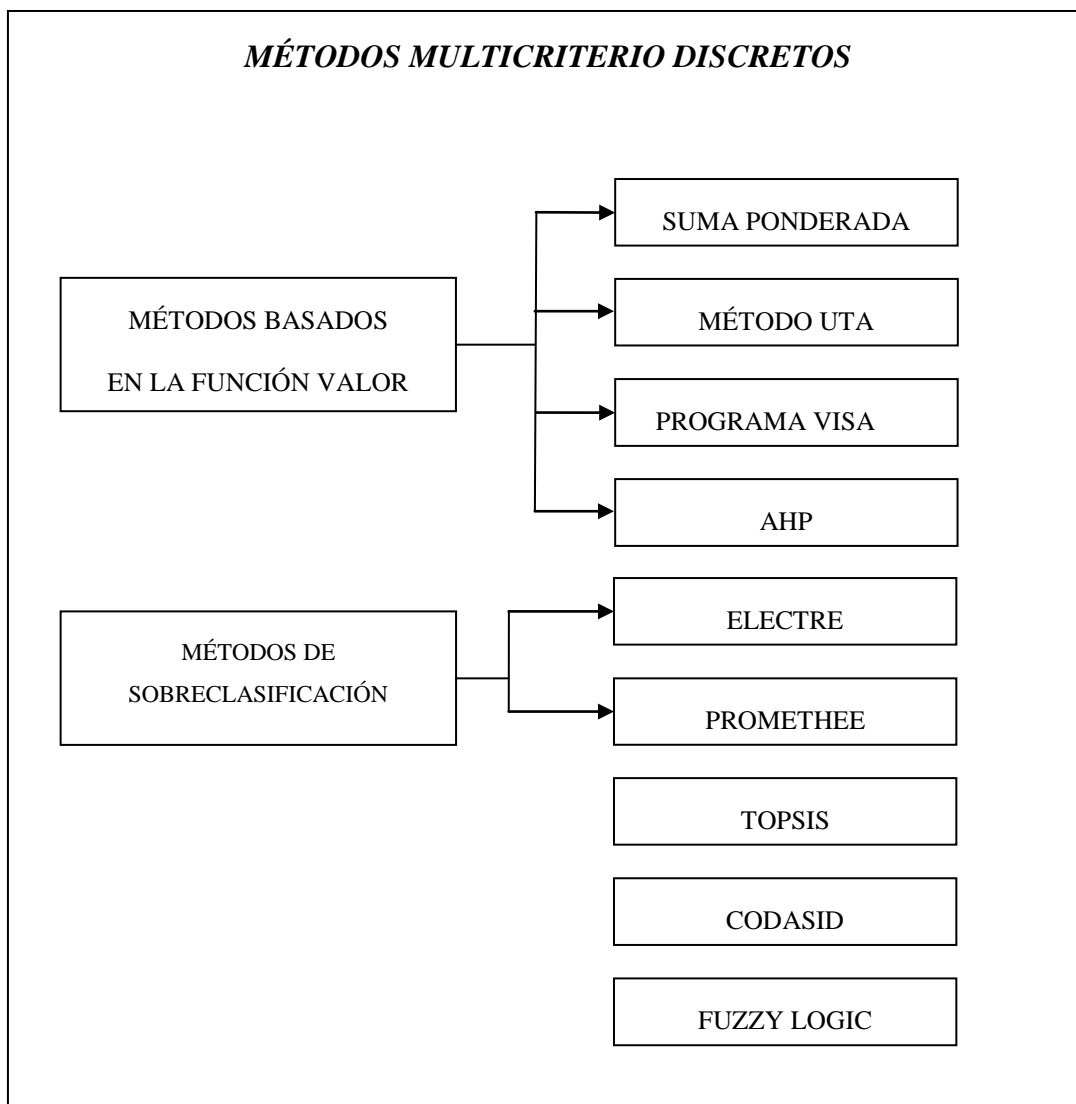


Figura 2.1. Métodos multicriterio discretos

Fuente: Rios et al., (1989)

2.3.6.1.1. Método de la suma ponderada

El método de la suma ponderada asume que la función de valor buscada se puede descomponer y asimilar a un modelo aditivo, es decir, presentarse de la forma:

$$v = \lambda_1 \cdot v_1 + \lambda_2 \cdot v_2 + \dots + \lambda_n \cdot v_n$$

Los datos de partida del método son los expresados en la matriz de valoración (z_{ij}) de forma que se evalúa, para cada alternativa, el grado de cumplimiento de cada uno de los criterios. Se supone que los juicios que evalúan cada alternativa según cada criterio admiten representaciones numéricas sobre una escala de valores reales.

Una vez obtenida la matriz de valoración, ésta debe ser normalizada, de forma que los valores de los criterios, generalmente expresados en escalas distintas, se puedan comparar y no se produzcan sesgos.

Una vez obtenidos los valores normalizados r_{ij} de la matriz de valoración para cada alternativa A_i , y conocidos los pesos w_j asociados a cada uno de los criterios que se consideran, el método de la suma ponderada construye la función de valor de la siguiente forma:

$$v(A_i) = \frac{\sum_{j=1}^n (w_j \cdot r_{ij})}{\sum_{j=1}^n w_j} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

donde $v(A_i)$ es un valor promedio ponderado para cada alternativa A_i , denominado *suma ponderada*, que refleja el valor que cada alternativa tiene para el decisor. Así pues, por ordenación de las alternativas en base a los valores $v(A_1)$, $v(A_2)$, ..., $v(A_m)$ es posible resolver el problema de decisión y determinar la mejor alternativa de entre las posibles, que será la de suma ponderada mayor.

2.3.6.1.2. Método UTA

Este método, (Jacquet-Lagrèze y Siskos, 1982), plantea un procedimiento indirecto para la asignación de la función de valor, asumiendo también que se puede encontrar una función conforme al modelo aditivo.

El método UTA no asigna una única función, sino un conjunto de funciones todas ellas consistentes con las preferencias del decisor. Es un método que se ejecuta en dos pasos:

1º.- Determinación de una función de utilidad óptima mediante programación lineal.

2º.- Asignación de un conjunto de funciones de utilidad mediante análisis de sensibilidad.

Existen programas informáticos específicos que permiten la aplicación del método UTA. Como ejemplo se puede citar el software interactivo PREFCALC.

Programa VISA

VISA es un programa de ayuda a la decisión multicriterio que se basa en la construcción de una sensibilidad visual e interactiva. Más información sobre función de valor aditiva y que incorpora una estructura jerárquica de los criterios y un análisis de este método se puede encontrar en (Belton y Vickers, 1990).

2.3.6.2. Métodos de sobreclasificación

Los métodos de sobreclasificación surgen como consecuencia de las dificultades prácticas, ya comentadas, para la construcción de la función de valor, lo cual requiere unas condiciones teóricas muy fuertes y restrictivas y una información muy precisa sobre las preferencias del decisor.

El concepto de relación de sobreclasificación fue propuesto por B. Roy en los años 70 y, posteriormente, se ha desarrollado formando la denominada Escuela Francesa, originaria del enfoque llamado Ayuda a la Decisión Multicriterio (*Multicriteria Decision Aid, MCDA*).

Bajo este enfoque se realizan las siguientes suposiciones (Roy, 1991):

- a) Se considera un conjunto X de *acciones potenciales*. Tales acciones no son necesariamente exclusivas, es decir, dos o más acciones se pueden llevar a la práctica conjuntamente.
- b) Se define una familia consistente Z de *criterios* z_j . Esto implica que las preferencias de los actores implicados en el proceso de decisión se forman, argumentan y transforman por referencia a puntos de vista adecuadamente reflejados por criterios de Z . Se denomina *vector de resultados* a $z(x) = (z_1(x), \dots, z_n(x))$, donde $z_j(x)$ es el j -ésimo resultado de x .

- c) Se considera, en un nivel comprensivo, la comparación entre dos acciones sobre las bases de su vector resultado. Este modelo de preferencias comprensivo no puede pretender ser una descripción de las preferencias perfectamente establecidas en la mente de un decisor, sino que dicho modelo debería permitir titubeos entre los tres casos siguientes: la primera acción es indiferente a la segunda (x_1Ix_2), la primera acción es estrictamente preferida a la segunda (x_1Px_2) y la segunda acción es estrictamente preferida a la primera (x_2Ix_1). De acuerdo con estos titubeos se puede hablar también de preferencia débil (x_1Qx_2 ó x_2Qx_1) y de incomparabilidad (x_1Rx_2).

Se puede definir el concepto de *relación de sobreclasificación* como una relación binaria S definida sobre X tal que x_1Sx_2 ($x_1, x_2 \in X$) si, dado el conocimiento sobre las preferencias del decisor y dada la calidad de las evaluaciones de las acciones y la naturaleza del problema, hay suficientes argumentos para decidir que x_1 es *al menos tan buena como* x_2 mientras no haya razones esenciales para refutar tal afirmación (Roy, 1991).

Dentro de los métodos de sobreclasificación cabe distinguir los métodos de la familia ELECTRE y los de la familia PROMETHEE.

2.3.6.2.1. Métodos ELECTRE

La familia de métodos ELECTRE constituye la primera y más característica representación de los métodos de sobreclasificación. En el proceso de agregación de todos los criterios para construir la relación de sobreclasificación global, los métodos ELECTRE tienen en cuenta el hecho de que no todos los criterios tienen la misma importancia.

Esta importancia se tiene en cuenta por medio de su *coeficiente de importancia*, que es intrínseco a cada criterio y no depende de los valores de la matriz de valoración, y de su *umbral de veto*, que refleja la capacidad dada del criterio para rechazar la relación de sobreclasificación sin ayuda de ningún otro criterio.

La familia ELECTRE comprende cinco métodos, (Roy, 1991), la elección entre un método ELECTRE u otro depende del tipo de problema que se plantee.

- ELECTRE I: propuesto por Roy en 1968, es históricamente el primero y más sencillo de esta familia de métodos. La metodología comprende una serie de pasos: asignar un peso a cada criterio que se incrementa con la importancia del mismo, asociar un índice de concordancia y de discordancia a cada par ordenado de alternativas, definir unos umbrales de concordancia y discordancia y finalmente encontrar un subconjunto de alternativas formado por aquellas tales que cualquier otra alternativa que no pertenezca a dicho subconjunto es sobreclasificada por al menos una alternativa del subconjunto, y las que pertenecen a él son incomparables entre sí.

- ELECTRE II: es un método propuesto también por Roy y Bertier en 1971 que trata de ordenar las alternativas de mejor a peor. La relación de sobreclasificación se construye de forma similar que en el ELECTRE I pero con las siguientes variaciones: se determinan dos umbrales de concordancia y se construye una relación de sobreclasificación fuerte (S^F) y una relación de sobreclasificación débil (S^f).

- ELECTRE III: este método fue propuesto por Roy en 1978. En él, la relación de sobreclasificación asocia a cada par ordenado de alternativas (x_1, x_2) un número real que toma valores entre 0 y 1. Este número se denomina *índice de credibilidad* y evalúa la fuerza de los argumentos a favor de validar la afirmación $x_1 S x_2$.

- ELECTRE IV: propuesto por Hugonnard y Roy en 1982, tiene la característica de que clasifica las alternativas sin emplear el concepto de importancia o peso de los criterios. Se construyen dos relaciones, una fuerte (S_F) y otra débil (S_f), en base a consideraciones de sentido común compatibles con la falta de información sobre la importancia relativa de los criterios. Una vez construida la relación de sobreclasificación, se obtiene un preorden completo ascendente y otro descendente de la misma forma que en ELECTRE III pero de una forma más simple, debido al hecho de tener solamente dos niveles de sobreclasificación.

- ELECTRE IS: este método, propuesto por Roy y Skalka en 1984, tiene como base el que sólo se considera válida la afirmación $x_1 S x_2$ cuando se cumplen dos condiciones, ambas en función de un parámetro denominado *nivel de concordancia*.

La elección entre un método ELECTRE u otro depende del tipo de problema que se plantee (Roy, 1991):

- Los métodos ELECTRE I y IS se emplean para resolver el problema de encontrar un subconjunto de acciones consideradas aceptables. El método ELECTRE IS está más elaborado que el ELECTRE I, y este último sólo se debería emplear cuando se requiere un método simple.

- Los métodos ELECTRE II, III y IV están en competición para resolver los problemas en los que se requiere construir un preorden parcial o completo de las alternativas. El método ELECTRE II se utiliza por su simplicidad. El método más moderno y sofisticado es el ELECTRE III. El método ELECTRE IV sólo se utiliza cuando existen razones para rechazar la introducción de los coeficientes de importancia.

2.3.6.2.2. *Métodos PROMETHEE*

Los métodos PROMETHEE, al igual que todos los *outranking methods*, se basan en la construcción de una relación de sobreclasificación. Para ello, se asigna en primer lugar un peso a cada criterio, que se incrementa con la importancia de éste. Posteriormente, se asigna a cada par ordenado de alternativas (x_1, x_2) un grado de sobreclasificación.

También se construye una función $P(x_1, x_2)$, que se denomina *criterio generalizado*, y que va asociada a la intensidad de preferencia de una alternativa x_1 sobre otra x_2 en función de la diferencia entre la valoración obtenida por la alternativa x_1 y la x_2 para cada criterio. Esta función toma valores entre 0 y 1 según la preferencia débil o fuerte de una alternativa respecto a la otra. El valor 0 indicaría indiferencia, o no preferencia, y el valor 1 indicaría preferencia estricta.

La determinación del criterio generalizado asociado a cada criterio es una tarea crucial en los métodos PROMETHEE. Para facilitar la tarea del decisor, se sugieren seis tipos de funciones que representan las distintas formas que podría adoptar esta función. En la siguiente figura se representan estos seis tipos. La elección de un tipo u otro y sus parámetros asociados debe realizarse de forma interactiva con el decisor.

Gráficamente se representa la función $H(d)$ tal que:

$$H(d) = \begin{cases} P(x_1, x_2) & d \geq 0 \\ P(x_2, x_1) & d \leq 0 \end{cases} \quad d = z(x_1) - z(x_2)$$

Los métodos PROMETHEE están implementados en un software denominado PROMCALC. Además de calcular las operaciones, este paquete informático permite la realización de un análisis de sensibilidad respecto a los pesos de los criterios. Mediante el programa GAIA es posible realizar una representación gráfica de las acciones tomando como base los resultados obtenidos mediante PROMCALC.

2.3.6.2.3. *Conflict Analysis Method (CAM)*

El método denominado *Conflict Analysis Method*, (Huylenbroeck, 1995) combina el enfoque de la función de preferencia de los métodos ELECTRE Y PROMETHEE con la prueba de análisis de conflicto del método ORESTE. El resultado es una estructura comprensiva para la toma de decisiones multicriterio que se puede aplicar a toda clase de problemas sin importar si los datos son ordinales o cardinales.

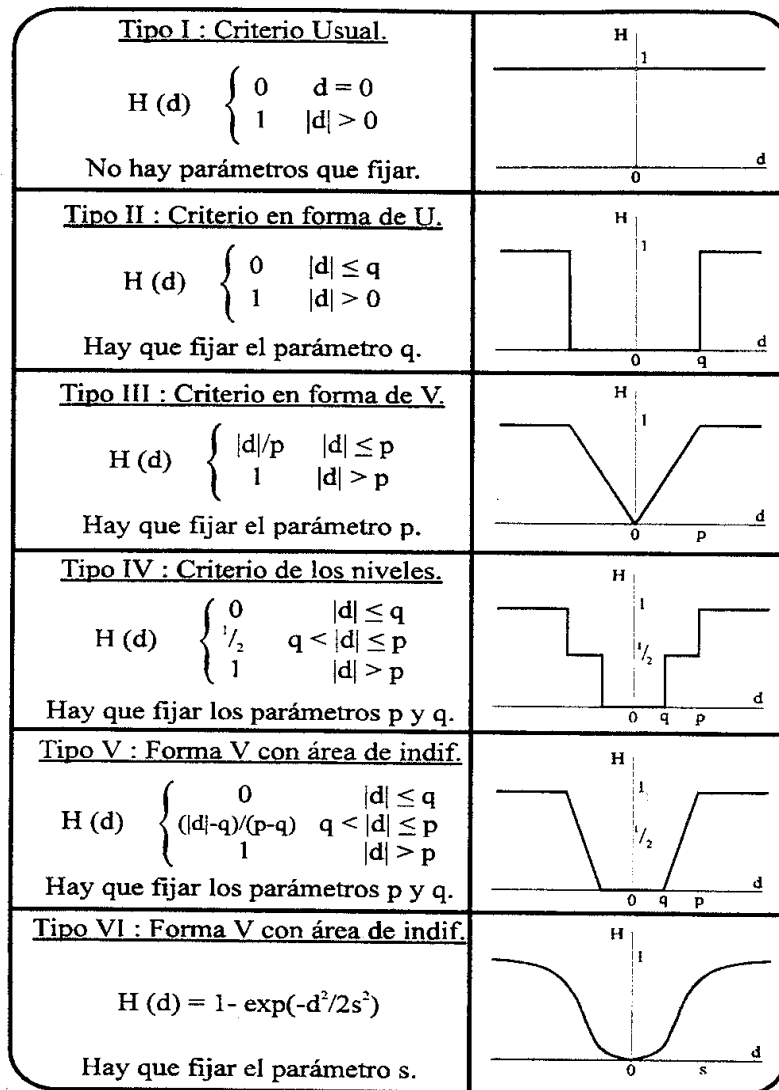


Figura 2.2. Función de preferencia según el tipo de criterio generalizado

Fuente: Brans y Mareschal, (1990)

2.3.6.3. El Proceso Analítico Jerárquico (AHP)

Saaty en 1995 explicó que *el proceso analítico jerárquico organiza los sentimientos, la intuición y la lógica en un enfoque estructurado para la toma de decisiones.*

La asunción básica del AHP (Pekka y Raimo, 2005), es que el ser humano hace comparaciones entre objetos en su vida diaria en una escala y una cantidad igual a n (n-1)/2 comparaciones son necesarias para definir completamente un problema con n igual al número de alternativas.

2.3.6.3.1. *Introducción: características principales*

El Proceso Analítico Jerárquico (*Analytic Hierarchy Process, AHP*), propuesto por el profesor Thomas L. Saaty (1980, 1994, 1996, 2000) se basa en la idea de que la gran complejidad inherente a un problema de toma de decisiones con criterios múltiples se puede resolver mediante la jerarquización de los problemas planteados.

Este método puede considerarse, según la orientación dada al mismo, de muy diversas maneras. Su contribución es importante en niveles operativos, tácticos y estratégicos, sirviendo para mejorar el proceso de decisión debido a la gran información que aporta y a la mejora en el conocimiento del problema. Se puede entender como:

Una técnica que permite la resolución de problemas multicriterio, multientorno y multiactores, incorporando en el modelo los aspectos tangibles e intangibles, así como el subjetivismo y la incertidumbre inherente en el proceso de toma de decisiones.

Una teoría matemática de la medida generalmente aplicada a la dominación de la influencia entre alternativas respecto a un criterio o atributo.

Una filosofía para abordar, en general, la toma de decisiones.

La principal característica de AHP es que el problema de decisión se modeliza mediante una jerarquía en cuyo vértice superior está el principal objetivo del problema, la meta (*goal*) a alcanzar, y en la base se encuentran las posibles alternativas. En los niveles intermedios se representan los criterios (los cuales a su vez se pueden estructurar también en jerarquías) en base a los cuales se toma la decisión. El diseño de las jerarquías requiere experiencia y conocimiento del problema que se plantea, para lo cual es indispensable disponer de toda la información necesaria.

La segunda característica del método es que en cada nivel de la jerarquía se realizan comparaciones pareadas entre los elementos de ese nivel, en base a la importancia o contribución de cada uno de ellos al elemento de nivel superior al que están ligados. Este proceso de comparación conduce a una escala de medida relativa de prioridades o pesos de dichos elementos. Las comparaciones pareadas se realizan por medio de *ratios de preferencia* (si se comparan alternativas) o *ratios de importancia* (si se comparan criterios), que se evalúan según una escala numérica propuesta por el método, que más adelante se presentará. Los pesos o prioridades relativas deben sumar la unidad.

La tercera característica del AHP es que la información obtenida es generalmente redundante y más o menos incoherente. Las matrices de comparaciones pareadas contienen juicios redundantes en el sentido de que en una matriz de tamaño $N \times N$ se suelen emitir $N \cdot (N-1)/2$ juicios (ya que conocido un término a_{ij} se obtiene fácilmente el término a_{ji} por la propiedad de reciprocidad), cuando de hecho sólo se necesitarían $N-1$ juicios si se utilizase el álgebra

(pues si se conoce el término a_{ij} y el término a_{jk} es posible conocer, mediante sencillos cálculos, el término a_{ik}). Esta diferencia en el número de juicios supone tiempo invertido que se podría haber evitado y además produce incoherencias dentro de la matriz. Sin embargo, desde otro punto de vista, esta redundancia resulta útil para mejorar la exactitud de los juicios y se aprovecha para, mediante una técnica matemática, reducir los errores y mejorar la consistencia de la matriz.

Por último, una vez evaluada la contribución de cada elemento a los elementos del nivel de la jerarquía inmediatamente superior, se calcula la contribución global de cada alternativa al objetivo principal o meta mediante una agregación de tipo aditivo.

En resumen el método AHP es: *una teoría de la decisión que interpreta los datos y la información directamente mediante la realización de juicios y medidas en una escala ratio dentro de una estructura jerárquica establecida*. Es un método de selección de alternativas (estrategias, inversiones, etc.) en función de una serie de criterios o variables, las cuales suelen estar en conflicto (Saaty, 1994) .

2.3.6.3.2. Axiomas básicos

Los axiomas básicos en los que se basa la teoría AHP son (Vargas, 1990):

Axioma de comparación recíproca: el decisor debe ser capaz de realizar comparaciones y establecer la fuerza de sus preferencias. La intensidad de estas preferencias debe satisfacer la condición recíproca: “Si A es x veces más preferido que B, entonces B es $1/x$ veces más preferido que A”.

Axioma de homogeneidad: “Las preferencias se representan por medio de una escala limitada”.

Axioma de independencia: “Cuando se expresan preferencias, se asume que los criterios son independientes de las propiedades de las alternativas”.

Axioma de las expectativas: “Para el propósito de la toma de una decisión, se asume que la jerarquía es completa”.

2.3.6.3.3. Metodología del Proceso Analítico Jerárquico

La etapa inicial del AHP consiste en el desarrollo de una jerarquía de criterios (árbol de valor) y la identificación de las alternativas. Desde el punto de vista práctico la innovación del AHP consiste en que utiliza las comparaciones por pareja al comparar alternativas con respecto a los criterios y el uso de escalas relativas para todos los juicios. En el procedimiento AHP estándar las alternativas no se diferencian de los criterios, sino que son

tratadas en el nivel inferior de las jerarquías, (el fin o la meta final) y todas las comparaciones siguen el mismo procedimiento. En vez de construir una función de valor o una escala cualitativa explícita contra la cual se determina el resultado de las alternativas, al decisor se le pide que responda una serie de preguntas de comparación por parejas que conducen a la evaluación numérica implícita de las alternativas de acuerdo a cada criterio (Figueira et al., 2005)

Las etapas generales de la metodología AHP propuestas por Saaty en su formulación inicial son (Saaty, 1980):

1ª etapa) Modelización: en esta etapa se construye un modelo o estructura jerárquica en la que quedan representados todos los aspectos considerados relevantes en el proceso de resolución: actores, escenarios, factores, elementos e interdependencias. La jerarquía resultante debe ser completa, representativa, no redundante y minimalista. Su construcción es la parte más creativa del proceso de resolución, pudiendo aparecer posiciones enfrentadas entre los distintos participantes.

2ª etapa) Valoración: en la segunda etapa se incorporan las preferencias, gustos y deseos de los actores mediante los juicios incluidos en las denominadas matrices de comparaciones pareadas. Estas matrices cuadradas reflejan la dominación relativa de un elemento frente a otro respecto a un atributo o propiedad en común. En la práctica, de los dos elementos comparados, se toma como referencia el que posee en menor medida o grado la característica en estudio y se da un valor numérico de las veces que “el mayor” incluye, recoge, domina o es más preferido que “el menor” respecto al atributo estudiado.

3ª etapa) Priorización y síntesis: esta última etapa proporciona las diferentes prioridades consideradas en la resolución del problema. Se entiende por *prioridad* una unidad abstracta válida para cualquier escala en la que se integran las preferencias que el individuo tiene al comparar aspectos tangibles e intangibles. En el problema de decisión se consideran tres tipos de prioridades:

- Las *prioridades locales*, que son las prioridades de los elementos que cuelgan de un nodo común. Están medidas en escalas de razón de las magnitudes relativas y se obtienen a partir de la matriz recíproca de comparaciones pareadas.

- Las *prioridades globales*, que son la importancia de esos elementos respecto a la meta global fijada para el problema. La forma de calcular las prioridades globales consiste en aplicar el principio de composición jerárquica: multiplicando los diferentes pesos que aparecen en el recorrido en la jerarquía desde el elemento hasta la meta.

- La *prioridad final o total* de una alternativa se obtiene agregando las prioridades globales obtenidas para esa alternativa en los diferentes caminos que la unen con la meta. El método habitualmente empleado en AHP para la agregación es el aditivo.

4ª etapa) *Análisis de sensibilidad*: se suele hacer para examinar el grado de sensibilidad del resultado obtenido en una decisión al realizar cambios en las prioridades de los criterios principales de un problema. Lo que se lleva a cabo es un cambio en la prioridad de ese criterio manteniendo las proporciones de las prioridades de los otros criterios, de tal manera que todos ellos, incluido el criterio alterado, al modificarse sigan sumando la unidad.

Estas etapas generales se pueden concretar en una serie de pasos. Los pasos que hay que seguir en el método AHP son los siguientes:

Paso 1. Estructurar el problema como una jerarquía:

El primer paso del método AHP consiste en modelizar el problema de decisión que se pretende resolver como una jerarquía. Este hecho es una de las principales características del método, por ello el término “jerárquico” aparece en su denominación. En la Figura 2.3 se observa un ejemplo de una estructura de jerarquía de AHP.

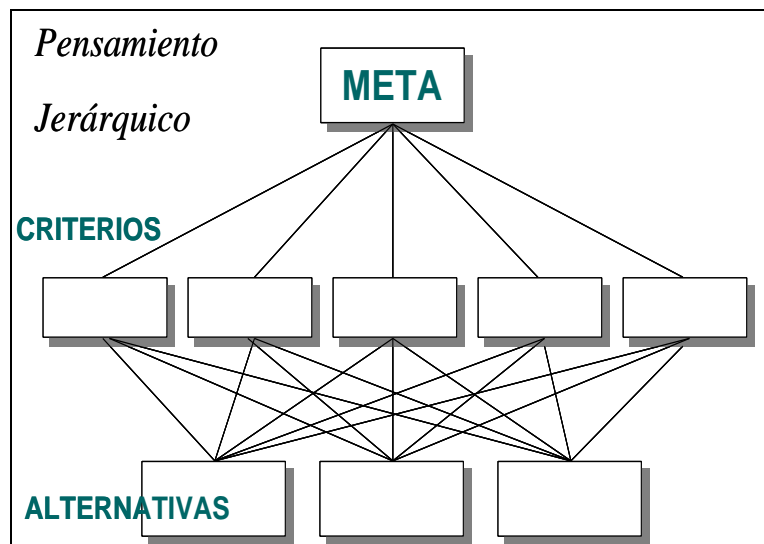


Figura 2.3. Estructura de una jerarquía

Fuente: elaboración propia

En el vértice superior de la jerarquía se sitúa la *meta u objetivo* que se pretende alcanzar. El problema de decisión consiste en elegir la alternativa que mejor contribuye a la consecución de la meta del nivel superior de la jerarquía.

En el siguiente nivel, en orden descendente desde la meta, se sitúan los *criterios*. Como ya se comentó, los criterios de decisión corresponden a aspectos tales como atributos, objetivos o parámetros que constituyen los ejes fundamentales a partir de los cuales el decisor justifica, transforma y argumenta sus preferencias. La selección adecuada de los criterios constituye una etapa fundamental en cualquier proceso de toma de decisiones, ya que un planteamiento

inadecuado de los mismos puede llevar a resultados poco satisfactorios o incluso a invalidar todo el proceso: se deben definir los criterios que son importantes en el problema.

El conjunto de criterios a considerar difiere según sea el agente decisor y el tipo de problema que se analice, por eso no se puede proponer un conjunto de criterios fijo que sirva para cualquier situación. No obstante, sí se pueden sugerir algunas recomendaciones para la selección de los criterios.

En primer lugar los criterios deben ser comprensibles y medibles, es decir, el valor del atributo ha de ser el adecuado para expresar o medir el grado de cumplimiento del objetivo asociado y debe ser posible asociarle una escala conocida, bien mediante la obtención de una distribución de probabilidad sobre los distintos niveles del atributo para cada alternativa, o bien mediante la asignación de un orden a las preferencias del decisor para los diferentes niveles del atributo.

También es recomendable que el conjunto de atributos tenga las siguientes propiedades:

- *Completitud*: se considera completo cuando el conjunto de atributos es adecuado para indicar el grado de cumplimiento de todos los objetivos, condición que se satisface si todos los objetivos del nivel más bajo de la jerarquía incluyen a todas las áreas implicadas en el problema y si los atributos asociados a estos objetivos satisfacen la propiedad de comprensibilidad.

- *Operatividad*: esta propiedad exige que los atributos tengan sentido para el decisor, de forma que éste pueda entender las implicaciones de las alternativas, y que estos atributos resulten útiles para ayudar al decisor a elegir la mejor alternativa y para facilitar las explicaciones a otros individuos.

- *Descomponibilidad*: los atributos deben permitir la simplificación del proceso de evaluación mediante la descomposición en partes del problema.

- *No redundancia*: el conjunto de atributos debe evitar cuantificar dos veces las mismas consecuencias.

- *Minimalidad*: el conjunto de atributos debe ser lo más pequeño posible sin que se pierdan por ello aspectos importantes. Esta condición se formaliza diciendo que no debe existir otro conjunto completo de atributos que represente el mismo problema con un número menor de atributos.

Una vez definidos los criterios puede darse el caso de que éstos a su vez se puedan descomponer en otros subcriterios también formando una jerarquía descendente. Durante la construcción de esta jerarquía de criterios y subcriterios se debe analizar el problema en profundidad con el fin de representarlo de la forma más completa y global posible (aunque

dejando abierta la posibilidad de algunos cambios en los elementos), considerar el entorno que rodea al problema, identificar los atributos que contribuyen a la solución y considerar a las personas interesadas en el problema.

Finalmente, en el último nivel de la jerarquía se sitúan las *alternativas*, que son el conjunto de posibles opciones definidas sobre las que la unidad decisora realiza una decisión. El Proceso Analítico Jerárquico pretende ser una herramienta de ayuda al decisor en el proceso de elección de la alternativa que mejor contribuye a alcanzar la meta del problema planteado.

Paso 2. Establecimiento de prioridades entre los criterios

Una vez determinados los criterios y de acuerdo a lo establecido en la metodología de AHP es necesario ponderarlos, es decir asignarle un peso relativo a cada uno (Barba-Romero y Pomerol, 1997).

Para ello siguiendo el método de jerarquías analíticas AHP cada experto debe asignarle un peso a cada objetivo seleccionado. A ese fin y siguiendo el método el o ella deben realizar una serie de comparaciones binarias entre los objetivos emitiendo sus juicios individualmente w_{ij} y de acuerdo a su conocimiento y experiencia y sobre la base de una escala preestablecida denominada escala de Saaty

Una de las principales características del método AHP es la utilización de escalas relativas. Este tipo de escalas son esenciales para representar una prioridad o importancia relativa, cuando se está generando la escala mediante la realización de observaciones directas y juicios acerca de la propiedad en estudio. El método AHP toma pares de elementos que se encuentran en un mismo nivel de una jerarquía y los compara en base a una determinada propiedad sin tener en cuenta otras propiedades ni otros elementos. Consecuencia de esta comparación surge una prioridad relativa de los objetos respecto a esta propiedad, cuya medida se basa en una escala ratio, la escala se presenta a continuación:

$w_{ij} = 1$: se considera igualmente importante el criterio i que el criterio j

$w_{ij} = 3$: se considera ligeramente más importante el criterio i que el criterio j

$w_{ij} = 5$: se considera bastante más importante el criterio i que el criterio j

$w_{ij} = 7$: se considera mucho más importante el criterio i que el criterio j

$w_{ij} = 9$: se considera absolutamente más importante el criterio i que el criterio j

En este paso se construye un vector de prioridades que evalúa la importancia relativa de los criterios

Para establecer prioridades el método emplea los conceptos matemáticos de autovalor y vector propio. Supóngase que el decisor compara unos criterios C_j ($j = 1, 2, \dots, n$) para establecer unas prioridades w_j (pesos de los criterios). La comparación se expresa mediante

la matriz W y se quiere encontrar el vector de prioridades $[w_1, w_2, \dots, w_n]$. Se plantea la siguiente ecuación:

$$\begin{pmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & w_2/w_n \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{pmatrix} = \mu \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{pmatrix}$$

donde:

w_j ($j = 1, 2, \dots, n$), es el conjunto de criterios del nivel de la jerarquía cuyas prioridades hay que establecer, por ejemplo.

w_j es la magnitud que se mide, en este caso el peso de los criterios

Los elementos de la matriz $W = (w_{ij})$, $w_{ij} = w_i/w_j$, $i, j = 1, 2, \dots, n$ son números positivos.

La matriz W tiene una forma especial, pues su rango es igual a 1 debido a que cada fila es múltiplo constante de la primera. Por ello esta matriz tiene un único autovalor distinto de cero. La ecuación anterior se puede poner de la forma $W \cdot \vec{w} = \mu \vec{w}$. El autovalor de W distinto de cero es igual a la dimensión n de la matriz y \vec{w} es el vector propio asociado.

Se puede observar que la suma de los elementos de la matriz W para la fila i es:

$$w_i \sum_{j=1}^n \frac{1}{w_j}$$

La suma de los elementos de la matriz por la columna j se puede escribir:

$$\frac{1}{w_j} \sum_{i=1}^n w_i = \frac{1}{w_j}$$

Por lo tanto sí se normaliza la suma de columnas se obtiene $[\vec{w}]$. Esta característica de W se utiliza en el análisis de perturbaciones.

Hay que destacar también que cada columna de la matriz W es un múltiplo constante de $[\bar{w}]$. Así, $[\bar{w}]$ se puede encontrar mediante la normalización de cualquier columna de W . Además, se dice que W es *consistente* porque satisface la condición:

$$w_{ij} \Rightarrow w_{ij}w_{jk} = w_{ik} \quad \forall, i, j, k$$

Al pedirle al decisor que establezca unas prioridades mediante comparación binaria, lo que se logra es construir una matriz R cuyos elementos r_{ij} son valores numéricos positivos que indican la importancia o prioridad relativa del objeto C_i y el objeto C_j , según la escala previamente establecida.

De esta forma se obtendrá la *matriz recíproca*, que se caracteriza porque $r_{ij} = 1/r_{ji}$. Para este tipo de matrices se cumple que el autovalor máximo λ_{\max} es un número real positivo y que existe un autovector $[z]$, cuyas componentes son positivas, asociado con este autovalor. Posteriormente se normaliza este autovalor para que la suma sea la unidad.

Para medir la consistencia de los juicios emitidos cuando se construye la matriz R se resuelve la ecuación

$$R \mathbf{1} = \lambda_{\max} \mathbf{1}$$

Cuando más próximo esté el valor λ_{\max} de n , mayor es la consistencia de los juicios. El resto de autovalores de R deben ser próximos a cero. La consistencia se puede medir mediante el ratio de consistencia (*consistency ratio*, CR) (Saaty, 1980):

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

donde CI es el índice de consistencia (*consistency index*) y RI es el índice de consistencia aleatorio (*random consistency index*). El ratio de consistencia establece una proporción entre el índice de consistencia alcanzado en la matriz de estudio y el índice de consistencia medio que se alcanzaría si se completaran de forma aleatoria con los valores de la escala fundamental de Saaty las entradas de una matriz de las mismas dimensiones que la matriz de estudio. Así, para una matriz cuadrada 3x3, el umbral de CR se fija en 0.05, es decir, la matriz se considera consistente si su índice de consistencia es inferior o igual al 5% del índice de consistencia que se obtendría tras completar de forma aleatoria las entradas de una matriz 3x3. Si el CR se considera válido, el autovector principal calculado también lo es y sirve como vector de prioridades entre los elementos comparados. Para matrices 4x4 el umbral de CR es 0.08 y para matrices 5x5 o mayores el umbral es 0.10. Si una matriz resulta inconsistente se debe estudiar de nuevo el problema y revisar los juicios emitidos, o bien proceder a incrementar la consistencia mediante algún algoritmo matemático, como por

ejemplo la programación por metas (González-Pachón et al., 2003; González-Pachón y Romero, 2004).

El índice de consistencia (CI), numerador de la expresión del CR, se calcula según la siguiente expresión:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

En la fórmula anterior (Saaty, 1980), λ_{\max} es el autovalor principal de la matriz A y n es la dimensión de dicha matriz. El cálculo de λ_{\max} puede hacerse de modo exacto con ayuda de software o bien con alguno de los métodos aproximados que se proponen a continuación.

Un primer método de aproximación al autovalor principal λ_{\max} de la matriz A es el siguiente: (i) sumar los valores de cada fila de la matriz A y normalizarlos por su suma (SFN_i), (ii) sumar los valores de cada columna de la matriz A (SC_j), (iii) calcular los productos $SFN_i \cdot SC_j$ ($i, j = 1, 2, \dots, n$), y (iv) la suma de los productos anteriores es el valor aproximado buscado de λ_{\max} .

Un segundo método de aproximación al autovalor principal λ_{\max} de la matriz A es el siguiente: (i) normalizar las entradas de la matriz A por la suma de su columna, (ii) sumar los valores de las filas de la matriz A normalizada y dividir estos resultados por n (vector B), (iii) multiplicar la matriz A original por el vector B (vector C), (iv) dividir el vector C entre el vector B componente a componente (vector D), y (v) la media aritmética de las entradas del vector D es el valor aproximado buscado de λ_{\max} .

El índice de consistencia aleatorio (RI), denominador de la expresión del CR, se define como el índice de consistencia aleatorio medio obtenido mediante la simulación de 100.000 matrices recíprocas generadas aleatoriamente utilizando la escala fundamental de Saaty (Aguarón y Moreno-Jiménez, 2003). Los valores de RI están tabulados (Tabla 2.1) en función del tamaño $n \times n$ de la matriz de estudio.

Una vez explicados los fundamentos del método del autovector para la asignación indirecta de pesos, se resumen las tareas necesarias para obtener las prioridades locales de los criterios de la jerarquía. En primer lugar, se debe construir una matriz de comparaciones pareadas entre criterios de primer nivel. Las entradas de dicha matriz se completarán, con ayuda de los valores de la escala fundamental de Saaty, respondiendo a la siguiente pregunta: “*Dada una cierta propiedad y dado un par de criterios de primer nivel que tienen influencia sobre el objetivo global o meta del problema de decisión, ¿cuánto uno de los dos criterios del par es más importante o preferido que el otro para la consecución del objetivo global del problema con respecto a esa propiedad?*”.

n	RI	n	RI
1	0	9	1.452
2	0	10	1.484
3	0.525	11	1.513
4	0.882	12	1.535
5	1.115	13	1.555
6	1.252	14	1.570
7	1.341	15	1.583
8	1.404	16	1.595

Tabla 2.1. Índice de consistencia aleatorio (RI) en función de la dimensión de la matriz (nxn)

Fuente: Aguarón y Moreno-Jiménez, 2003

Tras contestar las comparaciones entre criterios se determina el autovector asociado al autovalor dominante o principal de la matriz (autovector principal), cuyas entradas son las prioridades locales de importancia relativa de los criterios respecto a la meta del problema. Previamente se debe comprobar la coherencia de los juicios emitidos en la matriz mediante el cálculo del ratio de consistencia (CR) correspondiente. Es importante normalizar el autovector principal resultante de modo que sus entradas sumen la unidad.

Si en la modelación del problema de decisión como una jerarquía se ha considerado la descomposición de algunos o todos los criterios en subcriterios, debe calcularse cada uno de los vectores de prioridades locales de los subcriterios de la jerarquía. El procedimiento es análogo al descrito en el párrafo anterior. Para cada conjunto de subcriterios que cuelgan de un criterio de nivel inmediato superior se debe plantear una matriz de comparaciones pareadas. Las entradas de dicha matriz se completarán, con ayuda de los valores de la escala fundamental de Saaty, respondiendo a la siguiente pregunta: *“Dada una cierta propiedad y dado un par de subcriterios que influyen sobre un criterio de nivel inmediato superior, ¿cuánto uno de los dos subcriterios del par es más importante o preferido que el otro para la consecución del criterio de nivel inmediato superior con respecto a esa propiedad?”*.

Tras contestar las comparaciones entre subcriterios se determina el autovector principal de la matriz, cuyas entradas son las prioridades locales de importancia relativa de los subcriterios respecto al criterio de nivel inmediato superior. Previamente se debe comprobar la consistencia de la matriz mediante el cálculo del ratio de consistencia (CR) correspondiente. Es importante normalizar el autovector principal resultante de modo que sus entradas sumen la unidad.

Una vez calculada la importancia relativa de los criterios respecto a la meta del problema y la importancia relativa de los subcriterios respecto a los criterios de los que dependen, se aplica el principio de composición jerárquica para transformar dichas prioridades locales en

prioridades globales. Para calcular la importancia relativa global de cada subcriterio respecto a la meta del problema basta con determinar el producto de los diferentes pesos locales de cada uno de los criterios y subcriterios que se recorran en la jerarquía desde el subcriterio del que se quiere calcular su peso global hasta la cúspide de la jerarquía.

Paso 3. Establecimiento de las prioridades locales y globales entre los subcriterios

Sí en la modelización del problema de decisión como una jerarquía se ha considerado la descomposición de algunos o todos de los criterios en subcriterios, antes de continuar debe calcularse el vector de pesos global asociado a dichos subcriterios.

El procedimiento es el mismo que el descrito en el paso anterior, pero en este caso se deberán realizar las comparaciones pareadas entre subcriterios para determinar su importancia relativa respecto al criterio inmediatamente superior a la jerarquía. De este modo, es posible calcular el vector de pesos asociado a un conjunto de subcriterios respecto a su criterio “padre”. Es lo que se ha denominado prioridad local.

Una vez calculada la importancia relativa de los criterios respecto a la meta del problema, en el paso 2, y la importancia relativa de los subcriterios respecto al criterio del que dependen para calcular la importancia relativa global de cada subcriterio respecto a la meta del problema bastará calcular el producto de los diferentes pesos de cada uno de los criterios y subcriterios que se recorran en la jerarquía desde el subcriterio del que se quiere calcular su peso hasta la cúspide de la jerarquía, procedimiento que se denomina composición jerárquica.

Paso 4. Establecimiento de las prioridades locales entre las alternativas

En este paso se establecen prioridades a nivel de la jerarquía de alternativas. Para cada criterio se plantea la matriz R de juicios de comparación binaria de alternativas. Se establece el nivel de prioridad de una alternativa sobre otra tomando como base de comparaciones el grado de cumplimiento o satisfacción del criterio. Una vez planteada la matriz se calcula el valor máximo correspondiente, el autovector asociado y el índice de consistencia de los juicios. Toda esta información, junto con los pesos de los criterios o subcriterios calculados anteriormente se puede presentar en la siguiente matriz que recibe el nombre de matriz de valoración.

		Criterios y pesos asociados					
		C ₁	C ₂	...	C _j	...	C _n
		w ₁	w ₂	...	w _j	...	w _n
Alternativas	A ₁	z ₁₁	z ₁₂	...	z _{1j}	...	z _{1n}
	A ₂	z ₂₁	z ₂₂	...	z _{2j}	...	z _{2n}

	A _i	z _{i1}	z _{i2}	...	z _{ij}	...	z _{in}

	A _m	z _{m1}	z _{m2}	...	z _{mj}	...	z _{mn}

Donde:

- $\vec{w} = [w_1, w_2, \dots, w_n]$ es el vector de pesos o prioridades relativas asociado a los criterios o subcriterios.

- $\vec{z}_j = \begin{bmatrix} z_{1j} \\ z_{2j} \\ \dots \\ z_{mj} \end{bmatrix}$ es el vector de prioridades locales de las alternativas establecidas en base al criterio o subcriterio C_j .

- $\vec{z}_i = [z_{i1}, z_{i2}, \dots, z_{in}]$ es el vector de prioridades locales asociado a la alternativa A_i , cuyas componentes son las prioridades locales asociadas a esta alternativa según cada uno de los criterios.

Hay que mencionar que en determinadas ocasiones no es necesario aplicar el procedimiento descrito para obtener las prioridades locales de las alternativas respecto a los criterios o subcriterios del último nivel de la jerarquía. Esos casos se dan exclusivamente cuando los criterios y subcriterios considerados son medibles. En estas situaciones, para establecer una priorización local de las alternativas respecto al criterio cuantitativo considerado, bastaría proporcionar un valor para cada alternativa según la escala numérica en la que se midiera el criterio. Con estos valores, y conociendo si la alternativa mejor es la de mayor o menor valor (lo que se denomina criterios a maximizar ó a minimizar), resulta sencillo priorizar las alternativas, evitando de este modo la realización de las comparaciones pareadas y el posterior cálculo del autovector, lo que llevaría más tiempo. Tomando como ejemplo el criterio “Potencia del motor”, podríamos admitir como valoración del decisor directamente los valores de la variable y, entendiendo que es un criterio a maximizar, podríamos afirmar sin error que un automóvil A es mejor que otro B para el criterio “Potencia del motor” si su potencia expresada en CV es mayor. Esto es posible porque el criterio escogido es cuantitativo y se puede medir, ya que considerando otro criterio como por ejemplo “Estética” resultaría imposible establecer una identificación como en el caso anterior, ya que este criterio no es un parámetro físico medible en una determinada escala, al menos a priori.

Paso 5. Normalización

Una vez ubicada toda la información en la matriz de valoración, disponemos de los elementos suficientes para aplicar cualquiera de los métodos existentes en la bibliografía que permiten calcular las prioridades totales asociadas a cada alternativa. Pero para ello es necesario primero comprobar que los criterios sean comparables entre sí.

Si los pesos asociados a los criterios se han calculado mediante matriz de comparaciones pareadas y posterior cálculo del autovector asociado a la matriz, no hay problema en este aspecto. En cambio, cuando alguno o todos los pesos se han calculado asignando un valor numérico a la alternativa según la escala de medida del criterio cuantitativo considerado, como se acaba de describir en el paso 4, entonces se suele dar con frecuencia la situación de que se emplean escalas de medida que manejan valores absolutos de diferente magnitud. Esto produce que los criterios no sean comparables entre sí y que resulte necesario, antes de seguir con el proceso, normalizar la información de la matriz de valoración. De este modo las operaciones posteriores ya no estarán condicionadas y los resultados obtenidos serán los correctos. En la Tabla 2.1 se observa el cuadro resumen de los principales procedimientos para la normalización.

El procedimiento que suele emplearse para normalizar las valoraciones de las alternativas es el procedimiento 1. Si fuese necesario normalizar el vector de pesos de los criterios, entonces el procedimiento que se recomienda es el procedimiento 3.

	<i>Procedimiento 1</i>	<i>Procedimiento 2</i>	<i>Procedimiento 3</i>	<i>Procedimiento 4</i>
Definición	$r_{ij} = \frac{Z_{ij}}{Z_{ij}^{\max}}$	$r_{ij} = \frac{Z_{ij} - Z_{ij}^{\min}}{Z_{ij}^{\max} - Z_{ij}^{\min}}$	$r_{ij} = \frac{Z_{ij}}{\sum_{i=1}^m Z_{ij}}$	$r_{ij} = \frac{Z_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m Z_{ij}}}$
Rango	$0 < r_{ij} \leq 1$	$0 \leq r_{ij} \leq 1$	$0 < r_{ij} < 1$	$0 < r_{ij} < 1$
Conserva la proporcionalidad	SÍ	NO	SÍ	SÍ
Interpretación	% del máximo	% del rango	% total	i-ésima componente del vector unitario

Tabla 2.1. Métodos para normalización

Fuente: elaboración propia

donde $z_{ij}^{\max} = \max\{z_{ij}\}_{j=\text{cte}}$ y $z_{ij}^{\min} = \min\{z_{ij}\}_{j=\text{cte}}$ ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$).

Paso 6. Establecimiento de las prioridades totales asociadas a cada alternativa

Cuando se dispone de toda la información de la matriz de valoración, y además ésta está normalizada, entonces para finalizar el método AHP sólo resta aplicar cualquiera de los métodos de la bibliografía para calcular las prioridades totales asociadas a cada alternativa, que representan la importancia de las alternativas respecto a la meta.

Saaty propone que el método a utilizar sea el método de la suma ponderada. Como ya se comentó, es un método basado en la función del valor y parte del principio de valorar la adición de buenas valoraciones como argumento para seleccionar una alternativa.

Recordemos el procedimiento del método de la suma ponderada. El objetivo es encontrar el vector global \vec{p} de prioridades que agrega las prioridades obtenidas en las dos jerarquías consideradas: criterios y alternativas. Las componentes p_i de este vector son las prioridades totales asociadas a cada alternativa A_i , que reflejan el valor total que cada alternativa tiene para el decisor. Cada componente de este vector se calcula según la expresión:

$$p_i = \sum_{j=1}^n (w_j \cdot r_{ij}) \quad i = 1, 2, \dots, m$$

donde w_j son los pesos asociados a cada uno de los criterios que se consideran y r_{ij} son las componentes de la matriz de valoración tras el proceso de normalización. Finalmente, por ordenación de las alternativas en base a los valores p_1, p_2, \dots, p_m es posible resolver el problema de decisión y determinar la mejor alternativa de entre las posibles, que será la de suma ponderada mayor.

Paso 7. Análisis de Sensibilidad

Una de las consideraciones importantes en cualquier teoría basada en medición es lograr hipotéticamente pequeñas y grandes perturbaciones en las mediciones y poder registrar su efecto en el resultado. La necesidad general es cuan sensible o cuan estable es el resultado (por ejemplo el ordenamiento de la mejor alternativa o la relación entre dos diferentes alternativas) a los cambios en los diferentes factores incluidos en la jerarquía. En particular, cuan estable es a los cambios en las prioridades de los criterios en el segundo nivel de la jerarquía.

El análisis de sensibilidad consiste en realizar cambios en las prioridades de los criterios principales de un problema. Lo que uno hace, es cambiar la prioridad de ese criterio manteniendo las proporciones de las prioridades de los otros criterios, de tal manera que todos ellos al modificarse, incluido el criterio alterado, sumen uno.

La realización de este análisis puede facilitarse y agilizarse si se emplean para ello herramientas informáticas de cálculo. El análisis de sensibilidad se puede realizar de cinco formas diferentes: *sensibilidad de valoración*, *sensibilidad dinámica*, *sensibilidad de gradiente*, *gráfico en dos dimensiones* y *sensibilidad de diferencias ponderadas*. En todos estos análisis el procedimiento es el mismo: se realizan variaciones en el valor de un peso (no mayores al 10%) y se observa numérica y gráficamente cómo este cambio afecta al resto de pesos del problema y a la priorización de alternativas. La diferencia entre un análisis de sensibilidad y otro se reduce a la forma de representar la información.

2.3.6.3.4. *Ventajas e inconvenientes del AHP*

El proceso se puede aplicar a problemas reales y es especialmente útil para asignar recursos, planificar, analizar el impacto de políticas concretas y resolver conflictos. Los científicos sociales, los físicos, los ingenieros, los encargados de delinear las políticas, e incluso personas sin educación superior, pueden usar el método sin intervención de los llamados técnicos; los que tienen un problema están comúnmente mejor informados sobre ese problema en especial. Las ventajas del AHP como un nuevo enfoque para la solución de problemas y la toma de decisiones son:

Teoría: el AHP es una de las pocas técnicas multicriterio que ofrece una axiomatización teórica.

Práctica: el AHP es una de las técnicas multicriterio que mejor comportamiento práctico tiene.

Unidad: el AHP proporciona un modelo único fácilmente comprensible, flexible, para una amplia gama de problemas no estructurados.

Complejidad: el AHP integra enfoques deductivos y de sistemas para resolver problemas complejos.

Estructura jerárquica: el AHP refleja la tendencia natural de la mente a clasificar elementos de un sistema en diferentes niveles y a agrupar elementos similares en cada nivel.

Medida: el AHP proporciona una escala para medir imponderables y un método para esclarecer prioridades.

Síntesis: el AHP conduce a una estimación completa de la conveniencia de cada alternativa.

Compensaciones: el AHP toma en consideración las prioridades relativas de los factores en un sistema y permite seleccionar la mejor alternativa en virtud de objetivos.

Juicio y consenso: el AHP no insiste en el consenso, pero sintetiza un resultado representativo de diversos juicios.

Repetición del proceso: el AHP permite que la gente afine su definición de un problema y mejore su juicio y comprensión mediante la repetición del proceso.

No obstante, el método AHP también presenta una serie de inconvenientes, algunos de los cuales se citan a continuación:

La justificación de la independencia exigida en la modelización jerárquica.

La escala fundamental empleada para expresar los juicios relativos en las comparaciones pareadas.

Los procedimientos de priorización de los elementos mediante el cálculo del autovector.

La forma de evaluar la consistencia de los juicios emitidos.

La interpretación de las prioridades totales obtenidas en el procedimiento.

La introducción de una nueva alternativa puede hacer variar la estructura de preferencias del decisor, o poner de manifiesto alguna inconsistencia en los juicios.

Respecto a los inconvenientes citados, mencionar que se han propuesto distintos procedimientos para evaluar la consistencia de los juicios emitidos (Yong-Gon y Keun-Tae, 2008) la forma de evaluar la consistencia de los juicios emitidos (Podinovski, 2007) y la introducción de una nueva alternativa para hacer variar la estructura de preferencias del decisor (Ramanathan, 2006) y la consideración de lo que ocurriría (Ido y Schoner, 2005), cuando se obtienen puntajes negativos en vez de positivos por parte del decisor y como corregirlos.

2.3.6.3.5. *Aplicaciones del AHP*

Finalmente podemos citar algunas de las aplicaciones del método AHP. La razón principal de la gran aplicabilidad de este método son: su flexibilidad técnica, su adecuación a numerosas situaciones reales referidas a la selección multicriterio entre alternativas, su facilidad de uso, la posibilidad de realizar valoraciones uniexperto o multiexperto y la existencia de software intuitivo para su aplicación, como *Expert Choice*.

En cuanto a los trabajos sobre aplicaciones de AHP, se destaca uno (Vaidya y Kumar, 2006) en el que se puede encontrar una revisión bibliográfica de las 150 aplicaciones más importantes de los últimos años y dos años más tarde se publicó otro trabajo (Ho, 2008), que recoge 66 aplicaciones de AHP en combinación con otros métodos. En la Tabla 2.2 se observa algunas de las aplicaciones de AHP en general y específicamente en alimentos y sus respectivas referencias.

APLICACIONES DE AHP	REFERENCIA
<i>Trabajos de AHP en general:</i>	
Procesos de Manufactura	(Chang et al., 2007; Chang et al., 2008 Aguilar-Lasserre, et al., 2009)
Evaluación de sistemas de manufactura e industrias	(Tseng et al., 2009)
Selección maquinaria	(Yurdakul y Tansel, 2004)
Sistemas mantenimiento de motores	(García-Cascales y Lamata, 2009)
Selección de parques tecnológicos	(Cheng y Huang, 2004; Aragonés et al., 2008)
Modificaciones AHP	(Liberatore y Nydick, 2004; Macharis et al., 2004)
Comparación AHP con otros métodos	(Xiaoting y Triantaphyllou, 2008)
Cadena de suministros	(Korpela et al., 2002)
Selección y evaluación de proveedores	(Tam y Tummala (2001); Handfield et al., 2002; Liu y Hai, 2005a; Liu y Hai, 2005b; Wang y Yang, 2007; Reuven, 2008)
Selección de operadores	(Korpela et al., 2007)
Selección de páginas Web	(Ngai, 2003)
Toma de decisiones	(Saaty y Shang, 2007)
Gestión Universitaria	(García-Melón et al., 2008)
Evaluación de empresas	(Peniwati y Brenner, 2008)
Evaluación de proyectos	(Heung-Suk, 2004, Cho y Kwon, 2004)
Desarrollo de nuevos productos	(Wu et al., 2008; Kengpol y O'Brien, 2001)
<i>Trabajos de AHP en alimentos:</i>	
Evaluación sensorial	(Fogiato y Albin, 2003)
Conservación de alimentos	(Xu et al., 2003; Xu et al., 2001)
Selección de maquinaria área alimentos	(Bevilacqua et al., 2004)

Tabla 2.2. Aplicaciones de AHP

Fuente: elaboración propia

2.3.6.3.6. *Método de Medida Absoluta (ratings)*

Existen dos modos para analizar los problemas de decisión multicriterio (Bodin y Gass, 2003) utilizando la metodología del AHP. Estos son (1) comparación directa (relativa) y (2) rating indirecto (absoluto)

El método de comparación directa es el procedimiento usual para estructurar un problema de AHP. El modelo comparativo en este caso no puede contener más de 9 elementos (criterios o alternativas) en cualquiera de los niveles de una jerarquía AHP. La solución (síntesis) de un modelo de comparación directa asigna a cada alternativa una relación de pesos relativa en una escala positiva, siendo la suma de todos los pesos igual a 1. La alternativa con el mayor peso es la mejor.

Sin embargo muchos problemas basados en AHP tienen una gran cantidad de alternativas para comparar, por ejemplo, jerarquizar la calidad de los empleados o un conjunto de programas de maestría. Saaty afirma que cuando el número de alternativas o criterios está entre 7 ± 2 se vuelve difícil mantener la consistencia a través de las comparaciones pareadas. Por lo tanto para más de 9 alternativas se debe usar el método de medida absoluta (ratings) (Saaty, 1980).

En este método las alternativas son evaluadas individualmente contra los criterios utilizando niveles de intensidad (logro) que determinan en qué medida una alternativa cumple con un criterio, por ejemplo – muy necesario, necesario, medianamente necesario y nada necesario – para un alimento bajo el criterio “necesidad”. La solución del método del rating asigna un peso de escala positivo a cada alternativa. Este peso es determinado independientemente de las otras alternativas, siempre el peso de una alternativa es menor o igual a 1,0. Un peso de 1,0 indica que la alternativa posee un desempeño tope con respecto a las otras alternativas. Las alternativas pueden tener el mismo valor del peso. Utilizando estos pesos se puede ordenar las alternativas de mayor o menor.

La ecuación que describe el peso global de una alternativa i en el método de preservación del rango de medida absoluta en el cual las alternativas son evaluadas una a la vez es dada por el modo absoluto:

$$w_i = \sum_{j=1}^m w_{ij} x_j$$

Si las alternativas son independientes una de las otras, este peso solo puede variar si hay un cambio en m o x_j .

En contraste en la medida relativa, el peso de la alternativa i luego de normalización viene dado por el modo distributivo

$$w_i = \sum_{j=1}^m w_{ij} \left(\frac{x_j}{\sum_{i=1}^n w_{ij}} \right)$$

O después de estandarización por el método ideal

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^m w_{ij} x_j}{\max_i w_{ij}} = \sum_{j=1}^m w_{ij} \left(\frac{\frac{x_j}{\sum_{i=1}^n w_{ij}}}{\frac{\max_i w_{ij}}{\sum_{i=1}^n w_{ij}}} \right)$$

La cual da el mismo resultado con o sin normalización.

El elemento de decisión para utilizar uno u otro modelo radica fundamentalmente en el número de alternativas y criterios. El modo de comparación directa o modelo relativo es el método usual mediante el cual se estructuran la mayoría de los problemas de AHP. La manera como el programa Expert Choice lo implementa no permite que se plantee un modelo de comparación directa que contenga más de 9 elementos (criterios o alternativas) a cualquier nivel de la jerarquía del AHP. La solución (síntesis) de un modelo de comparación directa asigna a cada alternativa un peso positivo en una escala de ratio, siendo la suma de todos los pesos igual a 1. La alternativa con el mayor peso es la mejor.

En los diseños basados en AHP que tienen un gran número de alternativas que comparar (más de 9 elementos) por ejemplo ordenar o jerarquizar a empleados, o diferentes programas educativos de diferentes universidades, en vista de que se hace difícil mantener la misma semblanza o consistencia en la comparaciones por pareja, se debe utilizar el método rating (Saaty, 2005)

2.4. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS Y DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS.

2.4.1. El dilema del desarrollo de nuevos productos

Con el establecimiento del concepto del “ciclo de vida de los productos” en la empresa moderna, según el cual (Kotler, 2003) los productos introducidos al mercado tiene una etapa de crecimiento, madurez y finalmente descenso, las corporaciones necesitan tomar pasos concretos para irlos sustituyendo. La “brecha” entre el crecimiento necesario y los productos que van pereciendo debe ser llenada a través de una estrategia de innovación. La innovación es el proceso que conduce a la creación de una corriente de productos nuevos y mejorados. Las empresas requieren un proceso de planificación y de gerencia de la innovación. Algunos de los factores que dificultan el éxito en la introducción de los nuevos productos son escasez de ideas novedosas e importantes, mercados fragmentados, restricciones sociales y legales, elevados costes de los programas de desarrollo, limitaciones de capital y ciclos de vida más cortos para los productos. Esto constituye para los directivos de las empresas un dilema, la necesidad de introducir nuevos productos contra las altas probabilidades de que estos fracasen. La solución de este dilema consiste en llevar el proceso de desarrollo de nuevos productos en una forma que reduzca el riesgo de fracaso.

Para lograr esto, se debe establecer un programa de desarrollo que pase por un conjunto de etapas que parten de la generación de las ideas más elementales y sencillas a través de variadas técnicas de bajo coste y rápida ejecución hasta las evaluaciones de mercado de carácter cuantitativo en gran escala con la finalidad de predecir el éxito de una oportunidad de negocio particular.

2.4.2. Desarrollo de nuevos productos, etapa conceptual

2.4.2.1. Generación de ideas

Las necesidades y deseos de los consumidores, las opiniones de los clientes, científicos, competidores, vendedores, y de los propios ejecutivos de las empresas suelen ser el punto de partida lógico en la búsqueda de nuevas ideas de productos. Existen varias formas para identificar las necesidades de los consumidores tales como encuestas directas, pruebas proyectivas, sesiones de grupo, cartas de los consumidores, y mapas perceptuales y de preferencias del espacio actual de los productos para discernir nuevas oportunidades.

Existe una variedad de métodos que pueden utilizarse para propósitos exploratorios en una investigación, entre estos se encuentran principalmente las entrevistas que pueden ser individuales o en grupo. Existen dos tipos básicos de entrevistas en profundidad. Estas son las no dirigidas y las semiestructuradas, sus diferencias se encuentran en la cantidad de guía proporcionada por el encuestador. Las entrevistas no dirigidas proveen al entrevistado una gran libertad de respuesta siempre dentro de los límites escogidos por el encuestador. Sin embargo la calidad de la información obtenida depende de la habilidad del encuestador de establecer una relación apropiada y de guiar la discusión y mantenerla dentro del tema sin

generar presiones sobre el entrevistado que pudiera forzarlo a generar respuestas no apropiadas.

En las entrevistas semiestructuradas o enfocadas el entrevistador trata de cubrir una lista específica de puntos enmarcados en un tiempo preciso y con la guía constante del entrevistador. Se usa principalmente esta última en altos ejecutivos ocupados, con personas expertas y con líderes de pensamiento. Su éxito depende fuertemente de la habilidad del encuestador.

2.4.2.2. Tamizado de ideas

El propósito de la etapa de generación de ideas es de crear un grupo de buenas ideas. El propósito de todas las etapas sucesivas es de *reducir* la cantidad de ideas, el primer paso en este proceso de poda de ideas se denomina tamizado.

En la etapa del tamizado pueden ocurrir dos tipos de errores, un error de eliminación ocurre cuando la compañía descarta una idea que pudo haber sido buena por falta de visión de sus potencialidades, un error de continuar o seguir ocurre cuando una empresa deja que una mala idea proceda al desarrollo y comercialización.

La tarea del tamizado consiste en identificar y descartar malas ideas lo antes posible. La justificación es que los costes de desarrollo de productos se incrementan exponencialmente en cada etapa sucesiva del proceso.

2.4.2.3. Desarrollo y evaluación de conceptos

El proceso de *desarrollo de conceptos* es previo al de la construcción del producto final. La idea de poder trabajar *con ideas de estímulos* en lugar de los estímulos propiamente fue presagiada hace más de tres décadas por S.S. Stevens, el fundador de la psicofísica moderna, en la cual se ha inspirado una gran parte de la investigación sensorial de productos. Este autor reconoció la posibilidad de las investigaciones en psicofísica, es decir el estudio de cómo los estímulos físicos impulsan las respuestas sensoriales y hedónicas, podrían algún día involucrarse en la creación de muchas nuevas ideas (Stevens, 1975).

El hecho de que el desarrollo conceptual de ideas de producto presenta una oportunidad para el profesional del campo sensorial ha sido reconocido en diferentes simposios realizados por el Instituto de Tecnología de Alimentos de los Estados Unidos de América (Institute of Food Technology) y por el comité de la Conferencia Pangborn en Europa y en Estados Unidos. Ambas organizaciones estimulan a los profesionales sensoriales a ir más allá de la simple caracterización y evaluación para adentrarse más profundamente en el comportamiento del consumidor a fin de identificar necesidades insatisfechas de éste.

Es importante diferenciar entre una idea, un concepto y una imagen. Una idea es un posible producto descrito en términos funcionales y objetivos. Un concepto es el significado

particular y subjetivo en lenguaje de consumidor que el investigador trata de construir en torno a la idea del producto. La imagen del producto es el cuadro subjetivo que el consumidor se forma acerca del producto. Una idea de producto puede convertirse en un gran número de conceptos.

Una vez definido el concepto, es necesario establecer la naturaleza del espacio en el cual el producto nuevo va a ser posicionado

Los conceptos pueden ser presentados al consumidor para su evaluación en forma simbólica o física, en esta etapa usualmente se mostrará una frase o una imagen aunque la confiabilidad en las pruebas de concepto aumenta mientras más concreto y físico es el estímulo.

2.4.3. Métodos de investigación en la generación de conceptos

La información de los estudios de consumidor puede ser recopilada de muchas formas entre las cuales las más conocidas y utilizadas son las entrevistas individuales, las tormentas de ideas, y los grupos focos o sesiones de grupo.

2.4.3.1. Entrevistas individuales

Usualmente se realizan con personas expertas en un área específica relevante al campo del nuevo producto y pueden ser estructuradas o no. En algunos casos pueden constituir simplemente una conversación informal que permita al encuestado generar en forma espontánea y relajada temas e ideas de utilidad, en otros casos pueden constituir un cuestionario estructurado con temas específicos que el investigador desea conocer del experto para profundizar su conocimiento y poderlo utilizar posteriormente para la generación de las ideas. Las entrevistas deben ser aplicadas por el responsable del proyecto o en su defecto por un profesional experimentado en técnicas de investigación que haya sido previamente entrenado para conocer bien los objetivos del proyecto.

Se debe destacar que los hallazgos de las entrevistas individuales solo sirven de herramienta de apoyo y que la información obtenida es meramente preliminar y debe ser interpretada cuidadosamente para no sacar conclusiones precipitadas.

2.4.3.2. Tormenta de ideas

Los principios de esta técnica fueron desarrolladas por Alex Osborn. Su propósito es estrictamente generar una gran cantidad de ideas, se realiza reuniendo a un grupo de entre 6 a 10 personas. No deben ser expertos a fin de evitar las visiones parcializadas de un problema, el problema debe ser planteado en una manera muy específica y se debe tratar un solo problema. En la reunión no se permite la crítica o discusión de la idea.

2.4.3.3. Sesiones de grupo

Este método se basa en la interacción del grupo, luego de que un líder de discusión o moderador introduce los temas. El número de personas usualmente es alrededor de 10. A cada participante se le exhorta para expresar sus puntos de vista sobre cada tema y para elaborar o reaccionar a las opiniones de los demás participantes. El moderador juega un papel relativamente pasivo después de haber introducido cada tema. Las sesiones de grupo constituyen una de las técnicas de generación de nuevas ideas más fructíferas. La discusión provoca una espontaneidad y candor de que se puede obtener una entrevista individual. La ubicación en grupos permite que los participantes se sientan en confianza para expresarse. Las sesiones de grupo tienen una gran variedad de usos, evaluar campañas de publicidad, posicionamiento de productos o servicios, evaluación de nuevos conceptos, evaluación de la utilidad de un producto y generación de nuevas ideas. Las sesiones de grupo pueden ser independientes o se pueden usar como base para otros estudios. Una sesión requiere de un planeamiento cuidadoso que incluye las siguientes etapas

Planeación de la agenda

Esta comienza traduciendo el propósito de la investigación en un conjunto de preguntas que serán aplicadas para obtener resultados relevantes. Esto asegura que el cliente y el moderador están de acuerdo sobre los objetivos específicos antes de comenzar el estudio. A partir de estas preguntas el moderador puede preparar un temario que sirve a la vez como lista de verificación y puntos a tratar. Sin embargo el moderador debe estar atento a modificar el temario de acuerdo a como los participantes reaccionen durante la reunión.

Reclutamiento de los participantes

Aquí se debe tomar en cuenta que debe existir similitud y al mismo tiempo contraste entre los participantes. Como regla, no es deseable combinar participantes de diferentes clases sociales o edades, debido a las diferencias en percepción, experiencia y habilidades verbales. Dentro de un grupo similar, en alguna u otra forma se puede lograr contraste en las opiniones, por ejemplo, incluyendo a los usuarios y no usuarios.

Moderación

Un moderador efectivo estimula a los participantes a expresar sus sentimientos, ansiedades y frustraciones, así como a expresar sus convicciones en profundidad sobre los aspectos propios del tema sin ser influenciados o presionados por la situación. Las siguientes son habilidades críticas de un moderador:

Habilidad para establecer un ambiente de confianza rápidamente, escuchando con atención, demostrando un interés genuino en la opinión de cada participante y utilizando un lenguaje apropiado al grupo.

Flexibilidad, observada mediante la implantación de la agenda en la entrevista pero de forma que el grupo se sienta cómodo. Una adherencia excesiva a una agenda hace perder la espontaneidad de la discusión y degenera hacia una sesión de preguntas y respuestas.

Habilidad para sensibilizar cuando un aspecto se ha agotado o se ha vuelto amenazante, y saber que nuevo argumento se debe introducir para mantener un flujo moderado hacia la discusión.

Habilidad para controlar las influencias de grupo y para evitar tener un individuo o subgrupo dominante lo cual significa pérdida en la contribución.

Análisis e interpretación de los resultados

Esta es la parte más difícil en las sesiones de grupo, ya que la presencia de opiniones desiguales que generalmente se presentan en las sesiones de grupo, pueden guiar al analista a reportar un hallazgo que convenga a su perspectiva del problema. Un reporte útil de una sesión de grupo es aquél que captura el rango de impresiones y observaciones de cada tema y los interpreta a la luz de hipótesis posibles para pruebas mayores.

2.4.3.4. Métodos cuantitativos

Existen numerosos métodos para evaluar conceptos en forma cuantitativa. Uno de ellos es el método del Análisis Conjunto en el cual el investigador desarrolla un conjunto de conceptos que comparten varios atributos comunes pero que se diferencian en los niveles de cada atributo. Esta técnica permite la evaluación de una serie de variables de producto en forma simultánea tales como sabor, precio, tipo de empaque, que pueden ser generadas en diversos niveles para que el consumidor las ordene en orden de preferencia. Los puntajes asignados por los consumidores en esta técnica se aplican a un programa matemático que calcula la función de utilidad para el mercado de los diferentes niveles de cada atributo. Esta técnica también permite la elaboración de modelos de simulación de mercado que permiten predecir el éxito o la participación de un concepto propuesto en la vida real.

2.5. EL ANÁLISIS CONJUNTO (AC)

2.5.1. Introducción: características generales

El análisis conjunto es una técnica multivariante que se utiliza específicamente para entender cómo los encuestados desarrollan preferencias acerca de productos o servicios. Se basa en la premisa de que los consumidores evalúan el valor de un producto/servicio (real o hipotético) combinando cantidades separadas de valor que proporciona cada atributo. La utilidad, que es la base conceptual para medir el valor en el análisis conjunto, es un juicio subjetivo de preferencia única para cada individuo. Abarca todas las características de un producto o servicio, tanto tangible como intangible, y como tal es la medida de la preferencia global. En

el análisis conjunto la utilidad se supone que está basada en el valor asignado a cada uno de los niveles de los atributos y expresado en una relación que refleja la manera en que se formula la utilidad para cualquier combinación de atributos. Por ejemplo, podemos sumar los valores de la utilidad asociados con cada característica del producto o servicio para llegar a la utilidad conjunta. A continuación suponemos que los productos o servicios con mayores valores de utilidad son más preferidos y tienen mayor posibilidad de ser elegidos.

Existen cuatro suposiciones que son fundamentales al modelo del análisis conjunto (Ness and Gerhardy, 1994), citado por Murphy et al., 2000.

Cualquier producto puede ser definido como un conjunto de atributos

Las versiones alternativas de un mismo producto pueden ser definidas como un conjunto de diferentes niveles de los atributos

Los consumidores evalúan la utilidad de combinaciones de niveles de atributos, cuando efectúan una decisión de compra

Cuando los consumidores escogen entre productos alternativos, negocian (*trade off*) las características buenas y malas de una combinación de niveles de atributos.

El análisis conjunto es el único entre los métodos multivariantes en que el investigador construye primero un conjunto real o hipotético de bienes y servicios combinando niveles escogidos de cada atributo. Estas combinaciones se presentan a los encuestados, que ofrecen sólo sus evaluaciones globales. Por tanto, el investigador pide al encuestado que realice una operación muy real – elegir entre un conjunto de productos- . Los encuestados no tienen que decir nada más al investigador, como la importancia de un atributo concreto para ellos o lo bien que se ajusta el producto a un atributo específico. Dado que el investigador construye los productos o servicios hipotéticos en una forma específica, la influencia de cada atributo y de cada valor de este atributo sobre el juicio de utilidad de un encuestado, puede ser determinante para la clasificación final del encuestado.

Para tener éxito el investigador debe ser capaz de describir el producto o servicio en términos tanto de sus atributos como de todos los valores relevantes de cada atributo. Los valores posibles para cada atributo se denominan niveles.

En términos conjuntos, describimos un producto o servicio respecto a *su nivel en el conjunto de atributos* que lo caracteriza. Por ejemplo, el nombre de la marca y el precio pueden ser dos atributos del análisis conjunto. El nombre de la marca puede tener dos niveles (marca X y marca Y), mientras que el precio puede tener cuatro niveles (39 centavos, 49 centavos, 59 centavos y 69 centavos). Cuando el investigador selecciona los atributos y los niveles para describir un producto o servicio de acuerdo a un plan específico, la combinación se conoce como tratamiento o estímulo. Por lo tanto en nuestro ejemplo podría ser marca X a 49 centavos. (Hair et al., 2000).

2.5.2. Análisis Conjunto como herramienta para el desarrollo de conceptos

El Análisis Conjunto, ha sido reconocido por muchos años como una de las piedras fundamentales para el desarrollo de productos (Rosenbaum y Page, 1987). En el mundo de las aplicaciones el uso del Análisis Conjunto se remonta al menos a 25 años, y posiblemente hallan algunas aplicaciones anteriores que no han sido reportadas.

En los últimos años los investigadores comenzaron a trabajar en el diseño experimental para organizar las diferentes combinaciones de las características de un concepto de modo que se puedan crear muchos conceptos constituidos por conjuntos de elementos (coloquialmente conocidos como “*idealets*”) combinados de diferentes maneras. Cada concepto comprende solo un conjunto limitado de estos elementos. A través del análisis de regresión, realizado ya bien sea a nivel grupal o individual, se puede identificar qué elementos particulares impulsan la respuesta.

Para el profesional en el campo sensorial, el Análisis Conjunto representa un área totalmente nueva, consonante con la migración desde el interés de la pura descripción del producto hacia un diseño de producto más estadístico (ciencia), y hacia una mayor comprensión del consumidor (estudio de consumidor). El número de artículos publicados acerca del Análisis Conjunto tales como la conferencia Pangborn en 2005 documenta este interés creciente. El Análisis Conjunto permite a los investigadores la comprensión del pensamiento utilizando ideas en vez de productos, y permite que la educación estadística aportada a los profesionales sensoriales manifieste su utilidad en una nueva área de la investigación empresarial. Más aún, el Análisis Conjunto puede conducir a una nueva ciencia de cómo la gente piensa de los alimentos y otros estímulos en el mundo a su alrededor, la cual podríamos denominar en ausencia de un término mejor *genómica de la mente* (Moskowitz, et al, 2004; Foley et al., 2009)

¿Cómo funciona esta ciencia genómica de la mente? ¿Qué debe hacer el investigador? La respuesta es muy simple. Se asume que el investigador tiene disponible diferentes “*idealets*”, es decir elementos conceptuales de diferentes tipos de productos (por ejemplo, galletas, bizcochos, chocolates. etc) y de diferentes facetas del producto (por ejemplo, apariencia, sabor, empaque, etc). La genómica de la mente en su forma más simple recombina estos elementos dispares en nuevas combinaciones, guiados por el diseño experimental, presenta estas combinaciones novedosas al panelista y obtiene la respuesta. La respuesta puede ser expresada en términos del grado de interés en el producto, o su adaptación a un uso final.

2.5.3. Ventajas del Análisis Conjunto en la evaluación de conceptos alimenticios

El análisis conjunto (Raz et al., 2008) es una técnica para medir juicios psicológicos, también denominado análisis de “*trade off*” o análisis de negociación, es una de las técnicas de investigación de mercado más populares utilizadas para determinar que característica debe tener un nuevo producto, a través de la medición conjunta que los consumidores hacen entre factores discretizados o atributos

En los últimos años se ha incrementado mucho el uso del análisis conjunto en los estudios de consumidor para establecer las preferencias de productos alimenticios (Haddad et al., 2007). Las razones más importantes para adoptar este enfoque son las siguientes:

El análisis conjunto es la técnica de investigación de mercado más apropiado para manejar el tema psicológico como por ejemplo extraer atributos que primero le vienen a la mente a los encuestados. El análisis conjunto ayuda a agregar los valores de utilidad de cada uno de los productos logrando así una mejor predicción de la preferencia global del consumidor.

El análisis conjunto es excelente para identificar y entender los efectos combinados de los atributos del producto sobre las preferencias de un producto o servicio. La comprensión de la importancia relativa de los atributos de un producto que influyen la selección de un alimento en el punto de venta es importante para el éxito del desarrollo de nuevos productos. Se pueden evaluar diferentes tipos de factores con el análisis conjunto, como por ejemplo, atributos de fórmula, etiqueta, origen, características sensoriales y factores de mercadeo.

El análisis conjunto posee un poderoso poder de predicción de las selecciones del consumidor bajo una situación de alternativas de producto multiatributo. El método permite recrear nuevas combinaciones y estimar su utilidad total a través de la suma de los componentes.

El análisis conjunto posee la ventaja de modelar las preferencias del consumidor de un subgrupo de muestras realmente testeadas, lo que reduce considerablemente el número de prototipos. Gracias a los planes de diseño experimental factorial fraccionados, basado en factores de conceptos y de producto, sensoriales y no sensoriales, los encuestados pueden evaluar productos o escenarios alternativos que muestran diferentes niveles de factores seleccionados.

El análisis conjunto se puede utilizar en diferentes aplicaciones, tales como el desarrollo de nuevos productos o empaques, estimar segmentaciones de mercado para un determinado producto, composición de los ingredientes, determinación de la marca favorita, segmentación de mercado basada en preferencia del consumidor y simulación de las preferencias del consumidor.

2.5.4. Diseño de un experimento de Análisis Conjunto

En el análisis conjunto el proceso de decisión se inicia con una especificación de los objetivos. Dado que el análisis conjunto es muy parecido a un experimento, la concepción de la investigación es crítica para su éxito. Una vez que se han definido los objetivos, se tratan los temas relacionados con el diseño de la investigación en sí, y se evalúan los supuestos. El proceso de decisión considera a continuación la estimación efectiva del análisis conjunto, la interpretación de los resultados y los métodos utilizados para validar los resultados. La discusión termina con un examen del uso de los resultados del análisis conjunto en ulteriores análisis tales como la segmentación de mercado y la elección de simuladores. Cada una de estas decisiones proviene de la utilización de la cuestión a investigar y el análisis conjunto

como herramienta para entender las preferencias de los encuestados y su proceso de valoración. La metodología a seguir para el diseño de un experimento de análisis conjunto debe contener los siguientes pasos:

Paso 1. Selección de los objetivos

Existen dos objetivos claves a establecer antes de comenzar el análisis:

Determinar las variables independientes y sus niveles en la determinación en las preferencias del consumidor. Por ejemplo: ¿en qué medida contribuye el precio a la disposición de comprar un producto? ¿qué nivel de precio es el mejor?

Establecer un modelo válido que permita predecir la aceptación por parte del consumidor de cualquier combinación de atributos, incluso aquellos no originalmente evaluados por los consumidores.

El investigador debe en primer lugar asegurarse de definir la utilidad total del objeto. Para representar el proceso de valoración del encuestado con precisión, deberían incluirse todos los atributos que potencialmente *crean o sustraen* utilidad al producto o servicio. Es esencial que se consideren tanto los factores negativos como positivos, debido a que centrarse sólo en los valores positivos distorsionaría seriamente los juicios de los encuestados y los encuestados pueden emplear inconscientemente factores negativos, incluso aunque no los proporcionen en la encuesta, que invalidaría el experimento.

Además el investigador debe asegurarse de incluir todos los factores determinantes. El objetivo es incluir los factores que mejor *diferencian* entre los objetos. Muchos atributos pueden ser considerados importantes pero también pueden no diferenciarse para la realización de elecciones porque no varían sustancialmente entre objetos. Por ejemplo, la seguridad en el automóvil es un atributo muy importante, pero no sería determinante en la mayoría de los casos porque todos los automóviles cumplen estrictamente los reglamentos administrativos y por tanto se consideran seguros, al menos en un nivel aceptable. Sin embargo, otras características, como consumo de gasolina, rendimiento o precio son más importantes y probablemente serán mucho más utilizados a la hora de elegir entre diferentes modelos de coches. Por tanto, el investigador debería siempre identificar las variables determinantes claves porque son las piedras angulares en la decisión.

El análisis conjunto también se denomina análisis “trade off” dado que al hacer un juicio sobre un producto hipotético, los encuestados deben considerar tanto las características “buenas” como las “malas”.

Al construir combinaciones específicas (estímulos) el investigador está intentando entender una estructura de preferencias del encuestado. La estructura de preferencias “explica” no solo lo importante que es cada factor en la decisión global, sino también como los diferentes niveles de un factor influyen en la formación de una preferencia conjunta (utilidad). Se puede

pensar que esta utilidad que representa un “valor” total o conjunto de una preferencia por un objeto, está basada en los componentes parciales de la utilidad total para cada nivel. La forma general de un modelo conjunto puede verse así:

(Valor total del producto)_{i,j,...n} = Componente parcial de utilidad total del nivel *i* para el atributo 1 + Componente parcial de utilidad del nivel *j* para el atributo 2 + Componente parcial de utilidad del nivel *n* para el atributo *m*.

Una vez resueltos los problemas que se desprenden de los objetivos de investigación, el investigador desplaza su atención a los temas particulares comprendidos en el diseño y ejecución del experimento de análisis conjunto. En primer lugar debe seleccionar el modelo a utilizar y resolver los temas específicos del modelo seleccionado, y decidir sobre qué atributos se incluyen, cuántos niveles de cada uno, cómo medir la preferencia, la recogida de datos y qué procedimiento de estimación se utilizará. El diseño de estos aspectos es quizá la fase más importante del análisis conjunto, de tal forma que los problemas que genera un estudio mal diseñado no pueden arreglarse en su administración. Por lo tanto, el investigador debe prestar una atención particular a los temas relacionados con la construcción y administración del experimento realizado con análisis conjunto.

Paso 2. Selección de la metodología.

Después de que el investigador ha determinado los atributos básicos que constituyen el producto, se debe resolver una cuestión fundamental, ¿cuál de las tres metodologías básicas del análisis conjunto (tradicional, adaptativa o basada en elección) debe utilizarse? La elección gira en torno a tres características básicas: número de atributos manejados, nivel del análisis y la forma del modelo permitido. La Tabla 2.2 compara las tres metodologías a partir de estas consideraciones.

METODOLOGÍA CONJUNTA			
<i>Características</i>	<i>Tradicional(CVA)</i>	<i>Adaptativo (ACA)</i>	<i>Basado en elección(CBC)</i>
Número máximo de atributos	9	30	6
Nivel de análisis	Individual	Individual	Agregado
Forma del modelo	Aditivo	Aditivo	Aditivo + efectos interacción

Tabla 2.2. Comparación de metodologías conjuntas alternativas

Fuente: Hair et al., 2000.

El análisis conjunto tradicional, (CVA, Conjoint Value Análisis), se caracteriza por un modelo aditivo simple que contiene nueve factores estimados para cada individuo. Aunque este ha sido el pilar de los estudios de análisis conjunto durante muchos años, se han desarrollado metodologías adicionales en un intento por tratar con ciertos aspectos de diseño.

El método adaptativo conjunto, (Adaptative Conjoint Analysis), se desarrolló para dar cabida a un gran número de factores (muchas veces más de 30) que no sería factible en un análisis conjunto tradicional. Este método combina los modelos conjuntos de componentes parciales de la utilidad total y los auto-explicados. Utiliza valores auto-explicados al crear un conjunto reducido de estímulos (de tres a nueve) seleccionados a partir de un diseño factorial fraccional. Los estímulos se evalúan a continuación de forma similar al análisis conjunto tradicional. Los conjuntos de estímulos difieren entre los encuestados, y aunque cada encuestado evalúa sólo un número reducido, se evalúan colectivamente todos los estímulos por una parte de los encuestados.

El método basado en elección (CBC, Choice Based Conjoint), no sólo emplea una forma única de representar los estímulos en conjunto en lugar de uno a uno, sino que también difiere en que incluye directamente interacciones y debe ser estimado a nivel agregado. Los encuestados *eligen* (no puntúan) en cada cuestión de entre un conjunto de perfiles completos. Esta situación es mucho más representativa del proceso real de selección de un producto de entre un conjunto de productos competidores. Además, el análisis conjunto basado en la elección ofrece una opción de *no* elección de ninguno de los estímulos presentados al incluir una opción de no elección en el conjunto de elección. Mientras que el análisis conjunto tradicional supone que las preferencias de los encuestados se asignan entre el conjunto de estímulos, la aproximación basada en la elección permite una contracción del mercado si todas las alternativas del conjunto de elección no son atractivas.

Muchas veces los objetivos del investigador crean situaciones que no se pueden manejar bien con el análisis conjunto tradicional, pero en las que pueden emplearse estas metodologías alternativas.

Dentro de este apartado incluiremos el diseño de los estímulos (atributos y niveles), especificación de la forma básica del modelo y recogida de datos.

Paso 2.1. Diseño de los Estímulos

El diseño comprende la selección de los atributos y niveles que van a describir el producto. Con estos elementos se generan alternativas susceptibles de ser elegidas o puntuadas. En primer lugar los atributos y niveles deben ser fácilmente comunicables para una evaluación realista. Las descripciones escritas no recogen bien los efectos sensoriales a menos que los encuestados tengan el producto a mano, huelan una fragancia o utilicen una loción. En un intento por obtener una representación más realista de las características sensoriales que podrían haber sido excluidas en el pasado, se han desarrollado formas específicas de análisis conjunto que emplean realidad virtual o un abanico completo de efectos sensoriales y multimedia para describir un producto o servicio. En segundo lugar los factores y niveles

deben ser capaces de ponerse en práctica, lo que significa que los atributos deben ser distintos y recoger un concepto que se puede implementar en forma precisa. No deben ser atributos vagos como la calidad o la conveniencia total. Además los niveles no deberían especificarse en términos imprecisos como bajo, alto o moderado. Tales especificaciones son imprecisas por las diferencias entre la percepción de los individuos y lo que realmente quieren decir.

Paso 2.2. Determinación de la forma básica del modelo

Para que el análisis conjunto explique la estructura de preferencia del encuestado sólo a partir de las evaluaciones conjuntas de un conjunto de estímulos, el investigador debe decidir la especificación de la regla de composición del encuestado. La regla de composición describe cómo combina el encuestado los componentes parciales de la utilidad total de los factores para obtener el valor conjunto. La regla de composición más común, simple y básica es un modelo aditivo, con el cual el encuestado simplemente «suma» los valores de cada atributo (los componentes parciales de la utilidad total) para conseguir el valor total de una combinación de atributos (productos o servicios). La regla de composición que utiliza los efectos interacción es similar a la forma aditiva, puesto que supone que el consumidor suma los componentes parciales de la utilidad total para todo el conjunto de atributos. Difiere en que permite que ciertas combinaciones de niveles sean superiores o inferiores a la suma.

La elección de una regla de composición determina el tipo y número de tratamientos o estímulos que el encuestado debe evaluar, junto con la forma del método de estimación utilizado. Una forma aditiva exige menor número de evaluaciones por parte del encuestado, y es más fácil obtener estimaciones para los componentes parciales de la utilidad total. Sin embargo, la forma interactiva puede ser una representación más precisa de cómo los encuestados valoran realmente un producto o servicio.

El investigador no conoce con certeza la mejor forma del modelo, pero debe entender las implicaciones de cada elección tanto en el diseño del estudio como en los resultados obtenidos. Sí se selecciona una forma de modelo aditiva, no es posible estimar los efectos interacción. Esto no quiere decir que el investigador deba incluir siempre los efectos interacción, en la medida en que añaden una mayor complejidad al proceso de estimación y, en la mayoría de los casos, provocan que el análisis se desarrolle a un nivel agregado en lugar de a un nivel individual.

La flexibilidad del análisis conjunto en el tratamiento de diferentes tipos de variables viene de los supuestos que hace el investigador en relación con las relaciones de los componentes parciales de la utilidad total como un factor. Al tomar decisiones sobre la regla de composición, el investigador decide qué factores están relacionados con el proceso de decisión del encuestado. Al definir el tipo de relación de los componentes parciales de la utilidad total, el investigador se centra en cómo están relacionados los niveles de un factor. En cuanto a los tipos de relaciones de los componentes parciales de la utilidad total, el análisis conjunto ofrece al investigador, tres alternativas, que van desde la más restrictiva (una relación lineal) a la menos restrictiva (componentes parciales de la utilidad total

separados), con el punto ideal o modelo cuadrático entre ambas alternativas. La Figura 2.4 ilustra las diferencias entre los tipos de relaciones.

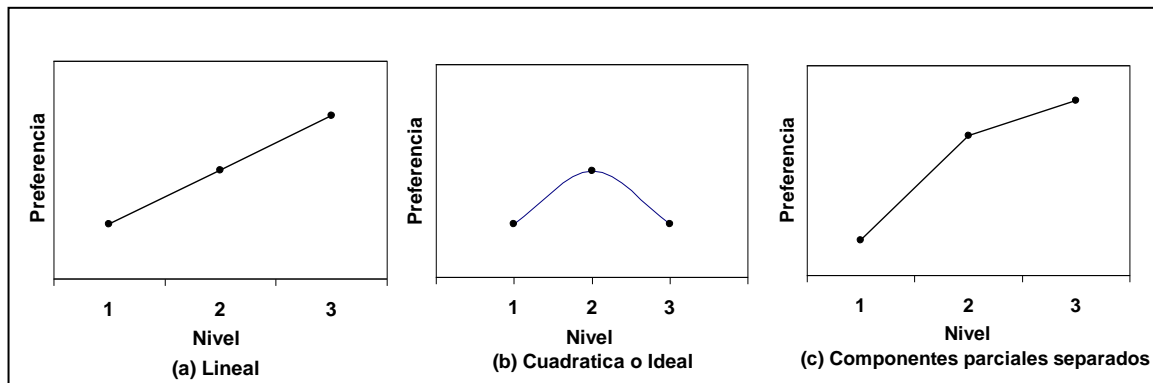


Figura 2.4. Los tres tipos de relaciones básicas entre los niveles de los factores en el análisis conjunto

Fuente: Hair et al., 2000

El modelo de vector ideal asume que existe una relación proporcional entre la utilidad parcial y el nivel de un atributo. La utilidad aumenta (o disminuye) con el nivel del atributo.

En el modelo de punto ideal se asume que existe un nivel que maximiza la utilidad. Por encima o por debajo de dicho nivel, la utilidad disminuye.

Finalmente, el modelo de beneficio parcial alternativa de los componentes aislados, no asume ninguna función a priori. Una mediante rectas los pares (Nivel, Utilidad) detectados en el experimento. La forma de relación de los componentes parciales de la utilidad total puede especificarse para cada factor separadamente, e incluso una mezcla de formas si es necesario. Esta elección no afecta a cómo se crean los estímulos o los tratamientos, ya que se siguen calculando los componentes parciales para cada nivel. Afecta, sin embargo, a cómo y a qué tipos de componentes parciales de la utilidad total son estimados por el análisis conjunto.

Paso 2.3 Recogida de datos

Una vez que se han especificado los atributos y niveles, además de la forma básica del modelo, deberemos decidir el tipo de representación de los estímulos (*trade-off*, *perfil completo* o *comparación pareada*), el tipo de variable de respuesta y el método de recogida de datos. El objetivo es transmitir al encuestado las combinaciones de atributos (estímulos) de la forma más realista y eficiente posible.

Elegir un modelo de representación

Los métodos de *trade-off*, *perfil completo* y *comparación pareada* son las tres técnicas de presentación de los estímulos más frecuentes del análisis conjunto. Aunque difieren notablemente en la forma y en la cantidad de información presentada al encuestado, todos son aceptables dentro del análisis conjunto tradicional.

El método *trade-off*, compara dos atributos al mismo tiempo mediante la clasificación de todas las combinaciones de niveles. Tiene la ventaja de ser sencillo y fácil para el encuestado y evita la sobrecarga de información al presentar sólo dos atributos al mismo tiempo.

El método de *perfil completo* es el método de presentación más habitual, principalmente por su realismo en la percepción y su capacidad para reducir el número de comparaciones a través del uso de diseños factoriales fraccionales. Esta aproximación obtiene pocos juicios, pero cada uno es más complejo y los juicios pueden ser clasificados o calificados. En esta aproximación, cada estímulo se describe por separado, a menudo en una tarjeta de perfiles. El método de perfil completo no es perfecto y tiene dos limitaciones principales. En primer lugar, a medida que el número de atributos aumenta, también lo hace la posibilidad de sobrecarga de información. El encuestado puede verse tentado de simplificar el proceso centrándose en sólo unos pocos factores, cuando en una situación real se considerarían todos los factores. En segundo lugar, el orden en que se presenta la relación de los factores en la tarjeta de estímulos puede tener su impacto en la evaluación. Por lo tanto, el investigador necesita alternar los factores entre los encuestados cuando sea posible para minimizar los efectos del orden. Se recomienda el uso del método de perfil completo cuando el número de atributos no sea superior a 6. Cuando el número de atributos varía de siete a diez, entonces el método de *trade-off* se convierte en una posible solución respecto al método de *perfil completo*. Sí el número de atributos supera los 10, entonces se sugiere un método de alternativo (conjunto adaptativo).

El método de presentación de *combinaciones pareadas*. Este tercer método de presentación de *combinaciones pareadas* combina los dos anteriores. La combinación pareada es una comparación de dos perfiles, utilizando a menudo el encuestado una escala de calificación para indicar la fuerza de la preferencia de un perfil sobre otro. La característica distintiva de la combinación pareada es que el perfil normalmente no contiene todos los atributos, como ocurre en el método de *perfil completo*, sino que sólo se seleccionan en un momento unos pocos atributos en la construcción de los perfiles. Es similar al método *trade-off* en que los pares se evalúan, pero en el caso del método *trade-off* los pares evaluados son atributos, mientras que en el método de comparación pareada los pares son perfiles con múltiples atributos.

Creación de los estímulos

Una vez que se han seleccionado los atributos y niveles y se ha elegido el método de presentación, el investigador vuelve a la tarea de crear los tratamientos o estímulos a evaluar

por los encuestados. Para cualquier método de presentación, el investigador siempre se enfrenta a un aumento de la carga de información al encuestado a medida que los atributos y niveles aumentan. El investigador debe ponderar los beneficios de aumentar el esfuerzo frente a la información adicional generada. Las siguientes secciones detallan los supuestos implícitos en la creación de estímulos para cada método de presentación.

El método de presentación de trade-off. En el caso del método *trade-off*, se utilizan todas las posibles combinaciones de atributos. El número de matrices de *trade-off* se basa estrictamente en el número de atributos y se puede calcular como:

$$\text{Número de matrices de } = \frac{N(N-1)}{2}$$

Donde N es el número de atributos. Por ejemplo, 5 atributos resultarían en 10 matrices de *trade-off* ($5 \times 4/2=10$). Cada matriz de *trade-off* comprende un número de respuestas igual al producto de los niveles de los atributos. Por ejemplo una matriz *trade-off* con atributos de 3 niveles cada uno exige nueve evaluaciones (3×3) en cada matriz aislada. Si los cinco atributos de nuestro ejemplo, tienen tres niveles cada uno, entonces el encuestado evaluaría 10 matrices de *trade-off*, cada una con 9 evaluaciones, para un total de 90 evaluaciones conjuntas. Este método de presentación puede llevar a sobrecargar excesivamente al encuestado a medida que el número de atributos y niveles aumenta.

Los métodos de presentación de combinación pareada o perfil completo. Los dos métodos restantes comprenden la evaluación de un estímulo cada vez (perfil completo) o pares de estímulos (comparación pareada). En un análisis conjunto simple con un reducido número de atributos y niveles el encuestado puede evaluar todas las combinaciones posibles. Pero a medida que aumenta el número de factores y niveles el diseño se hace impracticable, por ej, si tuviéramos cuatro atributos con cuatro niveles cada uno, se crearían 256 estímulos ($4 \times 4 \times 4 \times 4$), en un diseño factorial completo para el método de perfil completo. Se requiere por lo tanto un método de desarrollo de un conjunto de los estímulos totales que pueda ser evaluado y siga ofreciendo la información necesaria para hacer predicciones precisas y fiables de los componentes parciales de la utilidad total. Un diseño factorial fraccionado es el método más común de definición de un conjunto de estímulos a evaluar. El diseño factorial fraccionado selecciona de una muestra de posibles estímulos, donde el número de estímulos depende del tipo de regla de composición que se supone que usan los encuestados.

Utilizando el modelo aditivo, que supone sólo los efectos principales para cada factor sin interacciones, un estudio que utilice el método de perfil completo con cuatro factores a cuatro niveles requiere solo 16 estímulos para estimar los efectos principales. La Tabla 2.3 muestra dos posibles conjuntos de 16 estímulos. Los 16 estímulos pueden ser cuidadosamente contruidos para asegurar la correcta estimación de los efectos principales. Los dos diseños de la Tabla 2.3 son diseños óptimos, en la medida en que son ortogonales (no existe correlación entre los niveles y atributos) y equilibrados (cada nivel aparece en el atributo el mismo número de veces)

DISEÑO 1: NIVELES PARA ^a					DISEÑO 2: NIVELES PARA ^a			
Estímulo	Atribut 1	Atribut 2	Atribut 3	Atribut 4	Atribut 1	Atribut 2	Atribut 3	Atribut 4
1	3	2	3	1	2	3	1	4
2	3	1	2	4	4	1	2	4
3	2	2	1	2	3	3	2	1
4	4	2	2	3	2	2	4	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1
6	4	3	4	1	1	4	4	4
7	1	3	2	2	4	2	1	3
8	2	1	4	3	2	4	2	3
9	2	4	2	1	3	2	3	4
10	3	3	1	3	3	4	1	2
11	1	4	3	3	4	3	4	2
12	3	4	4	2	1	3	3	3
13	1	2	4	4	2	1	3	2
14	2	3	3	4	3	1	4	3
15	4	4	1	4	1	2	2	2
16	4	1	3	2	4	4	3	1

^a Los números que aparecen en las columnas bajo el atributo 1 hasta 4 son los niveles para cada atributo. Por ejemplo, el primer estímulo del diseño 1 consiste del nivel 3 para el atributo 1, nivel 2 para el atributo 2, nivel 3 para el atributo 3 y nivel 1 para el atributo 4.

Tabla 2.3. Diseños factoriales fraccionados alternativos para un modelo aditivo (sólo efectos principales) con cuatro *atributos* con cuatro *niveles* cada uno.

Fuente: Hair, (2000)

Seleccionar una medida de preferencia del consumidor

El investigador debe también seleccionar la medida de preferencia: clasificación de orden frente a calificación (es decir, una escala de 1 a 10). Aunque el método *trade-off* emplea sólo datos de clasificación, el método de comparación pareada puede evaluar preferencia, bien mediante la obtención de una clasificación de preferencia de un estímulo frente a otro o bien como una medida binaria, lo que es preferible. El método de perfil completo también se acomoda tanto al método de clasificación como al método de calificación.

Cada medida de preferencia tiene ciertas ventajas y desventajas. Obtener una medida de preferencia de clasificación de orden (es decir, ordenación de los estímulos desde el más preferido al menos preferido) tiene dos ventajas principales: (1) es probable que sea más fiable porque la ordenación es más fácil que la calificación para un número razonablemente reducido (menos de 20) de estímulos y (2) proporciona más flexibilidad en la estimación de los diferentes tipos de reglas de composición. Tiene sin embargo una desventaja principal: es difícil de administrar, dado que el proceso de ordenación se realiza normalmente clasificando tarjetas que recogen los estímulos y este procedimiento sólo puede realizarse mediante entrevista personal.

La alternativa es obtener una calificación de preferencia en una escala métrica. Las medidas métricas se analizan y se administran más fácilmente, incluso por correo, y permiten realizar estimaciones conjuntas mediante regresiones multivariantes. Sin embargo los encuestados pueden ser menos discriminantes en sus juicios de lo que lo serían en una ordenación.

Realización del estudio

En el pasado la complejidad del análisis conjunto ha llevado muy a menudo al uso de entrevistas personales para obtener las respuestas conjuntas. Las entrevistas personales permiten al entrevistador explicar los (a veces) difíciles métodos asociados con el análisis conjunto. También se puede realizar por correo electrónico o por teléfono. Sí el estudio está diseñado para asegurar que el encuestado pueda asimilar y procesar apropiadamente el estímulo, entonces todos los métodos de encuesta arrojan relativamente la misma precisión. Una de las preocupaciones de cualquier estudio conjunto es la carga que se pone en el encuestado debido al número de estímulos conjuntos evaluados. Obviamente, el encuestado no podría evaluar los 256 estímulos del ejemplo anterior. Una revisión reciente de los estudios de marketing con análisis conjunto encontró que los encuestados podían completar fácilmente hasta 20 evaluaciones conjuntas. Después de muchas evaluaciones, las respuestas comienzan a ser menos creíbles y menos representativas de la estructura de referencia subyacente, (Jhonson y Orme, 1996).

Paso 3. Procesamiento de los datos.

Al obtener los resultados de un estudio de análisis conjunto, se debe elegir el método de estimación y evaluación de los resultados. En esta elección se utiliza una forma modificada del análisis de varianza específicamente diseñada para datos ordinales. Existen varios programas informáticos que dan estimaciones de los atributos de los componentes parciales de la utilidad total, de tal forma que la ordenación de la suma (valor total) para cada tratamiento esté correlacionada lo más cercanamente posible a la clasificación observada. Sí se obtiene una medida métrica de preferencia (es decir, calificaciones en lugar de clasificaciones) entonces muchos métodos, incluido el análisis de regresión, pueden servir para estimar los componentes parciales de la utilidad total para cada nivel. En cuanto a la evaluación de la bondad del ajuste del modelo se recomienda a los investigadores que midan la precisión del modelo no sólo sobre los estímulos originales sino también con un conjunto de estímulos de validación. A continuación se indican los procedimientos estadísticos utilizados para la evaluación de los resultados de cada una de las metodologías de análisis conjunto.

Análisis Conjunto de Valor (CVA)

Es posible emplear dos procedimientos estadísticos para analizar los datos de un CVA:

Regresión por Mínimos Cuadrados: Método adecuado si se ha empleado la técnica de perfil completo como técnica de recogida de datos (los datos son ordinales)

Regresión Monótona: Método no métrico, atizado cuando los datos no están “ a escala” en los intervalos (proceden de una comparación por pares)

Regresión lineal múltiple:

Se emplea para estudiar la influencia de un conjunto de variables X_i sobre otra Y . El modelo general de regresión múltiple responde a la expresión:

$$Y_j = a_0 + a_1 X_{j1} + a_2 X_{j2} + \dots + a_p X_{jp} + e_j$$

O expresado en forma matricial

$$Y = \mathbf{K} \bar{\underline{a}} + e$$

Análisis Conjunto de Elección (CBC)

Es posible aplicar diversos procedimientos estadísticos para analizar los datos de un CBC

Recuento simple

Regresión Logística Multinomial (Multinomial Logia)

Modelos de Clases Latentes (Latent Class)

Jerarquías de Bayes (Hierarchical Bayes)

Recuento simple

Se basa simplemente en calcular la probabilidad de elección de un nivel mediante el cociente entre el número de veces que ha sido elegido y el número de veces que podría haberlo sido

$$P_{Ai} = \frac{\text{Selección } \mathbb{A}_i}{\text{Aparición } \mathbb{A}_i}$$

Para cada nivel, se comprueba cada perfil que lo incluye y el número de veces que dicho perfil ha sido elegido (por todos los encuestados).

El modelo de recuento simple no ofrece un número equivalente a las “utilidades” del CVA. Se emplea sobre todo para analizar interacciones y para elaborar informes iniciales de los datos, mediante tablas de relación entre niveles asimilables a una tabla de contingencia. Para obtener “utilidades” de un CBC se emplea el modelo de regresión logística.

Regresión Logística Multinomial

Similar a la Regresión Múltiple y al Análisis Discriminante. La principal diferencia consiste en que en la Regresión Logística la variable dependiente es categórica. No exige distribución normal ni relaciones lineales en las variables independientes.

Para poder trabajar linealmente con variables discretas, se recurre a una transformación logarítmica de la probabilidad de ocurrencia del suceso

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = B_o + B_1 X = Z$$

$$p = \frac{\text{Exp}(Z)}{1 + \text{Exp}(Z)}$$

Esta es la función de distribución logística. El modelo Logístico Múltiple asume que la probabilidad de que un usuario elija la alternativa A es igual a la utilidad exponencial de A dividida por la suma de las utilidades exponenciales de todas las alternativas relevantes. Cada una de las utilidades (Z) es función lineal de los distintos niveles de atributo que describen el producto.

Entonces, el modelo de regresión logística múltiple responde a la expresión:

$$P_{A_i} = \frac{\text{Exp}(Z_{A_i})}{\text{Exp}(Z_{A_1}) + \text{Exp}(Z_{A_2}) + \dots + \text{Exp}(Z_{A_k})}$$

P_{A_i} Probabilidad de elección de la alternativa A_i

Z_{A_i} Utilidad de la alternativa A_i

Donde la utilidad (logit) de cada alternativa es función lineal de los atributos

$$Z_{A_i} = b_o + b_1 x_{1i} + b_2 x_{2i} + \dots + b_m x_{mi}$$

El modelo calcula los coeficientes b_0, b_1, \dots, b_m . Para ello emplea un algoritmo de máxima verosimilitud. Los coeficientes pueden ser interpretados como en el caso de una regresión lineal, pero sólo de forma completa si se trabaja con su valor exponencial (la relación entre P y las variables X_i no es lineal)

Modelos de Clases Latentes (Latent Class, LC)

Los modelos de clase latente (Karniouchina et al., 2009) se estiman con un algoritmo de maximización de la esperanza. Para un determinado número de segmentos se coloca a los encuestados en segmentos aleatorios, se estiman los modelos para cada segmento y luego los encuestados son reacomodados en el segmento para el cual tienen la máxima probabilidad de membresía, luego se re-estiman los modelos y se vuelve a reasignar a los encuestados hasta que no hay más cambios. Este procedimiento se repite con diferentes números de segmentos y se selecciona el número apropiado de segmentos con el CAIC (Consistent Akaike Information Criterion), el cual penaliza a los modelos más complejos (los modelos con más segmentos) dado que estos poseen un mayor número de parámetros. Luego de seleccionar un modelo de nivel de segmento adecuado, los pesos de cada encuestado corresponden a un promedio ponderado de los pesos de cada uno de los segmentos y la probabilidad de la membresía para cada segmento viene a ser el peso.

Jerarquías de Bayes (Hierarchical Bayes, HB)

En contraste con el modelo de clases latentes, se pueden obtener los estimados para los niveles individuales con la ayuda del modelo HB (Natter y Feurstein, 2002). Se ha demostrado analítica y empíricamente que el modelo de Bayes no requiere que las matrices de niveles individuales sean de rango completo. Esto conduce a la posibilidad de utilizar menos perfiles por encuestado. En el caso de un modelo de selección de marca, la probabilidad de selección de un individuo (h) toma la forma del Modelo Logit.

Paso 4 Interpretación de resultados

La aproximación normal para interpretar el análisis conjunto es la desagregada: esto es, cada encuestado se modeliza separadamente y los resultados del modelo se examinan para cada encuestado. El método más común de interpretación es un examen de las estimaciones de los componentes parciales para cada factor, evaluando su magnitud y su pauta tanto a efectos de relevancia práctica como a efectos de correspondencia con relaciones teóricas entre niveles. Cuanto mayor sea el componente parcial (positiva o negativa), mayor será el impacto que tenga sobre la utilidad total.

La interpretación también se puede realizar con resultados agregado. Si la estimación del modelo se hace a nivel individual y después agregado, o se hacen estimaciones agregadas para un conjunto de encuestados, el análisis ajusta un modelo de agregado de las respuestas. Como se podría esperar, este proceso generalmente ofrece unos resultados pobres cuando se intenta predecir lo que haría cualquier encuestado aislado o cuando se quieren interpretar los componentes parciales de la utilidad total para cualquier encuestado aislado. A menos que se esté tratando con una población que muestre concluyentemente un comportamiento homogéneo con referencia a los factores, no debería utilizarse el análisis agregado como

método de análisis. Sin embargo, muchas veces el análisis agregado predice mejor un comportamiento agregado como la cuota de mercado. Se debe identificar el objetivo primordial del estudio y emplear el nivel apropiado de análisis o una combinación de los niveles de análisis.

Además de representar el impacto de cada nivel con las estimaciones de los componentes parciales de la utilidad total, el análisis conjunto puede evaluar la importancia relativa de cada factor. Dado que las estimaciones de los componentes parciales de la utilidad total se convierten normalmente a una escala común, la mayor contribución a la utilidad conjunta (y por tanto el factor más importante) es el factor con mayor rango (alto o bajo) de los componentes parciales de la utilidad total. Esto permite la comparación entre los encuestados en una escala común así como dar significado a la magnitud de la puntuación de importancia.

Análisis Conjunto de Valor (CVA)

La interpretación de los resultados se puede realizar de varias formas:

Significación. Se obtiene realizando una ANOVA sobre el modelo (la hipótesis nula es que no hay relación entre Y y las Xi)

Coefficientes: Analizar su estimación, error típico, significación e intervalos de confianza

Bondad de ajuste: Medida a través de R^2 . Da una idea de la reducción de la incertidumbre del comportamiento de Y gracias a la introducción de las Xi. Mejor cuanto más cercano a 1.

Matriz de correlaciones: Estudiar correlaciones entre Y y las Xi pero también entre las distintas Xi (no deben existir).

Análisis Conjunto de Elección (CBC)

La interpretación se realiza mediante regresión logística múltiple. Mediante la prueba -2LL se investiga la contribución de cada variable al modelo contrastando con un modelo reducido en el que dicha variable no está presente. El valor χ^2 es la diferencia entre indicadores -2LL para cada uno. Niveles bajos de significación indican contribución relevante al modelo.

Paso 5. Simulación de mercado.

Además de entender la importancia de los atributos y el impacto sobre niveles específicos es necesario predecir la cuota de preferencias que es probable que capture un estímulo (real o hipotético) en varios escenarios competitivos de interés para la gestión, esto se logra a través de los simuladores de mercado, que siguen un proceso de tres pasos:

- Estimar y validar los modelos conjuntos para cada encuestado (o grupo).
- Seleccionar los conjuntos de estímulos a contrastar de acuerdo a los posibles escenarios competitivos.

- Simular las elecciones de todos los encuestados (o grupos) para los conjuntos específicos de estímulos y predecir las participaciones en la preferencia de cada estímulo agregando sus elecciones.

Una vez que se ha estimado el modelo conjunto, se puede especificar cualquier número de conjuntos de estímulos para la simulación de las elecciones del consumidor. Entre los usos posibles están: (1) la evaluación del impacto de añadir un producto a un mercado existente; (2) el aumento potencial de una estrategia multimarca o multiproducto, incluyendo estimaciones de canibalismo comercial; o (3) el impacto de eliminar una marca o un producto de mercado. En cada caso se debe conocer el conjunto de estímulos que representan al mercado y se simulan las elecciones de cada encuestado.

Los simuladores de mercado utilizan normalmente dos tipos de reglas en la predicción de la elección de un estímulo. La primera es el modelo de máxima utilidad, que asume que el encuestado elige el estímulo con la mayor utilidad prevista. Este modelo es el más apropiado en casos de mercados con individuos de preferencias muy diferentes y en situaciones que comprendan compras esporádicas y no rutinarias. La regla de elección alternativa es una medida de la probabilidad de compra, en la que la predicción de la suma de las probabilidades suma el 100 por ciento sobre el conjunto de estímulos contrastados. Los dos métodos comunes de hacer estas predicciones son los modelos LOGIT y BTL (Bradford-Terry-Luce), que realizan predicciones bastante parecidas en casi todas las situaciones.

2.5.5. Aplicación de los resultados del análisis conjunto

Normalmente, los modelos conjuntos estimados a nivel individual (un modelo por individuo) se utilizan en una o más de las siguientes áreas de apoyo a la toma de decisiones mediante la representación de los procesos de decisión de los individuos. Con resultados a nivel individual, se pueden representar empíricamente las preferencias de cada individuo. Los resultados agregados conjuntos pueden representar grupos de individuos y ofrecer también un medio de predecir sus decisiones en cualquier tipo de situación. Las aplicaciones más comunes del análisis conjunto con su representación de la estructura de preferencias del consumidor incluyen la segmentación, análisis de rentabilidad y simuladores conjunto.

Segmentación

Uno de los usos más comunes de los resultados del análisis conjunto a nivel individual es agrupar a los encuestados en componentes parciales de la utilidad total o valores de importancia similares para identificar los segmentos. Los componentes parciales estimados de la utilidad total deben utilizarse por separado o en combinación con otras variables para obtener agrupaciones de encuestados que son más parecidos en sus preferencias. Por ejemplo si se trata de seleccionar un limpiador industrial, podemos encontrar un grupo para el que la marca es lo más importante, mientras que otro grupo puede valorar más otros ingredientes.

Análisis de rentabilidad

Un complemento a la toma de decisiones del diseño del producto es un análisis de rentabilidad marginal del diseño del producto. Si se conoce el coste de cada característica, el coste de cada «producto» puede combinarse con la cuota de mercado esperada y el volumen de ventas para predecir su viabilidad. Este proceso puede señalar a una combinación de atributos con una reducida cuota de mercado como la más rentable debido a un aumento del margen de beneficio resultante del bajo costo de determinados componentes. Adjunta al análisis de rentabilidad está la evaluación de la sensibilidad del precio, que puede ser tratada a través de diseños de investigación específicos o programas especializados. Pueden utilizarse en este análisis tanto los resultados individuales como agregados.

Simuladores conjuntos

Hasta ahora, el investigador todavía entiende sólo la importancia de los atributos y el impacto sobre niveles específicos. Pero ¿cómo consigue el análisis conjunto sus otros objetivos primarios – utilizando el análisis «qué-pasa-sí» para predecir la cuota de preferencias que es probable que capture un estímulo (real o hipotético) en varios escenarios competitivos de interés para la gestión? Éste es el papel que juegan los simuladores de elección, que siguen un proceso en tres pasos:

- Estimar y validar los modelos conjuntos para cada encuestado (o grupo)
- Seleccionar los conjuntos de estímulos a contrastar de acuerdo a los posibles escenarios competitivos.
- Simular las elecciones de todos los encuestados (o grupos) para los conjuntos específicos de estímulos y predecir las participaciones en la preferencia de cada estímulo agregando sus elecciones.

Una vez que se ha estimado el modelo conjunto, el investigador puede especificar cualquier número de conjuntos de estímulos para la simulación de las elecciones del consumidor. Entre los usos posibles están: (1) la evaluación del impacto de añadir un producto a un mercado existente; (2) el aumento potencial de una estrategia multimarco o multiproducto, incluyendo estimaciones de canibalismo comercial; o (3) el impacto de eliminar una marca o un producto del mercado. En cada caso el investigador proporciona el conjunto de estímulos que representan al mercado y se simulan las elecciones de cada encuestado.

2.5.6. Diferencias entre Análisis Conjunto de Valor (ACV) y Análisis conjunto de Elección (CBC)

Tradicionalmente el análisis conjunto de valor (AC), en el cual los consumidores asignan sus preferencias a diferentes perfiles de producto y la función parcial de un nivel individual de un atributo a través de modelos de regresión, era más popular que el análisis conjunto de selección (CBC) en el cual los encuestados seleccionan de una serie de conjuntos de perfiles

de producto y se logran estimar más parámetros de niveles agregados con la ayuda de modelos Logit o Provit (Karniouchina et al., 2009).

La existencia de ambos métodos, que son capaces de capturar las preferencias de los niveles individuales, ha levantado dudas sobre las diferencias sistemáticas en los resultados entre los dos métodos, y cuál de ellos se puede utilizar en el diseño y mejoramiento de nuevos productos y servicios.

Existen algunas diferencias importantes entre ambas metodologías, por ejemplo, el método del CBC se asemeja más al comportamiento real del consumidor en el mercado por la situación de selección. Los estudios de CVA son más fáciles de diseñar y calcular. Otra diferencia fundamental consiste en que en el CVA se utilizan juicios, es decir rating de preferencia para expresar las preferencias mientras que en el último se usan selecciones. Desde el punto de vista de la teoría conductual ambos métodos deberían ser iguales, por ejemplo si una persona asignó un puntaje más alto a un producto que a otro, sobre la base de una escala de intención de compra, esa misma persona debiera escoger el primer producto sobre el segundo en una tarea de selección. Sin embargo existe una gran cantidad de evidencia empírica que contradice esta observación. Diferentes modelos de respuesta, tales como juicio o selección pueden evocar estrategias diferentes. El mejor o más simple proceso para decidir cual entre varias alternativas es la más preferida no necesariamente es la más simple o es el mejor proceso para determinar la preferencia por cada alternativa individualmente.

El “trade off” entre precisión y esfuerzo sugiere que en situaciones complejas los encuestados tienden a enfocarse en las piezas de información más importantes - o bien atributos (efecto prominencia) - o en niveles de atributos (efecto de enfoque en niveles) – o en información que es fácil de traducir en una decisión (efecto de compatibilidad).

Sí estas estrategias de simplificación varían persistentemente a través de las tareas, una violación de la invarianza de naturaleza procedimiento o descriptiva, conduciría a una variación sistemática de los estimados de los parámetros que se obtienen de los dos métodos de análisis conjunto.

Efecto prominencia: es la tendencia para darle más peso a los atributos más importantes cuando se utiliza uno de los métodos, lo que genera un desvío en los resultados de preferencia. Este efecto es mayor para el CVA.

Enfoque de niveles: este efecto sucede cuando los encuestados se concentran más en ciertos niveles de un atributo que en otros.

Efecto de compatibilidad: los investigadores encontraron que atributos *comparables* es decir que producen comparaciones claras y no ambiguas, tales como el precio, eran más importantes en el método CBC. Al contrario, los atributos *enriquecidos* que son menos

comparables pero que son más fáciles de evaluar por sí mismos, tales como nombre de marca, eran más importantes en el caso de las evaluaciones individuales.

Los simuladores de elección utilizan normalmente dos tipos de reglas en la predicción de la elección de un estímulo. La primera es el modelo de máxima utilidad, que asume que el encuestado elige el estímulo con la mayor utilidad prevista. Este modelo es el más apropiado en casos de mercados con individuos de preferencias muy diferentes y en situaciones que comprendan compras esporádicas y no rutinarias. La regla de elección alternativa es una medida de la probabilidad de compra, en la que la predicción de la suma de las probabilidades de elección suma el 100 por cien sobre el consumo de estímulos contrastado. Esta aproximación se ajusta a situaciones de compra repetitivas, para las que las compras pueden estar más atadas a situaciones habituales en el tiempo. Los dos métodos más comunes de hacer estas predicciones son los modelos Logit y los BLT (Bradford-Terry-Luce), que realizan predicciones bastante parecidas en casi todas las situaciones.

2.6. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

En este capítulo se establecen las bases teóricas que sustentan este proyecto de investigación y que incluyen una revisión general sobre el mercado de los alimentos funcionales y una descripción de las técnicas de investigación así como de las técnicas de decisión multicriterio que se utilizan como herramientas de apoyo a los procesos de desarrollo de nuevos productos.

La ciencia de los alimentos funcionales se base en la forma en que los compuestos específicos añadidos afectan positivamente las respuestas biológicas del organismo referidas a una serie de áreas de fisiología humana que se relacionan comúnmente con el mantenimiento de un buen estado de salud. En este capítulo se describen brevemente dichas áreas y se establecen algunos de los ingredientes alimenticios que pueden colaborar en el buen estado de salud.

También se incorporan en este capítulo los factores que determinan el comportamiento de los consumidores y su actitud a la compra y consumo de los alimentos funcionales tales como las variables sociodemográficas, los determinantes cognitivos y actitudinales, la confianza en las instituciones que promueven el consumo y el marco legal que regula y certifica los alimentos funcionales.

Finalmente en este capítulo se recogen los principios matemáticos y las metodologías del Proceso Analítico Jerárquico y el Análisis Conjunto que serán utilizadas en las etapas posteriores del proyecto.

CAPÍTULO 3

ESTADO DEL ARTE DE DESARROLLO DE ALIMENTOS FUNCIONALES CON MÉTODOS DE DECISIÓN MULTICRITERIO

3. ESTADO DEL ARTE DE DESARROLLO DE ALIMENTOS FUNCIONALES CON MÉTODOS DE DECISIÓN MULTICRITERIO

3.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describen los resultados de una extensa búsqueda bibliográfica en un gran número de publicaciones periódicas multidisciplinarias relacionadas con la ciencia e ingeniería de los alimentos, investigación de mercados, e investigación de operaciones así como trabajos sobre métodos de decisión multicriterio en el campo teórico y ejemplos y aplicaciones del uso de estas técnicas en problemas de gerencia, ingeniería industrial, educación, proyectos de ingeniería, procesos, etc.

A continuación se presenta un sumario del estado del arte donde se incluyen trabajos representativos de cada una de las áreas anteriormente mencionadas con la finalidad de establecer el marco de referencia del conocimiento actual para proyectarlo al alcance de este trabajo de investigación. Con la finalidad de facilitar la visualización del estado del arte se ha clasificado en tres áreas de conocimiento, desarrollo de alimentos funcionales, usos del método Analítico Jerárquico (AHP) y aplicaciones del método de Análisis Conjunto (AC).

3.2. ESTADO DEL ARTE EN EL DESARROLLO DE ALIMENTOS FUNCIONALES.

En las publicaciones en el campo de los alimentos se aprecia una gran actividad investigativa en el área de desarrollo de alimentos funcionales en categorías tan diversas como productos lácteos, cárnicos, vinos, aceitunas, bebidas, cereales, etc. La mayoría de los estudios se enfocan hacia evaluaciones sensoriales o temas relacionados con la percepción de los consumidores hacia los beneficios que ofrecen los ingredientes funcionales. Los trabajos de investigación acerca de alimentos funcionales relacionados con este proyecto los podemos dividir en tres grupos.

- Percepción del consumidor y criterios de evaluación hacia los alimentos funcionales
- Factores que determinan la intención de compra
- Actitudes y criterios de evaluación del beneficio de salud de los alimentos funcionales.

3.2.1. Percepción del consumidor y criterios de evaluación hacia los alimentos funcionales

La forma en que los consumidores perciben los beneficios que aportan los alimentos funcionales para la salud ha cautivado la atención de los investigadores en los últimos años ya que se conoce que estos determinan en gran manera la aceptación de los productos y por ende su éxito en el mercado así como permite detectar defectos de los productos y los

motivos que puedan limitar el interés de los consumidores en los productos. En las referencias que se presentan a continuación se pueden apreciar algunos de los temas y el enfoque investigativo utilizado por los diversos autores para estudiar este importante tema.

Sobre este tema es relevante un trabajo (Urala y Lähteenmäki, 2007), en el que se establecieron los criterios que predicen la intención de los consumidores de utilizar los alimentos funcionales y compararon los datos con estudios realizados anteriormente en el 2002 y 2004, se definieron 4 dimensiones relacionadas con la preferencia de estos alimentos. En otro estudio otros autores (Gastón et al., 2008a), estudiaron la percepción de los consumidores hacia yogures convencionales (yogurt natural, yogurt de bajas calorías y yogurt bajo en grasa) y yogures funcionales (enriquecidos con fibras y antioxidantes), utilizando técnicas de asociación de palabras y de escalera encontrando que ambas metodologías proveen resultados similares y que la percepción de los consumidores hacia estos productos están relacionadas principalmente con aspectos de salud, nutrición, propiedades sensoriales y placer. Otro autor (Verbeke, 2006) investigó, los determinantes sociodemográficos y actitudinales en la voluntad de los consumidores para comprometer el sabor por la salud, en el caso específico de los alimentos funcionales, concluyeron que esta es una opción estratégica altamente especulativa y riesgosa.

Recientemente en otro trabajo (Verbeke et al., 2009), se reportan las reacciones del consumidor hacia jugos de fruta enriquecidos con calcio, margarina enriquecida con Omega 3, y cereales enriquecidos con fibra, cada uno con un argumento de nutrición, argumento de salud, y argumento de reducción de riesgo de enfermedad. Al comparar las reacciones de los consumidores entre los diferentes conceptos de productos se concluye que las actitudes positivas hacia los alimentos funcionales y la familiaridad con categorías concretas de productos incrementan los puntajes del tipo de argumento y producto, mientras que el control percibido sobre la propia salud y la percepción de que los alimentos funcionales son un engaño de mercadeo y disminuyeron el aprecio hacia todos los conceptos de producto.

Otros autores (Villegas et al., 2009), realizaron una investigación para optimizar la aceptabilidad de dos bebidas lácteas de bajo contenido de grasa con diferentes tipos de inulina, inulina con alto contenido de cadena corta (CLR) e inulina con alto contenido de cadena larga (TEX), usando metodología de respuesta de superficie. Determinaron que las dos muestras bajas en grasa, (una para cada tipo de inulina), seleccionadas como las combinaciones óptimas no mostraron diferencias en aceptabilidad ($\alpha = 0,05$), entre ellas y tampoco al compararlas con una muestra control de porcentaje de grasa normal. Como se puede apreciar los enfoques y las metodologías utilizadas son variados. Podemos encontrar trabajos orientados principalmente hacia el área de producto y el efecto de la formulación sobre la reacción del consumidor y otros orientados netamente a las actitudes de tipo emocional o a los factores sociodemográficos determinantes.

3.2.2. Factores que determinan la intención de compra

Entre los trabajos encontrados en esta área resalta uno en que se realiza (O'Connor et al., 2005), un análisis de segmentación (cluster) para identificar las diferencias entre grupos de consumidores en su intención de compra hacia productos genéticamente modificados (GM)

específicamente un queso para untar que reduce el colesterol. Adicionalmente uno de los criterios que se deriva de la percepción y que sirve de termómetro del comportamiento de los consumidores es su disposición a probar nuevos productos y eventualmente adquirirlos.

En otro trabajo se aprecia (Siegrists et al., 2008) que las variables sociodemográficas (edad, sexo, perfil de salud, etc) determinan el comportamiento del consumidor. Los autores examinaron los factores que influyen la disposición para comprar alimentos funcionales. Los datos fueron recolectados de una muestra representativa enviada por correo en Suiza (n = 249), los resultados mostraron que los consumidores tienen una mayor inclinación con beneficios de salud fisiológicos en comparación con los psicológicos. Los argumentos de salud tenían evaluaciones más positivas cuando estaban anexos a un producto con una imagen de salud positiva. Los resultados además demostraron que los consumidores que confían en la industria de los alimentos son compradores más probables de alimentos funcionales que los que no confían y que las personas mayores se interesan más en los alimentos funcionales que los jóvenes. (Boecker et al., 2008) utilizaron una técnica de encuesta denominada means-end chain approach (MEC), técnicas de entrevista en escalera para establecer las diferencias en la aceptación hacia un yogurt con ingredientes genéticamente modificados dependiendo de su intención de compra para este tipo de productos.

3.2.3. Actitudes y criterios de evaluación del beneficio de salud de los alimentos funcionales.

Existen multitud de trabajos en cuanto a la determinación de la actitud de los consumidores con respecto al beneficio de salud de los alimentos funcionales destaca un trabajo (Tudoran et al., 2009), en donde se explora el efecto de la información acerca del beneficio de salud sobre la percepción del estado de salud de los individuos, las actitudes hacia los alimentos funcionales o enriquecidos, expectativas, percepciones, e intención de compra para un producto de pescado enriquecido con fibra. El estudio mejora la literatura existente acerca de los efectos de la información sobre el comportamiento del consumidor, añadiendo nuevas perspectivas en como la información simultáneamente influencia los valores medios y las relaciones entre el valor de salud, los factores actitudinales y la intención.

En otro estudio (Urala y Lätheenmäki, 2004) se cuantifican las actitudes de un grupo de 1158 consumidores con referencia a su deseo de utilizar alimentos funcionales, elaboraron siete factores relacionados con características de los alimentos funcionales que describen sus actitudes hacia estos: recompensa percibida, confianza, necesidad, alimentos funcionales como medicinas, ausencia de riesgos nutricionales, alimentos funcionales como parte de una dieta sana y los efectos de salud de los alimentos funcionales en relación con su sabor. El mejor factor de predicción para el deseo de usar alimentos funcionales fue la recompensa percibida. Estas mismas autoras dos años más tarde (Urala y Lätheenmäki, 2006), establecieron la percepción del beneficio de salud en dos experimentos con dos categorías de alimentos, evaluaron la aceptación en función del interés que existe en cada una de las categorías.

Otros autores (Van Kleef et al., 2005), reportaron dos estudios con el propósito de reforzar la evidencia científica para las decisiones estratégicas en el desarrollo de alimentos funcionales con respecto a (1) qué beneficios de salud se deben argumentar, (2) con qué categoría de producto y (3) en qué formato comunicacional, el primer estudio exploratorio consistió en un análisis de diez diferentes argumentos de salud, combinados sistemáticamente con diez portadores alimenticios para evaluar que estas combinaciones son adecuadas para el posicionamiento de alimentos funcionales, los resultados mostraron que los consumidores tienden a preferir conceptos de alimentos funcionales que primariamente comunican beneficios de salud relacionados con prevención de enfermedad en portadores que tienen una imagen de salud o una historia de posicionamiento de salud, en el segundo estudio examinaron el formato del argumento de salud y variaron sistemáticamente la manera en la cual se comunican al consumidor los argumentos de salud específicos, los resultados mostraron que las evaluaciones del consumidor difieren primariamente en la medida en que los argumentos de salud son personalmente relevantes para resolver algún estado de enfermedad que hayan experimentado.

3.3. ESTADO DEL ARTE EN LA UTILIZACIÓN DEL AHP

El proceso del AHP (proceso de análisis jerárquico) ha sido aplicado a una variedad de campos industriales, sin embargo en la industria de los alimentos se han hecho pocos avances a pesar de que el AHP parece ser también apropiado para este sector. A continuación se presentan algunas aplicaciones recientes encontradas en la literatura, clasificándolos en estudios en el campo de la ingeniería en general y los que son específicamente de alimentos.

3.3.1. Trabajos de AHP en general

En un estudio se (Ho, 2008) recogen las aplicaciones del AHP integrado que ha sido utilizado extensivamente en los últimos 20 años pero recientemente se ha integrado con otras herramientas como el QFD, desarrollo de la función de calidad, el análisis SWOT (strengths-weaknesses-opportunities-threats) fortalezas, debilidades y amenazas. En otro estudio (Vaidya y Kumar, 2006), se expone una revisión bibliográfica de las 150 aplicaciones más importantes de AHP en los últimos años.

Entre los trabajos que tratan sobre procesos de manufactura podemos destacar uno (Chang et al., 2007), en el que se desarrolla y discute un modelo para predecir el rendimiento de la calidad del proceso de manufactura de la elaboración de tarjetas de silicón para semiconductores utilizando la metodología del AHP ilustrando en este trabajo como se puede implementar el modelo AHP para ayudar a los ingenieros a determinar rápida y efectivamente cual es el mejor proceso de manufactura. Estos mismos autores (Chang et al., 2008), un año más tarde proponen un nuevo enfoque en el marco del AHP para resolver los problemas de incertidumbre e imprecisión en los procesos de manufactura de corte de las tarjetas de silicón, donde los juicios de comparación de los decisores son representados por números fuzzy triangulares. Adicionalmente el algoritmo propuesto puede escoger entre los resultados de la evaluación para identificar la máquina más inestable para un algoritmo. En otro trabajo (Aguilar-Lasserre et al., (2009) se estudia el problema del diseño óptimo de plantas que trabajan por cargas con demandas imprecisas utilizando una metodología AHP. El diseño de estas plantas está ligado a la planificación de la producción. El proceso analítico

jerárquico AHP es una estrategia comúnmente utilizada en investigación de operaciones para resolver este tipo de decisión multicriterio permitiendo una mejor apreciación de los juicios subjetivos de los gerentes. El objetivo principal de este estudio fue la propuesta de un software que integra la teoría del AHP como una herramienta de soporte de decisiones alternativa para la solución de los problemas del diseño de plantas por carga. El AHP ha sido utilizado para evaluar sistemas de manufactura e industrias, (Tseng et al., 2009) se desarrollaron métodos de decisión multicriterio DEA (Data Envelopment Analysis) Análisis de Envoltura de Datos y El Proceso Analítico Jerárquico (AHP) para la evaluación de empresas fabricantes de semiconductores en Taiwan.

Otros autores (Yurdakul y Tansel, 2004), describieron una metodología de ayuda a la decisión en la adquisición de maquinarias para una empresa, los autores indican que la metodología puede combinarse con un análisis económico previo para reducir el número de alternativas a estudiar y también comentan que se puede utilizar los pesos finales obtenidos para las alternativas como variables de entrada en una aplicación de Programación matemática multiobjetivo. Destaca otro trabajo (García-Cascales y Lamata, 2008) en el que se utiliza el proceso analítico jerárquico (AHP) para la evaluación de los procesos en el mantenimiento de motores diesel.

En cuanto al uso del AHP en la selección de parques tecnológicos encontramos un trabajo (Chen y Huang, 2004), en el que se utiliza el método del AHP para mejorar el método de selección de empresas de alta tecnología que deben ser radicadas en los polígonos industriales tecnológicos de Taiwan. Se seleccionaron 7 criterios de evaluación siendo el que obtuvo mayor ponderación “potencial de mercado” seguido por nivel tecnológico y política gubernamental. Las empresas que fueron más favorecidas para su inclusión y desarrollo dentro del parque fueron Biotecnología y Foelectrónica. Realizaron un análisis de sensibilidad para determinar los factores críticos que afectan la prioridad de las alternativas. Otros autores (Aragón et al., 2008) desarrollaron una nueva metodología para la valoración de suelo urbano destinado a uso industrial basada en el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) y el Proceso Analítico en Red (ANP) que complementa y mejora las técnicas tradicionales de valoración de este tipo de activos.

Con respecto a trabajos sobre modificaciones de AHP encontramos un estudio (Liberatore y Nydick, 2004) en el que se analizó el efecto de la eliminación del criterio de lavado (wash criteria) en el proceso analítico jerárquico. El criterio wash es aquel para el cual todas las alternativas son igualmente preferidas con respecto a ese criterio. Cuando el criterio wash es un subcriterio se considera removerlo de la jerarquía. sin embargo la eliminación de un subcriterio importante podría afectar la importancia del criterio al cual pertenece por lo tanto al eliminar un subcriterio wash es necesario volver a realizar todas las comparaciones pareadas con respecto a ese criterio. Luego de esta revisión el orden de los objetos puede o no ser afectado por la eliminación del criterio wash. Si no se re-evalúa el criterio los autores recomiendan que no sea eliminado el subcriterio. Otros autores (Macharis et al., 2004) formularon recomendaciones para integrar dentro del método PROMTSEE una serie de características útiles del AHP, especialmente en lo que se refiere al diseño de la jerarquía de decisión (orden de las metas, sub-metas, dimensiones, criterios, proyectos, etc) y la determinación de los pesos. Adicionalmente en otro trabajo (Cho y Kwon, 2004) se extiende la teoría del AHP para la jerarquización de alternativas dependientes unas de otras. Estudiaron el caso específico de la selección de proyectos de I&D CHP (Cross Impact

Hierarchy Process), Proceso Jerárquico de Impacto Cruzado y consiste en introducir factores de dependencia en el caso de criterios relacionados como coste, tecnología y sinergia entre los proyectos de I&D.

En otro trabajo (Korpela et al., 2002) proponen un marco por medio del cual se pueden evaluar los riesgos relacionados a la relación cliente proveedor dentro de la cadena de suministros, los requisitos de servicio de los clientes y las estrategias del proveedor para ser incluidas en el cálculo de las capacidades de producción y en el diseño de la cadena de suministro. Esencialmente, la meta es preparar un plan de ventas donde se asigna una capacidad de producción limitada a los clientes basado en su importancia estratégica y el riesgo incluido. Más aun la cadena de suministro se diseña sobre la base de la importancia estratégica del cliente y sus exigencias de servicio. En el trabajo se demuestra esta estructura con un ejemplo numérico basado en la integración del AHP y MIP “Mixed Integer Programing (programación de enteros mixtos)

El AHP ha sido utilizado ampliamente en la selección y evaluación de proveedores, destaca un trabajo en el que se formula (Tam y Tummala, 2001) un modelo basado en AHP que se aplica a un caso real para examinar la factibilidad de selección de un proveedor para un sistema de telecomunicaciones. El uso del modelo propuesto indica que puede ser aplicado para mejorar el proceso de toma de decisión de grupo en la selección de un proveedor que satisfaga las especificaciones del cliente. También se encontró que el proceso es sistemático y que la utilización del modelo AHP propuesto puede reducir el tiempo de selección del proveedor. En otro trabajo (Handfield et al., 2002) se ilustra el uso del Proceso Analítico Jerárquico como un modelo de soporte de decisiones para ayudar a los gerentes a entender mejor la preferencia entre dimensiones ambientales. Se demostró como el AHP puede ser utilizado para evaluar la importancia relativa de varios elementos ambientales y evaluar el rendimiento relativo de diversos proveedores en función de estos rasgos. Se desarrollaron tres casos de estudio para demostrar los beneficios y debilidades del uso del AHP en esta forma. Finalmente examinaron la incorporación del AHP en un sistema de información integral que soporte la compra conciente ambiental (“Environmentally Conscious Purchasing” (ECP). Otros autores (Liu y Hai, 2005a) desarrollaron una metodología para la recomendación de nuevos productos que combina teoría de decisión de grupos con técnicas de minería de datos. Se aplicó el proceso analítico jerárquico para determinar los pesos relativos de las variables RFM “Recenty Frecueny Monetary” (criterios de actualidad, frecuencia, y monetarios) al evaluar el valor o la lealtad de por vida de los consumidores. Posteriormente se aplicaron técnicas de “clustering” (agrupamiento) para agrupar a los clientes de acuerdo a su valor ponderado RFM. Finalmente se implementó un enfoque de minería de reglas de asociación para proveer recomendaciones de producto para cada grupo de clientes. Estos mismos autores (Liu y Hai, 2005b) en otro trabajo desarrollaron un método novedoso basado en AHP para la selección de proveedores denominado Proceso Analítico Jerárquico de votación, “Voting Analytical Hierarchy Process”(VAHP). Este método provee un enfoque más sencillo que el AHP sin perder el enfoque sistemático del cálculo de los pesos a ser utilizado para evaluar el rendimiento de los proveedores. En otro estudio (Wang y Yang, 2007) se utilizó el AHP para analizar la estructura de los problemas de “outsourcing” (subcontratación) y determinar los pesos de los criterios, que se utilizan en los procesos de toma de decisión para la selección de proveedores de informática para las empresas. Se utiliza el método PROMETHEE para el ordenamiento final junto con el análisis de sensibilidad cambiando los pesos. Se demostró que la aplicación de este método híbrido se adapta muy bien como herramienta de toma de decisión para la selección de

subcontratos de sistemas de información “Information Systems” (IS). Reuven (2008) utiliza el AHP para evaluar proveedores en función de sus riesgos de suministros.

Se propone en otro estudio (Korpela et al., 2007) un enfoque para seleccionar una red de operadores de almacenes combinando el Método Analítico Jerárquico (AHP) y el Análisis de Envoltura de Datos (Data Envelopment Analysis “DEA”). Con el AHP se puede evaluar los operadores utilizando múltiples criterios de naturaleza cualitativa y cuantitativa. El resultado del AHP es una prioridad de preferencias para diferentes alternativas de operadores que describen el nivel de rendimiento esperado. Posteriormente se puede desarrollar un modelo del DEA para medir la eficiencia de los operadores utilizando la información del AHP y combinando esta información con datos referentes al proceso. Presentan un caso para el uso de la metodología descrita.

En otro estudio (Ngai, 2003) se presenta una aplicación del AHP para escoger el mejor sitio Web para publicidad en línea. Utiliza un enfoque multicriterio basado en la comparación pareada entre varios factores que afectan la selección. Utilizó cinco criterios, tasa de impresión, coste, audiencia, calidad del contenido y apariencia. Para cada criterio evaluó la matriz de comparaciones pareadas entre diferentes sitios Web.

Otros autores (Saaty y Shang, 2007) proponen un marco para reformular los procesos de toma de decisiones de grupo, el marco propuesto extiende del proceso de decisión un tema a la vez a uno que involucra varios asuntos relacionados simultáneamente, debido a la naturaleza de las comparaciones por pares y de síntesis, el método propuesto es apropiado para construir consenso y posee una mayor confiabilidad y consistencia, puede ser usado para selección de candidatos por ejemplo elecciones gubernamentales cuando se involucra a una gran población, también es efectivo para ubicar recursos y priorizar cuando hay un pequeño grupo o empresa los autores consideran que el enfoque propuesto tiene potencial para resolver las deficiencias del mecanismo tradicional de votación y puede ser aplicado a muchos problemas de la vida real, también se incluye una discusión sobre su uso en internet.

En otro estudio (García-Melón et al., 2008), proponen un procedimiento para evaluar propuestas de Proyectos de Innovación en Educación. El proceso se considera un enfoque Multicriterio multiexperto ya que se encuentran involucrados diferentes actores de la decisión. El artículo se concentra en la ponderación de los criterios seleccionados por los expertos. A los expertos se les solicitó que actuaran de dos formas diferentes: entrevistas cara a cara en las cuales se pide llegar a un consenso y entrevistas a distancia donde los expertos asignan sus juicios individuales los que posteriormente son combinados utilizando la medida geométrica. El método ayudará a los directivos del IES (Instituto de Ciencias Educativas) de la UPV a mejorar su toma de decisiones.

Se evaluaron empresas regionales de suministro de agua potable en Indonesia a la luz de una serie de criterios de operación y financieros para agruparlas en categorías y establecer políticas para su mejoramiento a cada grupo en el artículo se propone mejoramientos a un modelo original de AHP que ya se había desarrollado previamente, manteniendo una serie de criterios ya que el estudio original no había producido resultados útiles, en este nuevo estudio

se logró hacer un análisis de grupos (clusters) agrupándolos y ordenándoles por criterios que sean relevantes a una determinada política (Peniwati y Brenner, 2008), .

En otro estudio (Heung-Suk, 2004) se presenta una modelo multi-atributo de evaluación de proyectos de ingeniería basado en la Web en tres etapas: (1) módulo de tormentas de ideas para generación de ideas y alternativas, (2) módulo de evaluación de alternativas con AHP y AHP difuso (fuzzy) basados en la Web y (3) módulo de prioridades integradas para agregar los conjuntos de rango ordenados basados en prioridades fuzzy, desarrolló un programa de computación y aplicó el modelo a algunos ejemplos específicos demostrándose su utilidad.

Finalmente en otro trabajo (Wu et al., 2008) se presenta una técnica basada en CBR (razonamiento basado en la cusuística) difuso y AHP difuso para generar ideas de nuevos productos. Kengpol y O'Brien (2001) desarrollaron una herramienta de soporte a la decisión para determinar el valor de invertir en tecnologías de comprensión de tiempo "Time Compression Technology (TCT) para acelerar el proceso de desarrollo de productos debido a la dinámica de cambio en las estrategias competitivas que afectan a las empresas. Se presenta una propuesta de estructura de datos para monitorear la efectividad de una decisión y un modelo de decisión que consolida las variables cualitativas y cuantitativas a través del uso del AHP.

3.3.2. Trabajos de AHP en alimentos

Una de las primeras aplicaciones que apreciamos del sondeo bibliográfico lo constituyen los trabajos en los que se realizaron (Xu et al., 2001); (Xu et al., 2003), estudios de conservación de alimentos particularmente en kiwis con la finalidad de decidir entre un conjunto de películas comestibles protectoras, cuales preservaban mejor la calidad de la fruta, simultáneamente desarrollaron los modelos matemáticos que determinan la permeabilidad de las películas comestibles a diferentes gases. En el primer trabajo, (Xu et al., 2001), se elaboró un modelo de AHP para describir la permeabilidad de películas comestibles utilizadas para cubrir frutas (kiwi), se evaluaron cuatro variables: permeabilidad al oxígeno (PO_2), dióxido de carbono, (PCO_2), vapor de agua (H_2O) y el cociente respiratorio (PCO_2/PO_2). Por otro lado Xu et al., (2003), formularon un modelo de AHP para un análisis comparativo de la importancia de los diferentes componentes de los recubrimientos comestibles de la fruta del kiwi con el fin de determinar sus méritos en la preservación del fruto. Las conclusiones demuestran que puede utilizar el marco metodológico del AHP para evaluar y comparar la película comestible óptima para las frutas de kiwi. El modelo formulado de AHP también logra determinar las preferencias en los diferentes componentes de las películas comestibles con precisión.

Posteriormente otros autores (Fogliato y Albin, 2003) proponen un método para la recolección y análisis de datos sensoriales denominado IPC (Indirect Pairwise Comparison). Estos autores fueron los primeros en proponer el AHP en el desarrollo de productos que involucra variables sensoriales, enfocándose en el problema de optimización multivariable. Se presentan dos ejemplos, el primero para seleccionar la mejor fórmula para un alimento canino donde se evalúan 10 alternativas de formulación en función de dos criterios de evaluación, textura y apariencia general. El segundo ejemplo es una aplicación de

confiabilidad para garantizar la calidad de baldosas de plástico utilizadas en el piso de una maternidad. Se utilizaron como variables los niveles de desgaste de las baldosas (4 alternativas) y como criterio se evaluó la apariencia visual de las muestras comparadas con un estándar luego de su desgaste. Este trabajo permitió desarrollar un nuevo método para el análisis y recolección de datos sensoriales basados en procedimientos de estimación de magnitud y el análisis de los datos basado en el AHP.

Por último se encontró un trabajo (Bevilacqua et al., 2004), en el que se utiliza un sistema de análisis de decisión multicriterio basado en el AHP para determinar la mejor combinación de blanqueo congelación para el tratamiento de determinados tipos de alimentos. Para seleccionar los criterios se contactó un grupo de expertos compuestos por dos consultores de la agroindustria, dos profesores universitarios con experiencia en tecnología de alimentos y dos gerentes del área de la industria de los alimentos congelados, los criterios y subcriterios escogidos fueron: flexibilidad en el tratamiento, productividad, costes ,gastos de operación y calidad final del producto. Las alternativas escogidas para el blanqueo fueron: blanqueador con agua caliente, blanqueador de vapor, blanqueador combinado, blanqueador individual rápido, blanqueador de última generación. Se recogió la información utilizando la técnica de comparación por parejas al grupo de panelistas, a dos categorías de productos, arvejas y camarones. En conclusión este estudio crea el marco metodológico para identificar la mejor combinación de blanqueo y congelación para el tratamiento de un producto alimenticio basado en un sistema numérico de evaluación.

Como se puede apreciar los trabajos referidos si bien plantean un modelo de trabajo apropiado para la toma de decisiones en el campo de la ingeniería de los alimentos estas se limitan a problema tecnológicos puntuales pero no al tema de la aceptación de los alimentos que constituye el eje central de esta tesis doctoral. Tampoco se encontraron referencias de las aplicaciones del AHP a los alimentos funcionales.

3.4. ESTADO DEL ARTE EN EL USO DE ANÁLISIS CONJUNTO

Este método cuya aplicación data de los años 70 ha sido ampliamente utilizado en la industria de alimentos para el desarrollo de productos. Algunas de las aplicaciones más interesantes que se describen se ubican principalmente en las áreas del análisis sensorial (Moskowitz et al., 2004; Raz et al., 2008; Gamble et al., 2006; Moskowitz y Silcher, 2006), la percepción de los beneficios de salud de los alimentos funcionales (Gastón y Gambaro, 2007; Bech-Larsen y Grunert, 2003), la influencia de la calidad de los alimentos en la intención para probarlos y adquirirlos (Haddad et al., 2007; Carneiro et al., 2004) así como algunos trabajos relacionados con la evaluación de atributos de producto y su influencia en las preferencias del consumidor (O'Connor et al., 2005; O'Connor et al., 2006). A continuación referimos algunas de las aplicaciones más interesantes que ejemplifican casos recientes que se han detectado en la literatura representativas de algunos de estos temas que hemos mencionado en el estado del arte.

3.4.1. Trabajos de Análisis Conjunto de Valor (AC) en alimentos

A continuación se presentan dos ejemplos que ilustran el uso del Análisis Conjunto de Valor (AC) en la optimización de variables sensoriales en diferentes productos alimenticios. (Moskowitz et al., 2005), utilizaron el análisis conjunto en un formato compatible con Internet para comprender los propulsores del interés a nivel de concepto para las aceitunas, un aperitivo poco investigado. En el estudio se redactaron 36 frases descriptivas que cubren propiedades sensoriales, usos, orígenes del producto y emociones. Los valores de la utilidad revelaron diferencias en el nivel de interés cuando los encuestados evaluaban los conceptos en una escala de intensidad gradual (craving). Posteriormente (Raz et al., 2008), instalaron un protocolo operacional que ayudara a crear productos innovadores utilizando un enfoque de mercadeo sensorial, es decir involucrando a los consumidores en las diferentes etapas del proceso y se demuestra la validez de este protocolo. El producto considerado fue una bebida para la cual se seleccionaron un número limitado de factores para la formulación de las muestras: intensidad del color (4 colores), saborizantes (3 tipos), tipos de etiqueta (suave vs dura) y tamaño de empaque (estándar frente a grande). Se utilizó análisis conjunto para seleccionar los valores parciales de las combinaciones ganadoras. Los resultados mostraron que el color y el sabor son los factores principales que impulsan la preferencia del consumidor. El tamaño y la etiqueta son secundarios. También se determinó la combinación ideal de todos los factores.

En cuanto a la percepción de los beneficios de salud de los alimentos funcionales, (Gastón y Gambaro, 2007), realizaron un trabajo donde los objetivos fueron estudiar el efecto de diferentes portadores y diferentes enriquecimientos sobre la percepción de salud y la intención de probar alimentos funcionales, estudiar el efecto de las variables sociodemográficas tales como edad y sexo en la percepción de salud, intención de prueba y determinar la influencia de las motivaciones del consumidor que afectan la selección de los alimentos y su deseo de probar los alimentos funcionales seleccionados. Para el Análisis Conjunto se utilizaron 5 productos alimenticios portadores a saber: miel, yogurt, crema de vegetales, dulce de leche y mermelada. Se encontraron diferencias altamente significativas entre los diferentes conceptos siendo los mejores resultados para el yogurt en cuanto a los portadores y los efectos del calcio y la fibra como los enriquecimientos más apreciados por el consumidor.

Posteriormente (Gastón et al., 2009), realizaron un análisis conjunto para conocer la influencia de dos ingredientes funcionales (antioxidantes y fibra), el nombre utilizado para describir el ingrediente (común o científico), y el tipo de argumento de salud (sin argumento, mejoramiento de la función, y reducción de riesgo de enfermedad) sobre la percepción de los consumidores a cerca de lo saludable y la intención de prueba de postres y lácteos funcionales. Las conclusiones más importantes demuestran que el uso de nombres científicos para los ingredientes no es recomendable, ya que podría tener un impacto negativo en el consumidor.

Por otro lado (Haddad et al., 2007), estudiaron la influencia de la calidad de los alimentos en la intención de compra. En este trabajo se evaluó la contribución relativa de las propiedades sensoriales, contenido de grasa, precio, método de procesamiento y ausencia de conservantes sobre la intención de compra del yogurt concentrado (labneh) con Análisis

Conjunto. Las respuestas revelan mayor preferencia para altos niveles de grasa, y la intención de compra está dominada por las propiedades sensoriales y el contenido de grasa los cuales constituyen el 65,46% de la intención.

(Martínez-Carrasco et al., 2006) realizaron un Análisis Conjunto para determinar la importancia relativa de un grupo de atributos que afectan la decisión de compra de vinos de alta calidad: denominación de origen, tipo de vino, precio y ocasión (Hollebeek et al., 2007) estudiaron una muestra de 187 compradores de vino en Nueva Zelanda, participaron en un experimento de Análisis Conjunto con tres atributos, presencia o ausencia de denominación de origen, precio y presencia o ausencia de descuentos, los resultados sugieren que la denominación de origen es lo más importante en la intención de compra para consumidores de alto interés de involucrarse en la compra. (Schnettler et al., 2008) utilizaron el Análisis Conjunto para demostrar que el origen es más importante que el precio o la presentación en la decisión de compra de carne en Chile. Compararon los resultados con el arroz en el que los tres factores tienen más o menos la misma importancia.

Otro tema de relevancia para nuestro trabajo lo constituye la determinación de los atributos que debe tener un producto funcional y como influyen las preferencias del consumidor. (Sorenson y Bogue , 2005), realizaron un estudio para identificar los atributos en el diseño de un producto óptimo de un rango de jugos de naranja con probióticos y evaluar la contribución de las metodologías de investigación de mercado al desarrollo del mercadeo estratégico de bebidas funcionales innovadoras. El estudio se realizó con la técnica de análisis conjunto Esta investigación es de utilidad para los fabricantes de bebidas para diseñar nuevos productos orientados a segmentos de mercado específicos y proveer pautas para el posicionamiento efectivo y las estrategias de comunicación y de precio para bebidas funcionales novedosas.

(Hailu et al., 2009), aplicaron el Análisis Conjunto con este fin utilizando los probióticos como el ingrediente funcional de interés. El resultado sugiere que los consumidores valorizan fuertemente los argumentos que sean certificados por el gobierno, pero asignan poco valor a los argumentos “no certificados” que realizan los fabricantes. Cox et al., (2008b), reportan un estudio de análisis conjunto sobre la influencia de los atributos de conceptos de producto convencionales y novedosos (pescado alimentado con ingredientes modificados genéticamente) en la preferencias de los consumidores australianos. Determinaron que si bien existía una preferencia general para pescado alimentado con alimento para peces convencional, un segmento amplio se reportó favorable hacia pescado cultivado alimentado con oleaginosas modificadas genéticamente.

(O'Connor, et al, 2006), presentan un estudio en el que se busca evaluar en qué medida se puede incrementar la aceptación de los consumidores hacia un yogurt con ingredientes genéticamente modificados (GM). Con la finalidad de acentuar el beneficio se le asignó al producto el beneficio teórico “ayuda a proteger contra el cáncer como parte de una dieta sana” debido a la presencia del ingrediente GM. Se encontró que el atributo GM (beneficio de salud) es el factor más importante en la selección del producto, seguido de contenido de grasa, sello de aprobación y por último la marca. Sin embargo el peso de este factor fue altamente negativo encontrándose que la función “no queremos ingrediente genéticamente modificados” fue la que tuvo el mayor valor de la función de utilidad. El perfil del yogurt

ideal es el de un producto con bajo contenido de grasa, la marca usual, sin ingredientes GM y con el endoso de la autoridad europea de salud.

Uno de los trabajos más interesantes que se detectó en la literatura donde se avanza en el uso del Análisis Conjunto más allá de una valoración de atributos para convertirlo en una valiosa herramienta de generación de ideas es el de (Moskowitz et al., 2006), quienes plantearon la creación de una máquina para la innovación de conceptos para el desarrollo de nuevos productos utilizando las técnicas del análisis conjunto y del diseño experimental. La idea consiste en organizar diferentes combinaciones de conceptos (denominados “idealets”) y organizados en forma de un diseño experimental para ser evaluados por los consumidores y así lograr la creación de nuevas alternativas de productos. Cada concepto presentado comprende un limitado número de elementos de juicio y a través del análisis de regresión se puede identificar cuales son los elementos particulares que afectan la respuesta, es decir un análisis conjunto tradicional. A título de ejemplo para este proyecto se tomaron 3 productos y se presentaron 36 idealets divididos en 6 bloques de 6 elementos cada uno.

3.4.2. Trabajos con Análisis Conjunto de Elección (CBC)

El Análisis Conjunto de Elección, (CBC) tiene amplia aplicación en el campo de la ingeniería. Reseñamos dos trabajos para ilustrarlo, (Natter y Feurstein, 2002), realizaron un estudio con la finalidad de investigar empíricamente si las predicciones de los modelos de CBC que incorporan la heterogeneidad, pueden ser exitosamente generalizados a un mercado completo. El análisis empírico demostró que en contraste del desempeño cuando se utilizan tareas mantenimiento (hold-out), el desempeño en la vida real del modelo de Jerarquías de Bayes (Hierarchical Bayes, HB) y el modelo de Clases Latentes (Latent Class, LC) es similar al desempeño del modelo agregado. Los resultados del estudio indican que no se puede generalizar la heterogeneidad a un mercado completo y sugiere que los modelos agregados son suficientes para predecir la participación de mercado. (Karniouchina et al., 2009), realizaron una revisión de los últimos avances en la literatura sobre el uso del Análisis Conjunto en las decisiones de gerencia de operaciones y proveen nueva evidencia de cómo los métodos de análisis conjunto basados en rating o en selección pudieran afectar los estimados de demanda del consumidor usados en los modelos de gerencia de operaciones. La mayor diferencia sistemática entre los dos métodos es consistente con el efecto de compatibilidad, es decir algunos atributos enriquecidos como la marca tienden a hacerse más importante en el modelo rating y algunos atributos comparables como el precio pueden hacerse más importantes en el modelo de selección.

El uso del Análisis Conjunto de Elección (CBC) es reseñado por tres ejemplos donde se estudió la preferencia de consumidores hacia un conjunto de atributos de producto que determinan la selección. (Gamble et al., 2006), utilizaron el método de análisis conjunto de elección (CBC) para evaluar la preferencia de los consumidores hacia la apariencia de peras con diferentes formas colores y rugosidad. La mayor habilidad de los datos “menos preferido” para diferenciar entre colores sugiere que no es apropiado preguntarle a los consumidores que es lo que les gusta. Esta hipótesis encuentra apoyo en el hallazgo que cuando se les pide que escojan su pera roja mas preferida (de una selección de 4 diferentes peras rojas), solo el 15% de los consumidores escogió la opción nula. Adicionalmente 44% de los consumidores estaban dispuestos a pagar cincuenta centavos o más para llevarse a la casa una novedosa pera roja a pesar de su pobre sabor. Por lo tanto rojo y redondo, pueden

presentar una oportunidad de producto que no ha sido explotada todavía. Sin embargo el valor de apariencias con fuertes connotaciones preexistentes del consumidor no deben ser subestimadas. Las peras verdes y amarillas con formas intermedias y elongadas podrían aportar claves importantes para la extensión de los productos existentes.

(Enneking et al., 2007), evaluaron las propiedades intrínsecas y extrínsecas de bebidas refrescantes por medio de análisis conjunto de elección. Contactaron una muestra de 621 consumidores que probaron tres refrescos y escogieron el más preferido. Los productos de prueba fueron variados sistemáticamente por medio de conjuntos de selección con respecto a: sistema de endulzamiento, etiqueta de reducción calórica, precio y marca. El estudio demuestra principalmente que la preferencia por el edulcorante depende fuertemente de la información de la marca. Las simulaciones de las cuotas de mercado para la muestra completa revelan preferencia por el azúcar sobre otros edulcorantes. Sin embargo en algunos segmentos específicos, el azúcar no es significativamente superior a los edulcorantes sintéticos, lo cual demuestra la utilidad de la segmentación del mercado en el análisis sensorial.

(Chocarro et al., 2009), evaluaron la importancia del conocimiento y su efecto moderador sobre el uso de las propiedades extrínsecas para efectuar la selección de un producto en la categoría de espárragos. El conocimiento consideraron estaba compuesto por tres subfactores: la familiaridad, el conocimiento objetivo y el conocimiento subjetivo sobre las propiedades extrínsecas en la selección de un producto alimenticio específicamente en la categoría de espárragos blancos enlatados en España. Se utilizó un modelo de selección denominado Multinomial Logit models (MNL) y se analizó con un programa informático y se presentaron las alternativas en forma de tarjetas fotografiadas que simulaban el empaque del producto, y una opción de selección nula. Los resultados demostraron que el conocimiento tiene diferentes efectos sobre la importancia percibida de la marca y el origen. Entre otros efectos demuestran que los consumidores menos experimentados tienden a confiar más en origen del producto mientras que los más veteranos se enfocan predominantemente en la marca.

Las referencias arriba reseñadas nos aportan una referencia importante sobre la utilidad del Análisis Conjunto de Elección (CBC) como técnica para la selección, evaluación y optimización de atributos físicos y organolépticos en productos alimenticios. Ninguna de las referencias toca el tema de los alimentos funcionales área en la cual no se hallaron en la literatura referencia relevante a nuestro tema.

3.5. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

Como se puede apreciar de la revisión de los trabajos consultados en la literatura no se encontraron publicaciones donde se utilice explícitamente las técnicas de decisión multicriterio en forma organizada y estructurada como herramienta para el proceso de desarrollo de conceptos para nuevos productos. Tomando en consideración que en Venezuela no existe literatura publicada y reseñada en el ámbito de la aplicación de las técnicas de decisión multicriterio a problemas de ingeniería en general y de aplicación a temas de ingeniería de alimentos en particular consideramos que el planteamiento propuesto ofrece la respuesta a una necesidad de poder disponer de herramientas novedosas en la investigación

en las áreas de la ingeniería mencionadas. En el siguiente capítulo se desarrolla la propuesta metodológica que constituye el modelo de trabajo fundamental que se propone en esta tesis doctoral que corrobora las hipótesis anteriormente planteadas acerca de la aplicación de estos métodos y de su originalidad en los procesos de desarrollo de nuevos conceptos en el campo de los alimentos funcionales. Consideramos que poder disponer de una metodología sencilla, que pueda producir resultados concluyentes y de fácil comprensión y aplicación representa una oportunidad interesante dentro del campo del mercadeo de los alimentos funcionales.

CAPÍTULO 4

PROPUESTA METODOLÓGICA

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

4.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente capítulo es presentar una metodología que constituya una guía práctica sencilla y estructurada para seleccionar alternativas de productos novedosos en los programas de desarrollo y que permita avanzar los procesos de selección hasta la etapa de definición de conceptos y optimización de atributos intrínsecos y extrínsecos para nuevos productos y de poder predecir en el proceso de planeación, el posible éxito de mercado en una situación sencilla, económica y rápida.

La metodología utiliza secuencialmente las técnicas de decisión multicriterio de Análisis Jerárquico (AHP) y Análisis Conjunto de Elección (CBC) para ser aplicadas en el capítulo siguiente a un caso real que consiste en la priorización de alternativas de diversas categorías de alimentos y el desarrollo del modelo de utilidad de mercado para un concepto de alimento funcional para el mercado venezolano.

La metodología persigue resolver en primer lugar el problema de la selección de alternativas entre varias categorías alimenticias de uso cotidiano y posteriormente la optimización de un conjunto de atributos del producto que determinan la cuota de valor asignada por los consumidores a un concepto particular.

Se han realizado innumerables estudios (Cox et al., 2004; Dutcosky et al., 2006; Huutilainen et al., 2006a; Huutilainen et al., 2006b; Korzen-Bohr y O'Doherty, 2006; Van Kleef et al., 2006; Dean y Shepherd, 2007; Landström et al., 2007; Cox et al., 2008a; Gaston et al., 2008b; Henson, et al., 2008; Krystallis et al., 2008; Siegest et al., 2008; Bogue et al., 2009; Gaston et al., 2009; Hailu et al., 2009; Landström et al., 2009; Tudoran, et al., 2009; Villegas et al., 2009) para determinar la percepción de los beneficios de nutrición y salud que proveen los alimentos funcionales a los consumidores. Algunas de las variables (a título ilustrativo) que afectan o determinan esta selección están relacionadas con la manera en que se presentan las alternativas, con el tipo de producto alimenticio en estudio, con las variables fisiológicas o psicológicas que determinan la selección, y finalmente con la metodología de encuesta y de procesamiento de la información que sea fácil, manejable en el tiempo para el encuestado, que la información se pueda sistematizar, y que el encuestado pueda entender y dar respuestas valiosas y relevantes para que el decisor tenga información útil para su proceso de selección de producto.

A tal fin nos hemos planteado una investigación que se apoye en la experiencia en el campo presentada en la literatura, ya que no se han desarrollado en el mercado local enfoques específicos en esta área. Dentro de la metodología se incluirán algunas exploraciones de naturaleza cualitativa para adaptar la experiencia internacional a nuestro mercado antes de proceder a las etapas formales del estudio.

En lo que se refiere a las técnicas de investigación a utilizar, nos planteamos un proceso en dos etapas claramente diferenciadas por su alcance y objetivos. En la primera etapa se propone el método del AHP para priorizar una serie de alternativas basándonos en criterios presentados en la literatura. Para la selección de las alternativas determinaremos qué áreas de la fisiología humana o qué beneficios de salud y qué categorías de productos se adaptan mejor a las necesidades o expectativas de los consumidores. Esto ayudará a generar un mapa de posibilidades amplio y divergente consistente con los productos existentes en el mercado. Estas evaluaciones se realizarán con expertos de las áreas de salud, nutrición, industria alimenticia y salud pública para obtener un esquema jerárquico profesional de las diferentes alternativas y poder seleccionar de ellas la que se ubique en el primer lugar.

En la segunda etapa, se realizará una evaluación cuantitativa entre una muestra de consumidores potenciales para seleccionar la mejor combinación de atributos físicos y psicológicos para la alternativa seleccionada en la primera etapa. A tal fin se seleccionaran un conjunto de variables de producto que dependerán de los resultados de la selección de alternativas del análisis jerárquico. También será necesario decidir el modelo de preferencia que se va a escoger según las variables seleccionadas y el formato que se utilizará para su presentación.

Se asignarán niveles a cada uno de estos atributos con la finalidad de optimizar y maximizar la utilidad del producto para el consumidor con miras a su lanzamiento al mercado. Hemos escogido la técnica del Análisis Conjunto que nos permitirá el estudio simultáneo de una serie de variables de producto. En la Figura 4.1 se muestra el esquema metodológico propuesto.

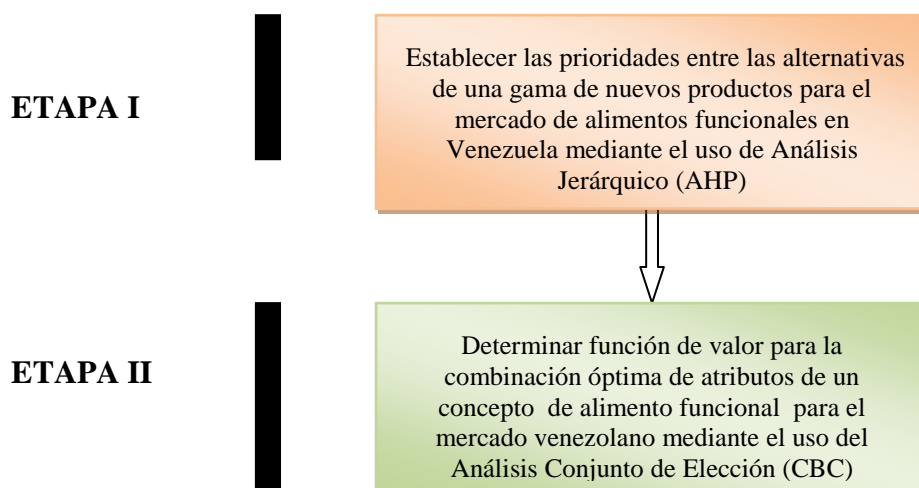


Figura 4.1 Esquema metodológico de investigación.

Fuente: elaboración propia

4.2. ETAPA 1. ESTABLECIMIENTO DE LAS PRIORIDADES ENTRE LAS ALTERNATIVAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL AHP.

La aplicación del análisis jerárquico requiere por parte del investigador la ejecución de una serie de pasos que se muestran en la Figura 4.2 para la selección de la mejor alternativa para una línea de nuevos productos de alimentos funcionales en el mercado venezolano.

Este esquema consta de 4 secciones cada una de las cuales involucra una serie de pasos destinados a la solución de las hipótesis que se van planteando a lo largo del problema.

En la sección de análisis se formula el modelo matricial de alternativas y criterios que permite diseñar el AHP. Para este fin se elabora inicialmente un modelo general que incluye un inventario de alternativas y de criterios justificados en el sondeo bibliográfico y experiencias de modelos parecidos utilizados en otras áreas de la ingeniería. En esta etapa se incluye un listado amplio, no limitado y con la mayor cantidad de alternativas para evitar la pérdida de oportunidad de conceptos que pudieran ser novedosos y sin reparar en las limitaciones de orden estadístico o de participación de los encuestados que limite estas listas. A esto lo hemos denominado el **“modelo general”**.

Posteriormente se procederá a recopilar información relevante en el mercado local para estrechar el número de opciones planteadas en el modelo general (criterios y alternativas). Esto se realizará por sondeos de mercado y por entrevistas personales con expertos en el área de nutrición y salud a través de técnicas de dinámica de grupo.

En la sección de síntesis se construye el modelo matemático que contiene todas las variables seleccionadas en la sección anterior, a esto lo hemos denominado **“modelo local”**, logrando enfocar y resolver el problema como un caso de análisis de decisión multicriterio. Esta sección permite reducir y enfocar una lista de variadas categorías de productos diferentes hacia un producto específico con un beneficio específico.

En la sección de evaluación y decisión se ejecutan las simulaciones alternativas como herramienta complementaria para establecer si el análisis jerárquico cumple con las expectativas y las hipótesis planteadas.

Finalmente se propone la solución al problema la cual persigue enfocar o resumir los hallazgos resultantes del análisis previo.

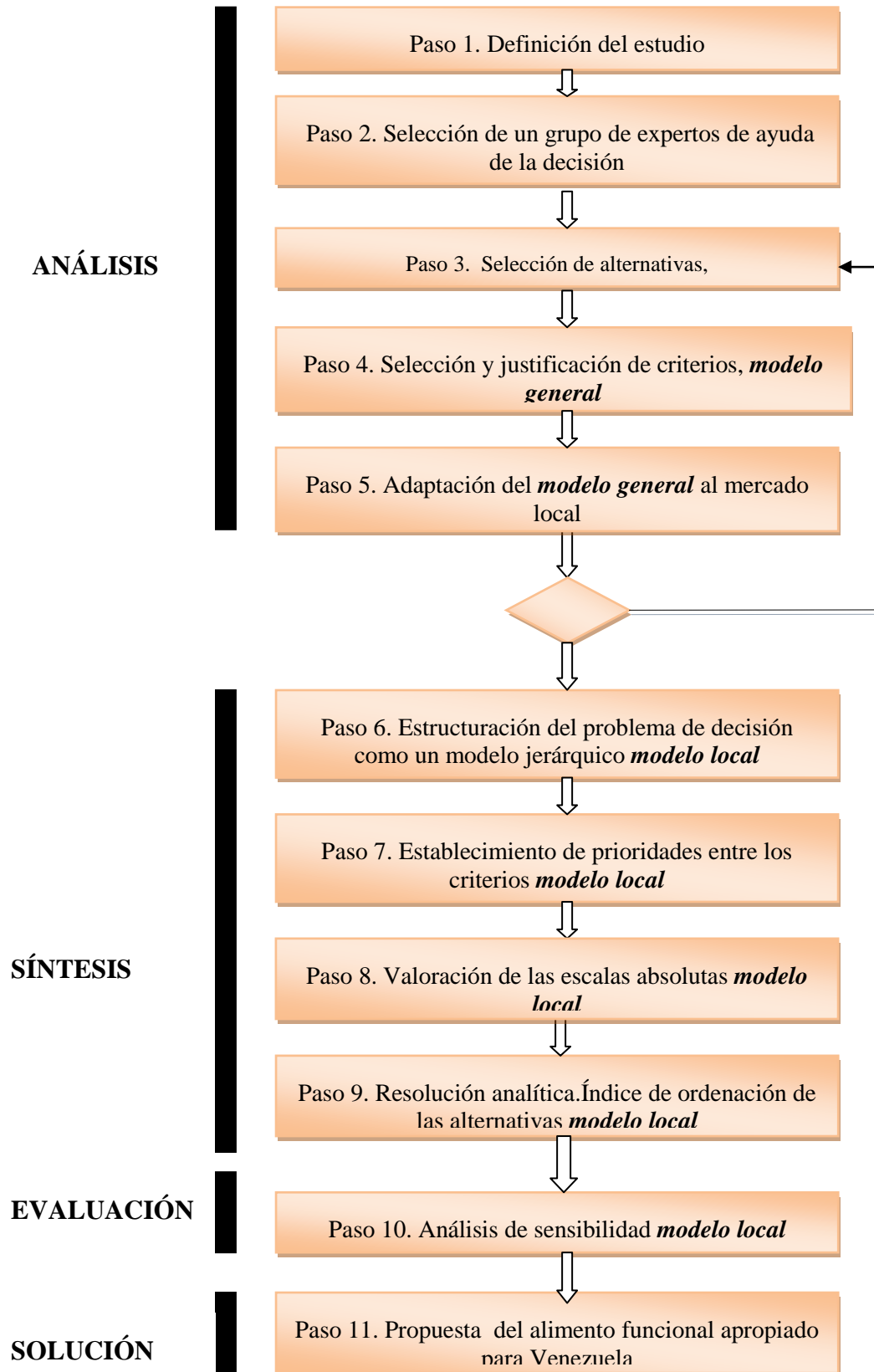


Figura 4.2. Esquema de la Etapa I de la metodología

Fuente: elaboración propia

4.2.1. Definición del estudio

El problema que se pretende resolver es la selección de la mejor alternativa de un conjunto de propuestas para la introducción de alimentos funcionales al mercado venezolano, teniendo en cuenta múltiples criterios y la opinión de diferentes expertos que puedan ayudar al proceso de toma de decisión. El proceso debe ser entendido como un problema de ordenamiento de diferentes propuestas (alternativas) basadas en una serie de criterios establecidos y con la ayuda de expertos. Desde este punto de vista se considera el estudio como un enfoque de un problema de decisión multicriterio, multiexperto, donde el ordenamiento de las alternativas constituye el objetivo central.

El estudio propone resolver a través de una metodología novedosa y original la evaluación de conceptos de nuevos productos a través de su descripción como combinaciones de alternativas de categorías alimenticias que poseen una serie de beneficios y que pueden ser presentados a los consumidores sin necesidad de elaborar los productos físicamente, permitiendo así una evaluación más rápida, económica y de más amplio espectro antes de las etapas posteriores del análisis sensorial y de las pruebas de producto que se utilizan en los programas de desarrollo de nuevos productos.

4.2.2. Selección de un grupo de expertos de ayuda a la decisión

La metodología que se utilizará en esta investigación requiere que varios expertos participen en la decisión de seleccionar un alimento funcional apropiado para Venezuela, es lo que se denomina *problema de decisión multiexperto*. Cuando se trata de este tipo de decisiones la experiencia de cada uno de los miembros del grupo contribuye al éxito total del conjunto. Cada integrante dispone de la ayuda o asesoramiento del resto de los miembros y entre todos son capaces de tomar decisiones más acertadas que en forma individual.

Las razones que aconsejan la formación de grupos de expertos de ayuda a la decisión para resolver problemas complejos son varias (García-Melón et al., 2008) ; (1) se opina que las valoraciones y apreciaciones de un grupo suelen estar más próximas a lo que se denomina la solución verdadera o valoración verdadera que la de un solo individuo, (2) una decisión adoptada tras la participación, consejo y asesoramiento de un amplio grupo de personas, es más democrática y refleja mejor la forma de organización de las sociedades modernas y avanzadas, (3) sí las consecuencias de la decisión que se tiene que adoptar afectan a un colectivo determinado, es más fácil que este colectivo asuma esta decisión y participe o acepte las consecuencias sí un grupo suficientemente representativo ha participado durante el proceso de decisión, (4) sí faltan datos objetivos, para adoptar una decisión y las opiniones o juicios juegan un papel decisivo en el proceso.

Un grupo de expertos se recomienda cuando se presenta alguna de las siguientes circunstancias:

El decisor no es una persona definida, como es el caso de una institución pública o privada. Aunque hay un responsable último de la decisión, éste ocupa una posición política y no es

experto en el proyecto o asunto en el que hay que decidir. Es necesario en este caso un grupo técnico que asesore al responsable político de la institución.

El decisor es una persona definida, pero necesita, para apoyar su decisión a un grupo de expertos que le de solidez.

El problema es complejo o faltan datos objetivos. Los conocimientos, información y experiencias de los miembros del grupo unidos pueden ayudar a resolver mejor el problema que un solo experto.

Para definir o llevar adelante un proyecto determinado se requiere de un alto grado de consenso, social o político. Es conveniente en este caso, que las decisiones críticas que afecta a la definición y desarrollo del proyecto sean adaptadas con la participación de un grupo representativo de los distintos sectores implicados en la consecuencia de la decisión.

Consideramos que esta investigación corresponde a un problema complejo por lo que recomendamos que el grupo decisor sea un conjunto de profesionales de las diferentes áreas del cuidado de la salud.

Una vez constituido el grupo de expertos, para la selección de los criterios, la selección del método de determinación individual de pesos y la determinación de las escalas de valoración de alternativas se utilizará la toma de decisiones de partido, en la que se consideran todas las opiniones de los expertos por igual, ya que el objetivo de todos ellos es el mismo aunque discrepen en el modo de alcanzarlo. La responsabilidad de la decisión final estará repartida por igual entre todos los expertos que formen el grupo de decisión y la experiencia de todos ellos ayudará a obtener el alimento funcional apropiado para Venezuela.

Será necesario integrar las valoraciones de los distintos expertos para obtener un valor final único. Se utilizarán los llamados *modelos de agregación*. En estos modelos se asume que las funciones de utilidad de cada participante son estacionarias y por tanto se pueden asignar primero separadamente para después agregarlas mediante la invocación de la suposición de la independencia de la utilidad. Bajo esta situación el proceso de toma de decisión se reduce a la especificación de preferencias y a la combinación de ellas para cada participante y para el grupo entero. Se utilizará el modelo de agregación propuesto por Saaty para la integración de las valoraciones de los distintos expertos que es la media geométrica.

4.2.3. Selección de alternativas, “modelo general”

Atendiendo a las características del conjunto de alternativas, se puede establecer que en este proyecto el conjunto de alternativas posibles es *numerable*, por lo que podemos asegurar que se trata de un problema de decisión *discreto*.

Para la selección de las alternativas de alimento funcional apropiado para Venezuela, en primer lugar se propone realizar un sondeo de mercado con la finalidad de conocer los tipos de alimentos funcionales y los beneficios de salud, existentes en el mercado venezolano. Para ello se visitarán los expendios donde se comercializan este tipo de alimentos tales como tiendas de alimentación, de salud, naturistas, etc. Se elaborará un listado con el tipo de producto, marca y las alegaciones de salud.

Posteriormente se realizarán entrevistas en profundidad con algunos profesionales relacionados con este tipo de alimento, principalmente empresarios, gerentes del área manufacturera y de desarrollo de productos y profesionales del sector oficial relacionados con registro y regulación de los alimentos.

Adicionalmente se realizará una extensa revisión bibliográfica para conocer las últimas investigaciones realizadas en esta área.

Finalmente basándose en la clasificación de las áreas de salud definidas internacionalmente por FUFOSSE se le asignará un beneficio a cada una de las áreas y se aplicarán a una serie de categorías alimenticias de uso cotidiano en la dieta local que pudieran servir de portador a los ingredientes funcionales que suministren estos beneficios.

4.2.4. Selección de criterios, “modelo general”

La selección de los criterios de evaluación debe estar justificada por la capacidad de los expertos para discernir entre cada una de las alternativas de acuerdo a los aspectos emocionales, tecnológicos y comunicacionales ofrecidos por cada una de ellas.

En vista de que los alimentos funcionales no necesariamente tienen cualidades sensoriales diferentes a las de los alimentos no funcionales, se le pide al consumidor que confíe en la información que se presenta en la etiqueta del producto, por este motivo se deben considerar criterios de evaluación que involucren a la percepción, es decir la opinión de los encuestados acerca de aspectos del alimento que no puede percibir a través de los sentidos.

Otro tema que se incluirá en el diseño de los criterios es el que tiene que ver con la credibilidad especialmente en la seguridad del consumo de un producto alimenticio que ha sido alterado o enriquecido.

El tercer aspecto a considerar en la selección de los criterios se refiere al tema de la salud, especialmente como los consumidores perciben los beneficios preventivos o terapéuticos que podría ofrecer un ingrediente particular en el mantenimiento del estado de la salud.

Finalmente se debe incluir en el diseño de los criterios los aspectos de carácter comercial, como son la intención de compra, y el valor que el consumidor asigna a una determinada alternativa de acuerdo a las propiedades que esta ofrece (Carneiro et al., 2004).

Con la información obtenida en este paso y en anterior se elaborará un esquema jerárquico con sus alternativas y criterios que se denominará “modelo general”.

4.2.5. Adaptación del “modelo general” al mercado local

En este paso se presentará a un grupo de panelistas expertos mediante la técnica de sesión de grupo (focus group) el esquema jerárquico planteado con sus alternativas y criterios “modelo *general*” y se someterá a discusión pidiendo a los panelistas que evalúen a cada uno de estos según su experiencia acerca de su aplicación a las condiciones locales. Para complementar la información se discutirán en esta reunión temas generales como nutrición, salud, hábitos alimenticios, condiciones regulatorias, limitaciones tecnológicas para la elaboración y comercialización de varias alternativas. Todo esto con el fin de establecer un marco de referencia apropiado que permita adecuar el modelo jerárquico general, específicamente los criterios y las alternativas a las condiciones del mercado venezolano.

El estudio se realizará por el método de investigación abierta, con una etapa inicial divergente, es decir de naturaleza creativa y espontánea a través de una discusión general del tópico y una tormenta de ideas para estimular la generación de posibles conceptos alternativos a los que ya se habían establecido previamente. En la segunda fase de evaluación se presentaran los conceptos con el fin de evaluarlos uno por uno y de realizarle los ajustes que consideraran los panelistas o incluir aquellos novedosos que pudieran incluir cambios en el enfoque del problema

En la sesión de grupo participaran profesionales multidisciplinarios de las áreas de cuidado de la salud, nutrición, sector académico, industria de alimentos y del campo regulatorio. Esto con la finalidad de que se abarquen la mayor cantidad de aspectos de la comercialización de los alimentos funcionales.

Para la sesión de grupo se contará con un moderador experto en el área, quien será el encargado de dirigir la discusión, e incluirá las siguientes etapas:

- Bienvenida, agradecimiento de su presencia por parte de los organizadores, los integrantes se introducen.
- Establecimiento de las reglas de la reunión.
- Presentación y discusión acerca de las áreas de fisiología humana sobre las que actúan los alimentos funcionales, concepto de “alimento nutraceutico”, discusión acerca de los posibles beneficios de cada una de las áreas de fisiología humana
- Presentación y discusión acerca de los alimentos portadores y criterios.
- Evaluación de la satisfacción de la metodología propuesta por parte de los expertos.

4.2.6. Estructuración del problema de decisión como un modelo jerárquico

Con los resultados de la sesión de grupo se procederá a elaborar un listado de criterios y alternativas definitivos y se procederá a estructurarlos en un diagrama jerárquico que incluirá niveles y subniveles para los criterios

En el primer nivel de la jerarquía se colocará la definición del estudio (“foco”), el cual plantea la hipótesis que se desea demostrar en el análisis. En el segundo nivel se ubican los criterios, en el tercer nivel los subcriterios (si los hay) y así sucesivamente. Hay que destacar que no necesariamente todos los criterios poseen el mismo número de subcriterios y niveles. Para los fines del AHP se considera solamente el último nivel de los criterios independientemente del criterio al que pertenezcan. En el último nivel se ubican la alternativas que son los conceptos de alimentos funcionales que se desean jerarquizar. En la Figura 4.3 se observa un ejemplo de una jerarquía.

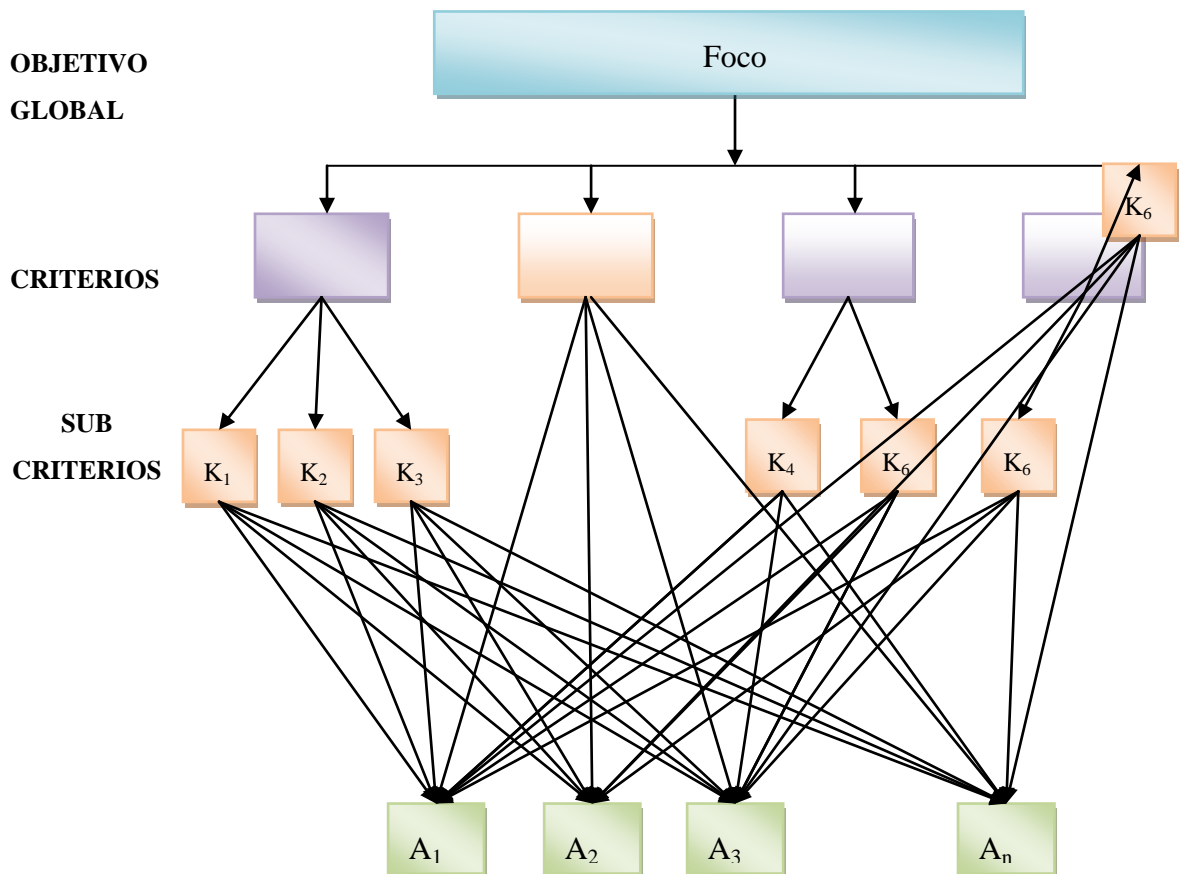


Figura 4.3. Ejemplo de una jerarquía

Fuente: elaboración propia

4.2.7. Establecimiento de prioridades entre los criterios

En este paso se establece una escala de prioridades entre los criterios de un mismo nivel jerárquico mediante comparaciones binarias. Cada experto va emitiendo sus juicios en base a la escala determinada. Tan solo tiene que indicar entre dos criterios cuál es más importante y cuánto según la escala de Saaty (Tabla 4.1).

Escala numérica	Escala verbal	Explicación
1	Igual importancia	Dos actividades contribuyen por igual al objetivo
3	Importancia moderada de un elemento sobre otro	La experiencia y el juicio están a favor de un elemento sobre otro
5	Importancia fuerte de un elemento sobre otro	Un elemento es fuertemente favorecido
7	Importancia muy fuerte de un elemento sobre otro	Un elemento es muy dominante
9	Extrema importancia de un elemento sobre otro	Un elemento es favorecido por al menos un orden de magnitud de diferencia
2,4,6,8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes	Se usan como compromiso entre dos juicios
Incrementos 0,1	Valores intermedios en incrementos	Utilización para graduación, más fina de juicios

Tabla 4.1. Escala de comparación binaria de Saaty

Fuente: Saaty (1989)

Para el establecimiento de la matriz de prioridades de criterios se diseñará un cuestionario que consta de un conjunto de instrucciones escritas donde se explica al decisor el tipo de comparaciones que debe realizar y a continuación se le presenta los criterios y la escala de Saaty con sus respectivas descripciones. Esto completa la sección de instrucciones en el cuestionario.

En las páginas subsiguientes se le presentan todas las combinaciones binarias de los criterios escogidos indicándole que rellene con una x su preferencia dentro de la escala de 9 puntos de Saaty. Para asignar valores a la matriz se hará la siguiente pregunta: “*Para cada pareja de criterios le rogamos nos indique **marcando con una x en la casilla** cuál de los dos criterios nombrados es el que Ud. considera más importante y en qué grado. Recuerde que se trata de criterios para evaluar alimentos funcionales*”.

La comparación de criterios se le presentará en esta forma:

C_1 (nombre del criterio 1)

C_2 (nombre del criterio 2)

¿Qué criterio considera más importante?	C_1	C_2			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

A continuación, en la Tabla 4.2, se indica una representación de la matriz recíproca para un ejemplo con 11 criterios la parte inferior de la matriz corresponde al inverso de la parte superior

Criterios	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}	C_{11}
C_1	1	C_1/C_2	C_1/C_3	C_1/C_4	C_1/C_5	C_1/C_6	C_1/C_7	C_1/C_8	C_1/C_9	C_1/C_{10}	C_1/C_{11}
C_2	C_2/C_1	1	C_2/C_3	C_2/C_4	C_2/C_5	C_2/C_6	C_2/C_7	C_2/C_8	C_2/C_9	C_2/C_{10}	C_2/C_{11}
C_3	C_3/C_1	C_3/C_2	1	C_3/C_4	C_3/C_5	C_3/C_6	C_3/C_7	C_3/C_8	C_3/C_9	C_3/C_{10}	C_3/C_{11}
C_4	C_4/C_1	C_4/C_2	C_4/C_3	1	C_4/C_5	C_4/C_6	C_4/C_7	C_4/C_8	C_4/C_9	C_4/C_{10}	C_4/C_{11}
C_5	C_5/C_1	C_5/C_2	C_5/C_3	C_5/C_4	1	C_5/C_6	C_5/C_7	C_5/C_8	C_5/C_9	C_5/C_{10}	C_5/C_{11}
C_6	C_6/C_1	C_6/C_2	C_6/C_3	C_6/C_4	C_6/C_5	1	C_6/C_7	C_6/C_8	C_6/C_9	C_6/C_{10}	C_6/C_{11}
C_7	C_7/C_1	C_7/C_2	C_7/C_3	C_7/C_4	C_7/C_5	C_7/C_6	1	C_7/C_8	C_7/C_9	C_7/C_{10}	C_7/C_{11}
C_8	C_8/C_1	C_8/C_2	C_8/C_3	C_8/C_4	C_8/C_5	C_8/C_6	C_8/C_7	1	C_8/C_9	C_8/C_{10}	C_8/C_{11}
C_9	C_9/C_1	C_9/C_2	C_9/C_3	C_9/C_4	C_9/C_5	C_9/C_6	C_9/C_7	C_9/C_8	1	C_9/C_{10}	C_9/C_{11}
C_{10}	C_{10}/C_1	C_{10}/C_2	C_{10}/C_3	C_{10}/C_4	C_{10}/C_5	C_{10}/C_6	C_{10}/C_7	C_{10}/C_8	C_{10}/C_9	1	C_{10}/C_{11}
C_{11}	C_{11}/C_1	C_{11}/C_2	C_{11}/C_3	C_{11}/C_4	C_{11}/C_5	C_{11}/C_6	C_{11}/C_7	C_{11}/C_8	C_{11}/C_9	C_{11}/C_{10}	1

Tabla 4.2. Matriz recíproca para la ponderación de criterios.

Fuente: elaboración propia

Mediante el método matemático presentando en el apartado 2.3.6.3.3. (Metodología del Proceso Analítico Jerárquico) se calcula la matriz R de juicios por combinación binaria entre los criterios. Se calcula el vector $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ de pesos, que indica la prioridad o importancia relativa de unos criterios respecto a los demás. Se calcularán los pesos con ayuda del software EC2000. Este programa calcula los pesos tanto de forma combinada, agregando los juicios de todos los expertos, como de forma individual.

4.2.8. Valoración de las escalas absolutas (método rating)

Se utilizará el método de las escalas absolutas (rating) debido a que el número de alternativas supera a 9, y no se recomienda (Bodin, et al., 2003) que la comparación sea por pares en estos casos. La aplicación del método rating requiere definir escalas de intensidades para cada criterio, cada criterio tiene una clasificación listada bajo él. Un ejemplo sería tomar el criterio de *intención de compra*, listar bajo él: definitivamente compraría, tal vez compraría, no compraría, tal vez no compraría y definitivamente no compraría. Estas clasificaciones son entonces priorizadas para determinar su importancia relativa. El tipo de clasificaciones pueden ser diferentes para cada criterio. Una intensidad es un rango de la variación de un criterio que le permite a uno distinguir la calidad de una alternativa para dicho criterio.

Para establecer el orden relativo de las intensidades de cada una de las escalas de cada criterio se elaborará un cuestionario. Previo a la recolección de los datos se realizará una pre-evaluación para asegurar que la redacción de las frases y las preguntas sean apropiadas y que la duración de la prueba se encuentre dentro de las pautas.

El cuestionario constará de un conjunto de instrucciones escritas donde se explica al decisor que encontrará una matriz de comparación para la escala de intensidades de cada criterio y debe rellenarlas contestando la siguiente pregunta: ¿Cuál considera Ud. que es la prioridad relativa que se debe asignar a cada una de estas intensidades?

Se le indica también que la tabla se llenará de forma tal que siempre compararemos los elementos de la fila (en verde) con los elementos de la columna de la izquierda (en azul). Las casillas que deben ser llenadas se encuentran en blanco ya que al ser la matriz simétrica, los valores de las casillas grises se obtienen automáticamente invirtiendo los valores colocados en las casillas blancas y que utilice la escala de Saaty para hacer las comparaciones por pares. Las escalas para cada criterio se presentarán en la siguiente forma, tomando el ejemplo de *intención de compra* indicado anteriormente

Criterio: INTENCIÓN DE COMPRA

La intención de compra se mide por el deseo de probar o adquirir el producto si estuviera presente en su lugar de compra habitual.. Se utilizará para este criterio una escala de cinco puntos: “definitivamente compraría”, “tal vez compraría”, “no compraría”, “tal vez no compraría” y “definitivamente no compraría”. Recuerde ponderar los criterios según la escala de Saaty.

- 1 Igualmente importante
- 3 Moderadamente más importante
- 5 Más importante
- 7 Mucho más importante
- 9 Extremadamente más importante

	Definitivamente compraría	Tal vez compraría	No compraría	Tal vez no compraría	Definitivamente no compraría
Definitivamente compraría	1				
Tal vez compraría		1			
No compraría			1		
Tal vez no compraría				1	
Definitivamente no compraría					1

Alimentando la información de la encuesta al programa EC2000 se obtendrá una ponderación numérica que se asigna a cada intensidad de las escalas de cada criterio. Al igual que la ponderación de los criterios, la ponderación de las escalas de intensidad de cada criterio tiene influencia en la jerarquización de las alternativas.

4.2.9. Resolución analítica. Índice de ordenación de las alternativas

En este paso se establecen prioridades a nivel de la jerarquía de alternativas. Para la ordenación de las alternativas se diseñará un cuestionario en el que al igual que en los anteriores se incluirá una sección de instrucciones y en la segunda parte que se le pedirá al decisor que asigne para cada criterio un valor para cada una de las alternativas, de acuerdo a la escala establecida previamente, las instrucciones serán: *“Marque con un círculo el puntaje de su preferencia para cada uno de los alimentos de la lista. Repita la operación con todos los demás criterios que se presentan en las páginas subsiguientes”*. En el cuestionario cada criterio se presentará en la siguiente forma, tomando el ejemplo de *intención de compra* indicado anteriormente

Criterio: INTENCIÓN DE COMPRA

La intención de compra se mide por el deseo de probar o adquirir el producto si estuviera presente en su lugar de compra habitual. Se utilizará una escala de cinco puntos siendo:

- 1 definitivamente compraría
- 2 tal vez compraría
- 3 no compraría
- 4 tal vez no compraría
- 5 definitivamente no compraría

ALTERNATIVA	Definitivamente compraría	Tal vez compraría	No compraría	Tal vez no compraría	Definitivamente no compraría
Alternativa 1	1	2	3	4	5
Alternativa 2	1	2	3	4	5
Alternativa 3	1	2	3	4	5
Alternativa n	1	2	3	4	5

Una vez concluida la etapa de evaluación por parte de cada experto, (mediante el método matemático presentando en el apartado 2.3.6.3.6: Método de Medida absoluta “rating”), se utilizará el programa EC 2000 para la resolución analítica y obtención del índice de ordenación de las alternativas. El método AHP aplica una suma ponderada a partir de los datos de los pesos de cada criterio y de las valoraciones que cada alternativa ha obtenido. De esta forma, el decisor puede establecer una prioridad entre el conjunto de alternativas en función de lo que el grupo de expertos ha considerado como calidad de las mismas. Se utilizará dicho paquete para calcular por ponderación lineal una evaluación global para cada alternativa, lo cual permitirá seleccionar la que tenga la mayor preferencia.

4.2.10. Análisis de Sensibilidad

Los resultados obtenidos no se deben tomar como definitivos si se tiene en cuenta que muchos de los juicios emitidos durante el proceso de decisión son subjetivos, poco definidos o imprecisos. Por ello, en último lugar, el decisor debe conocer el grado de fiabilidad de los resultados antes de tomar la decisión final. En consecuencia, se recomienda realizar un análisis de sensibilidad una vez que se ha obtenido el orden global de las alternativas. Con este fin los pesos de los criterios son alterados por separado, variándolos en un rango de $\pm 10\%$ (note que los pesos de los otros criterios cambiarán respectivamente, reflejando la naturaleza relativa de los pesos, es decir el total de los pesos debe sumar 100%). Este procedimiento debe llevarse a cabo para cada criterio. Esto permitirá al decisor obtener distintas ordenaciones para las alternativas, lo cual le ayudará a analizar cómo afectan las pequeñas desviaciones de los pesos los resultados.

El análisis de sensibilidad se presenta como una herramienta que permite aportar cierta flexibilidad en el análisis del resultado de la decisión en función de los diferentes escenarios que puedan contemplarse. Así, en decisiones dependientes de un entorno industrial cambiante, esta herramienta permite generar los diferentes resultados en función del grado de importancia otorgado a los diferentes elementos de la decisión cuando el escenario es distinto.

4.2.11. Propuesta de alimento funcional apropiado para Venezuela

Con los resultados del índice de ordenamiento de alternativas derivados de la aplicación del programa EC 20000 se clasificará la información por orden decreciente de puntaje de importancia para cada criterio y también en forma global. Se procederá luego a realizar el análisis de sensibilidad con la finalidad de simular qué cambios importantes se suscitan en la ordenación de alternativas al alterar arbitrariamente los pesos relativos de algunos de los criterios. A partir de estos resultados debidamente tabulados, y considerando otros antecedentes relacionados con las condiciones del mercado local y las posibilidades reales de introducción de productos similares se seleccionará aquella categoría y beneficio funcional con la mejor oportunidad de mercado.

4.3. ETAPA 2. DETERMINACIÓN DE LA CUOTA DE PARTICIPACIÓN DE MERCADO DE UNA GAMA DE CONCEPTOS DE ALIMENTOS FUNCIONALES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE ANÁLISIS CONJUNTO DE ELECCIÓN (CBC)

En la Figura 4.4 se muestra un esquema de los pasos a seguir con esta metodología. Esta etapa es consecutiva a la Etapa I, se deriva de ella, y se utilizarán los resultados de la alternativa favorecida por el AHP, para diseñar el conjunto de estímulos o atributos específicos así como sus niveles, para el diseño del concepto de producto y su evaluación multifactorial por parte de una muestra cuantitativa y representativa de la población local.

En la sección de objetivo se establecerá el modelo aditivo para un concepto particular de un producto alimenticio con un ingrediente funcional y el establecimiento de la función de utilidad para las diferentes variedades dentro de este concepto que permita calcular la intención de compra y la cuota que el producto podría obtener si fuera introducido al mercado.

Con la finalidad de establecer las bases del diseño, que constituye la segunda sección de este estudio se necesitará establecer que el estudio se está realizando para poder simular un modelo lo más cercano a una situación de compra que enfrentan los consumidores en su vida real ya que este proyecto persigue pronosticar éxito de mercado para nuevos productos en el mercado venezolano.

En la sección de resultados se analiza la valoración presentada por los resultados de la encuesta cuantitativa aplicada con miras a realizar la estimación de la utilidad parcial de cada uno de los conceptos de producto presentados.

Finalmente en la sección de simulación, se aplican una serie de modelos matemáticos que permitirá verificar la consistencia de los resultados a través de una comparación de ellos entre varios métodos diferentes, (modelo de máxima utilidad, modelo Logit, etc) y también para simular la cuota de mercado esperada para un concepto en particular

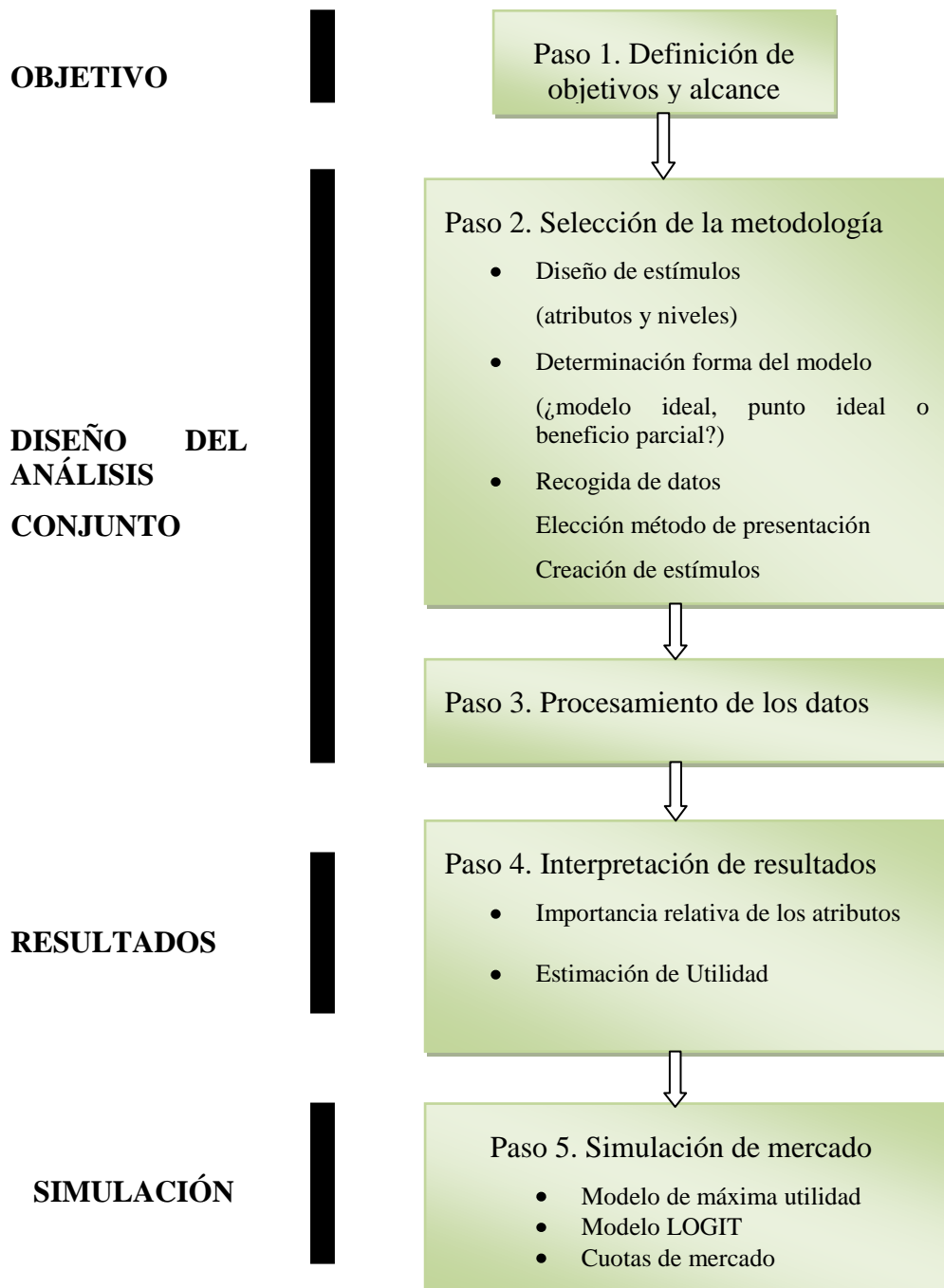


Figura 4.4. Esquema para la Etapa II de la metodología

Fuente: elaboración propia

4.3.1. Definición de objetivos y alcance

Objetivos del análisis conjunto

Objetivo General

Establecer la función de utilidad global mediante un modelo aditivo para un concepto de un alimento funcional seleccionado a través del AHP.

Objetivos específicos

Determinar la importancia relativa de los diferentes atributos de la función de utilidad y establecer las diferencias entre las variables organolépticas o físicas y las variables emocionales o psicológicas con respecto a su relevancia en la intención de compra de un alimento funcional.

Simular la cuota de mercado que potencialmente obtendría el producto dentro de una gama de alternativas

Alcance

En esta etapa se seleccionarán las variables físicas y sensoriales de un alimento funcional previamente determinado mediante el AHP, con la finalidad de generar un listado de conceptos probables para someterlos a un proceso de Análisis Conjunto de Elección en una encuesta cuantitativa con potenciales consumidores de ese producto. A partir de la misma se pueden conocer las preferencias de los usuarios e inferir las cuotas de mercado que lograrían cada uno de los conceptos evaluados. Estos resultados permitirían a un investigador proceder a la experimentación en una industria de alimentos para el posible lanzamiento al mercado de un producto final

4.3.2. Selección de la metodología

Existen tres diferentes tipos de análisis conjunto: el análisis conjunto tradicional o de valor (ACV), el método adaptativo conjunto en el cual se puede dar cabida a un número elevado de atributos (más de 30) y el método de análisis conjunto basado en selección (CBC). Este último en general es más realista al imitar el comportamiento (Nater y Feurstein, 2002).

En el Análisis Conjunto de Elección a medida de que el número de atributos y niveles aumenta, el diseño basado en elección requiere considerablemente menos evaluaciones, también las ventajas de la aproximación basada en la elección consiste en el realismo

adicional que introduce y la capacidad para estimar los términos de interacción, lo que no es posible con el análisis conjunto tradicional. Después de que cada encuestado ha escogido un estímulo para cada conjunto de elección se agregan los datos para todos los encuestados (segmentos u otra agrupación homogénea de encuestados) para estimar los componentes parciales de la utilidad total para cada nivel y los términos de interacción.

Quizá la mayor ventaja del modelo conjunto basado en la elección es el realismo del proceso de elección representado por el conjunto de elección. Dos desarrollos han mejorado aún más la tarea de elegir. En primer lugar, existe una elección más realista e informativa entre alternativas parecidas y comparables, en vez de la situación en la que uno de los estímulos es claramente inferior o superior. Sin embargo, el proceso de diseño de estímulos se centra en conseguir la ortogonalidad y el equilibrio entre los atributos. En segundo lugar, en un método que implica información adicional acerca de los encuestados, se crea un conjunto de elección que ajuste las preferencias específicas de cada individuo y conseguir una mejor precisión predictiva en las situaciones basadas en el mercado. Estos dos desarrollos son característicos de los esfuerzos que intentan mejorar la tarea de elegir haciendo de ella un método de evaluación incluso más realista y eficiente de las preferencias del consumidor.

En el CBC los entrevistados deben escoger entre varias alternativas de producto. Esto por supuesto es una tarea menos difícil para el encuestado y más similar a una situación de compra en la vida real que los métodos basados en el ordenamiento de alternativas. En muchos estudios el modelo CBC se utiliza para construir un simulador de mercado que permita desarrollar estrategias de mercadeo; es decir, se toman las participaciones de la preferencia como pronósticos de la participación de mercado del producto. Sin embargo los datos de CBC recogidos en situación de entrevista, son en realidad, considerablemente diferentes del comportamiento real de compras. En una entrevista típica: 1) los entrevistados son observados por el entrevistador, 2) simula una gran cantidad de compras en pocos minutos, 3) se le muestran surtidos hipotéticos y 4) no tienen consecuencias monetarias. En consecuencia los estimados de los valores de la función parcial de utilidad (part-worth) no están basados en actos reales de compra sino en selecciones simuladas.

Consideramos esta metodología como la más adecuada para el presente proyecto en vista de que el objetivo fundamental es evaluar el potencial éxito en el mercado para conceptos novedosos de alimentos funcionales en un programa de desarrollo y optimización de nuevos productos.

4.3.2.1. Diseño de los estímulos (atributos y niveles)

4.3.2.1.1. Evaluación cualitativa

La metodología propuesta busca optimizar las cualidades visuales, gustativas, y psicológicas de un producto alimenticio desde el punto de vista de un concepto de mercadeo integrado. El objetivo no es solamente innovar sino también asegurarse la coherencia de la mezcla de mercadeo: concepto, marca, características sensoriales y atributos de percepción, (beneficio de salud, presentación de concepto, etc). Para poder diseñar estos estímulos se realizará una

investigación cualitativa exploratoria basada en tres etapas: sondeo de mercado, conversaciones con expertos y sesiones de grupo.

Sondeo de mercado

Sondeo de mercado a través de visitas a supermercados, tiendas de conveniencia, droguerías, hipermercados y tiendas de alimentación en general con la finalidad de conocer la variedad y el posicionamiento de los productos actualmente existentes en el mercado

Conversaciones con expertos

Conversaciones con expertos de la industria para conocer qué variables tecnológicas intervienen en la elaboración de estos productos y cuáles son las modificaciones que son factibles con el fin de establecer un perfil realista para el alimento funcional que resulte favorecido y para recabar la opinión de la industria acerca de la factibilidad de elaborar un producto como el que se propone y el tipo de lenguaje que se debe utilizar en estos productos. Para este fin se encuestarán como punto de contacto en las empresas a representantes del área de mercadeo, y también a personas en el área técnica y de producción y en el área nutricional.

Sesiones de grupo

Sesiones de grupo con consumidores del alimento funcional seleccionado para solicitarles que identifiquen cuáles son los factores más importantes que influyen la selección y la compra de un alimento funcional en particular y también para conocer su reacción hacia el concepto de los alimentos funcionales y en particular del impacto que tiene el enriquecimiento en un alimento con ingredientes especiales (Raz et al., 2009). Las sesiones de grupo se diseñarán de forma que contemplen las siguientes etapas:

Objetivo

La etapa cualitativa tiene la finalidad de comprender mejor el concepto desde el punto de vista del consumidor y al definir los factores y niveles que se deben integrar en el diseño experimental del análisis conjunto. En esta etapa se exploran en profundidad todas las sensaciones asociadas al concepto del producto.

Participantes

La etapa cualitativa en la sesión de grupo se debe realizar con grupos de 8 a 12 personas. Los individuos deberán pertenecer al grupo objetivo “target” de acuerdo a sus características demográficas, (mujeres y hombres de 18 a 65 años, urbanas, la mitad con niños, la mitad sin niños, consumidoras leales del producto)

Estímulos

Se creará un conjunto de estímulos que permitan ofrecer a los encuestados experiencias sensoriales para lograr ir más allá de la racionalidad y ayudar en la generación de ideas innovadoras y opiniones realistas sobre cuáles son las posibles sensaciones asociadas al concepto propuesto.

4.3.2.1.2. Descripción de atributos y niveles

El cuestionario de selección de alimentos (FCQ) (O'Connor et al., 2006) desarrollado por (Stephoe et al., 1995) constituye una medida multidimensional de motivos relacionados con la selección de los alimentos y comprende 36 factores "ítems" que proveen un método para examinar simultáneamente la importancia de nueve factores considerados relevantes en la selección de un alimento: salud, estado de ánimo del consumidor, conveniencia, atractivo sensorial, contenido natural, precio, control de peso, familiaridad y preocupaciones ética. Otros autores (Lindeman y Väänämem, 2000) posteriormente desarrollaron tres escalas complementarias que tratan los motivos de naturaleza ética (bienestar ecológico, valores políticos y religión) colocando estos últimos dentro del contexto de los motivos para seleccionar un alimento.

A partir del sondeo bibliográfico de estudios similares, el análisis de los resultados de las etapas anteriores y los factores arriba mencionados, se procederá a elaborar un listado de atributos para el nuevo producto. Esto conducirá al diseño de una matriz de atributos y niveles que se recomienda que no exceda 6 atributos y 2 o 3 niveles por cada atributo. Se recomienda que el número de niveles sea el mismo para todos los atributos ya que esto simplifica significativamente el diseño experimental y la aleatorización del modelo.

4.3.2.2. Determinación de la forma del modelo

Se utilizará el *modelo aditivo* en el cual el encuestado suma los componentes parciales de la utilidad para calcular el valor total de la combinación de atributos. Adicionalmente se incorporará al modelo los *efectos de interacción* lo que permitirá que la estimación de la interacción entre ciertas combinaciones de niveles sean superiores o inferiores a la suma total.

4.3.2.3. Recogida de datos

Se contactará una muestra estratificada y representativa de consumidores habituales del alimento funcional seleccionado del área metropolitana de Caracas.

Elección método de presentación

Se utilizará el método de perfil completo. El encuestado observará un conjunto de alternativas con todos los atributos (y niveles correspondientes). Se describirá cada estímulo por separado, en una tarjeta de perfiles. Entre sus ventajas están (1) una descripción más realista conseguida por la definición de un estímulo en términos de un nivel para cada factor, (2) un retrato más explícito de los *trade-off* entre todos los factores u las correlaciones ambientales existentes entre los atributos y (3) el posible uso de más tipos de juicios de preferencia, tales como las intenciones de compra, probabilidad del juicio y oportunidades de dar marcha atrás, todas difíciles de realizar por el método del *trade – off*.

Creación de estímulos

Habiéndose escogido el método de presentación se generará un diseño con las combinaciones de atributos que constituyen las diferentes versiones del producto y la forma de presentar estas combinaciones en grupos de elección a cada uno de los encuestados mediante un programa informático. Esta distribución de combinaciones está definida por un diseño experimental fraccionado que permite generar una matriz ortogonal con un número finito de combinaciones de tal forma que se genere un universo de respuestas completo y se puedan estudiar estadísticamente lo mediante un programa informático s efectos entre cada una de las variables con la suma de todos los encuestados. A través del programa CBC-Web se pueden pre-especificar los planes de diseño en un archivo que reside en el servidor y enviar a cada encuestado a través de la Web una versión del diseño obtenida de ese archivo lo cual minimiza las exigencias sobre el servidor. La versión preestablecida del programa utiliza 250 entrevistas. Se ha calculado que el incremento en precisión de los resultados más allá de este número es despreciable.

Selección de la medida de preferencia

Existen dos métodos de medida de preferencia: los que están basados en escala por ejemplo una escala de 1 a 10 cuando se trata de una evaluación de perfil completo donde lo que se asigna es una calificación al estímulo. El otro método es el método de calificación donde se evalúa la preferencia entre varias alternativas a través de la calificación de la preferencia de un estímulo frente a otro. En este proyecto se utilizará una medida de preferencia de calificación.

Forma de administrar el cuestionario

Se utilizará un programa informático para la administración del cuestionario. La encuesta se dispondrá sobre una plataforma de internet, y se generará un administrador de base de datos interrelacionado con la encuesta para recoger y enviar los datos al programa para su procesamiento. A través del correo electrónico de los encuestados se les hará llegar una comunicación en la que se le indicará el link donde encontraran el cuestionario solicitándoles que remitan su encuesta por esa misma vía. La respuesta de los cuestionarios

no vuelve al servidor del remitente sino que son enviados directamente al servidor del programa. Para estimular las respuestas se ofrecerá participar en una rifa a quienes completen la encuesta.

4.3.3. Procesamiento de los datos

Se calcularán las utilidades parciales, es decir se determinará mediante las utilidades parciales el interés relativo o valor que le asigna el encuestado a cada uno de los niveles del atributo. Se determinarán los “efectos principales” mediante un modelo aditivo simple en el cual el valor de un concepto de producto es igual a la suma aditiva de sus partes (los atributos). Los valores parciales (part worth) de cada atributo se miden independientemente de los demás. Adicionalmente se determinarán las interacciones entre los atributos utilizando el paquete informático Sawtooth Software, Inc (SSI Web v5)

Para el cálculo de las utilidades parciales se utilizará el método de recuento simple y el método logit.

En el método de recuento simple se calculará la probabilidad de elección de un nivel mediante el cociente entre el número de veces que ha sido elegido y el número de veces que podría haberlo sido

$$P_{Ai} = \frac{\text{Selección } A_i}{\text{Aparición } A_i}$$

En el método logit se calculará la probabilidad de elección de un nivel mediante el modelo de regresión logística múltiple que responde a la expresión:

$$P_{Ai} = \frac{\text{Exp } Z_{Ai}}{\text{Exp } Z_{A1} + \text{Exp } Z_{A2} + \dots + \text{Exp } Z_{Ak}}$$

P_{Ai} Probabilidad de elección de la alternativa A_i

Z_{Ai} Utilidad de la alternativa A_i

Donde la utilidad (logit) de cada alternativa es función lineal de los atributos

$$Z_{Ai} = b_o + b_1x_{1i} + b_2x_{2i} + \dots + b_mx_{mi}$$

4.3.4. Interpretación de resultados

Los datos del CBC pueden ser analizados de varias maneras. El método del recuento es probablemente el más simple e intuitivo. Calcula la proporción para cada nivel basándose en el número de veces en que un concepto es escogido incluyendo ese nivel y dividiéndolo entre el número de veces que el concepto aparece. Esto se calcula automáticamente para cada uno de los efectos principales y para cada una de las interacciones (entre dos o tres atributos). Este método de análisis simple es adecuado para algunos estudios pero generalmente se recomienda enfoques más sofisticados especialmente si las interrogantes solo pueden ser enfocadas a través del uso de simuladores de mercado.

Una vez ejecutada y procesada la encuesta se procederá a realizar un análisis de recuento simple y el análisis logit.

Modelo de Recuento Simple

El programa de recuento simple del CBC reportará el porcentaje de veces en que cada nivel de cada atributo fue escogido. A través del conteo simple se obtendrá una medida intuitiva del impacto de los niveles de cada atributo sobre la preferencia general de un producto. Los valores van de 0 a 1. Por ejemplo un conteo de 0,31 para un nivel de un atributo significará que cuando se presente un concepto que incluye ese nivel particular los encuestados lo seleccionaron 31% de las veces.

Por defecto el programa de conteo simple analizará todas las proporciones de una y dos vías y asumirá que el efecto de cada nivel de cada atributo es independiente de todos los otros niveles, cosa que no siempre es cierta y depende de la forma en que se diseñe el estudio.

Los resultados desplegados por el programa de esta manera permitirán analizar las preferencias por cada uno de los atributos principales y reportarán los porcentajes de preferencia para cada uno de los niveles. En segundo lugar permitirá estimar las probabilidades de que un producto sea escogido cuando se toma una combinación de dos niveles de atributo para la selección, por ejemplo textura por precio, ingrediente funcional por precio, etc.

Modelo Logit

A través del análisis logit se estimará un efecto o “utilidad logit” para cada nivel de cada atributo. También se usará para estimar los efectos entre las interacciones el término utilidad se referirá al grado de valor o preferencia para un atributo de un producto.

4.3.5. Simulación de mercado

Una vez conocidas las utilidades parciales obtenidas por el modelo logit, se realizará una simulación de mercado mediante el mismo paquete informático SSI Web v5. De los cinco modelos disponibles en el simulador de mercado

Modelo de Primera Selección

Participación de Preferencia

Participación de Preferencia con corrección por similaridad

Intención de compra

Primera selección aleatorizada

Se seleccionaron los dos primeros debido a que son los más sencillos de aplicar, permiten utilizar los datos del modelo Logit directamente y proveen la información más útil acerca de las predicciones de éxito en el mercado. A continuación describimos brevemente dichos modelos para su mejor comprensión.

En el Modelo de Primera Selección, también denominado la “Regla de la Máxima Utilidad” asume que cada encuestado escoge el producto que tenga la mayor utilidad global. Los resultados de esta opción permanecen invariables aunque se realicen operaciones matemáticas adicionales con los valores de la utilidad.

En específico las participaciones de los productos simulados se mantienen constantes aún cuando se agregen constantes a todos los niveles de un atributo y/o se multipliquen todas las utilidades parciales por una constante positiva. El Modelo de Primera Elección no infla las participaciones de mercado de productos similares o idénticos. Esta propiedad es especialmente importante para la simulación de líneas de producto o situaciones en las que algunas ofertas de producto son parecidas a otras de la competencia.

El Modelo de Participación de Preferencia (con o sin corrección por similaridad de producto) utiliza los valores Logit para estimar las participaciones. Las utilidades son exponenciadas y las participaciones normalizadas para sumar 100%. El Modelo de Participación de Preferencia resulta en una predicción “más plana” que el Modelo de Primera Selección, en general este aplanamiento se aproxima más a lo que ocurre en el mundo real. El Modelo de Participación de Preferencia captura más información sobre las preferencias de cada encuestado por los productos que el método de la Primera Elección. No solamente nos instruye sobre que producto es preferido sino que también aprendemos sobre el relativo interés hacia los demás productos.

4.4. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

En la propuesta metodológica descrita en el presente capítulo se muestran los pasos a seguir en un proyecto de desarrollo de nuevos conceptos en el campo de los alimentos funcionales. Una característica única de esta metodología es la combinación secuencial de dos métodos de decisión multicriterio, primero el AHP y luego el CBC, con finalidades claramente diferenciadas. Partiendo de una diversidad de categorías de alimentos de uso cotidiano se establece por medio del AHP una escala de jerarquías que permite tomar decisiones sobre la importancia y preferencia que atribuyen los expertos a cada uno de estos alimentos en función de un conjunto de criterios previamente seleccionados y justificados. Con los resultados de la categoría de producto mas relevante seleccionada en el AHP se procede a definir un conjunto de atributos específicos para dicha categoría la cual sirve para crear miniconceptos que son luego alimentados a un programa de Análisis Conjunto de Elección (CBC) con el cual se pueden establecer los valores de utilidad que tienen para el consumidor cada uno de los conceptos presentados y derivar de ella simulaciones de mercado.

En el próximo capítulo se describe la aplicación de esta metodología propuesta a un caso que consiste en el desarrollo de conceptos de alimentos funcionales para el mercado venezolano.

CAPITULO 5

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA AL CASO DE ESTUDIO

5. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA AL CASO DE ESTUDIO

5.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se resuelve un caso de aplicación de la metodología de AHP y CBC a la Ingeniería de los Alimentos, con la finalidad de demostrar que este modelo es apropiado y predictivo de la participación real que podría tener en el mercado local un concepto de alimento funcional seleccionado de una gama de alternativas previamente evaluadas por un grupo de expertos y optimizando sus atributos por potenciales consumidores. Se demuestra que este caso de estudio constituye un enfoque original que contribuye a mejorar la calidad y efectividad de los estudios de consumidor dentro de los programas de desarrollo de nuevos productos, aplicado al caso particular de la Ingeniería de los Alimentos y dentro de este campo el de los alimentos funcionales.

5.2. ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES ENTRE LAS ALTERNATIVAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AHP

En esta sección se discute el diseño y los resultados del modelo de decisión jerárquico utilizado para priorizar una gama de alternativas de conceptos de diferentes categorías alimenticias de uso cotidiano en el mercado local, aquellos que satisfagan criterios de aceptación, como parte de un programa de desarrollo de nuevos productos alimenticios con valor agregado en el campo nutricional, tanto en la prevención como en el mantenimiento de una buena salud. Con este fin se utilizó la información existente en la literatura internacional para diseñar un modelo de estudio basado en los hábitos y actitudes locales mediante investigación cualitativa con la asistencia de un grupo multidisciplinario de expertos para estructurar estos hallazgos en un modelo jerárquico de decisión.

Para el desarrollo del caso se utilizó un esquema metodológico de investigación planteado en la Fig. 4.2 que consta de 11 pasos y un proceso de retroalimentación en la sección inicial de análisis. A continuación se describe detalladamente las actividades realizadas en cada uno de estos pasos.

5.2.1. Definición del estudio

En el vértice del modelo está el principal objetivo del problema o la meta a alcanzar la cual, en este estudio consiste en establecer un ordenamiento jerárquico de las preferencias de los expertos, para una gama de posibles alternativas de conceptos para alimentos funcionales en Venezuela. En concreto se proponen un listado de conceptos de alimentos que permitan a los expertos ubicarse frente a alternativas concretas lo más similares a la realidad como sea posible. Esta metodología permite mejorar la apreciación de los decisores ya que en vez de obligarlos a pensar en términos de ideas abstractas, los conecta con alternativas cercanas a la realidad cotidiana.

Con la finalidad de efectuar esta adaptación, se decidió asignar, para la creación de las alternativas, dimensiones independientes para dos propiedades sensoriales, una de ellas ubicada en el terreno concreto y que hemos denominado la **dimensión del portador (carrier)** y la otra de naturaleza emocional o perceptiva que hemos denominado **la dimensión del beneficio**. Combinando estas dos dimensiones se generan un gran número de conceptos que son fáciles de comprender y de evaluar. Debido al elevado número de alternativas se utilizará el método de escala absoluta (rating) para simplificar la valoración de alternativas eliminando la necesidad de la comparación por pares, que propone en esencia el AHP.

Para la justificación de los criterios se utilizó como punto de partida un conjunto de variables de aceptabilidad, criterios técnicos, y de salud y seguridad alimentaria. Este listado fue sujeto a discusiones a través de evaluaciones cualitativas que ayudaron a justificar la selección definitiva de los criterios.

5.2.2. Selección del grupo de expertos de ayuda a la decisión

Se constituyó un grupo de expertos que ayude al decisor, las funciones de este grupo fueron: colaborar con la definición de los criterios, ponderar los criterios y, cuando sea preciso asignar a cada criterio una escala de valoración de forma que se pueda evaluar cada alternativa. En el caso de que las valoraciones sean subjetivas cada experto deberá aportar su valoración.

Para la selección de expertos en el caso de un programa de desarrollo de productos nutraceuticos se decidió seleccionar a los profesionales de las diferentes áreas del cuidado de la salud. Cada uno de estos grupos aportará su experticia y su punto de vista sobre el tema para enriquecer y producir una visión global y completa del problema. Las categorías seleccionadas fueron las siguientes:

- **Médicos:** proveen el punto de vista de la fisiología humana y los efectos de la ingesta de ingredientes especiales en la prevención o el mantenimiento de la salud. Están en la capacidad de evaluar desde un punto de vista profesional criterios que pueden ser subjetivos y estar sujetos a ser mal interpretados.
- **Nutricionistas:** poseen la experiencia necesaria para juzgar los aspectos de presentación, uso y aceptación de los alimentos, así como la perspectiva de la función de los ingredientes especiales en la dieta. Así mismo conocen los requerimientos dietéticos de diferentes grupos de consumidores pudiendo evaluar con precisión y objetividad diversas opciones de alimentos novedosos.
- **Personal asistencial:** estos profesionales poseen la percepción del resultado de la aplicación de una dieta particular a grupos específicos de personas con estados de salud variables. Algunos de estos profesionales operan en el campo terapéutico,

(hospitales, clínicas, etc.) y otros en el área preventiva (centros de dieta, centros diagnósticos, etc).

- **Industria alimenticia:** los profesionales del área de mercadeo nos pueden proveer de la dimensión comercial, de hábitos de compra y de uso de los productos así como de algunos aspectos tecnológicos relacionados con su elaboración.
- **Sector Salud Pública:** permitieron ayudar a establecer las variables de carácter regulatorio y de seguridad alimentaria que fijan el alcance de las afirmaciones y promesas que pueden ofrecer los alimentos.
- **Sector académico:** participaron científicos con experiencia en tecnología en ciencia de los alimentos los cuales están capacitados para interpretar los datos desde un punto de vista de ciencia básica y así proveer una visión más profunda del problema.

En este estudio se seleccionaron 9 expertos cuyos cargos y empresas se indican en la Tabla 5.1.

5.2.3. Selección de alternativas, modelo general

En este paso se realizó la propuesta inicial de alternativas de alimento funcional para Venezuela. Para la selección de las alternativas se utilizó información de diversas fuentes, entre ellas la existencia de productos en el mercado local, información de expertos y la adaptación de la información bibliográfica a las condiciones locales. A continuación se describen cada una de las actividades realizadas para este fin.

5.2.3.1. Sondeo del mercado local de alimentos funcionales

Se realizó una visita a varios establecimientos comerciales donde se expenden productos alimenticios relacionados con la salud y algunas farmacias y tiendas de salud durante los meses de mayo y junio de 2008. Se elaboró un listado con el nombre del producto, los beneficios presentados en el empaque (galleta, leche, cereal, yogur, etc), el ingrediente funcional (omega 3, probióticos, vitaminas, etc) y finalmente de acuerdo al concepto utilizado para mercadear el ingrediente funcional y la categoría a la cual pertenecen.

Esta información fue debidamente clasificada. En las Tabla 5.2 y 5.3 se muestra la clasificación de los alimentos funcionales importados y nacionales existentes en Venezuela. Se puede observar que entre los productos nacionales hay un énfasis en el área de los cereales y aperitivos (snacks) dirigidos a regular los procesos metabólicos, a mejorar la fisiología y la función gastrointestinal y algunos a mejorar el rendimiento y buen estado físico. También se aprecian algunos productos para la nutrición infantil especialmente las fórmulas lácteas.

CARGO	EMPRESA	CATEGORÍA
Gerente de Investigación y Desarrollo	Alfonso Rivas & Cia	Cereales y especies
Gerente General de Desarrollo	Empresas Polar C.A.	Cerveza, cereales, harina, aceites, helados, alimentos para animales
Gerente de Mercadeo Nutricional	Empresas Polar C.A.	Cereales, harinas, aceites
Especialista en Nutrición	Empresas Polar C.A.	Cereales y derivados
Gerente de Desarrollo de Cereales y Derivados. Dirección Técnica	Empresas Polar C.A.	Cereales y derivados
Gerente de Desarrollo de Nuevos Productos	Productos EFE C. A.	Helados y postres
Gerente General	Laboratorio ACME	Empresa de asesoría en alimentos
Gerente Técnico	Laboratorio ACME	Empresa de asesoría en alimentos
Director Nacional de Higiene de los Alimentos	Ministerio para el Poder Popular para la Salud y el Desarrollo Social	Autorizaciones y regulaciones alimentarias
Inspector Sanitario	Ministerio para el Poder Popular para la Salud y el Desarrollo Social	Control Sanitario en el área de alimentos de Caracas
Inspector Sanitario en el área de Nutrición	Ministerio para el Poder Popular para la Salud y el Desarrollo Social	Regulaciones y control nutricional en Caracas
Médico endocrino	Policlínica La Floresta	Médico
Jefe Departamento de Nutrición	CADAFE (Empresa de Energía Eléctrica)	Comedor corporativo
Personal asistencial	Centro Médico de Caracas	Enfermera

Tabla 5.1. Listado del grupo de expertos participantes en el AHP

Fuente: elaboración propia

5.2.3.2. Conversaciones con expertos

Una vez conocido el espectro de los productos existentes en el mercado se realizaron contactos personales con algunos ejecutivos del sector manufacturero alimenticio y un funcionario de alto rango del Ministerio del Poder Popular para la Salud y el Desarrollo Social, encargado del registro y regulación de los alimentos con el fin de conocer sus opiniones sobre las diferentes categorías de alimentos y oportunidades de ampliar este mercado tanto del punto de vista del consumo como regulatorio.

TIPO DE ALIMENTO	MARCA COMERCIAL
Aceite	PURILEV (B-4). Aceite 100% puro de cáñola “Contiene Omega 3” 11% Omega 3, Importado por Cargill de Brasil, www.cargill.com.ve
Barras y Snack	<p>NUTRY BARRA DE CEREALES (B-5) Y (B-7) “contiene fibra” 1 g de fibra, 4% requerimiento diario. Importado de Brasil por Beka C.A. www.nutritional.com.vr</p> <p>NATURE VALEY (B-5) Y (B-7). General Mills USA “100% natural, fuente de granos integrales”. “Barras energéticas naturales” www.generalmills.com</p> <p>KELLOGS (B-2), (B-3) y (B-5). “Adicionado con 12 vitaminas y cereales” barra de cereales con vitaminas y cereales. Hecho en México</p>
Cereales	KELLOGG’S SPECIAL (B-2), (B-3) y (B-5). “Adicionado con 11 vitaminas y minerales. Te ayuda a verte y sentirte bien”. “Bajo en grasa” Hecho en México. www.spceialk.com.mx
Merengadas con suplementos nutricionales	<p>WHAMPOLE (B-7). Merengada sabor a chocolate “Rica en proteínas, vitaminas y minerales” Ponce & Benzo www.ponce-benzo.com</p> <p>ENTEREX DIABÉTICO . Con fibra USA “Nutrición completa y balanceada sin azúcar”</p> <p>“Endulzado con Splenda” www.enterexdiabetic.com</p> <p>GLUCERNA S.R. (B-5). “People with diabetes” Nutrición especializada con fibra, sabor a chocolate para regímenes especiales Importado por ABBOTT LABORATORIOS www.glucena.com</p> <p>ENSURE (B-7) . High Protein “Proteína para ayudar a construir los músculos” Abbott, Holanda</p> <p>NUTRICOMP ADN (B-2). “Alimento en polvo sin lactosa” Importado de Chile www.labbeherens.com</p> <p>(varios sabores) “Caseinato con calcio, 91.9% de proteínas” “Módulo calórico Maltodextrina, instantáneo” “Alimento en polvo sin lactosa con fibra”</p> <p>GAIN PLUS de Abbot (B-1). “Alto en proteínas fortificado con hierro” “Contiene taurina”</p> <p>probióticos para la salud intestinal</p>
Galletas	VOORTMAN (B-4). “Zero trans fats, non-Hydrogenated www.voortman.com
Fórmulas infantiles	<p>ENFAMIL . “Con DHA & ARA” Hecho en México www.meadjohnson.com.ve</p> <p>NURSOY – 2 (B-1). “Libre de lactosa” Irlanda Wyethnutritional</p> <p>SIMILAC (B-1). “Fórmula infantil con hierro” Dinamarca</p>

Tabla 5.2. Alimentos funcionales importados distribuidos en Venezuela

Fuente: elaboración propia

TIPO DE ALIMENTO	MARCA COMERCIAL
Cereales	SPECIAL KELLOGG`S (B-2) y (B-5). Hecho en Venezuela, www.kelloggs.com.ve KELLOGG`S MÚSLI (B-2) y (B-5). “9 vitaminas y minerales”
Galletas	BELVITA, NABISCO. Fruty fresa, “Buena fuente de fibra, cero colesterol”, Galletas con trigo integral, salvado de trigo y fresa, Kraft Foods de Venezuela. Cambur CLUB SODA INTEGRAL
Panes	MESTEMACHER (B-5). Pan biológico integral con cereales, “Bio”, “Rico en fibra, cultivo biológico sin herbicidas, pesticidas ni fertilizantes químicos protegiendo el medio ambiente” “Sin colesterol, alto contenido de fibra, ingredientes naturales sin trigo” PAN SUECO INTEGRAL (B-4) y (B-5). “Low Carb”, “Healthy Snacks”, “Bajo en calorías y sin levaduras”, “Natural”. www.pansueco.com PAN NEW YORK. Pan integral dietético, 4 granos PAN CISNE. “Triple fibra, salvado de trigo, avena, 4 cereales”
Bebidas lácteas	SOYA PACK (B-5). “Enriquecida con vitaminas y minerales”, Leche de soya, Fab. En Venezuela. Instituto vocacional de Venezuela, veneran@cantv.net
Otras bebidas	GATORADE . “Thirst quencher”, Pepsi-Cola Venezuela C.A. www.gatorade.com
Merengadas con suplementos nutricionales	NI UNA DIETA MAS (B-2). “Acelerador del metabolismo”, “Pura proteína sin azúcar y sin grasa”. “El desayuno fácil que adelgaza” CARBO PROTEIN (B-2). “Alimento a base de proteínas y carbohidratos con sabor a fresa para regímenes especiales”. Fabricado por GAMMA FOOD, Maracay FUEL PROTEIN (B-2). Alimento a base de proteínas y carbohidratos con sabor a fresa para regímenes especiales”- Fabricado por GAMMA FOOD, Maracay GAMMA SOY (B-2). “L-Carnitina”. “Alimento a base de proteínas y carbohidratos con sabor a fresa para regímenes especiales”. Fabricado por GAMMA FOOD, Maracay PROKAL DIABÉTICO CON FIBRA (B-2) y (B-5). “L-Carnitina”. “Alimento a base de proteínas, grasa, carbohidratos y L- Carnitina con sabor a mantecado para regímenes especiales”. Fabricado por GAMMA FOOD, Maracay
Pasta	PASTA INTEGRAL EDUARDO. “Rica en fibra”
Arroz	Arroz integral
Harina de maíz	HARINA PAN. “Mezcla integral, rica en fibra natural”, Preparada a base de maíz, avena y afrecho de maíz

Tabla 5.3. Alimentos funcionales nacionales distribuidos en Venezuela

Fuente: elaboración propia

5.2.3.3. Adaptación del estado del arte a las condiciones locales

Estudios previos (Van Kleef et al., 2005) sugieren que la aceptación de los alimentos funcionales dependen del producto base que le sirve de portador al ingrediente funcional y/o argumento de salud. Por ejemplo los consumidores pudieran ignorar la información nutricional para alimentos tales como los caramelos ya que estos alimentos cumplen con necesidades hedonísticas en oposición a necesidades de salud. Los consumidores perciben productos que son intrínsecamente sanos, tales como el yogurt, el pan y los jugos, como

portadores creíbles para mensajes funcionales. Con el propósito de explorar la compatibilidad entre el tipo de alimentos y el argumento de salud en una forma integral y con una perspectiva amplia, se decidió en este estudio plantear las alternativas del análisis jerárquico como combinaciones de estas dos variables entre un grupo de portadores y un grupo de beneficios que serán evaluados por los expertos sobre la base de un conjunto de criterios apropiados. Se define los alimentos funcionales como conceptos que consisten de dos dimensiones: el portador o “carrier” (el producto alimenticio específico, por ejemplo: sopa, helado, chicle, etc) y el beneficio de salud (por ejemplo: reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares).

Los beneficios de salud escogidos fueron extraídos cada uno de las siete áreas de fisiología humana definidas internacionalmente por FUFOSSE (por “Functional Food Science in Europe”) (ILSI 2002) en el ámbito de las investigaciones de los alimentos funcionales, y complementados con un estudio cualitativo que se realizó encuestando a profesionales de la salud (médicos y nutricionistas), empresarios, gerentes del sector oficial, en el cual se revisó si estas representan las prioridades para Venezuela con la finalidad de ajustar el modelo apropiadamente de acuerdo a las opiniones de estos expertos. En la Tabla 5.4, se observa las áreas de fisiología humana definidas internacionalmente por FUFOSSE y el beneficio seleccionado para cada una de ellas.

ÁREA DE FISIOLOGÍA HUMANA	BENEFICIO
Crecimiento y desarrollo en la primera infancia	Ayuda al crecimiento y desarrollo de la primera infancia
Regulación de los procesos metabólicos	Su uso habitual ayuda a controlar el peso
Defensa contra el estrés oxidativo	Mejora las defensas inmunológicas del organismo
El sistema cardiovascular	Ayuda a mantener niveles normales de colesterol
Fisiología y función gastrointestinal	Colabora con el proceso digestivo
Rendimiento cognitivo y mental	Evita la pérdida de memoria
Rendimiento y buen estado físico	Provee energía adicional

Tabla 5.4. Áreas de fisiología humana y beneficio correspondiente seleccionado

Fuente: elaboración propia

Con respecto a los portadores, se presenta una primera lista, seleccionada de trabajos obtenidos en la literatura internacional, (Van Kleef et al., 2005; Van Trijp y Van der Lans, 2007). Se realizaron entrevistas a profesionales relacionados (nutricionistas, directores de mercadeo, etc) para ver si representaban una selección adecuada para el consumidor venezolano. Se incluirá un alimento de naturaleza hedónica y un beneficio de poca credibilidad con la finalidad de conocer si existe una interacción entre el portador y el beneficio funcional en términos de aceptación. El alimento seleccionado es un “helado” y el beneficio “que protege contra las radiaciones” (Tabla 5.5).

BENEFICIOS	PORTADORES
1. Ayuda al crecimiento y desarrollo de la primera infancia	1. Cereal
2. Su uso habitual te ayuda a controlar el peso	2. Pan
3. Mejora las defensas inmunológicas del organismo	3. Jugo
4. Ayuda a mantener niveles normales de colesterol	4. Yogurt
5. Colabora con el proceso digestivo	5. Helado
6. Evita la pérdida de memoria	
7. Provee energía adicional	
8. Protege contra las radiaciones ultravioletas	

Tabla 5.5. Beneficios y portadores seleccionados para el modelo general

Fuente: Van Kleef et al, (2005)

Como se aprecia esto representó un diseño de 8 beneficios por 5 portadores, que resultan en 40 alternativas de mini conceptos de producto que fueron presentados cada uno en forma de tarjetas con una breve descripción de estas dos dimensiones, según se observa algunos ejemplos en la Figura 5.1. Debemos hacer notar que no se menciona el ingrediente funcional específico con la finalidad de evitar incompatibilidades e información técnica que dificulten la interpretación y comprensión de los conceptos. Todos los conceptos simplemente indican **“con ingrediente activo añadido”**

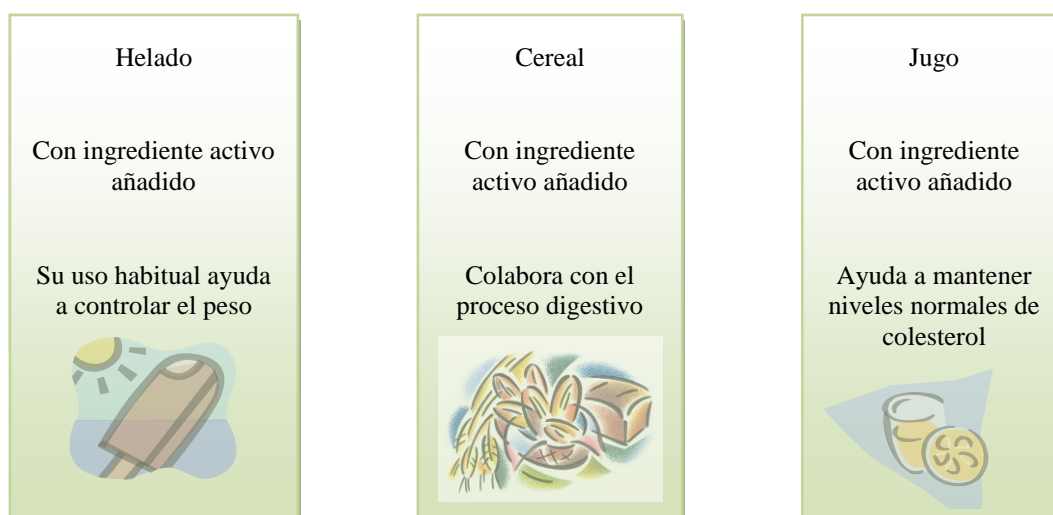


Figura 5.1. Ejemplos de mini-conceptos presentados al decisor.

Fuente: elaboración propia

5.2.4. Selección de criterios, modelo general

Los alimentos funcionales difieren en al menos dos aspectos básicos de los alimentos convencionales. En primer lugar los alimentos convencionales considerados “saludables” son aquellos que contribuyen a una dieta sana por ejemplo bajos en grasa, altos en fibra, bajos en azúcar, sin hacer énfasis en el rol particular de algún ingrediente. En los alimentos funcionales por el contrario hay una conexión directa entre ingredientes particulares y efectos fisiológicos bien definidos y el beneficio para la salud se atribuye al ingrediente en particular. Esto a su vez genera la necesidad de que se provea de evidencia científica para sustanciar los efectos antes de mercadear el producto.

En segundo lugar, la funcionalidad no necesariamente altera las cualidades sensoriales del alimento. Se le pide al consumidor que confíe en la información del efecto funcional a pesar de que el alimento aparentemente es idéntico a su análogo convencional. El rol de la información en el empaque es crucial, ya que los consumidores no pueden percibir el beneficio directamente del producto, como por ejemplo en el caso del sabor u otras propiedades sensoriales. En este sentido la selección de los criterios de evaluación debe estar justificada por la capacidad de estos de discernir las percepciones que tengan los expertos de cada una de las alternativas en función de los aspectos emocionales, tecnológicos y comunicacionales ofrecidos en cada alternativa.

Se realizó una amplia revisión bibliográfica para seleccionar y justificar una serie de criterios que se adaptaran al propósito de este estudio. Existen diversos enfoques al problema en la bibliografía de los cuales mencionaremos unos pocos, por considerarlos más relevantes y precisos.

(Van Kleef et al., 2005), realizaron un estudio exploratorio combinando 10 diferentes tipos de argumentos de salud con 10 portadores alimenticios para evaluar su adaptabilidad como candidatos a alimentos funcionales, estos 100 ejemplos de candidatos fueron evaluados en base a las siguientes variables dependientes o criterios; credibilidad, novedad, originalidad, e intención de prueba. Estos criterios fueron seleccionados como una medida de la mayor o menor atractividad que pudiera representar los miniconceptos que se evaluaron. En el 2006 este mismo autor realizó un nuevo estudio comparativo en gran escala en Italia, Alemania, Inglaterra y Estados Unidos para comparar las diferencias en las actitudes de los consumidores en estos países, en este caso se evaluaron los conceptos basado en los siguientes criterios: argumento de contenido (contiene), argumento estructura función (ayuda a la función corporal por que), argumento de producto (ayuda a la función), argumento de reducción de riesgo de enfermedad (reduce el riesgo porque), y argumento de mercadeo (es beneficioso porque). Esta selección de criterios estuvo basada en estudios anteriores (Diplock et al., 1999). Los hallazgos de este estudio demostraron pocas diferencias en las evaluaciones por tipo de criterio. (Van Trijp y Van der Lans. 2007).

Otras dos autores (Urala y Lätteenmäki, 2004) establecieron siete factores que describían las actitudes de los consumidores hacia los alimentos funcionales las cuales eran: recompensa percibida del uso de los alimentos funcionales, confianza, necesidad, alimentos funcionales como medicinas, ausencia de riesgos, alimentos funcionales como parte de una

dieta sana, y por último beneficios de salud de los alimentos funcionales versus su sabor. En este estudio se encontró que el criterio más importante era la recompensa percibida.

Estos mismos autores tres años más tarde (Urala y Lättheenmäki, 2007) estudiaron extensamente a través de pruebas piloto cuáles eran los aspectos que más preocupaban a los consumidores a la hora de seleccionar alternativas de alimentos funcionales para evaluar los beneficios de salud. Convirtieron los siete criterios anteriores en una escala de 4 a saber: recompensa, necesidad, confianza, y seguridad con fines de reducir y simplificar el formato de evaluación y saber si con este rango de criterios más corto se podía predecir exitosamente las actitudes de los consumidores.

Basándonos en el trabajo de estos autores se adaptaron la serie de criterios y se establecieron cuatro categorías con sus respectivos subcriterios que se describen a continuación.

- K_A. Criterios de percepción

Estos criterios miden la percepción general del consumidor en una escala diferencial semántica. Esta categoría se subdivide en los siguientes criterios.

- K₁. Comprensión

Este criterio se refiere a la facilidad o dificultad de comprender el beneficio ofrecido. Con la finalidad de facilitar su interpretación se utilizó una escala inversa de cinco puntos denominando al criterio “dificultad de entender” y asignándole el valor 1 a “muy difícil de entender” y 5 a “muy fácil para entender”.

- K₂. Credibilidad

La credibilidad se mide como el grado en el cual el consumidor considera que un concepto o producto es creíble. Tiene que ver con la existencia de evidencia científica que pruebe fehacientemente que el beneficio ofrecido tiene un valor real para el consumidor experiencia. Por ejemplo si le planteamos al consumidor el concepto de un jugo que evita las radiaciones ultravioleta, probablemente lo considere como poco creíble ya que es científicamente poco creíble. Se utilizó igualmente una escala inversa de 5 puntos donde 1 es igual a “nada creíble” y 5 “extremadamente creíble”.

- K₃. Originalidad

La originalidad se mide a través de la impresión que el consumidor nos da sobre la novedad del concepto que se le presenta. El consumidor deberá indicarnos que este producto es diferente a los que él conoce como indicación de su originalidad, por ejemplo un helado que

evite la pérdida de memoria puede ser un concepto sumamente original aunque poco creíble. Se utilizó una escala de 5 puntos, siendo 1 muy original y 5 nada original.

➤ K₄. Necesidad

Este criterio busca determinar si el consumidor cree que el consumo usual de alimentos funcionales promueve el bienestar y la buena salud y de esta forma ayudan a tener un estilo de vida saludable o si por el contrario perciben esta categoría como innecesaria, inútil y superflua. Se asignó una escala de 4 puntos, a saber muy necesaria, necesaria, medianamente necesaria y nada necesaria.

➤ K₅. Atractividad

Esta está definida por la adaptación del producto ofrecido a los hábitos e intereses alimenticios usuales del consumidor, por ejemplo un helado que reduce el riesgo de osteoporosis puede ser muy atractivo para una consumidora femenina en la edad de la menopausia ya que la experiencia de consumir un helado es altamente gratificante y al mismo tiempo proporciona el beneficio ofrecido, (aunque el concepto puede ser no muy creíble). Se utilizó una escala de 1 a 5 con 1 muy atractivo y 5 nada atractivo.

• K_B Seguridad del producto

La noción de que se le agregue a un alimento un ingrediente especial para promover alguna función de salud, crea en muchos consumidores una actitud de rechazo ya que dicho alimento deja de ser “natural” y por ende podría poner en riesgo su salud o no cumplir con lo prometido. En ese sentido existen dos factores relacionados con la seguridad, el primero de los cuales tiene que ver con la confianza depositada en el fabricante y el segundo está relacionado con los riesgos de consumir alimentos procesados.

➤ K₆. Riesgo

Se utilizó el siguiente argumento: “los alimentos funcionales representan un riesgo para la salud”. Se asignó una escala de 5 puntos, extremadamente riesgoso, muy riesgoso, más o menos riesgoso, poco riesgoso, nada riesgoso.

➤ K₇. Confianza

Se utilizó el siguiente argumento: “confío plenamente en el beneficio que ofrecen los alimentos funcionales para mantener un buen estado de salud”. Se utilizará una escala de 4 puntos: absoluta confianza, mucha confianza, poca confianza, nada de confianza.

- K_C. Criterios de salud

Persiguen determinar la asociación que tienen los consumidores en términos de la percepción general de salud y específicamente del impacto percibido en la salud de cada uno de los argumentos presentados. Se utilizó una escala de Likert de 7 puntos con extremos en 1, “fuertemente de acuerdo” y 7 “fuertemente en desacuerdo” y una posición de “no se”. Los subcriterios aplicados son los siguientes:

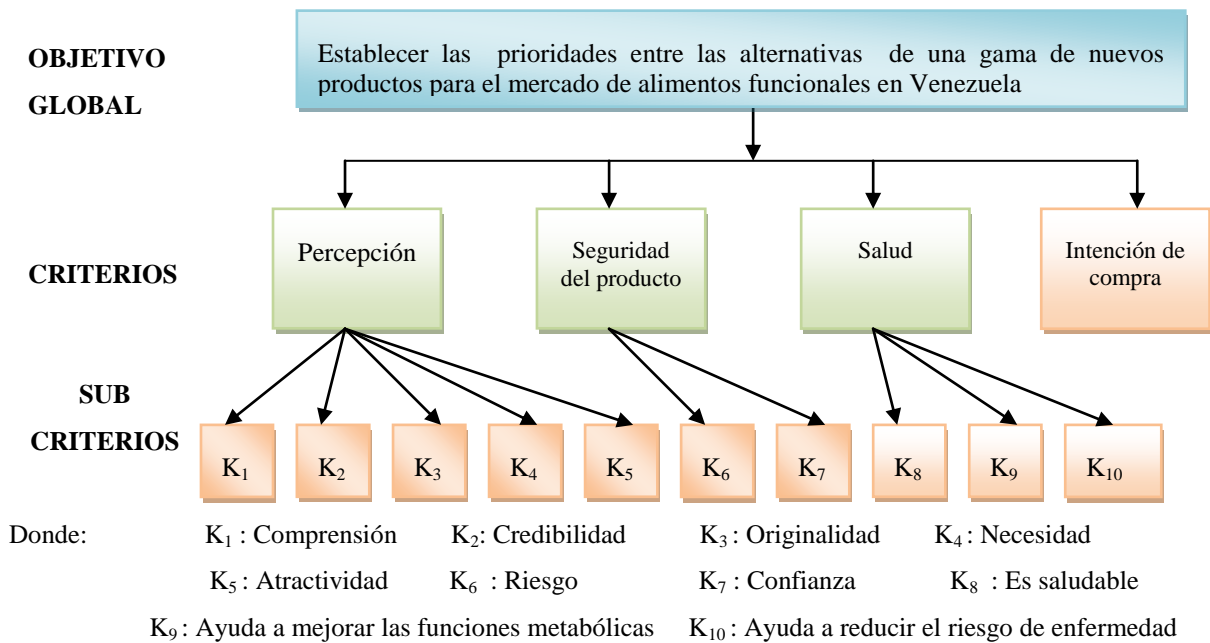
- K₈. Es saludable.
- K₉. Ayuda a mejorar las funciones metabólicas
- K₁₀. Ayuda a reducir riesgo de enfermedad.

- K₁₁ Intención de compra

La intención de compra se mide por el deseo de probar o adquirir el producto si estuviera presente en su lugar de compra habitual. Este último criterio en cierta forma resume los valores de los tres criterios anteriores ya que finalmente la intención de compra de un producto es la que refleja el conjunto de valores que el consumidor atribuye a un producto. Se utilizará una escala de 5 siendo 1, definitivamente compraría y 5 definitivamente no compraría.

5.2.5. Aplicación del modelo general al mercado local.

En este paso se utilizó la técnica de la dinámica de grupo o “focus group” para conocer en detalle las actitudes de un grupo de expertos del área de salud hacia el tema general de la nutrición y el cuidado de la salud y los hábitos alimenticios y como se adapta el modelo general de jerarquías que se planteó inicialmente (Fig. 5.2) presentándoles a los expertos dichas alternativas y criterios y solicitándole que definan y enfoquen hacia la situación del mercado local.



ALTERNATIVAS

- C₁ Cereal que ayuda al crecimiento y desarrollo infantil
- C₂ Cereal cuyo uso habitual ayuda a controlar el peso
- C₃ Cereal que mejora las defensas inmunológicas del organismo
- C₄ Cereal que ayuda a mantener niveles normales de colesterol
- C₅ Cereal que colabora con el proceso digestivo
- C₆ Cereal que evita la pérdida de memoria
- C₇ Cereal que provee energía adicional
- C₈ Cereal que protege contra las radiaciones ultravioleta
- P₁ Pan que ayuda al crecimiento y desarrollo infantil
- P₂ Pan cuyo uso habitual ayuda a controlar el peso
- P₃ Pan que mejora las defensas inmunológicas del organismo
- P₄ Pan que ayuda a mantener niveles normales de colesterol
- P₅ Pan que colabora con el proceso digestivo
- P₆ Pan que evita la pérdida de memoria
- P₇ Pan que provee energía adicional
- P₈ Pan que protege contra las radiaciones ultravioleta
- J₁ Jugo que ayuda al crecimiento y desarrollo infantil
- J₂ Jugo cuyo uso habitual ayuda a controlar el peso
- J₃ Jugo que mejora las defensas inmunológicas del organismo
- J₄ Jugo que ayuda a mantener niveles normales de colesterol
- J₅ Jugo que colabora con el proceso digestivo
- J₆ Jugo que evita la pérdida de memoria
- J₇ Jugo que provee energía adicional
- J₈ Jugo que protege contra las radiaciones ultravioleta
- Y₁ Yogurt que ayuda al crecimiento y desarrollo en la primera infancia
- Y₂ Yogurt cuyo uso habitual ayuda a controlar el peso
- Y₃ Yogurt que mejora las defensas inmunológicas del organismo
- Y₄ Yogurt que ayuda a mantener niveles normales de colesterol
- Y₅ Yogurt que colabora con el proceso digestivo
- Y₆ Yogurt que evita la pérdida de memoria
- Y₇ Yogurt que provee energía adicional
- Y₈ Yogurt que protege contra las radiaciones ultravioletas
- H₁ Helado que ayuda al crecimiento y desarrollo infantil
- H₂ Helado cuyo uso habitual ayuda a controlar el peso
- H₃ Helado que mejora las defensas inmunológicas del organismo
- H₄ Helado que ayuda a mantener niveles normales de colesterol
- H₅ Helado que colabora con el proceso digestivo
- H₆ Helado que evita la pérdida de memoria
- H₇ Helado que provee energía adicional
- H₈ Helado que protege contra las radiaciones ultravioletas

Figura 5.2. Modelo de jerarquización para el *modelo general*

Fuente: elaboración propia

5.2.5.1. Sesión de grupo

La sesión se efectuó con un grupo de 14 participantes, (Tabla 5.6) distribuidos de la siguiente manera: 1 profesional de la medicina, 1 personal asistencial (enfermera), 2 nutricionistas, 7 gerentes de la industria de alimentos, 3 profesionales del sector oficial Salud Pública y un moderador experto en estudios cualitativos de consumidor y conocedor del mercado de los alimentos. En el Anexo I se encuentra la guía detallada de estudio con los tópicos analizados, así como un breve resumen y conclusiones del estudio realizado por el facilitador.

Los objetivos del estudio fueron los siguientes:

- Presentación y evaluación del concepto de alimentos funcionales o neutraceuticos. En esta etapa introductoria de aproximadamente 3 min se buscaba por un lado generar un clima de colaboración y confianza y al mismo tiempo establecer la línea de base sobre el nivel de conocimiento que tenían los diferentes integrantes del grupo acerca del tema planteado.
- Actitudes y conocimiento del mercado venezolano. En esta etapa del estudio de aproximadamente 8 min de duración se solicitó a los encuestados que expresaran su conocimiento sobre los productos existentes en el mercado, las áreas de salud prioritarias, qué tipo de alimentos se prestan para aportar beneficios funcionales, actitud hacia el tema de la prevención versus la curación, criterios que se deben utilizar para seleccionar los productos o ingredientes y que recursos técnicos hay en Venezuela para desarrollar este tipo de producto.
- Presentación de las áreas de salud. Esta etapa tuvo una duración de aproximadamente 10 min, se discutió acerca de las siete áreas de salud planteadas en la literatura internacional y su relevancia local.
- Discusión de las alternativas, en unos 12 min, se discutió sobre las categorías o tipo de alimentos de acuerdo a los hábitos locales, disponibilidad de materias primas, aspectos de mercadeo, limitaciones regulatorias y legales, seguridad alimentaria, y percepción del riesgo que puedan tener los potenciales consumidores para este tipo de producto.
- Evaluación de criterios, en esta etapa de 10 min de duración se presentaron los criterios preseleccionados de la literatura y se sondeó las opiniones de los panelistas así como la comprensión de cada uno de ellos y su relevancia con el tema.
- Evaluación sobre la satisfacción y la aplicabilidad de la metodología propuesta para el proceso de decisión por parte de los expertos.

Con los resultados de esta sesión de grupo se procedió a realizar un proceso de retroalimentación con la finalidad de revisar el esquema jerárquico propuesto “*modelo general*” a la luz de los comentarios y evaluación de los expertos y con esta información se procedió a replantear el modelo jerárquico en su versión definitiva “*modelo local*” adaptada a las condiciones locales.

CARGO	EMPRESA	CATEGORÍA
Gerente de Investigación y Desarrollo	Alfonso Rivas & Cia	Cereales y especias
Gerente General de Desarrollo	Empresas Polar C.A.	Cerveza, cereales, harinas, aceites, helados, alimentos para animales.
Gerente de Mercadeo Nutricional	Empresas Polar C.A.	Cereales, harinas, aceites
Especialista en Nutrición	Empresas Polar C.A.	Cereales y derivados
Gerente de Desarrollo de Cereales y Derivados. Dirección Técnica	Empresas Polar C.A.	Cereales y derivados
Gerente de desarrollo de nuevos productos	Productos EFE. C.A.	Helados y postres
Gerente general	Laboratorio ACME	Empresa de asesoría en alimentos
Gerente Técnico	Laboratorio ACME	Empresa de asesoría en alimentos
Director Nacional de Higiene de los Alimentos	Ministerio para el Poder Popular para la Salud y el desarrollo Social	Autorizaciones y regulaciones alimentarias
Inspector sanitario	Ministerio para el Poder Popular para la Salud y el Desarrollo Social. División de Higiene de los alimentos	Control sanitario en el área de Alimentos en Caracas.
Inspector sanitario en el área de nutrición.	Ministerio para el Poder Popular para la Salud y el Desarrollo Social. División de Higiene de los Alimentos	Regulaciones y control nutricional en Caracas
Médico endocrino	Policlínica La Floresta	Médico
Jefe departamento de Nutrición	CADAFE (Empresa de Energía Eléctrica)	Comedor corporativo
Personal asistencial	Centro Médico de Caracas	Enfermera

Tabla 5.6. Listado de expertos participantes en la sesión de grupo para la definición de criterios y alternativas en el AHP

Fuente: elaboración propia

Satisfacción del grupo de expertos

En vista de que cada uno de los expertos proviene de un sector de actividad profesional diferente se procedió a abrir una discusión al final de la sesión de grupo para determinar de que manera la metodología planteada de evaluación de alternativas y criterios podría ser de utilidad en cada uno de sus campos profesionales y en que medida esto los ayudaba a mejorar los procesos de toma de decisión que cada uno de ellos enfrenta en su área profesional.

El nivel de satisfacción reportado por profesión fue variable siendo de muy alto grado en los expertos relacionados con la actividad empresarial y económica, igualmente elevada para los participantes del área de la salud y en un grado menor en los expertos del sector académico y del sector público. Todo el grupo estuvo de acuerdo en que la forma en que se plantea el modelo de decisión para el caso de los alimentos funcionales representa una mejoría importante a los métodos que se han venido utilizando en las instituciones y empresas para seleccionar nuevos productos.

5.2.5.2. Selección definitiva de beneficios, portadores y alternativas

Con la finalidad de presentar las recomendaciones más importantes de este estudio a continuación analizaremos cada una de las áreas de salud planteadas por FUFOSE y en qué manera recomendamos que sean modificadas de acuerdo al estudio.

5.2.5.2.1. Beneficios

Crecimiento y desarrollo de la primera infancia

El comentario más relevante que se obtuvo del estudio apunta a una diferencia entre lo que se consideran ingredientes que aportan al crecimiento y desarrollo y lo que en los países subdesarrollados se consideran como necesidades calóricas y proteicas así como las deficiencias en vitaminas y minerales. Aquí no se trata de entregar alimentos infantiles con ingredientes especiales que incrementen ciertas funciones fisiológicas que estimulen el crecimiento y desarrollo psicomotriz e intelectual de los infantes y de los niños acá el problema es cómo satisfacer las carencias de nutrientes esenciales debido al bajo poder adquisitivo y al poco acceso que tienen los estratos socioeconómicos bajos a estos nutrientes. Aún más en opinión de los expertos el problema consiste en conseguir un vehículo o producto que sea de alto consumo, es decir que pertenezca a la dieta popular y que se pueda a su vez fortificar con beneficios específicos de acuerdo a las necesidades de los diferentes grupos de la población. Por ejemplo el consumo de la arepa que es un pan de maíz muy tradicional y de alto consumo en Venezuela debería ser un vehículo a considerar en el tema de los alimentos funcionales. Así mismo con respecto a la leche la cual tradicionalmente es entregada a los niños de bajos recursos a través de los programas públicos de meriendas escolares y también a través de los programas de nutrición en la primera infancia. Sin embargo es de destacar que sobre estos dos alimentos se han hecho en Venezuela innumerables desarrollos especialmente en el campo de la fortificación y generalmente

dentro del marco de los programas gubernamentales, es decir no en el campo comercial. Otros ejemplos de vehículos que se mencionaron en el estudio pudieran ser un jarabe para panquecas, las grasas a las cuales se le pueden agregar ingredientes liposolubles tales como las vitaminas A y D ya que es importante que el ingrediente funcional sea compatible con el vehículo que le va a servir de base.

Otro aspecto que se sugirió en el estudio con respecto a la nutrición infantil fue el de la prevención y tratamiento de ciertas enfermedades tales como la descalcificación, las necesidades de hierro, y algunas enfermedades como la diabetes infantil. En resumen planteamos que el área de crecimiento y desarrollo de la primera infancia es igualmente prioritaria para Venezuela que para los demás países pero con una connotación diferente con respecto al beneficio que se persigue en estos productos. Este podría ser descrito como el aporte de nutrientes básicos (calorías y proteínas) y micronutrientes (vitaminas y minerales) para estimular el desarrollo psicomotriz e intelectual de los niños ***“que aporta nutrientes”***.

Regulación de los procesos metabólicos

Los dos trastornos metabólicos más importantes son los relacionados con la ingesta inadecuada de carbohidratos y azúcares. Enfermedades como la obesidad, y la diabetes, son las más frecuentes en esta área. El problema de la obesidad a nivel mundial se ha convertido en una enfermedad epidémica y esto ha generado toda una gama de productos dedicados al control del peso y al balance de los carbohidratos en la alimentación. Sin embargo de acuerdo a los hallazgos del estudio este problema en Venezuela es secundario. El problema, según los expertos es de malnutrición por consumo excesivo de azúcares y carbohidratos en la dieta, existe una alta incidencia de diabetes en Venezuela. Este elemento en cierta forma contradice lo anteriormente comentado en el sentido de las deficiencias calóricas en ciertos grupos de la población especialmente en los niños.

La explicación de esta contradicción se deriva del consumo excesivo de azúcares simples, en alimentos tales como los refrescos, las golosinas, las bebidas endulzadas en exceso, los postres azucarados y en menor cuantía los hidratos de carbono provenientes de la pasta, el pan, los granos, las leguminosas, y la harina de maíz en detrimento de los alimentos proteicos y los minerales provenientes de los vegetales. Existe pues aparentemente una oportunidad para productos que ayuden a evitar o a controlar la diabetes y las enfermedades relacionadas con esta, como la hipertensión, altos niveles de colesterol y algunas enfermedades cardiovasculares. Por lo tanto el beneficio sugerido en esta área sería ***“su uso habitual ayuda a prevenir la diabetes”***.

Defensa contra el estrés oxidativo

El resultado de la investigación en esta área revela poco conocimiento y poca conciencia de la necesidad del consumidor local para recibir productos relacionados con el estrés oxidativo y el envejecimiento de las células. Se considera que la mayoría de la población no tiene los recursos para adquirir productos especializados y que la ingesta de micronutrientes y antioxidantes es aportada por los alimentos ricos en estos ingredientes tales como los

vegetales, y las frutas ricas en vitaminas y minerales. Si bien esta área presenta una oportunidad interesante para el desarrollo de productos novedosos, consideramos que no es prioritaria y que no presenta un interés importante en Venezuela y por lo tanto ***será descartada*** como alternativa en el diseño final de la matriz de jerarquización.

El sistema cardiovascular

No hubo comentarios muy importantes en el estudio sobre la incidencia de enfermedades cardiovasculares en Venezuela. Los expertos consideran que enfermedades como la diabetes, la hipertensión, los altos índices de hipertensión y el cáncer afectan a la población en una manera similar a la de otros países. Desconocemos los motivos para esta ocurrencia pero podríamos argumentar que existe una necesidad para productos alimenticios con ingredientes especiales que ayuden en la prevención de estas enfermedades. Siendo el colesterol un tema muy relacionado con la ingesta de altos niveles de grasas de origen animal y de otras grasas saturadas podríamos asumir que existe una sintomatología de enfermedades cardiovasculares relacionadas con el tema del colesterol por lo cual nos parece apropiado mantener este beneficio dentro del conjunto de conceptos a evaluar. El beneficio sugerido fue ***“ayuda a mantener niveles normales de colesterol”***.

Fisiología y función gastrointestinal

De acuerdo a la opinión de algunos de los expertos en el estudio, existe un conocimiento razonable acerca de los beneficios de la fibra como prebiótico para el mantenimiento y mejoramiento de la flora bacteriana. Igualmente son conocidos los beneficios de algunos probióticos presentes especialmente en el yogurt. La oportunidad de mercado está dirigida principalmente a los estratos socioeconómicos altos, ya que el consumo de cereales y otros productos ricos en fibra suelen ser usualmente más costosos que sus equivalentes no enriquecidos. Consideramos sin embargo que existe una oportunidad interesante y por lo tanto esta área debe ser incluida dentro de nuestro estudio. El beneficio asignado fue ***“colabora con el proceso digestivo”***.

Rendimiento cognitivo y mental

No se evidencia en el estudio ningún comentario particular hacia el tema del rendimiento mental, se mencionaron algunos tópicos usuales como el estrés y la depresión, dos de las manifestaciones mentales más frecuentes en el mundo moderno y que afectan a un cierto porcentaje de la población venezolana especialmente en los estratos sociales medios y altos. Se hicieron algunos comentarios acerca de las tensiones que genera el tráfico vehicular y de la posibilidad de productos que pudieran ayudar a mejorar los síntomas de este desorden. No hubo menciones sobre el tema de la pérdida de la memoria con el envejecimiento por lo cual consideramos que este tema no es prioritario. Consideramos que esta área fisiológica sigue siendo importante pero que las oportunidades de nuevos productos se ubican en ingredientes que puedan ayudar a mejorar el rendimiento mental en forma general. Por lo tanto el beneficio seleccionado será ***“asegura un rendimiento mental óptimo”***.

Rendimiento y buen estado físico

La introducción de las bebidas energéticas e hidratantes en el mercado local e internacional han incrementado considerablemente la conciencia del público acerca de las posibilidades de mejorar el rendimiento físico con la ingesta de ingredientes especiales derivados de los alimentos y de algunos suplementos nutricionales. El beneficio planteado (“*provee energía adicional*”) de proveer de energía adicional a través de los productos de rehidratación oral o de otros estimulantes de las funciones del organismo pueden constituir áreas interesantes y una oportunidad para el lanzamiento de productos funcionales en este campo.

Protege contra las radiaciones ultravioletas

Se decidió eliminar esta área debido a que no hay ninguna indicación en el estudio.

En la Tabla 5.7 se observan las áreas de fisiología humana y los beneficios asociados a cada una de ellas con las que se realizó el estudio definitivo “*modelo local*”.

ÁREA DE FISILOGÍA HUMANA	BENEFICIO
Crecimiento y desarrollo en la primera infancia	Que aporta nutrientes
Regulación de los procesos metabólicos	Su uso habitual ayuda a prevenir la diabetes
El sistema cardiovascular	Ayuda a mantener niveles normales de colesterol
Fisiología y función gastrointestinal	Colabora con el proceso digestivo
Rendimiento cognitivo y mental	Asegura un rendimiento mental óptimo
Rendimiento y buen estado físico	Provee energía adicional

Tabla 5.7. Áreas de fisiología humana y beneficio correspondiente seleccionado para el *modelo local*

Fuente: elaboración propia

5.2.5.2.2. *Portadores*

En el estudio prevaleció la opinión de que los productos a seleccionar deberían provenir de la canasta básica. Este término en Venezuela tiene una connotación política desde el punto de vista histórico ya que todos los gobiernos han utilizado la herramienta de los subsidios directos e indirectos a un grupo de artículos tales como los granos (maíz, habichuelas, arroz, etc), azúcar, aceite, sardinas en lata, pasta, huevos, leche, queso, carne, pollo, etc. Esta canasta que se utiliza como un índice del poder adquisitivo de los estratos socioeconómico

de bajos recursos representa un indicador simbólico de la situación nutricional de la población del país en un momento determinado.

Existe por lo tanto la natural inclinación a pensar que cualquier programa de innovación de productos debiera incorporar a estos rubros como prioritarios por los grandes volúmenes de consumo que poseen. Sin embargo creemos que esta opinión de los expertos consultados tergiversa un poco la idea de los alimentos nutraceuticos ya que estos son típicamente productos alimenticios que provienen de un proceso de elaboración industrial y que por ende son susceptibles de ser intervenidos y modificados para convertirlos en su análogo nutraceutico.

La otra razón por la cual los alimentos de la canasta básica no se prestan fácilmente para su modificación es que son casi todos rubros agroindustriales sin proceso de transformación que permitan agregarle ingredientes. Otro elemento que podemos agregar constituye que los estratos económicos bajos no tienen suficiente poder adquisitivo para participar en mercados especializados como el de los nutraceuticos y por ende no constituyen un público objetivo para enfocar hacia ellos los esfuerzos de desarrollo.

Otro producto que se mencionaron en el estudio como potencialmente interesantes, es el agua, ya que es económica, su consumo es universal y permite que se utilice como vehículo de fortificación en múltiples variantes. Así mismo se discutió y se sugirió el tema de las bebidas energéticas y estimulantes las cuales también pueden aportar al mantenimiento de una buena condición de salud.

Complementando esta información de la sesión de grupo con el sondeo de mercado realizado previamente (secc. 5.2.3) de productos existentes en el país podemos encontrar una coincidencia con la lista de productos sugeridos por lo cual se decidió continuar la investigación con los mismos.

En la Tabla 5.8, se observa los beneficios y portadores definitivos seleccionados

BENEFICIOS	PORTADORES
1. Que aporta nutrientes	1. Cereal
2. Su uso habitual te ayuda a prevenir la diabetes	2. Pan
3. Ayuda a mantener niveles normales de colesterol	3. Jugo
4. Colabora con el proceso digestivo	4. Yogurt
5. Asegura un rendimiento mental óptimo	5. Helado
5. Provee energía adicional	

Tabla 5.8. Beneficios y portadores definitivos seleccionados para el “*modelo local*”

Fuente: elaboración propia

5.2.5.2.3. Criterios

Con respecto a los criterios para la selección de las alternativas se presentó a los encuestados una lista que se muestra en el Anexo I (lamina 3, sesión de grupo) los comentarios más importantes de los encuestados estuvieron centrados en las áreas del sabor del alimento, y el tema del precio o relación precio-valor.

Con respecto al sabor se considera que la aceptación de los alimentos funcionales exige que tengan un sabor y palatabilidad al menos igual a la del producto no modificado. Incluso se argumentó que la presentación o la apetitividad constituyen criterios importantes. Sin embargo este tema está muy ligado a la evaluación organoléptica de los alimentos lo que cae fuera del alcance de esta etapa de la investigación. Esto quedaría para una etapa posterior donde se elaboren prototipos físicos que puedan ser degustados y evaluados en forma real. Por este motivo consideramos que no debe ser incorporado como un criterio para la ponderación de las alternativas en este estudio.

Con respecto al tema del precio, los expertos indicaron que este es un criterio de aceptación muy importante ya que en general los consumidores no estarían dispuestos a pagar el doble por el equivalente nutraceútico de un mismo alimento. Creemos por lo tanto que este criterio debe ser incorporado en el mismo nivel jerárquico que el criterio intención de comprar.

Hemos incluido el precio con el conocimiento de que es una variable dependiente, y que mediante el AHP no podemos determinar su independencia, en el futuro se debería realizar un ANP. Así mismo se tomó la decisión desincorporar dos criterios que fueron considerados repetitivos por los expertos que evaluaron el caso de estudio. Estos son la *credibilidad* que es coincidente con el criterio confianza y el criterio es *saludable*, también se eliminó ya que este está resumido en los criterios de prevención y curación de la salud.

5.2.6. Estructuración del problema como un modelo jerárquico

Para la elaboración del modelo jerárquico definitivo, se tomaron en cuenta los hallazgos de la investigación cualitativa previa que permitió reducir el número de alternativas de 40 a 35 ya que se eliminó uno de los beneficios “protege contra las radiaciones ultravioletas”. Adicionalmente se modificaron algunos de los beneficios (Tabla 5.9) y se hizo una adaptación de los criterios que se puede apreciar en la Tabla 5.10, (para simplificar la comparación solo se muestra el último nivel de la jerarquía) y haciendo la aclaratoria de que se incluyó un nuevo criterio “precio” que no estaba en la propuesta original de criterios.

BENEFICIOS MODELO GENERAL	BENEFICIOS PROPUESTA DEFINITIVA MODELO LOCAL
1. Ayuda al crecimiento y desarrollo en la primera infancia	1. Que aporta nutrientes
2. Su uso habitual te ayuda a controlar el peso.	2. Su uso habitual te ayuda a prevenir la diabetes
3. Mejora las defensas inmunológicas del organismo	
4. Ayuda a mantener niveles normales de colesterol	3. Ayuda a mantener niveles normales de colesterol
5. Colabora con el proceso digestivo	4. Colabora con el proceso digestivo
6. Evita la pérdida de memoria	5. Asegura un rendimiento mental óptimo
7. Provee energía adicional	6. Provee energía adicional
5. Protege contra las radiaciones ultravioletas	

Tabla 5.9. Listado comparativo de los beneficios

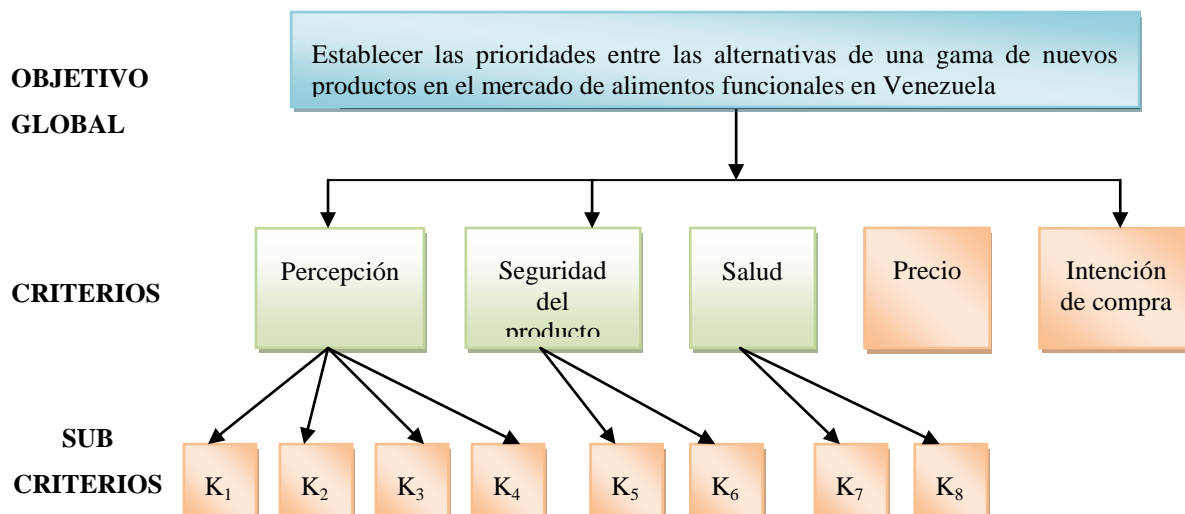
Fuente: elaboración propia

CRITERIOS MODELO GENERAL	CRITERIOS PROPUESTA DEFINITIVA MODELO LOCAL
Comprensión	Comprensión
Credibilidad	
Originalidad	Originalidad
Necesidad	Necesidad
Atractividad	Atractividad
Riesgo	Riesgo
Confianza	Confianza
Es saludable	
Ayuda a mejorar funciones metabólicas	Ayuda a mejorar funciones metabólicas
Ayuda a reducir el riesgo de enfermedad	Ayuda a reducir riesgo de enfermedad
	Precio
Intención de compra	Intención de compra

Tabla 5.10. Listado comparativo de los criterios

Fuente: elaboración propia.

A continuación en la Figura 5.3 se observa el modelo de jerarquización definitivo planteado para su evaluación por los expertos.



Donde:

- K₁ : Comprensión K₂: Originalidad K₃ : Necesidad K₄ : Atractividad
 K₅ : Riesgo K₆ : Confianza K₇ : Ayuda a mejorar funciones metabólicas
 K₈ : Ayuda a reducir riesgo de enfermedad K₉ : Precio K₁₀ : Intención de compra

ALTERNATIVAS

- | | |
|---|---|
| C ₁ Cereal que aporta nutrientes | J ₄ Jugo que colabora con el proceso digestivo |
| C ₂ Cereal cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes | J ₅ Jugo que asegura un rendimiento mental óptimo |
| C ₃ Cereal que ayuda a mantener niveles normales de colesterol | J ₆ Jugo que provee energía adicional |
| C ₄ Cereal que colabora con el proceso digestivo | Y ₁ Yogurt que aporta nutrientes |
| C ₅ Cereal que asegura un rendimiento mental óptimo | Y ₂ Yogurt cuyo uso habitual ayuda a prevenir la Diabetes |
| C ₆ Cereal que provee energía adicional | Y ₃ Yogurt que ayuda a mantener niveles normales de colesterol |
| P ₁ Pan que aporta nutrientes | Y ₄ Yogurt que colabora con el proceso digestivo |
| P ₂ Pan cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes | Y ₅ Yogurt que asegura un rendimiento mental Óptimo |
| P ₃ Pan que ayuda a mantener niveles normales de Colesterol | Y ₆ Yogurt que provee energía adicional |
| P ₄ Pan que colabora con el proceso digestivo | H ₁ Helado que aporta nutrientes |
| P ₅ Pan que asegura un rendimiento mental óptimo | H ₂ Helado cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes |
| P ₆ Pan que provee energía adicional | H ₃ Helado que ayuda a mantener niveles normales de colesterol |
| J ₁ Jugo que aporta nutrientes | H ₄ Helado que colabora con el proceso digestivo |
| J ₂ Jugo cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes | H ₅ Helado que asegura un rendimiento mental óptimo |
| J ₃ Jugo que ayuda a mantener niveles normales de colesterol | H ₇ Helado que provee energía adicional |

Figura 5.3 Modelo de jerarquización planteado para el *modelo local*

Fuente: elaboración propia

5.2.7. Establecimiento de ponderación de criterios

En el Anexo II.1 se observa el cuestionario diseñado para la ponderación de los criterios y en la Figura 5.4. se muestra el resultado del cálculo de los valores correspondientes al peso relativo de cada uno de los criterios obtenidos a partir del programa Expert Choice, para el combinado de los 9 decisores. Los resultados individuales para cada uno de los expertos se observan en el Anexo III.1.

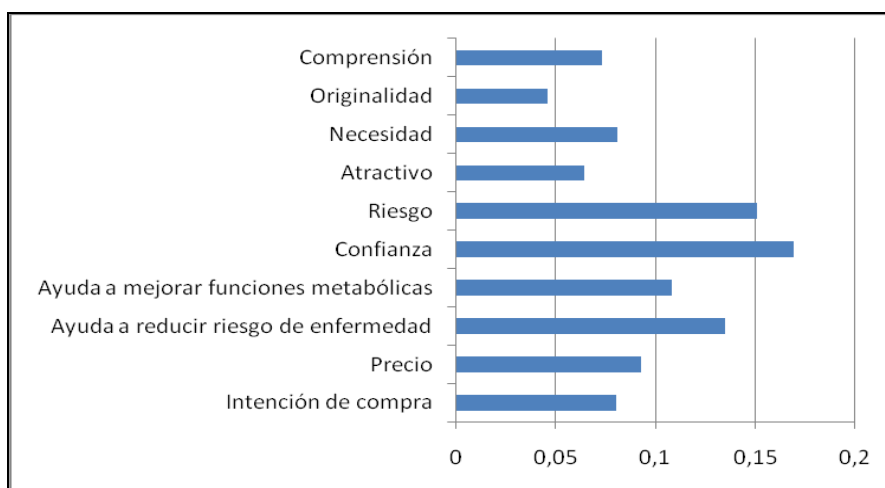


Figura 5.4. Peso relativo de cada uno de los criterios para el grupo de expertos

Fuente: EC 2000®

Se aprecia que los criterios “confianza” (0,169), “riesgo” (0,151), “ayuda a reducir el riesgo de enfermedades (0,135) y “ayuda a mejorar las funciones metabólicas” (0,108) constituyen los elementos de juicio con mayor influencia en el ordenamiento de las alternativas. El término confianza se relaciona con la certeza que tiene el consumidor de que el ingrediente funcional verdaderamente cumple con lo que se indica en el envase del alimento. Este elemento y el que le sigue “riesgo” de que el ingrediente funcional pudiera ser dañino para la salud, podría dar pie a la hipótesis de que los decisores consideran estos elementos como críticos en la valoración del posible éxito en el mercado de un producto con ingredientes especiales añadidos. Esto a su vez podría indicar una actitud hacia el mercado local de desconfianza y de poca credibilidad en los productos existentes. Los decisores estarían apuntando a que es importante proveer de soluciones reales y comprobables en los productos que se pudieran lanzar al mercado.

En la Tabla 5.11 se presenta el ordenamiento en la ponderación de los criterios en orden decreciente para el grupo de expertos así como los valores para cada uno de los decisores. Se encuentra resaltado en verde y azul los criterios que ocuparon los primeros y segundos lugares respectivamente para cada uno de los expertos.

	GRUPO DE EXPERTOS	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉
K ₆	0,169	0,180	0,234	0,094	0,074	0,206	0,068	0,171	0,145	0,332
K ₅	0,151	0,180	0,178	0,082	0,110	0,334	0,027	1,000	0,130	0,029
K ₈	0,135	0,055	0,211	0,163	0,036	0,148	0,221	0,380	0,033	0,096
K ₇	0,108	0,038	0,055	0,149	0,034	0,135	0,157	0,270	0,035	0,129
K ₉	0,093	0,120	0,068	0,016	0,228	0,023	0,145	0,127	0,116	0,090
K ₃	0,081	0,077	0,037	0,039	0,062	0,036	0,011	0,152	0,115	0,060
K ₁₀	0,080	0,096	0,034	0,020	0,126	0,029	0,177	0,095	0,071	0,156
K ₁	0,073	0,020	0,056	0,375	0,210	0,018	0,030	0,043	0,232	0,035
K ₄	0,064	0,109	0,079	0,029	0,098	0,045	0,020	0,054	0,090	0,047
K ₂	0,046	0,125	0,048	0,034	0,023	0,025	0,043	0,054	0,033	0,027

Siendo:

- K₁ comprensión, K₂ originalidad. K₃ Necesidad, K₄ Atractividad, K₅ Riesgo, K₆ Confianza, K₇ Ayuda a mejorar las funciones metabólicas, K₈ Ayuda reducir riesgo de enfermedad, K₉ Precio, K₁₀ Intención de compra.

Tabla 5.11. Ponderación de los criterios por experto y para el grupo de expertos (orden decreciente para el grupo de expertos)

Fuente: EC 2000 ®

Se aprecia en esta tabla que los decisores P1, P2 y P9 adoptaron el criterio “confianza” en primera opción, dos (P5 y P7) lo adoptaron en segunda prioridad y uno (P6) en tercera posición lo que demuestra la consistencia en el juicio dando un total de 6 de los 9 expertos que consideran este criterio de alta prioridad lo que demuestra la consistencia en el juicio y la importancia asignada a este criterio. De modo similar sucede con el criterio “riesgo” que aparece en primera posición en dos de los decisores (P5 y P8), en segunda para uno (P1) y tres (P2, P3 y P7) de ellos lo ubicaron en tercera posición.

5.2.8. Valoración de las escalas absolutas (método rating)

Por medio del método rating se logró establecer intensidades para cada una de las categorías que se utilizan como escalas de valoración de alternativas dentro de cada criterio y de esta manera los alimentos funcionales (alternativas) fueron evaluados seleccionando la categoría apropiada para cada criterio. Los estándares (escalas) se priorizaron por criterio haciendo comparaciones por pareja entre ellos mismos.

Por ejemplo para el criterio comprensión se utilizaron las siguientes categorías:

- Muy difícil de entender
- Difícil de entender
- Medianamente difícil de entender
- Fácil de entender
- Muy fácil de entender.

A continuación se realizó la siguiente pregunta: “¿Cuánto es más difícil de entender muy difícil frente a difícil para este criterio (comprensión)? es decir hasta qué punto la persona es capaz de distinguir entre estos niveles de muy difícil de entender y difícil de entender. En la Figura 5.5 se observa una muestra de la matriz de comparación utilizada para el criterio comprensión para establecer la escala absoluta (rating).

	Muy difícil de entender	Difícil de entender	Se entiende	Fácil de entender	Muy fácil de entender
Muy difícil de entender	1				
Difícil de entender		1			
Se entiende			1		
Fácil de entender				1	
Muy fácil de entender					1

Figura 5.5. Criterio Comprensión, matriz de comparación, escala absoluta (rating)

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo II.2 se observa el cuestionario diseñado para establecer las escalas absolutas de cada uno de los criterios, y en Anexo III.2 se observa la valoración de las escalas absoluta de cada criterio asignada por cada uno de los expertos y el grupo de expertos.

En la Figura 5.6 se observa el árbol con los 10 criterios del modelo de AHP y sus respectivas ponderaciones previamente determinadas con EC 2000 por las comparaciones pareadas entre criterios (Fig. 5.4). Para cada criterio se observa la valoración obtenida por el método rating para la escala correspondiente por el grupo de expertos. Los valores de la matriz del grupo de expertos se obtuvo calculando la media geométrica posición por posición de todas las matrices mono-expertos, con estos valores se alimentó el EC 2000 y se obtuvo la valoración de la escala absoluta para cada criterio respectivamente. En esta figura se puede apreciar que existe un descenso gradual en puntaje a medida que se desciende de categorías favorables a categorías desfavorables a través de todos los criterios con excepción de los criterios “riesgo” y comprensión donde la escala está invertida. (riesgo: extremadamente riesgo 1,00 y nada riesgoso 0,228) (comprensión: muy difícil de entender 1 y muy fácil de entender 0,129). Con la excepción de estos dos criterios, (riesgo y comprensión) podemos concluir que se asignan valores más favorables a los aspectos positivos de los criterios que a los negativos. Esto confirma la tendencia que existe en los estudios de consumidor a preferir escalas con juicios positivos sobre los negativos.

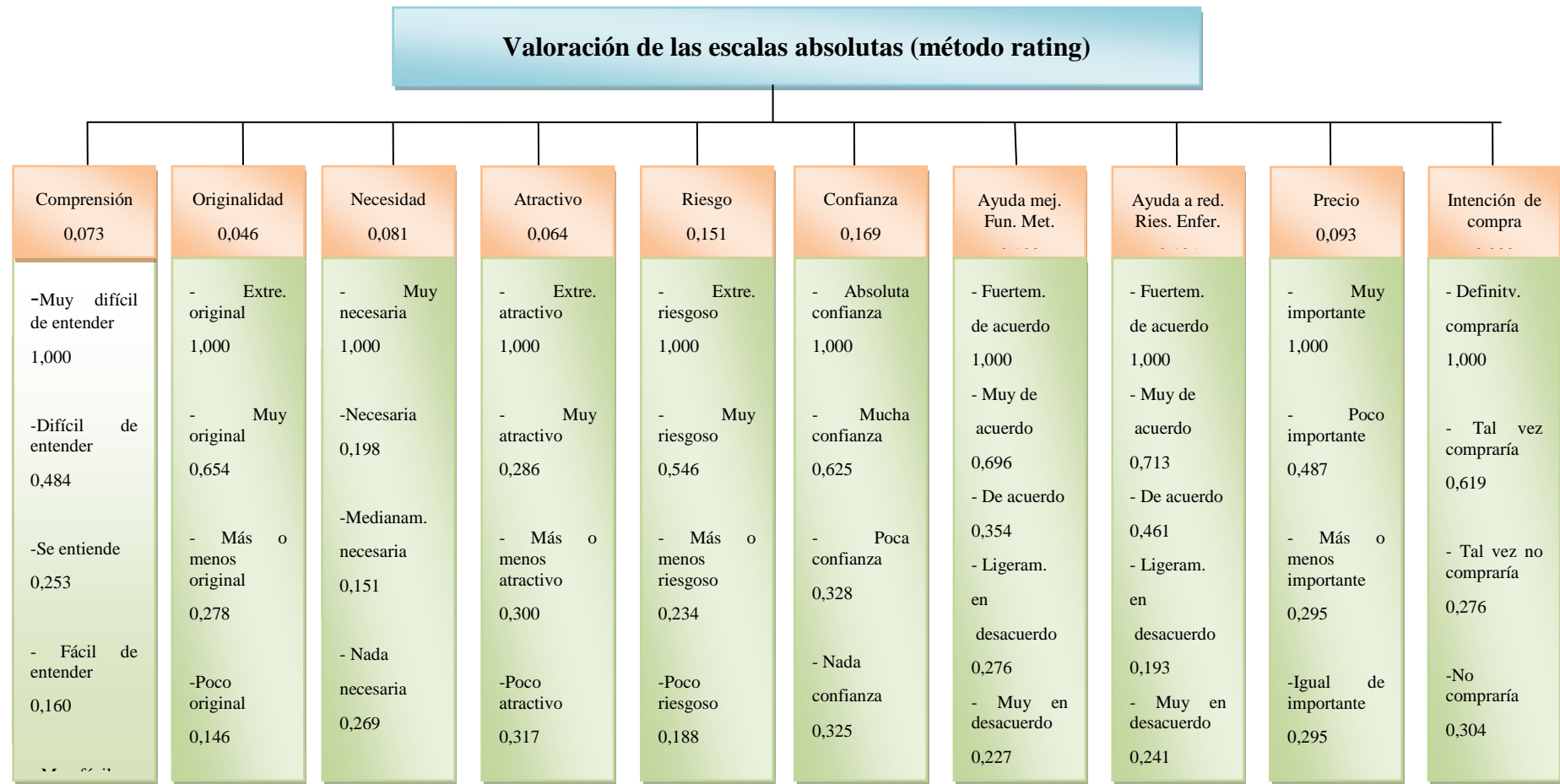


Figura 5.6. Criterios e intensidades para seleccionar un alimento funcional

Fuente: EC 2000®

En contraposición podríamos argumentar que para el criterio riesgo la tendencia es diferente porque está involucrado el peligro de contraer una enfermedad o de consumir un alimento que no esté en buenas condiciones y por ende el consumidor valora como mucho más importante los riesgos altos que los riesgos bajos. Con referencia al criterio comprensión se podría argumentar que la dificultad para comprender un concepto puede alejar a la persona de su interés en el producto y por ende la dificultad de comprensión es de gran importancia para el juicio.

5.2.9. Resolución Analítica. Índice de ordenación de las alternativas

Para el ordenamiento de las alternativas se procesó la encuesta que se muestra en el ANEXO II.3. En dicha encuesta se somete a evaluación todas las alternativas para cada criterio de acuerdo a la escala escogida para dicho criterio. Por ejemplo para el criterio “comprensión” se utilizó una escala de 5 puntos con extremos muy difícil (1) y muy fácil (5). Cada uno de los expertos debe asignar un puntaje a cada alternativa de acuerdo a esta escala. El procedimiento se repite para los 11 criterios cuidando las diferencias en las escalas que se han establecido para cada criterio. En la Figura 5.7 se presenta el ordenamiento en forma decreciente para las 35 alternativas calculadas por el programa Expert Choice para el multiexperto. En el Anexo III.3 se observa la jerarquía obtenida para cada uno de los expertos.



Fig. 5.7. Jerarquía de priorización de alternativas del grupo de expertos para la selección de un alimento funcional en Venezuela

Fuente: EC 2000 ®

Se puede apreciar que el producto que obtuvo la mejor valoración fue un yogurt que colabora con el proceso digestivo (alternativa Y4) con un puntaje de 0,45 y en última posición el helado que provee energía adicional (alternativa H7) con un puntaje de 0,028. De las 35 alternativas las primeras 6 se ubican dentro de las categorías del yogurt y los cereales y en las primeras dos posiciones se encuentran el yogurt que colabora con el proceso digestivo y el cereal que colabora con el proceso digestivo lo cual refuerza la conciencia que hay entre los expertos en nutrición de que la función gastrointestinal es un área de fisiología humana que se considera muy relevante y también es posible que esto sea resultado del conocimiento que tienen los jueces de productos similares que ya se encuentran en el mercado como son los cereales con fibra, los yogures con pre y probióticos. Como conclusión de este ordenamiento podemos considerar que el beneficio de la salud digestiva es la opción favorita para un concepto en el mercado local y que como portador ambas categorías cereales y yogures pudieran ser candidatos interesantes a considerar.

En las Figuras 5.8 a 5.17 se observa la jerarquía de priorización de alternativas del grupo de expertos con respecto a cada uno de los criterios en orden decreciente de acuerdo a la importancia relativa asignada por los expertos a cada uno de los criterios. A continuación comentaremos brevemente los resultados del ordenamiento para cada criterio en orden decreciente de importancia de ellos, se indica la ponderación para cada uno de los criterios.

Confianza (K₆ 0,169)

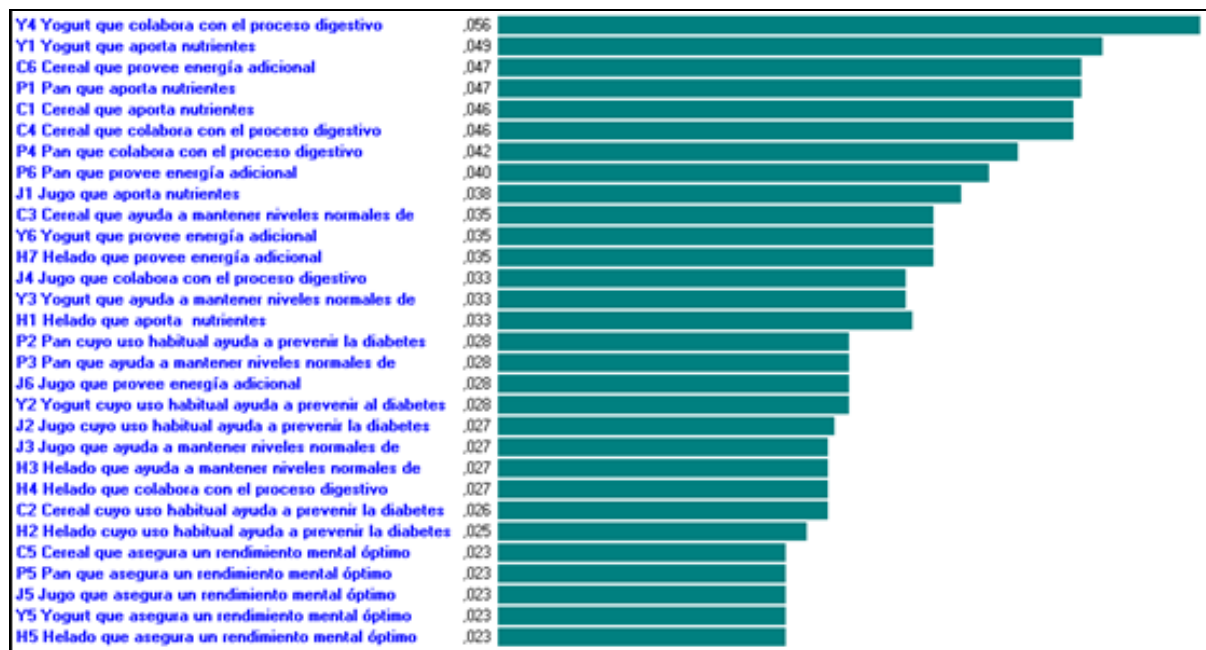


Figura 5.8. Jerarquía de priorización de alternativas del grupo de expertos para el criterio *confianza* para la selección de un alimento funcional en Venezuela

Fuente: EC 2000 ®

Se observa (Figura 5.8), que la categoría yogurt, cereal y pan ocupan las 6 primeras posiciones en el ordenamiento, los beneficios (1) aporta nutrientes, (4) colabora con el proceso digestivo y (6) provee energía adicional son los más valorados. Podemos apreciar que estas tres categorías de alimento que constituyen parte básica de la dieta cotidiana son los que transmiten los mejores niveles de confianza como portadores aptos para agregarles ingredientes especiales. Estos alimentos, en opinión de los expertos son los que ofrecen la mayor garantía de que al modificarlos cumplirán con la promesa de un beneficio especial. En contraposición con estas categorías se puede observar como productos como el helado o jugo no gozan de esta aceptación y por ende fueron ordenados por los expertos en las últimas posiciones de preferencia. Dado que este criterio tuvo un peso importante en la ponderación, su influencia en el ordenamiento global se considera decisivo y se puede apreciar como influencia estos resultados.

Riesgo (K_5 0,151)

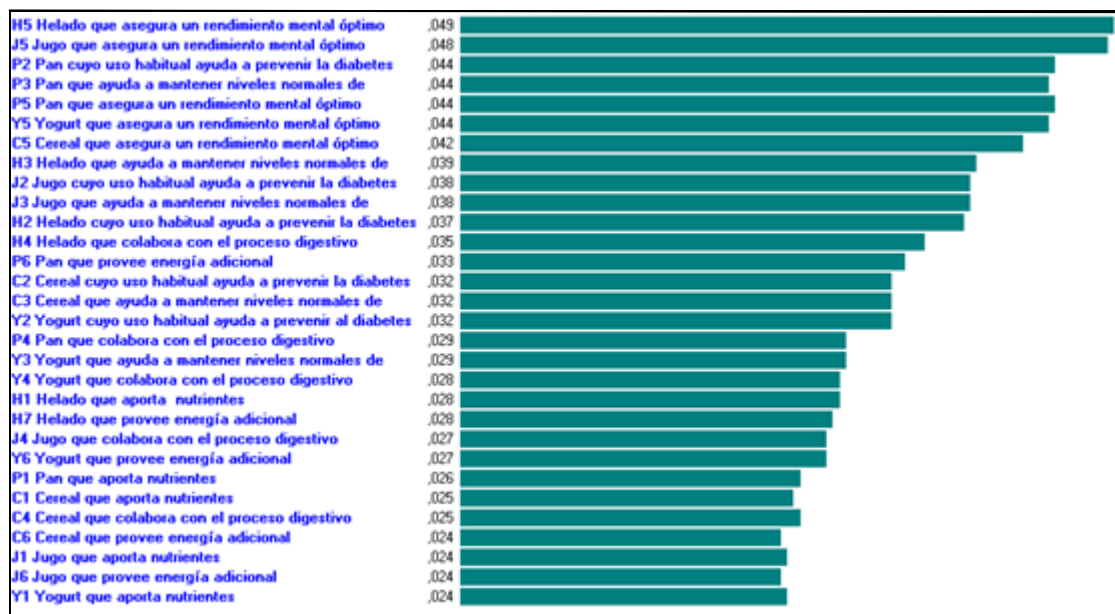


Figura 5.9. Jerarquía de priorización de alternativas del grupo de expertos para el criterio riesgo para la selección de un alimento funcional en Venezuela

Fuente: EC 2000 ®

Se observa (Figura 5.9), que el helado y el jugo con el beneficio (5) asegura un rendimiento mental óptimo obtuvieron las dos primeras posiciones en el ordenamiento. A continuación se observa el P2, P3 y P5 que son panes y Y5 y C5 yogurt y cereal en orden de preferencia. El hecho de que el helado y el jugo hayan obtenido los primeros lugares podrían apuntar hacia la naturaleza “hedónica” de estos dos alimentos, es decir que los panelistas perciben con poco interés estas categorías como candidatos para alimentos funcionales. También el caso particular del helado, siendo este un producto mayormente consumido por los niños podría estar asociado con la percepción de riesgo. Más aún el concepto ganador H5 (para este

criterio) “helado que asegura un rendimiento mental óptimo” podría ser considerado como un concepto muy original pero de alto riesgo para la salud de los niños.

Ayuda a reducir el riesgo de enfermedad (K₈ 0,135)

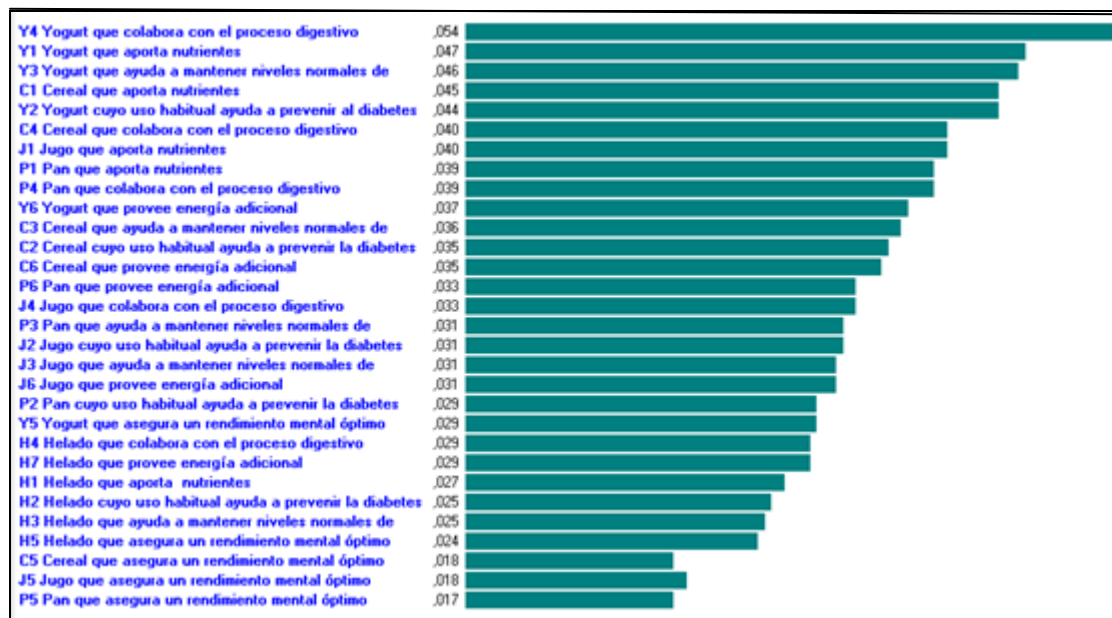


Figura 5.10. Jerarquía de priorización de alternativas del grupo de expertos para el criterio *ayuda a reducir riesgo de enfermedad* para la selección de un alimento funcional en Venezuela

Fuente: EC 2000 ®

Se aprecia (Figura 5.10), que el yogurt es el producto que está en las primeras tres posiciones Y4, Y1, Y3 y en quinta posición Y2. En general esto apunta a la aceptación que tiene esta categoría de producto como sano y beneficioso para la prevención de enfermedades. Así mismo confirma que es un vehículo apropiado para la adición de ingredientes funcionales cosa que se considera muy compatible.

Ayuda a mejorar las funciones metabólicas (K₇ 0,108)

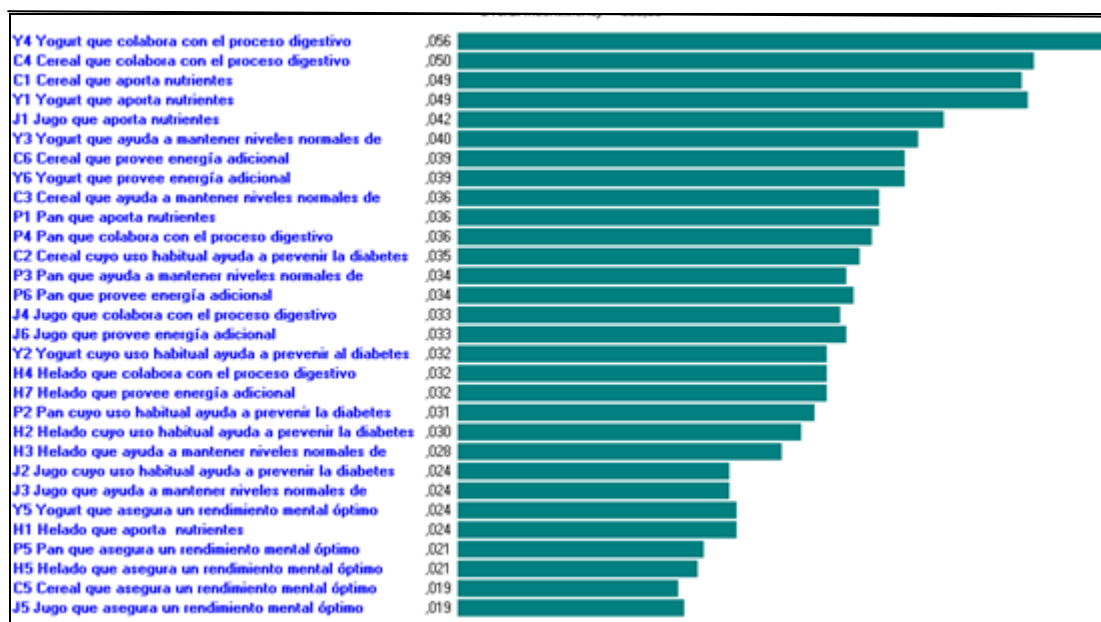


Figura 5.11. Jerarquía de priorización de alternativas del grupo de expertos para el criterio *ayuda a mejorar las funciones metabólicas* para la selección de un alimento funcional en Venezuela

Fuente: EC 2000 ®

Nuevamente (Figura 5.11), el yogurt y los cereales presentan las cuatro primeras posiciones de preferencia, con los beneficios (1) aporta nutrientes y (4) colabora con el proceso digestivo, algo que se asocia comúnmente con estas dos categorías de alimentos.

Precio (K_7 0,093)

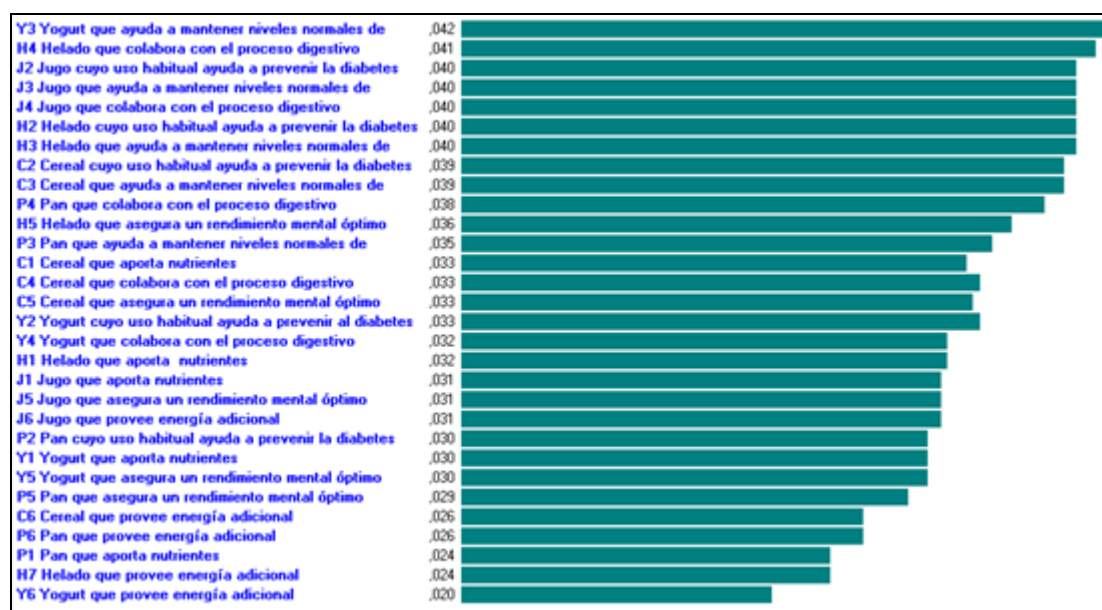


Figura 5.12. Jerarquía de priorización de alternativas del grupo de expertos para el criterio *precio* para la selección de un alimento funcional en Venezuela

Fuente: EC 2000 ®

El precio constituye un criterio importante a la hora de juzgar un producto alimenticio, los consumidores asignan valores relativos a diferentes alternativas dependiendo del beneficio que ellos perciben versus la inversión monetaria que deben hacer para obtenerlo igualmente perciben que ciertas categorías de producto son más valiosas que otras porque cumplen mejor con la promesa del beneficio que ofrecen.

En la Figura 5.12 se aprecia que las categorías que obtuvieron las cinco mejores posiciones fueron el yogurt, el helado, y el jugo. El helado puede ser considerado como un alimento hedónico y por tanto los consumidores tienden a valorarlo más alto por el deseo de obtenerlo. Por el contrario el yogurt y el jugo son nutrientes importantes que el consumidor valora mucho porque se necesita adquirirlos para mantener un buen estado de salud.

El beneficio del cuidado del proceso digestivo vuelve a adquirir relevancia en la segunda y cuarta posición reforzando una vez más la importancia que tiene este beneficio en la mente de los consumidores.

Necesidad (K₃ 0,081)

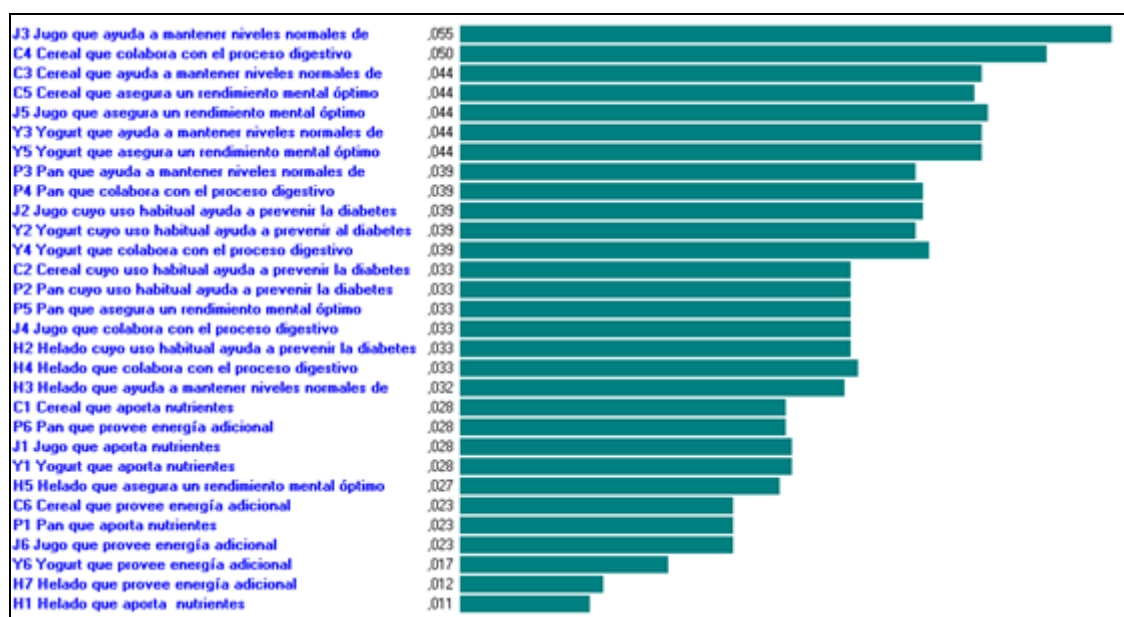


Figura 5.13. Jerarquía de priorización de alternativas del grupo de expertos para el criterio *necesidad* para la selección de un alimento funcional en Venezuela

Fuente: EC 2000 ®

Se observa (Figura 5.13), que el jugo que ayuda a mantener niveles normales de colesterol (J3) resultó ser el producto favorito en cuanto al criterio necesidad. En las siguientes tres posiciones aparece nuevamente los cereales.

Sorprende esta evaluación la cual podría estar relacionada con la idea de que los jugos son altamente nutritivos y por sus elevados niveles de vitaminas y bajos niveles de grasa, es un producto importante para la salud y por eso el concepto de un jugo que ayude a controlar los niveles de colesterol podría ser una oportunidad interesante como concepto que todavía no ha sido explotado en el mercado.

Intención de compra ($K_{10} 0,080$)

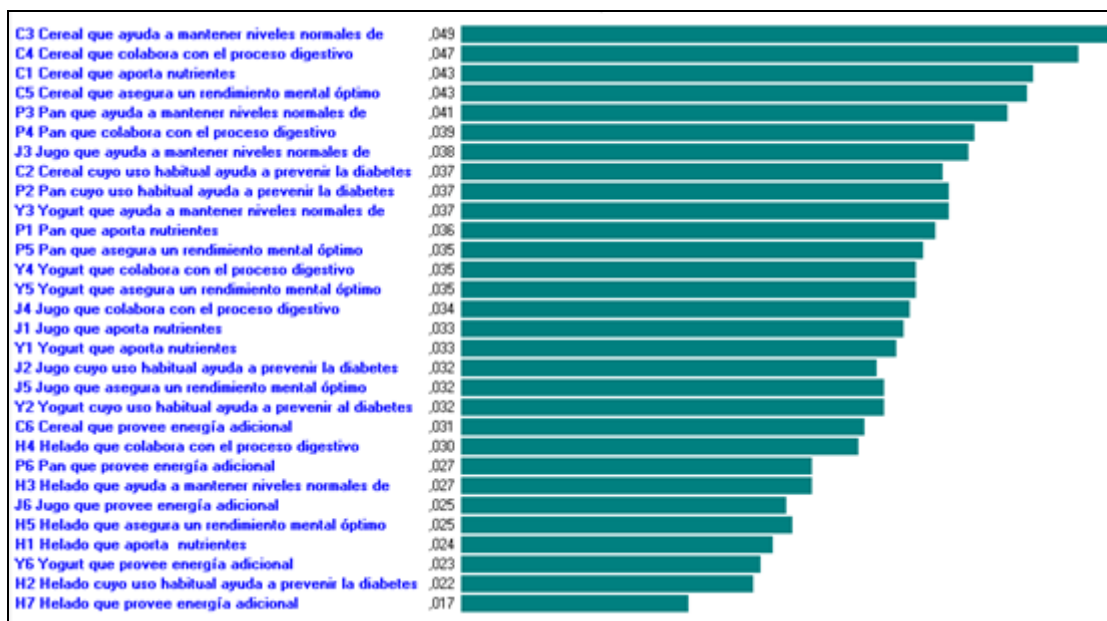


Figura 5.14. Jerarquía de priorización de alternativas del grupo de expertos para el criterio *intención de compra* para la selección de un alimento funcional en Venezuela

Fuente: EC 2000 ®

Como se puede apreciar (Figura 5.14), por su bajo puntaje en la escala de ponderación de criterios, la intención de compra no parece ser un criterio decisivo a la hora de escoger alimentos funcionales sin embargo los cereales y los yogures acaparan nuevamente la preferencia de los panelistas ocupando las seis primeras posiciones en el ordenamiento lo que ratifica su relevancia como productos de consumo masivo y de uso cotidiano.

Comprensión (K_1 0,073)

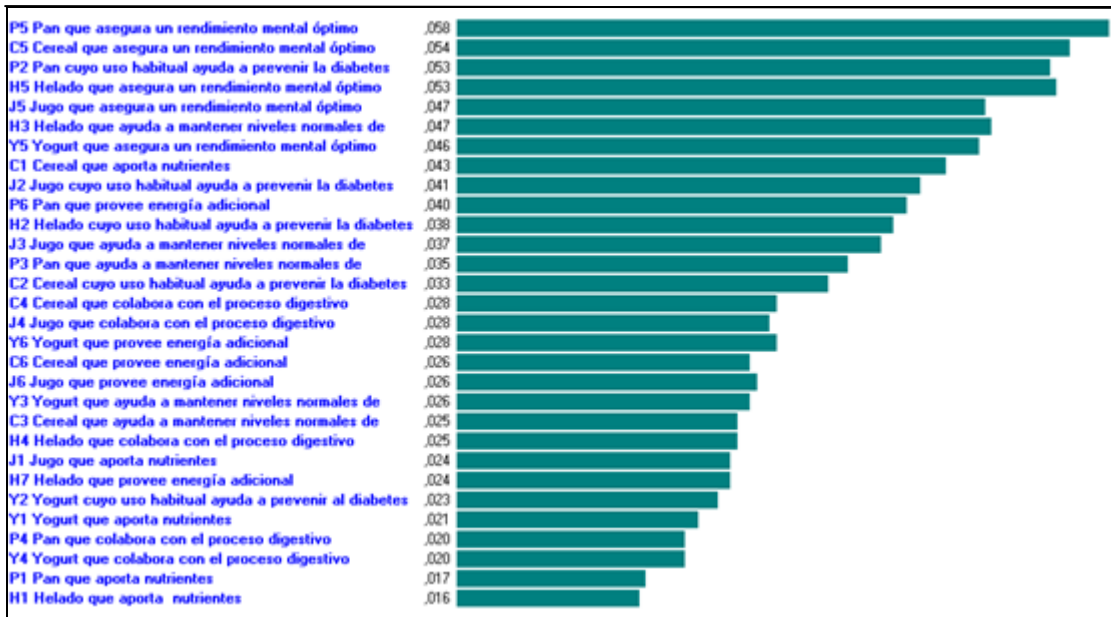


Figura 5.15. Jerarquía de priorización de alternativas del grupo de expertos para el criterio *comprensión* para la selección de un alimento funcional en Venezuela

Fuente: EC 2000 ®

Se aprecia (Figura 5.15), que los helados que aseguran un rendimiento mental óptimo (H5) y los helados que ayudan a mantener niveles normales de colesterol (H3) obtuvieron la primera y tercera posición respectivamente en el ordenamiento.

Este resultado es en cierta forma sorprendente pero podría estar nuevamente relacionado con la idea de la originalidad o novedad del concepto lo cual hace que la idea sea bastante comprensible para los jueces.

Atractivo (K₄ 0,064)

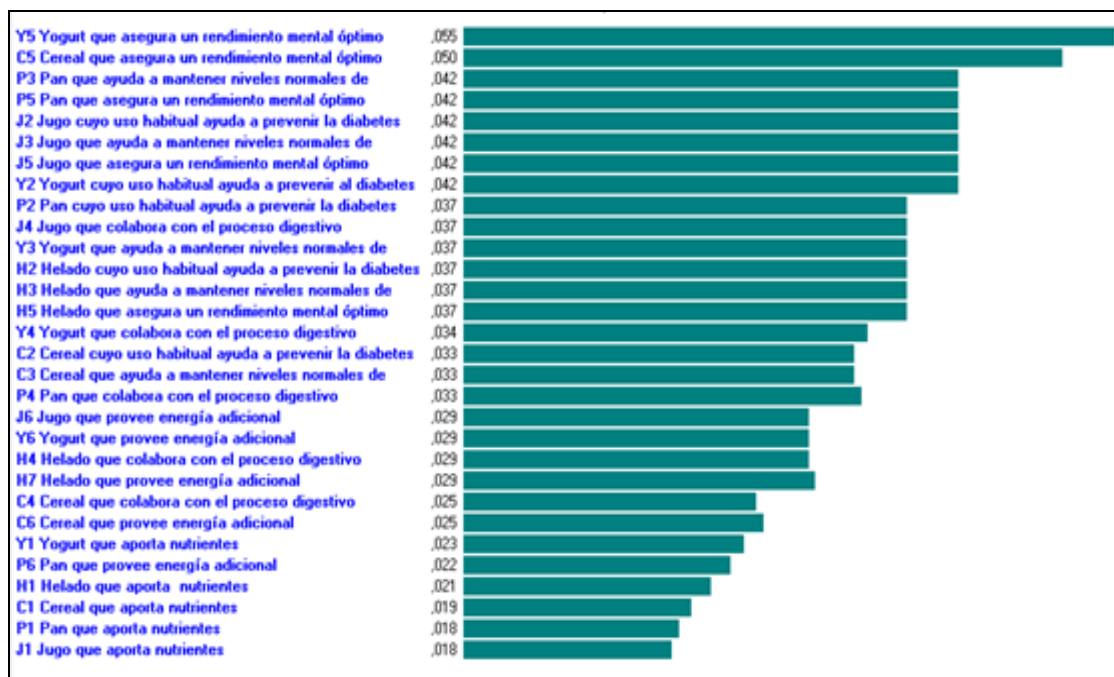


Figura 5.16. Jerarquía de priorización de alternativas del grupo de expertos para el criterio *atractivo* para la selección de un alimento funcional en Venezuela

Fuente: EC 2000 ®

Se aprecia (Figura 16), un favoritismo para Y5 y C5, (yogurt y cereal que aseguran un rendimiento mental óptimo)

Originalidad (K_2 0,046)

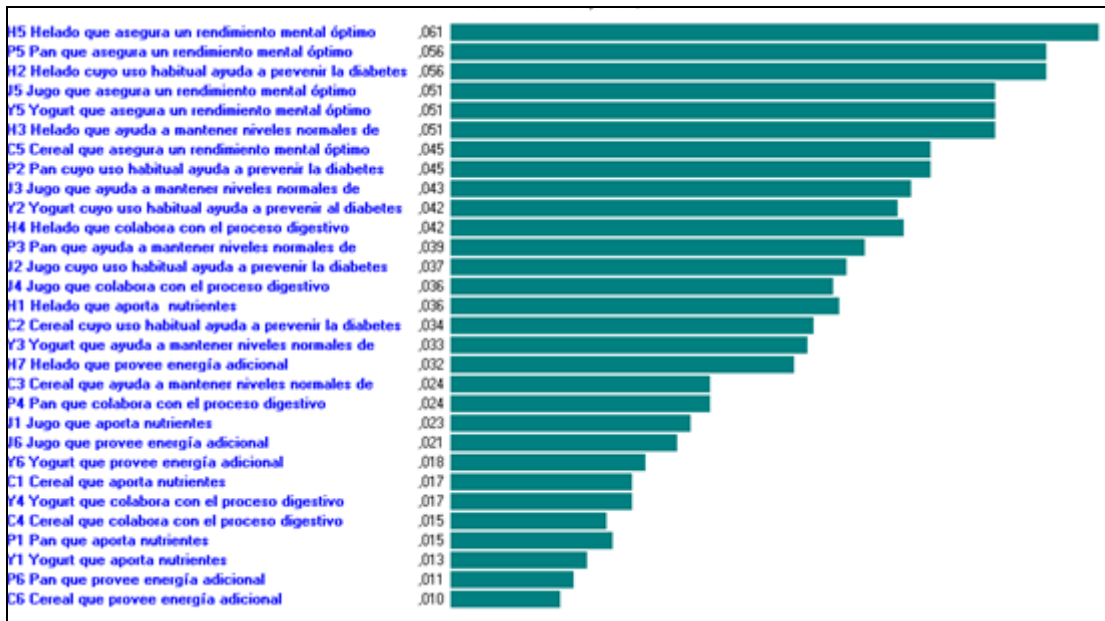


Figura 5.17. Jerarquía de priorización de alternativas del grupo de expertos para el criterio *originalidad* para la selección de un alimento funcional en Venezuela

Fuente: EC 2000 ®

Las posiciones ganadoras (Figura 5.17), son para H5 en primer lugar y H2 en tercer lugar lo que corrobora la preferencia hacia estos conceptos al igual que los criterios riesgo y comprensión. También se aprecia el P5 en segunda posición lo que indica que se considera como un concepto original un pan que estimula el rendimiento mental.

En la Tabla 5.12 se observa en la primera columna el ordenamiento de la jerarquía de preferencia de alternativas tomando en cuenta todos los criterios del grupo de expertos. En las columnas subsiguientes el mismo ordenamiento para el grupo de expertos y para cada uno de los criterios. Para referencia se indican los valores de ponderación de los criterios. Están señaladas con diferentes colores las alternativas que ocuparon las primeras 5 posiciones en el ordenamiento que resultó del grupo de expertos cuando se tomaron en cuenta todos los criterios

Grupo de expertos	K ₆ 0,169	K ₅ 0,151	K ₈ 0,135	K ₇ 0,108	K ₉ 0,093	K ₃ 0,081	K ₁₀ 0,080	K ₁ 0,073	K ₄ 0,064	K ₂ 0,046
Y4	Y4	H5	Y4	Y4	Y3	J3	C3	H5	Y5	H5
C4	Y1	J5	Y1	C4	H4	C4	C4	P5	C5	P5
C1	C6	P2	Y3	C1	J2	C3	Y3	H3	P3	H2
Y1	P1	P3	C1	Y1	J3	C5	Y5	C5	P5	J5
Y3	C1	P5	Y2	J1	J4	J5	C1	P2	J2	Y5
C3	C4	Y5	C4	Y3	H2	Y3	C5	Y5	J3	H3
P4	P4	C5	J1	C6	H3	Y5	P3	J5	J5	C5
P1	P6	H3	P1	Y6	C2	P3	J3	H2	Y2	P2
C6	J1	J2	P4	C3	C3	P4	Y4	J2	P2	J3
P3	C3	J3	Y6	P1	P4	J2	P4	C1	J4	Y2
J1	Y6	H2	C3	P4	H5	Y2	J4	P6	Y3	H4
J3	H6	H4	C2	C2	P3	Y4	Y1	J3	H2	P3
J4	J4	P6	C6	P3	C1	C2	Y2	P3	H3	J2
Y2	Y3	C2	P6	P6	C4	P2	H4	C2	H5	J4
C2	H1	C3	J4	J4	C5	P5	P2	Y6	Y4	H1
P2	P2	Y2	P3	J6	Y2	J4	C2	J4	C2	C2
P6	P3	P4	J2	Y2	Y4	H2	P1	J6	C3	Y3
J2	P6	Y3	J3	H4	H1	H4	P5	Y3	P4	H6
Y5	Y2	Y4	J6	H6	J1	H3	J1	H4	J6	C3
H4	J2	H1	P2	P2	J5	C1	J5	C4	Y6	P4
H3	J3	H6	Y5	H2	J6	P6	J2	H7	H4	J1
C5	H3	J4	H4	H3	P2	J1	H3	C6	H7	J6
Y6	H4	Y6	H6	J2	Y1	Y1	H5	J1	C4	Y6
H2	C2	P1	H1	J3	Y5	H5	C6	Y2	C6	C1
P5	H2	C1	H2	Y5	P5	C6	H1	C3	Y1	Y4
J5	C5	C4	H3	H1	C6	P1	P6	Y1	P6	C4
H5	P5	C6	H5	P5	P6	J6	J6	Y4	H1	P1
J6	J5	J1	C5	H5	P1	Y6	Y6	P4	C1	Y1
H1	Y5	J6	J5	C5	H6	H6	H2	H1	P1	P6
H6	H5	Y1	P5	J5	Y6	H1	H6	P1	J1	C6

Siendo:

- Criterios: K₁ comprensión, K₂ originalidad. K₃ Necesidad, K₄ Atractividad, K₅ Riesgo, K₆ Confianza, K₇ Ayuda a mejorar las funciones metabólicas, K₈ Ayuda reducir riesgo de enfermedad, K₉ Precio, K₁₀ Intención de compra
- Alimentos: C cereal, H helado, J jugo, P pan, Y yogurt
- Beneficios: 1 aporta nutrientes, 2 su uso habitual ayuda a prevenir la diabetes, 3 ayuda a mantener niveles normales de colesterol, 4 colabora con el proceso digestivo, 5 asegura un rendimiento mental óptimo, 6 provee energía adicional

Tabla 5.12. Ordenamiento de alternativas para el grupo de expertos tomando en cuenta todos los criterios (primera columna) y para cada uno de los criterios independientemente (columnas subsiguientes)

Fuente: elaboración propia

Se observa que las alternativas que ocuparon las primeras 10 posiciones son: C₁, C₃, C₄, C₆, P₁, P₃, P₄, Y₁, Y₃, Y₄. Podemos notar que los beneficios: aporta nutrientes (1), ayuda a mantener niveles normales de colesterol (3), y colabora con el proceso digestivo (4), fueron los preferidos, así como el cereal, pan y yogurt.

5.2.10. Análisis de sensibilidad

Se realizó un análisis de sensibilidad con fines de simulación de los resultados el cual permite corroborar la consistencia del ordenamiento en las alternativas. Para el procesamiento del análisis de sensibilidad se restringió el número de alternativas tomándose en consideración las 10 opciones preferidas. El ordenamiento de estas primeras 10 opciones se observa en la Figura. 5.18.

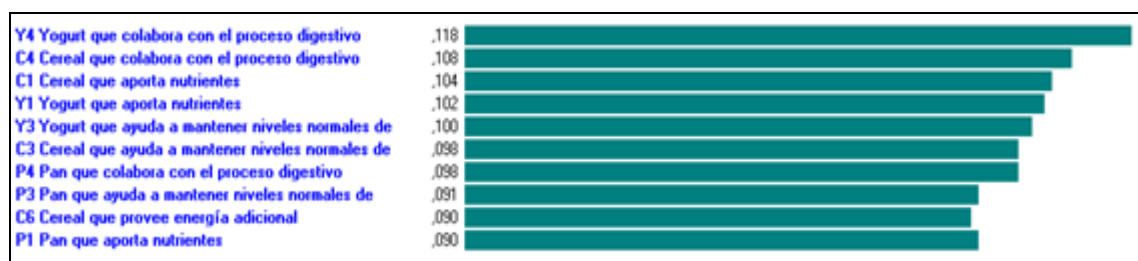


Figura. 5.18. Jerarquía de preferencia de las 10 primeras alternativas del grupo de expertos para la selección de un alimento funcional en Venezuela

Fuente: EC 2000 ®

Se pudo comprobar que el orden obtenido para las alternativas es muy robusto ya que al variar los pesos relativos de cada uno de los criterios entre un +/- 10% y +/-15% no se apreció. En la Figura. 5.19 se observa como muestra el análisis de sensibilidad para una variación de + 10% en el criterio confianza que presentó el mayor peso relativo en la ponderación de criterios (0,169).

Para completar el análisis de sensibilidad se realizó el análisis de Sensibilidad de Diferencias Ponderadas para observar la diferencia entre al alternativa que resultó preferida: Y4 yogurt que colabora con el proceso digestivo y las que ocuparon las posiciones dos, tres y cuatro.

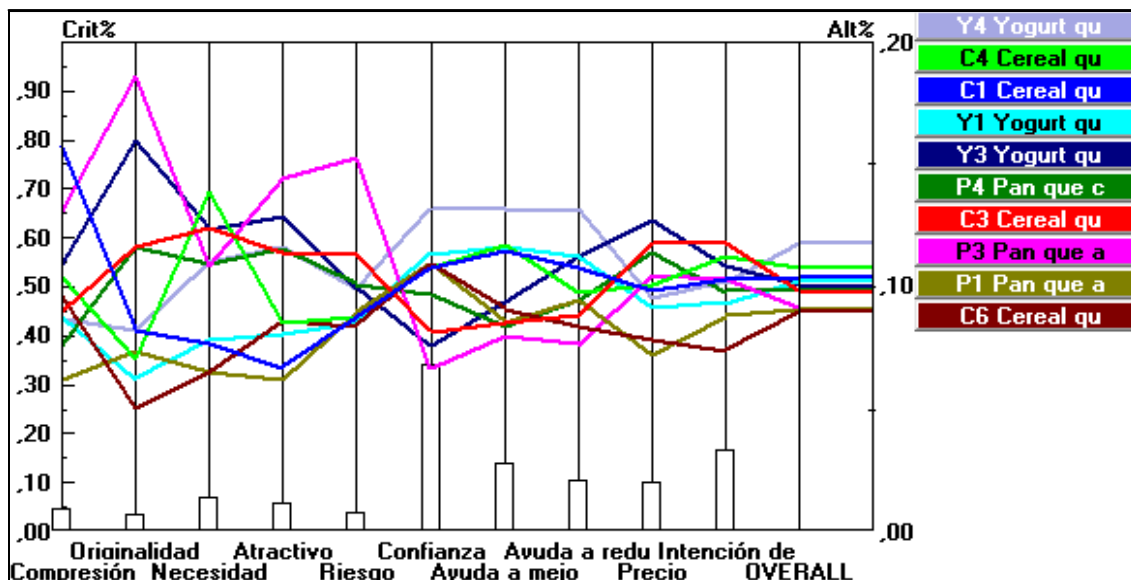


Figura. 5.19. Análisis de sensibilidad al aumentar en un 10% el criterio confianza.

Fuente: elaboración propia

En las Figuras 5.20, 5.21, y 5.22 se observa el diagrama de Sensibilidad de Diferencias Ponderadas entre la alternativa preferida: Y4 yogurt que colabora con el proceso digestivo y las alternativa que ocuparon la segunda posición: C4 cereal que colabora con el proceso digestivo, tercera: C1 cereal que aporta nutrientes y cuarta Y1 yogurt que aporta nutrientes.

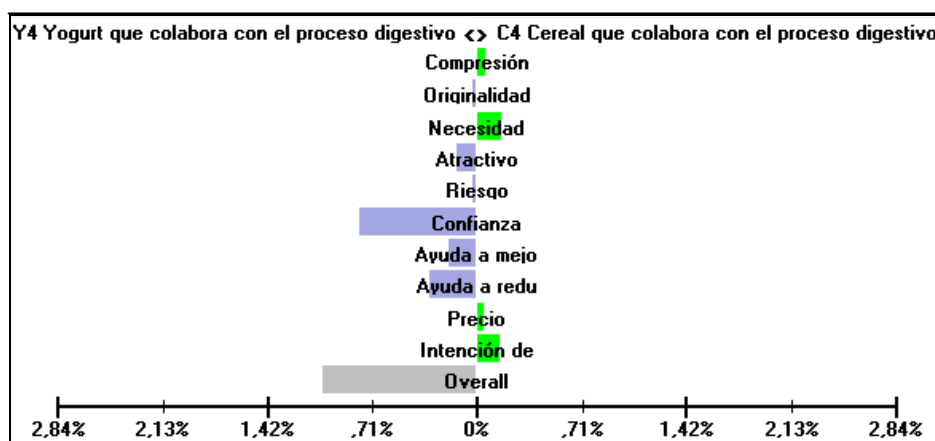


Figura. 5.20. Análisis de Sensibilidad de Diferencias Ponderadas entre las alternativas que ocuparon el primer lugar: Y4 yogurt que colabora con el proceso digestivo y segundo: C4 cereal que colabora con el proceso digestivo

Fuente: EC 2000 ®

Al comparar las alternativas Y4 y C4 observamos que para el criterio de mayor peso relativo, *confianza* (33,2%) y para el criterio *ayuda a mejorar funciones metabólicas* (12,9%) la alternativa Y4 resultó ganadora, no siendo así para el criterio que ocupó el segundo lugar en la ponderación de los pesos relativos: *intención de compra* (15,6%).

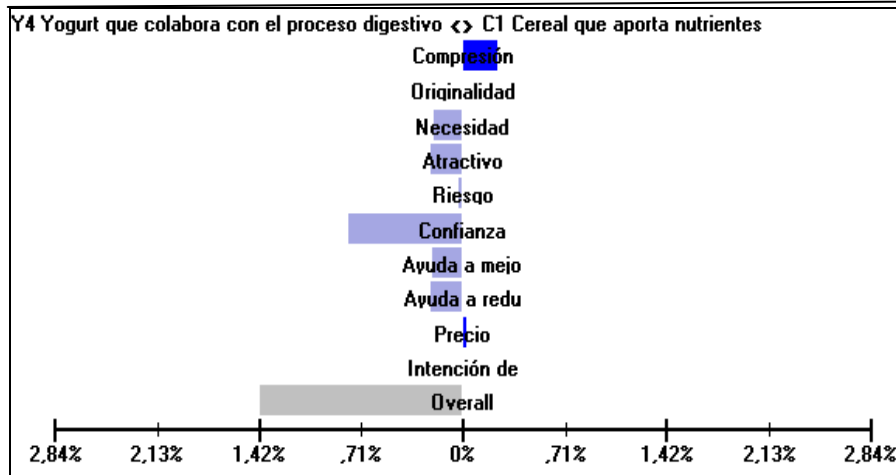


Figura. 5.21. Análisis de Sensibilidad de Diferencias Ponderadas entre las alternativas que ocuparon el primer lugar: Y4 yogurt que colabora con el proceso digestivo y segundo: C1cereal que aporta nutrientes

Fuente: EC 2000 ®

Sí comparamos la alternativa preferida Y4 con la que ocupó la tercera posición C1, observamos que la alternativa Y4 es preferida en cuanto a la mayoría criterios que tuvieron más peso relativo, y que en el criterio que resultó en segundo lugar *intención de compra*, no se observa preferencia.

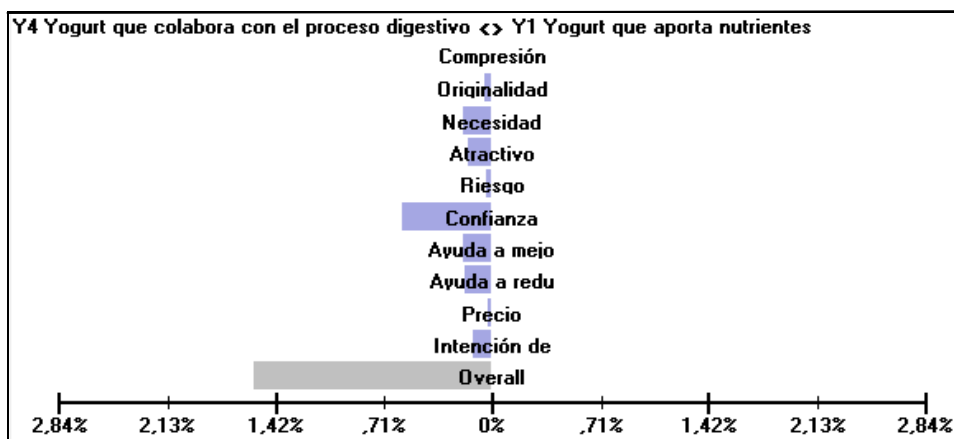


Figura. 5.22. Análisis de Sensibilidad de Diferencias Ponderadas entre las alternativas que ocuparon el primer lugar: Y4 yogurt que colabora con el proceso digestivo y tercer: Y1 cereal que aporta nutrientes

Fuente: EC 2000 ®

Sí comparamos la alternativa que resultó preferida Y4 con la que ocupó el cuarto lugar Y1 vemos que la alternativa ganadora resultó para todos los criterios.

5.2.11. Propuesta de concepto óptimo para un alimento funcional en Venezuela.

Este estudio revela que la percepción de los expertos encuestados determina que los criterios de confianza (0,169), riesgo (0,151) y ayuda a reducir el riesgo de enfermedades (0,135), son los más importantes para la selección de oportunidades de mercado en el campo de los alimentos funcionales en Venezuela, en contraste con criterios de naturaleza “comercial” tales como intención de compra (0,080), comprensión (0,073), atractividad (0,064), y originalidad (0,046). Esto demuestra que los argumentos de salud relacionados a la prevención o al control de las enfermedades, tales como el colesterol, enfermedades del corazón, la diabetes, los problemas metabólicos, la nutrición infantil, son para los consumidores mucho más importantes y atractivos que otros criterios de naturaleza psicológica tales como rendimiento mental, y energía.

El yogurt, los cereales y el pan, son percibidos como los portadores más atractivos para ser enriquecidos como alimentos funcionales, y en general se prefieren sobre alimentos de naturaleza hedónica, tales como el helado o los jugos. En particular el yogurt visto como un producto que ayuda al proceso digestivo (alternativa Y4) parece poseer la combinación ideal de un producto que cumple con argumentos de prevención y control de enfermedades y que al mismo tiempo puede ayudar a mejorar el funcionamiento del tracto digestivo. Esto corrobora otros estudios (Verbeke et al, 2009) en publicación que demuestran que los consumidores tienden a preferir conceptos de alimentos funcionales que comunican beneficios de salud en portadores que tienen una imagen o historia de saludables.

Estudios previos muestran (Gastón y Gambaro, 2007) que la mejor reacción en términos de percepción de salud se logra cuando el enriquecimiento corresponde a un ingrediente funcional que es inherente o natural del producto original. Más aún, el interés en un producto base que pudiera ser considerado como menos saludable, puede aumentarse introduciendo un argumento de salud sí este argumento no se opone a la intuición (Bech-Larsen y Grunert, 2003; Peng et al., 2006), o sea que existe una congruencia entre lo saludable de un alimento portador, la naturaleza del enriquecimiento, y el beneficio potencial que pudiera resultar de su consumo. Esto último es consistente con el concepto de alimentos inherentemente promotores de la salud a los cuales algunos autores (Niva, 2007) se refieren como “naturalmente funcionales”.

Finalmente en otro trabajo (Teratanavar y Hooker , 2006) se concluye que la naturalidad de un ingrediente en un alimento funcional novedoso ha sido valuada positivamente por los consumidores y que los nutrientes naturales son preferidos sobre los fortificados. También podemos agregar que los tres productos anteriormente mencionados son altamente convenientes para enriquecerlos ya que constituyen una parte significativa de la dieta diaria

de muchos consumidores. Esto los hace atractivos en el mercado y con alta probabilidad de éxito.

5.3. SELECCIÓN DE ATRIBUTOS Y NIVELES Y SIMULACIÓN DE MERCADO PARA UN YOGURT QUE REGULA LA FUNCIÓN INTESTINAL MEDIANTE LA APLICACIÓN DE ANÁLISIS CONJUNTO DE ELECCIÓN (CBC)

Basándonos en los hallazgos de la sección anterior en la cual se seleccionó el “*yogurt*” como categoría alimenticia con el mayor índice de prioridad y “*colabora con el proceso digestivo*” como el beneficio más importante, a continuación se utilizó este concepto como base para diseñar un producto terminado que describa los atributos ideales asignados por los consumidores a este tipo de alimento.

Con esta finalidad se utilizó la técnica del CBC para seleccionar entre un conjunto de atributos y niveles aquellos que tuvieron la mayor utilidad percibida en opinión de los consumidores. Adicionalmente la técnica nos permitió determinar la “cuota de mercado” que alcanzarían algunos de los conceptos como método de predicción del éxito en caso de que este producto estuviera a la venta.

Para el desarrollo del caso se utilizó un esquema metodológico de investigación planteado en la Figura 4.4. que consta de 5 pasos. A continuación se describen las actividades realizadas en cada uno de estos pasos.

5.3.1. Definición de objetivos y alcance

En la sección anterior (5.1) se estableció un ordenamiento de preferencias por parte de un panel de expertos, del cual se seleccionó el “*yogurt*” como categoría de producto preferida, y “*colabora con el proceso digestivo*” como beneficio.

A partir de este resultado se definió la etapa siguiente del estudio que consistió en establecer un conjunto de variables físicas y sensoriales que permitieron generar una serie de miniconceptos en forma de una imagen gráfica o tarjeta. En ellos se presentaron simultáneamente los diversos niveles o categorías para cada una de las variables seleccionadas, los cuales se utilizaron para alimentar al modelo de decisión.

5.3.2. Selección de la metodología

Se seleccionó la metodología del Análisis Conjunto de Elección (CBC) para evaluar el potencial éxito de un concepto novedoso de alimento funcional para Venezuela como es un yogurt que colabora con el proceso digestivo. Esta metodología involucra tres pasos, como

son diseño de los estímulos (atributos y niveles), determinación del modelo y la recogida de datos.

5.3.2.1. Diseño de los estímulos

Para el diseño de los estímulos que sirven de base para la creación del concepto de producto que se evaluó se completaron dos etapas, la primera fue una búsqueda bibliográfica de los diferentes yogures funcionales existentes en los mercados internacionales con el fin de conocer los tipos de ingredientes y la descripción que se le da al beneficio ofrecido en la segunda etapa se procedió a un estudio cualitativo que consistió de un sondeo de los productos existentes en el mercado local entrevistas individuales a ejecutivos de la industria láctea en Venezuela, y sesiones de grupo.

5.3.2.1.1. Mercado internacional de yogures funcionales

En la Tabla 5.13 podemos apreciar un listado de algunos de los yogures funcionales comercializados actualmente en el mercado internacional (Siró, 2008).

Como podemos apreciar en esta tabla se comercializan productos que principalmente se promueven sobre la base del beneficio de las bacterias y los ingredientes prebióticos y probióticos que contribuyen al bienestar del tracto digestivo.

Se observa, que los productos a base de probióticos (microorganismos presentes o agregados que consumidos en concentraciones adecuadas promueven beneficios de salud en el huésped) constituyen la categoría más popular entre los productos lácteos mencionados en la literatura.

También se aprecian algunos productos de la categoría de los prebióticos (ingredientes no digeribles que estimulan la actividad de una o varias especies de bacterias especialmente en el colon). Tales como la inulina, la polidextrosa, la lactulosa y el almidón resistente.

Una nueva categoría que se aprecia en la literatura es la que se denomina simbióticos por la sinergia potencial entre pro y prebióticos, lo cual constituye una oportunidad de mercado interesante en vista de la imagen positiva de salud que generan los yogures entre los consumidores.

NOMBRE COMERCIAL	DESCRIPCIÓN	EMPRESA/PAÍS
Actimel	Bebida probiótica de yogurt con cultivo de <i>L. casei</i> <i>Innunitass</i> , “ayuda a tus defensas”	Danone, Francia, España
Activia	Yogurt en crema conteniendo <i>Byfidus ActiRegularis</i> , “ayuda a regular tu tracto intestinal en 14 días”	Danone, Francia, España
Acticars	“Defensa contra bacterias”	Danone, España
Donacol	“Reduce el colesterol. Demostrado estudios científicos. Fundación española del corazón	Danone, España
Donaten	Con péptidos activos, Ca y K que ayudan a controlar la tensión arterial dentro de una dieta saludable	Danone, España
Gefilus	Amplio rango de productos LGG	Valio, Finlandia
Hellus	Productos lácteos conteniendo <i>L. fermentus ME-3</i>	Tallinna Piimatööstuse AS, Estonia
Jovita	Mezcla de cereales, frutas y yogurt probiótico	H&J Bruggen,, Alemania
Nestlé, Probiotisch	LC1 protección. Refuerza las defensas inmunitarias	Nestlé, España
Pohadka	Leche de yogurt con cultivos probióticos	Valasse Mezirici Dairy, Rep. Checa
ProViva	Bebida de fruta refrescante y yogurt en diversos sabores conteniendo <i>Lactobacillus plantarum</i>	Skane mejeier, Suiza
Rela	Yogures, leches y jugos con cultivos de <i>L. reuteri</i>	Ingman Foods, Finlandia
Revital Active	Yogures y bebidas de yogurt con probióticos	Olma, República Checa
Soyosa	Rango de productos basados en soya y avena.	Bioferme, Finlandia
Soytreat	Kefir y productos típicos con probióticos	Lifeway, USA
Yakult	Bebida de leche conteniendo <i>Lactobacillus casei</i>	Yakult, Japon
Yosa	Bebida de avena parecida al yogurt saborizada con arándanos, mora, fresa conteniendo bacterias probióticas (<i>L. acidophilus</i> , <i>B. lactis</i>)	Bioferme, Finlandia
Vitality	Yogurt con pre – y probióticos y omega-3	Müller, Alemania
Vifit	Bebidas de yogurt con LGG, vitaminas y minerales	Campina, Holanda

Tabla 5.13. Algunos ejemplos comerciales de productos probióticos en el mercado Internacional

Fuente: Siró et al, 2008

5.3.2.1.2. *Evaluación Cualitativa del mercado venezolano*

Se realizó, un sondeo de los productos existentes en el mercado de yogures en Venezuela, tres reuniones con empresarios de la industria láctea (Parmalat, Los Andes y Pasteurizadora Táchira) y dos sesiones de grupo con consumidores potenciales (amas de casa y estudiantes) dentro del área metropolitana de Caracas. El objetivo de la evaluación cualitativa fue someter a consideración de los participantes la idea de introducir al mercado un yogurt que colabora con el proceso digestivo, conocer por parte de los ejecutivos de mercadeo y del área técnica y de producción de las empresas, cómo debería ser el perfil de cualidades que debería tener un potencial producto de esta naturaleza.

Otro objetivo de esta fase fue el de conocer el tipo de lenguaje que se considera apropiado para describir el producto y los argumentos “publicitarios” o descriptivos del concepto para adaptarlos al empaque y al mercadeo. Estos aportes se utilizaron finalmente para obtener una lista de atributos relevantes.

Sondeo de mercado

En Venezuela existe un mercado de yogures relativamente diversificado con al menos unos 30 productos y unas 5 empresas activas en este campo, el producto se comercializa principalmente en autoservicios y tiendas de alimentación de clase media, es un producto relativamente caro comparándolo con el poder adquisitivo y el salario real en el país y por lo tanto su consumo en las clases populares es escaso. Como fuente proteica no sustituye a la leche la cual es principalmente usada para la alimentación infantil o como ingrediente para preparar otros alimentos.

A pesar de que el consumo de yogurt está concentrado en la clase media siendo ésta la que tiene un mayor grado de conciencia del mantenimiento de la salud, no existe una oferta importante de productos con beneficios adicionales (funcionales). Tampoco existe una actividad publicitaria alrededor del mercado de yogurt y muy poca en los productos funcionales.

Todo esto conforma un escenario interesante para investigar oportunidades de mercadeo de productos lácteos novedosos con beneficios añadidos y su explotación comercial como nuevos segmentos de mercado y como vehículos para intensificar el consumo de estos alimentos.

En la Tabla 5.14 podemos apreciar la variedad de productos existentes con la descripción de sus principales propiedades intrínsecas y extrínsecas sujetas al estudio de nuevas oportunidades.

MARCA	CONTENID	TEXTURA	SABOR	DULZOR	GRASA (%)	PREC (Bs.F) *	FUNCIÓN
Jenell's	1000 g 180 g	Firme	Natural Frutas	Sin azúcar	0,60	30,40 5,30	Ahora con probióticos
Marthas	750 g 250 g	Firme	Natural Frutas	Sin azúcar	1,00	28,76 11,30	Nuevo, ahora con probióticos
Alpina Bon yourt	164 g	Firme con cereal	Natural	Con azúcar	3,00	4,31	
Alina Ligh	164 g	Líquido en vaso	Natural	Sucralosa	0,00	5,34	Bajo en calorías
Alpina Ligh	1000 cc 750 cc 180 cc	Líquido en botella	Natural Frutas	Sucralosa	0,00	26,61 8,50 3,50	Bajo en calorías
Yoplait	160 g 150 g 1000 cc	Firme con cereal Firme	Natural Frutas Natural	Azúcar	0,70 3,20 2,30	3,60 3,60 18,60	
Mi vaca	150 g	Firme	Natural	Acesulfame K Sucralosa	0,70	3,00	Yogurt Light Menos de 1% de grasa
Yoka	150 g	Firme	Natural Frutas	Azúcar	4,00	2,80	
Yoka Ligh	150 g	Firme	Natural	Aspartame Acesulfame K		2,80	50% menos calorías
Los Andes	150 g	Firme	Frutas	Azúcar	2,80	3,00	
Panistela	750 g	Firme	Natural Frutas	Azúcar	0,90	37,87	Excelente digestivo
Valles Andinos	180 g	Firme	Natural Frutas	Azúcar	2,80	8,80	
Fibresse (Parmalat)	130 g 350 g	Líquido	Frutas	Azúcar	2,3 2,0	3,00 4,60	Ayuda a mejorar la regularidad intestinal. Con Fibroactivus
Dieta Light (Parmalat)	150g	Batido	Con fresa	Aspartame AcesulfameK	0,7	3,0	Yogurt batido descremado con fresa

*(1 € = 5,00 Bs. F, tasa oficial)

Tabla 5.14. Yogures distribuidos en Venezuela (mayo 2009,)

Fuente: elaboración propia

Como podemos ver en este cuadro, las variables de producto que se presentan entre las marcas existentes en Venezuela son las siguientes: endulzante (sintético o natural), textura (firme, líquido), sabor (natural, frutas), porcentaje de grasa (sin grasa, 0,5-1,0, y 3,0-5,0%), precio-presentación, (vasito 150-165g, Bs F. 2-3; botellas 200cc- 4,60 Bs.; cartón 1000cc).

Con respecto a la presencia de ingredientes funcionales, se detectaron varios productos que alegan poseer propiedades funcionales. Dos marcas artesanales, argumentan “nuevo ahora con probióticos”, sin que se pueda establecer si estos son añadidos adicionalmente al cultivo

normal del yogurt y sin que exista en el empaque ninguna mención sobre el beneficio de este ingrediente para la salud. Es de destacar que estas marcas Jenell's y Marthas son productos segmentados premium con un coste por litro de un 300% más que el yogurt normal y con una participación de mercado muy pequeña dirigida especialmente a los estratos socioeconómicos A y B, (alto y medio alto para Venezuela) Otro producto con argumentación de salud es Fibresse de la empresa transnacional Parmalat, que argumenta regular la función intestinal, e indica que contiene probióticos y prebióticos. Como conclusión podemos derivar que el mercado de yogures funcionales en Venezuela es muy incipiente y que la comunicación de los beneficios para la salud no es muy notoria con la salvedad del producto Fibresse al cual incluso se le dedica una inversión publicitaria en televisión con el argumento del beneficio de la regularidad intestinal, lo cual demuestra que la empresa Parmalat se ha adelantado al mercado de yogures funcionales en Venezuela con el conocimiento técnico que esta empresa trae del exterior.

Una de las posibles razones para esta falta de oferta puede estar relacionada con las limitaciones legales ya que en Venezuela el Reglamento General de Alimentos (promulgado el 16 de enero de 1959) no permite el uso de argumentos de salud en los alimentos, estando éstos reservados para los fármacos. La industria ha hecho algunos esfuerzos para introducir cambios a dicha ley o al menos para que se autoricen productos alimenticios que promueven la salud, existiendo algunos ejemplos en el campo del enriquecimiento, tales como los cereales y la leche con vitaminas, cereales con fibra, las bebidas energéticas, bebidas con suplementos nutricionales, panes con fibra, etc. Sin embargo ninguno de estos productos promueve beneficios terapéuticos, solamente preventivos o de carácter general de mantenimiento del estado de salud, esto debido como ya dijimos a las regulaciones legales.

Conversaciones con expertos

Se realizó un conjunto de entrevistas individuales en profundidad con ejecutivos de tres de las industrias líderes del país (Parmalat, Los Andes y Pasteurizadora Táchira) utilizando una guía de investigación común para todos los encuestados con el siguiente temario.

- ¿Cuáles son los atributos básicos que definen la aceptación de los yogures por parte de los consumidores en Venezuela? Entre ellos se discutió acerca del sabor, la dulzura, el contenido de grasa, la presentación, el precio, la textura, y la presencia de ingredientes especiales para el cuidado de la salud y en particular aquellos que tienen que ver con la regulación de la función intestinal.
- El perfil de los consumidores de yogurt, la edad, el sexo, el estrato socioeconómico, el mercado de yogures infantiles
- La tecnología para la elaboración de yogures y en particular qué recursos existen en Venezuela para añadir ingredientes especiales en el campo de la regulación intestinal.
- Otras áreas de beneficio de salud que se podrían agregar en los yogures además de la parte de salud intestinal. Se discutió el tema de la fibra, del mecanismo inmunológico y de la prevención o curación de enfermedades como el cáncer del colon en función de la credibilidad que estas argumentaciones podrían tener en el público y de las regulaciones gubernamentales en la materia.

El objeto de estas entrevistas individuales fue obtener la descripción de los términos apropiados a ser utilizados en las etapas posteriores de la investigación como por ejemplo el diseño de las guías de discusión para las sesiones de grupo o de las preguntas de las encuestas cuantitativas que se aplicaron a los usuarios de esta categoría de alimentos.

Con referencia a los atributos que definen la aceptación de los yogures por parte de los consumidores en Venezuela se apreció que el precio y la dulzura son los dos factores determinantes. El contenido de grasa, la textura (líquido, batido y firme) y la presentación (empaquete, tamaño, etiqueta, y aspectos estéticos), son factores adicionales de relevancia en el mercado local de acuerdo a la opinión de los ejecutivos entrevistados. En la Tabla 5.15 se presenta un resumen de todos los atributos y niveles que fueron considerados para ser evaluados posteriormente en las sesiones de grupo.

ATRIBUTO	NIVEL
Sabor	Natural Vainilla Sabor a fruta
Textura	Firme Líquido
Ingrediente-beneficio de salud	Prebióticos – promoció la flor intestinal Prebióticos- refuerza el sistema inmunológico
Dulzura	Sin azúcar Con endulzante natural (azúcar, miel, fructosa) Con endulzante sintético
Porcentaje de grasa	Sin grasa (0%) Bajo en grasa (0,67%) Normal (3,3%)
Tamaño	Vaso (250 cc) Botella (500cc)
Precio	Bajo Medio Alto
Marca	Nueva Existente
Certificación	Gobierno, institución sanitaria pública Industriales Asociación de consumidores

Tabla 5.15. Opciones de atributos y niveles para el CBC

Fuente: elaboración propia

Otro hallazgo que se discutió en las entrevistas confirma lo observado en la literatura de que el yogurt se percibe por naturaleza como un producto sano y nutritivo. El yogurt se consume más por necesidad que por placer, dada su condición nata de producto saludable. Sin embargo se exceptúan algunas variedades de yogures dulces o con trozos de frutas y los

productos infantiles que no poseen el nivel de fermentos exigidos por la ley para ser clasificados como yogurt que se comercializan más que nada para este mercado. También se comentó que aquellas bebidas lácteas o mixtas (jugos de frutas con derivados lácteos) acidificadas o no, con contenido de sólidos lácteos menores del 10%, no son clasificadas en Venezuela como yogures sino como bebidas, pudiendo contener ingredientes funcionales como los prebióticos o probióticos pero sin caer en la categoría de yogurt.

Con respecto a la inclusión de argumentos de salud en los empaques y en la publicidad de los yogures, las personas encuestadas consideraron que las afirmaciones de tipo preventivo o de mantenimiento de una buena salud (mercadeo positivo), son preferidas en el mercado local a las que alegan propiedades terapéuticas las cuales en general no son creíbles por parte de los consumidores. También se enfatizó que existen limitaciones regulatorias en Venezuela para el uso de argumentos de curación por parte de los alimentos.

Esta área está reservada únicamente a los fármacos en nuestro país. Incluso en el campo de los ingredientes funcionales como los “fibroactivos” del producto Fibresse de Parmalat, la empresa tuvo que aportar sustancial evidencia científica del beneficio de la fibra para el mantenimiento de la salud intestinal y la promoción de la regularidad intestinal que dicho producto utiliza en su envase y en su publicidad.

Sesiones de grupo

Se reclutaron dos grupos de consumidores de yogurt. El primero consistió de 8 estudiantes universitarios de ambos sexos, estrato socioeconómico medio en edades (C y D) entre 18 y 25 años (Tabla 5.16). El segundo grupo fue reclutado entre amas de casa de estrato socioeconómico B, C y D (media alta, media y media baja), en edades comprendidas entre 35 y 55 años, consumidoras regulares de yogurt en su mayoría y de diferentes niveles educativos (Tabla 5.17).

SEXO	NIVEL	CARRERA
Masculino	Graduado	Ingeniero de Producción e Ingeniero Químico
Femenino	Estudiante 5° año	Ingeniería Química
Femenino	Estudiante 4° año	Psicología
Femenino	Graduada	Ingeniera Química
Femenino	Estudiante 5° año	Administración
Masculino	Estudiante 4° año	Ingeniería Química
Masculino	Estudiante 5° año	Derecho
Femenino	Estudiante 1er año	Administración

Tabla 5.16. Estudiantes participantes sesión de grupo para el CBC

Fuente: elaboración propia

PROFESIÓN	ACTIVIDAD
Ingeniera Electricista	Profesora universitaria
Bióloga	Gerente Laboratorio Bioanálisis
Diseñadora de interiores	Decoración
Técnico Químico	Encargada laboratorios universidad
Administradora	Gerente empresa propia
Ingeniera de Sistemas	Profesora universitaria
Urbanista	Gerente empresa propia
Ingeniera Química	Profesora universitaria
Ingeniera Química	Profesora universitaria
Asistente Administrativo	Secretaria
Médica	Hospital Militar
Química	Gerente empresa propia

Tabla 5.17. Amas de casa participantes sesión de grupo para el CBC

Fuente: elaboración propia

Las sesiones fueron realizadas en junio de 2009, y contaron con la presencia de un moderador especializado. Las sesiones fueron grabadas y transcritas. En el Anexo IV se incluyen junto a la guía de investigación con una descripción de todos los temas tratados. Esencialmente las sesiones de duración aproximada de una hora contenían tres etapas básicas:

- *Primera etapa:* introducción, consistió en una discusión breve sobre aspectos generales de la alimentación, nutrición y la salud y en particular del tema de los yogures con la doble finalidad de establecer un nivel de confianza en la conversación y de lograr la colaboración espontánea de los participantes, así como para conocer las opiniones generales que el grupo posee sobre el tema como línea de base para la discusión específica posterior.
- *Segunda etapa:* evaluación espontánea del conocimiento y de las aptitudes de los participantes hacia el tema específico de los yogures y de los atributos considerados de importancia para la compra y el consumo de este producto.
- *Tercera etapa:* evaluación guiada o ayudada de los atributos del producto a través de la proyección de los conceptos más importantes en forma audiovisual y su discusión punto por punto por parte de los participantes.

Al final de cada una de las sesiones y ya como materia fuera de la sesión, se comentó a alguno de los participantes que estos grupos estaban siendo realizados con la finalidad de diseñar una encuesta cuantitativa a través del Análisis Conjunto de Elección en una etapa

posterior pidiéndole a estas personas si podían aportar alguna opinión o criterio adicional a los ya discutidos que pudieran ayudar en el diseño de dicha encuesta.

Se pudo detectar que los atributos sensoriales fueron vistos por ambos grupos de encuestados como los factores de mayor influencia sobre la selección de un yogurt en particular. De todos los atributos sensoriales el sabor es el considerado el más importante, más aún prevalece el criterio de que nadie compraría un producto con un sabor que no es aceptable. Otros atributos sensoriales importantes son la textura (firme o líquido) y el nivel de dulzura y el tipo de endulzamiento (natural o sintético), factores estos que están íntimamente entrelazados con el del sabor. Otros atributos distintivos de importancia además de las consideraciones sensoriales son el contenido de grasa, y la marca.

El precio aparentemente no juega un factor de gran consideración al comprar yogures. Existe la percepción general de que los yogures baratos no son tan buenos y sabrosos. Otro tema que se enfocó en las sesiones de grupo es el de la “certificación”, es decir el del respaldo de alguna organización “profesional” (pública o privada) que pudieran dar al producto como un sello de garantía de la calidad o la seriedad o confiabilidad en el contenido del producto. Algunas instituciones pueden ser el Ministerio de Salud, una asociación de fabricantes, o una asociación de médicos y nutricionistas.

El otro factor o atributo considerado, dado que se trata de un alimento funcional con un ingrediente añadido, se refiere al tipo de ingrediente añadido, por ejemplo en el caso de un producto con beneficios digestivos tendríamos la fibra, *prebióticos*, *prebióticos*, inulina, etc.

El último aspecto que se mencionó como relevante para los atributos es el del “beneficio de salud” y la forma de expresarlo en el empaque con la finalidad de generar lealtad o interés en la compra. Ya se ha señalado que existen dos modalidades para presentar beneficios de salud: aquellos que promueven la idea de la prevención y otros que sugieren el mejoramiento o una condición de salud ya existente.

5.3.2.1.3. Descripción de atributos y niveles para el CBC

Como resultado de la etapa cualitativa se escogió un diseño basado en seis atributos (sabor, textura, ingrediente funcional, porcentaje de grasa, dulzura y precio) de tres niveles cada uno. A continuación se describe cada uno de estos atributos en detalle.

Sabor

Numerosos estudios han demostrado (Luckow et al., 2006) que el sabor es el factor primordial involucrado en la aceptación y los hábitos de compra de una variedad de categorías alimenticias incluyendo alimentos funcionales. Sin embargo, las investigaciones han demostrado que aquellos sabores extraños (off-flavour) perceptibles, (leche, cartón, medicinal, etc) pueden estar asociados con el uso de ciertos ingredientes como los

probióticos o los prebióticos. Esto ocasiona una variación en la respuesta al sabor de alimentos naturales que han sido modificados. Este efecto parece ser especialmente acentuado con las personas mayores, así como otros factores de naturaleza cognitiva o social. Incluso se ha demostrado que los malos sabores pueden ocasionar que un consumidor no quiera usar un producto a la frecuencia necesaria para obtener el beneficio de salud que se asocia con ese ingrediente. Por este motivo es importante estudiar el efecto causado por las variaciones en el sabor del producto al agregarle los ingredientes funcionales.

Una de las técnicas utilizadas consiste en enmascarar el mal sabor para reducir las sensaciones de olores o sabores desagradables en el alimento, por ejemplo sabores de frutas tropicales (piña, mango, parchita) que pueden contribuir con combinaciones de sabor fuertes, exóticas y aromáticas que eviten la identificación de los ingredientes funcionales. También se puede considerar el añadir esencias tales como vainilla, chocolate, coco, etc, que puedan también desviar la atención del consumidor.

En este estudio se propone analizar la interacción del sabor en forma genérica sin describir específicamente la variedad del sabor. En este sentido se seleccionaron tres niveles que corresponden a las diferentes categorías de yogures que se encuentran en el mercado venezolano y a las opiniones y respuestas de los expertos de la industria láctea de la cual se pudo conocer en detalle cómo está segmentado el mercado de yogures en el país. Los niveles seleccionados para este atributo fueron *sabor natural*, *sabor a frutas* y *endulzado*.

Textura

Algunos autores (Villegas et al., 2009), han analizado el efecto de agregar ingredientes como la inulina sobre las cualidades reológicas y sensoriales de algunos productos lácteos como el helado, yogurt y postres lácteos. La inulina además de ser un carbohidrato que puede ser utilizado parcialmente como endulzante de bajas calorías o como sustituto de grasa en formulaciones de bajo contenido de grasa puede tener algún impacto en la visco-elasticidad de algunos de estos productos, dependiendo de la longitud de la cadena de inulina que se use y de su dosificación. Basándonos en las diferentes marcas de yogurt existentes en el mercado venezolano y en las conversaciones con expertos y sesiones de grupo se concluyó que en el tema de la textura existen dos posibilidades a considerar como niveles para este atributo que son “*yogurt líquido, batido y firme*”.

Ingrediente funcional

Existen varios enfoques para la selección de los ingredientes (Siró et al., 2008), que puedan evidenciar científicamente un determinado beneficio en un alimento funcional así como la forma de comunicárselo a los consumidores en el empaque o en la publicidad. Hemos mencionado dos temas críticos en este sentido: (1) ¿se debe mencionar el nombre del ingrediente solamente o se debe mencionar el efecto que produce? (2) ¿se debe enfocar el beneficio del producto desde un punto de vista positivo (mercadeo para la vida), es decir de carácter preventivo o se debe comunicar de forma “negativa” (mercadeo para la muerte) resaltando el riesgo de enfermedad?

En el contexto de la selección de los atributos (Gastón et al., 2009) el consumidor reacciona casi siempre más favorablemente a los atributos positivos que a los negativos. Por lo tanto los argumentos de “mejoramiento de función” pueden ser más atractivos a los consumidores que los de “riesgo de enfermedad”, ya que los primeros evocan a asociaciones positivas de la memoria. La reducción del riesgo de enfermedad puede confrontar a los consumidores con las enfermedades o con problemas que ellos pudieran sufrir en el futuro. Sin embargo existen algunos estudios, (Van Kleef et al., 2005) donde se evidenció que los consumidores reaccionan más favorablemente a la reducción de riesgos que al mejoramiento de la función. Por esta razón hemos considerado importante incluir en este estudio un sub-nivel dentro del atributo de selección del ingrediente funcional donde se incluyan los dos sub-niveles mencionados, es decir el mercadeo positivo y el mercadeo negativo.

Otra variable a considerar en el diseño de los estímulos consiste en la forma de declarar en la etiqueta el nombre del ingrediente. Este puede ser de dos clases: el “nombre común” por ejemplo: *fibra*, o el “nombre científico” por ejemplo *inulina*, *polidextrosa*, *betaglucanos*. En este sentido decidimos introducir sub-niveles para estudiar el efecto de la forma de mencionar el nombre del ingrediente en el modelo de utilidad. En la Tabla 5.18 podemos apreciar la forma en que se diseñaron los niveles y subniveles de este atributo. Estos tres niveles de atributo fueron variados independientemente uno de otro lográndose un listado que coincide con un diseño factorial de 12 combinaciones de atributos (2 x 2 x 3) más una opción de yogurt normal sin adición de ingredientes y sin argumentos de salud simplemente denominada yogurt. En la Tabla 5.19 se observa el listado de estas 13 combinaciones de niveles de atributo.

NIVELES DEL ATRIBUTO INGREDIENTE FUNCIONAL	DESCRIPCIÓN
Ingrediente funcional	(1) Probiótico (2) Prebiótico
Nombre del ingrediente	(1) Común (Ej. Fermento de la leche) (2) Científico (Ej. Lactobacillus acidophilus)
Beneficio	(1) Sin beneficio (2) Preventivo (Ej. Cura gastritis) (3) Curativo (Ej. Mejora función intestinal)

Tabla 5.18. Niveles y subniveles del atributo *ingrediente funcional*

Fuente: elaboración propia

Debido a que el diseño del CBC presenta un número muy elevado de niveles se decidió utilizar este esquema como base para disminuir el número de posibilidades a un máximo de tres. Basándonos en las opiniones de los encuestados en las sesiones de grupo acerca de la mejor forma de presentar el beneficio se seleccionaron tres posiciones que pudieran confrontar una diferencia de criterios que los participantes en la encuesta del CBC pudieran discriminar.

DESCRIPCIÓN	INGREDIENTE FUNCIONAL	NOMBRE	ARGUMENTO
1.Yogurt	0	0	0
2.Yogurt con fermentos lácteos añadidos	1	1	1
3.Yogurt con bifidobacterium bifidus	1	2	1
4.Yogurt con fibra	2	1	1
5.Yogurt con inulina y β -glucanos	2	2	1
6.Yogurt con fermentos lácticos que estimula el crecimiento de bacterias beneficiosas para el tracto digestivo	1	1	2
7. Yogurt con fermentos lácticos que mejora los síntomas de la gastritis	1	1	3
8.Yogurt con bifidobacterium bifidus que estimula el crecimiento de bacterias beneficiosas para el tracto digestivo	1	2	2
9.Yogurt con bifidobacterium bifidus que mejora los síntomas de la gastritis	1	2	3
10.Yogurt con fibra que te ayuda a llevar una vida más saludable	2	1	2
11.Yogurt con fibra que te ayuda a prevenir el cáncer de colon	2	1	3
12.Yogurt con inulina y β -glucanos que te ayuda a llevar una vida más saludable	2	2	2
13.Yogurt con inulina y β -glucanos que te ayuda a prevenir el cáncer de colon	2	2	3

Tabla 5.19. Descripción de los 13 yogures presentados como niveles para el atributo ingrediente funcional

Fuente: elaboración propia

El primer nivel se denominó “yogurt con probióticos y prebiótico”, esta opción persigue exponer a los encuestados al nombre común de los ingredientes. Para el segundo nivel se seleccionó la siguiente frase “yogurt con *L. Casei* que ayuda a mantener tu salud intestinal” en esta opción se confronta al encuestado con el nombre científico y un beneficio de naturaleza preventiva. En tercer lugar se aprobó la frase “yogurt que regulariza tu tracto intestinal en 14 días”. Este constituye un argumento de naturaleza terapéutica pero no menciona el nombre del ingrediente de ninguna forma. Estas tres versiones resumen las posibilidades de descripción del ingrediente funcional en forma precisa.

Dulzura

La adición de prebióticos y probióticos al yogurt pueden afectar algunas propiedades sensoriales como el color o la dulzura del yogurt, como ya mencionamos, la inulina por ser un oligosacárido (oligofruktosa) puede incrementar el perfil de dulzura e incluso sustituir parcialmente el endulzante o incluirse como un endulzante de baja caloría, a pesar de que su potencia endulzante es inferior al de la sacarosa (30-35%) (Villegas et al, 2009). Como podemos apreciar existe una interacción entre la dulzura y el sabor que es necesario investigar.

Por el conocimiento previo de los productos existentes en el mercado y un análisis de su segmentación se pudieron establecer la existencia de tres niveles para este atributo: *yogurt natural* (ausencia de endulzante), y dos variedades dulces, *yogurt con endulzante natural* (sacarosa) y *yogurt con endulzante sintético* (sucralosa, nombre comercial Splenda).

Porcentaje de grasa

Las inulinas de alto grado de polimerización (22 a 25), son muy viscosas y pueden ser utilizadas como sustituto de grasa, es decir como un mimetizante de la grasa. Esto es debido a su capacidad de formar microcristales que interaccionan entre sí formando pequeños agregados que pueden ocluir una gran cantidad de agua creando una fina y cremosa textura que puede proveer en la boca una sensación similar a la de la grasa. Además es bien conocido el efecto que tienen los niveles de grasa en la aceptabilidad de los productos lácteos por parte de los consumidores. A los fines de este estudio hemos considerado tres niveles para este factor siguiendo las tendencias del mercado: *descremado* (0%), *semidescremado* (<1%) y *normal* (>3%).

Factores extrínsecos (tamaño, precio, marca, certificación)

Los alimentos empacados (Chocarro et al., 2009) pertenecen a la categoría llamada “productos de experiencia”, aquellos que los consumidores no pueden evaluar antes de la compra. Esto hace que la información de la etiqueta sea de mucha importancia. En otras palabras cuando la mayoría de los atributos del producto sólo pueden ser evaluados después del consumo los consumidores necesitan basarse en los atributos exteriores para inferir su calidad. Algunas de las propiedades externas más importantes son el precio, la marca y los argumentos de mercadeo mostrados en el empaque, así como la apariencia estética del empaque.

El precio es probablemente la cualidad extrínseca mejor conocida para un producto, es muy importante cuando no hay otros atributos de información y existe riesgo de una elección errada. En ausencia de otra información, al comparar dos productos similares, el de precio más alto suele ser considerado como de mejor calidad. En base al sondeo de mercado realizado en mayo 2009 se escogieron los siguientes niveles de precio: Bs. F 3,00, 5,00 y 7,00.

La marca es otro punto de diferenciación para un producto, su rol es el de representar la percepción del valor agregado que tiene una determinada empresa fabricante para el consumidor. Por lo tanto nos dice qué podemos esperar de un producto específico. Cuando los consumidores no pueden juzgar la calidad, la marca emerge como un criterio de evaluación importante o como un indicador de calidad sustituto. Este atributo no se consideró debido a que no está dentro del alcance de este proyecto determinar un efecto de naturaleza comercial que puede alterar la percepción de un producto desde el punto de vista técnico.

Otro factor de interés al definir los atributos para el estudio (Enneking et al., 2007) consiste en el efecto que tienen los factores extrínsecos sobre los factores intrínsecos o sensoriales al

momento de la decisión de compra por parte del consumidor, por ejemplo se han hecho estudios en el área de las cervezas donde se ha demostrado que los usuarios leales a una marca particular le asignaron puntajes mucho más altos a su cerveza que a la de un competidor al compararse con la misma prueba en situación ciega.

Las propiedades intrínsecas que pueden afectarse en este sentido son el sabor, y la textura, por lo tanto es importante incorporar en el diseño de los estímulos para establecer preferencias y utilidades parciales tanto factores extrínsecos como intrínsecos y estudiar las interacciones entre ambos.

En este estudio no se consideran las características extrínsecas tales como el empaque, la etiqueta, el color, y la publicidad del empaque dentro del diseño. En la Tabla 5.20, se presentan los 6 atributos seleccionados con sus correspondientes niveles para un total de 3⁶ combinaciones.

ATRIBUTOS	NIVELES
Sabor	Natural Saborizado Con trozos de frutas
Textura	Líquido Batido Firme
Ingrediente funcional	Yogurt con prebióticos y probióticos Yogurt con L. Casei que ayuda a mantener tu salud intestinal Yogurt que regulariza tu tracto intestinal en 14 días
Porcentaje de grasa	Descremado Semidescremado Normal
Dulzura	Sin azúcar Con azúcar Con Splenda
Precio	Bs.F. 3,00 Bs.F. 5,00 Bs. F. 7,00

Tabla 5.20. Atributos y niveles seleccionados para el Análisis Conjunto de Elección (CBC)

Fuente: elaboración propia

5.3.2.2. Determinación de la forma del modelo

Se utilizó el modelo aditivo con efectos de interacción para el cálculo de las utilidades parciales para explicar la influencia de los atributos sobre las preferencias de los usuarios.

5.3.2.3. Recogida de datos

Para el diseño de la encuesta, recogida de datos, procesamiento y análisis de los resultados se utilizó el programa SSI Web v.5.

El trabajo de campo se realizó en Caracas entre los meses de junio y julio de 2009 y la segmentación de la muestra incluyó las siguientes variables sociodemográficas: edad, sexo, nivel de instrucción, consumidores usuales de yogurt, y percepción de estado de salud. Se consideró que el sexo, la edad, el grado de instrucción son variables demográficas determinantes en la asignación de las preferencias hacia los productos evaluados. Adicionalmente la frecuencia de consumo de yogurt y el estado de salud pueden tener un efecto sobre la aceptación o no del ingrediente funcional ya que los beneficios que este ofrece podrían ser percibidos de manera variada por cada uno de estos grupos.

Se contactaron 800 personas a través de correo electrónico indicándoles la página Web en la que se alojó la encuesta. Para estimular la participación se ofreció un premio a aquellas personas que contestaran efectivamente la encuesta. Se recibieron 432 encuestas lo cual representa un elevado porcentaje (54%) de las cuales 250 resultaron efectivamente procesadas ya que es restante de los encuestados no completaron la encuesta.

5.3.2.3.1. Elección método de presentación

Se utilizó el método de perfil completo, en el cual se pide al encuestado que elija un estímulo de un conjunto conocido como un **conjunto de elección**, agregándose la opción nula.

5.3.2.3.2. Creación de los estímulos

La combinación de los 6 atributos de 3 niveles cada uno generó un diseño de 3^6 que da un total de 729 posibles combinaciones de los 6 atributos. En vista del gran número de combinaciones se generó una matriz ortogonal con ayuda del programa SSI Web v5, de la empresa Sawtooth Software, Inc. Sequim, WA. Se diseñó una encuesta, estructurada de la siguiente manera: una primera parte con las instrucciones, en la segunda parte se presentó al encuestado las combinaciones de las diferentes opciones presentadas en forma de tarjetas o miniconceptos en forma aleatoria de acuerdo al diseño factorial pre-establecido. Debido a que a los encuestados se les hace muy difícil responder más de 20 preguntas o combinaciones de atributos (Hair, 2003) se generó un cuestionario 15 preguntas con tres

tarjetas en cada pregunta y una opción nula. Adicionalmente se incorporaron en el diseño tres tareas fijas (“holdout task”) opciones que se le presentan exactamente iguales a todos los encuestados y son utilizadas por el programa para validar el modelo de selección. Las tarjetas fueron diseñadas en forma de *miniconceptos*, en la En la Figura 5.23 se observa en muestra una pantalla de una de las preguntas, en la tercera parte se recogió las estadística descriptiva de la muestra que se observan en la Tabla 5.21.

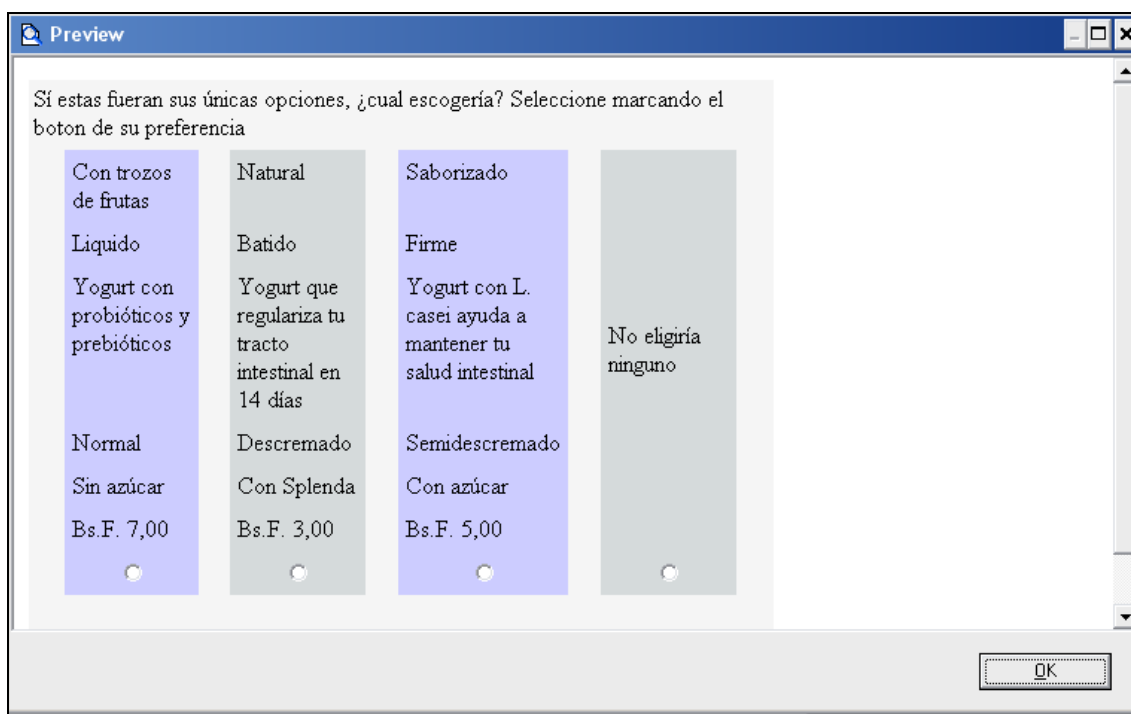


Figura. 5.23. Ejemplo de una de las 15 preguntas del CBC

Fuente: SSI Web v.5

5.3.2.3.3. Selección medida de preferencia del consumidor

Se utilizó una medida de preferencia de calificación, en la que el encuestado seleccionó para cada una de las preguntas la opción de su preferencia.

5.3.2.3.4. Forma de administrar el cuestionario

El estudio fue realizado a través de la Web. La encuesta fue alojada en un servidor de Internet y se contactó a los encuestados a través de correo electrónico en el cual se le informó de la dirección URL en la cual debían encontrar la encuesta. La encuesta fue piloteada para reajustar el diseño y las respuestas, en primera instancia por el autor y posteriormente por una muestra piloto. Se verificó que el programa estuviera funcionando apropiadamente bajando la información del piloto. Finalmente se procedió a enviar la encuesta completa a toda la muestra la cual quedó alojada en un archivo del servidor para su posterior procesamiento y análisis.

PREGUNTAS
<p>¿Podría Ud por favor decirnos su edad?</p> <p>15 a 25 años 26 a 35 años 36 a 45 años</p>
<p>Por favor indique su sexo</p> <p>F M</p>
<p>Por favor indique su grado de instrucción</p> <p>Primaria Secundaria Universitaria Universitaria con postgrado</p>
<p>¿Con qué frecuencia acostumbra Ud. a consumir yogurt?</p> <p>Todos los días A veces No como yogurt</p>
<p>Diría Ud. que en general su estado de salud es:</p> <p>Bueno Regular Malo</p>
<p>Esto completa la encuesta. Muchas gracias por su contribución</p>

Tabla 5.21. Preguntas para la estadística descriptiva de la muestra encuestada
(Programa SSI Web v.5, CBC)

Fuente: elaboración propia

5.3.3. Procesamiento de los datos

Se utilizó el Modelo de Recuento Simple (Counts) y el Modelo de Regresión Logística Múltiple (Logit) para el cálculo de los valores de la utilidad parcial para los efectos principales. También se calcularon los valores parciales para todas las interacciones de dos vías. Se realizó una simulación de mercado con los modelos de Primera Selección (First Choice), Participación de Preferencia (Share of Preference) del Simulador de Mercado SMRT del SSI Web v.5.

5.3.4. Interpretación de resultados

5.3.4.1. Descripción de la muestra

En la Tabla 5.22 se muestra la composición de la muestra de las 250 encuestas efectivas en número de personas y porcentaje. Esta muestra, como podemos apreciar está sesgada hacia población principalmente joven (62,40 % menores de 35 años), de sexo femenino (62,80%), con instrucción superior (83,60%, universitarios mas postgrado), consumidores de yogurt (94,00%, todos los días y a veces) y en general con percepción positiva de su estado de salud (87,60% buena salud). En resumen podemos ver que la muestra encuestada está constituida principalmente por mujeres jóvenes de nivel sociocultural elevado, consumidoras habituales de yogurt y con buen estado de salud percibido.

VARIABLE		NÚMERO DE PERSONAS	%
Edad	15 a 25 años	107	42,80
	26 a 35 años	49	19,60
	36 a 45 años	16	6,40
	Más de 45	78	31,20
Sexo	Femenino	157	62,80
	Masculino	93	37,20
Grado de instrucción	Primaria	2	0,80
	Secundaria	38	15,20
	Universitaria	137	54,40
	Universitaria con postgrado	70	29,20
Frecuencia consume yogurt	Todos los días	55	22,00
	A veces	180	72,00
	No como yogurt	16	6,00
Estado de Salud	Bueno	219	87,6
	Regular	29	11,6
	Malo	2	0,8

Tabla 5.22. Estadística descriptiva de la muestra (CBC)

Fuente: Sawtooth 3.0

5.3.4.2. Resultados del modelo de utilidad parcial

Para la discusión de este apartado se presentan a continuación las figuras que muestran los resultados de la utilidad parcial para el Modelo Logit. En el Anexo 5 se incluyen las tablas

con los valores numéricos de los resultados de la utilidad parcial para el Modelo de Recuento Simple y Modelo Logit.

5.3.4.3. Resultados del modelo de utilidad parcial (Modelo Logit)

Para la discusión de este apartado se presentan a continuación las figuras que muestran los resultados de la utilidad parcial para el Modelo Logit. En el Anexo V se incluyen las tablas con los valores numéricos de los resultados de la utilidad parcial para el Modelo de Recuento Total y Modelo Logit.

5.3.4.3.1. Preferencias para toda la muestra

En la Figura 5.24 se observa los valores de la importancia promedio (%) de los atributos para el Modelo Logit.

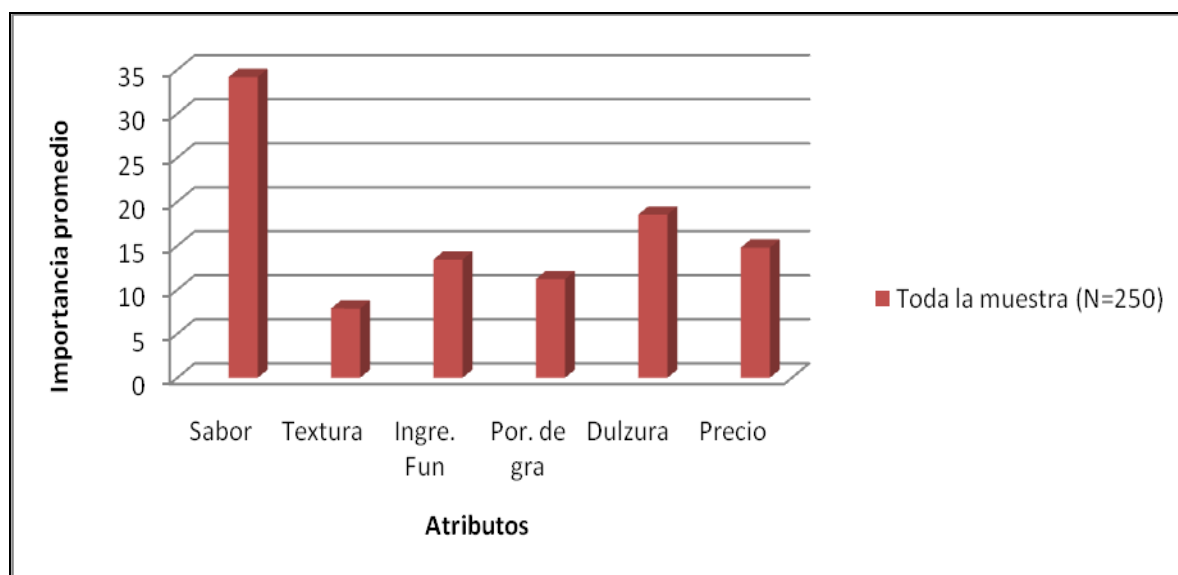


Figura 5.24. Importancia promedio de cada uno de los atributos para toda la muestra, Modelo Logit.

Fuente: SSI Web v5

Se observa (Figura 5.24) que el sabor es el elemento de más relevancia (34,17 %), seguido por el tipo de endulzamiento (18,54%) estando ambos atributos relacionados con el sentido del gusto. El precio ocupa el tercer lugar de la lista (14,78%), lo cual demuestra que los consumidores están dispuestos a sacrificar precio por sabor. Los demás atributos parecen no haber acaparado tanto la atención de los encuestados. Existen varias hipótesis que podrían explicar este comportamiento pero una de las más lógicas deriva del hecho de que estos elementos no son organolépticamente perceptibles. Para el tema del ingrediente funcional, debido a que existe poca conciencia de este tipo de productos en Venezuela la intensidad de la respuesta fue relativamente baja.

En la Figura 5.25 se observa la utilidad promedio para los niveles de cada atributo según el Modelo Logit. Es de hacer notar que todos los valores están centrados en 0 por lo cual los valores positivos son de mayor utilidad que los negativos, lo cual se debe tomar en cuenta a la hora de interpretar los resultados.

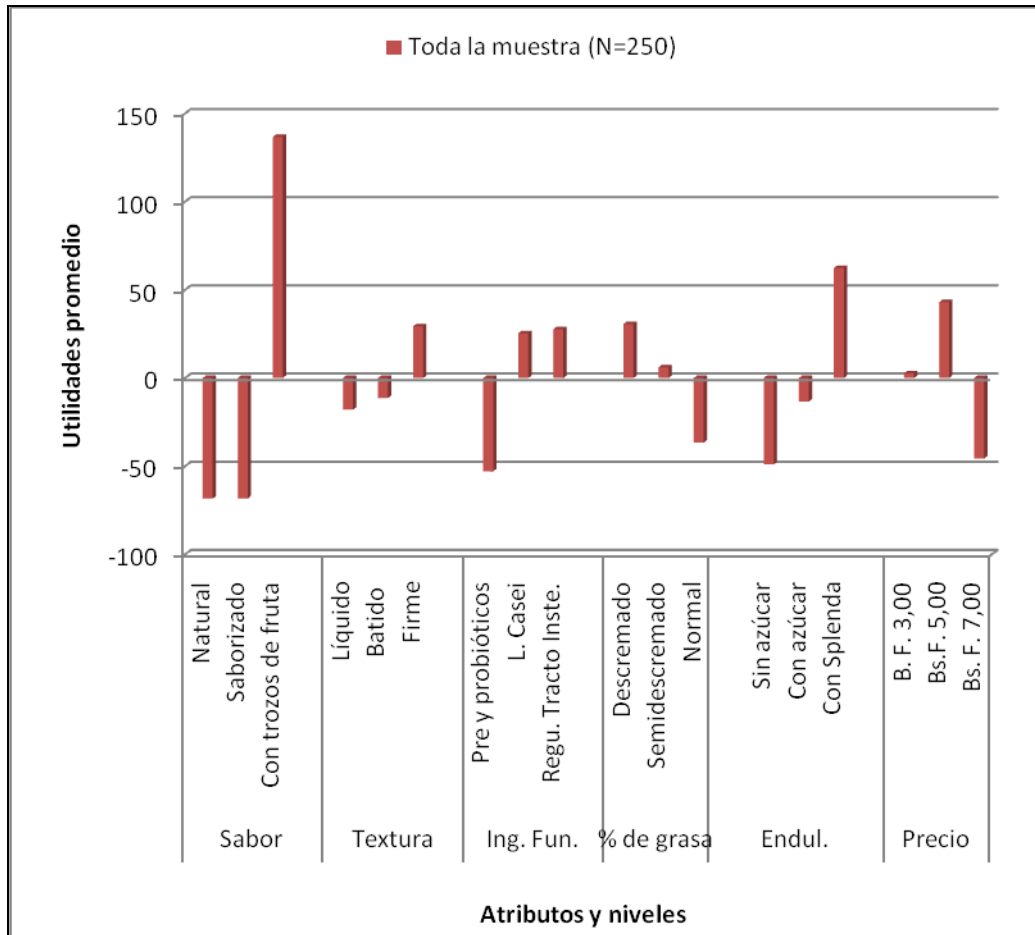


Figura 5. 25. Utilidad promedio para los niveles de cada atributo, para toda la muestra, Modelo Logit.

Fuente: SSI Web v5

Con respecto a los niveles de los atributos, se aprecia (Figura 5.25) que el producto ideal está constituido por un yogurt con trozos de frutas (136,63), con textura firme (29,27), que regulariza el tracto intestinal en 14 días (27,60), descremado (30,62), endulzado con Splenda (62,28) y de precio medio (Bs, F. 5,00) (43,07). Estos valores corresponden a la muestra total de 250 participantes.

5.3.4.3.2. Preferencias por sexo

En la Figura 5.26 se observa la importancia promedio para cada uno de los atributos calculada para el Modelo Logit para ambos sexos.

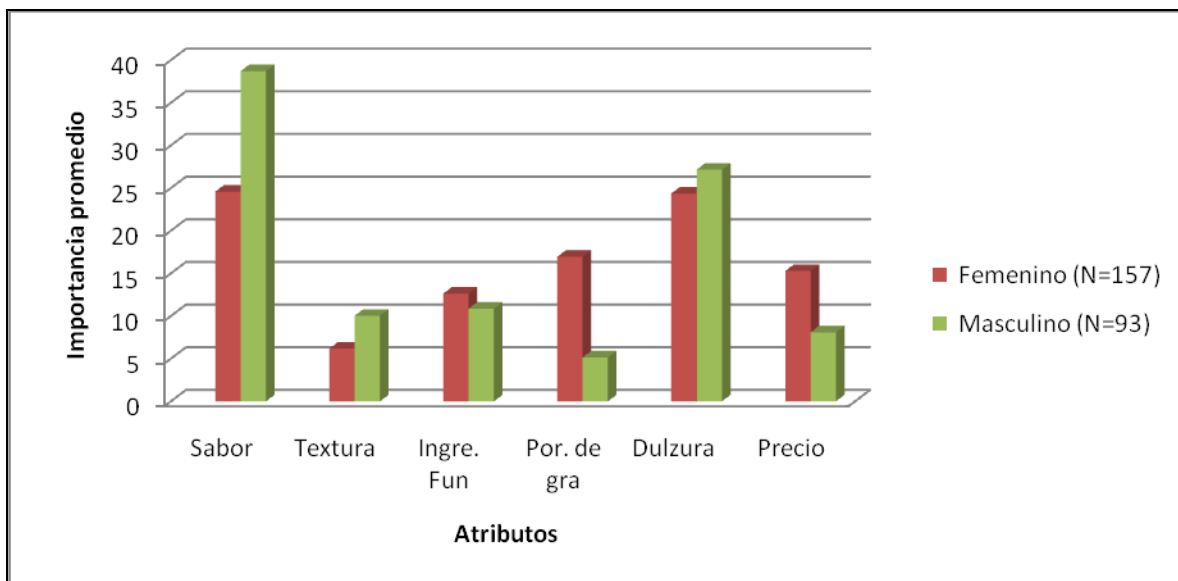


Figura 5.26. Importancia promedio de cada uno de los atributos por sexo, Modelo Logit.

Fuente: SSI Web v5

Como se puede apreciar (Figura 5.26) existen diferencias en el orden de importancia de los atributos discriminados por sexo. Ambos grupos como ya se vio en la muestra total atribuyen al sabor y a la dulzura los dos primeros lugares de importancia. Sin embargo las mujeres ubican el porcentaje de grasa en tercer lugar seguido del precio, el ingrediente funcional y la textura en último lugar. Los hombres consideran el ingrediente funcional en tercer lugar, luego la textura y el precio y por último el porcentaje de grasa. Esto parece ser indicativo de la mayor conciencia que tienen las mujeres del tema del control de la obesidad y del precio de los alimentos ya que ellas (al menos en Venezuela) suelen ser las que deciden la compra de los productos alimenticios en el hogar. También se pudiera afirmar que las mujeres tienen más conciencia del tema del precio de los alimentos. Es interesante notar que el ingrediente funcional ocupa el tercer lugar en el caso de los hombres lo cual en cierta forma sorprende pero pudiera ser una interesante oportunidad de mercadeo.

En la Figura 5.27 se observa la utilidad promedio calculada por el modelo Logit para ambos sexos.

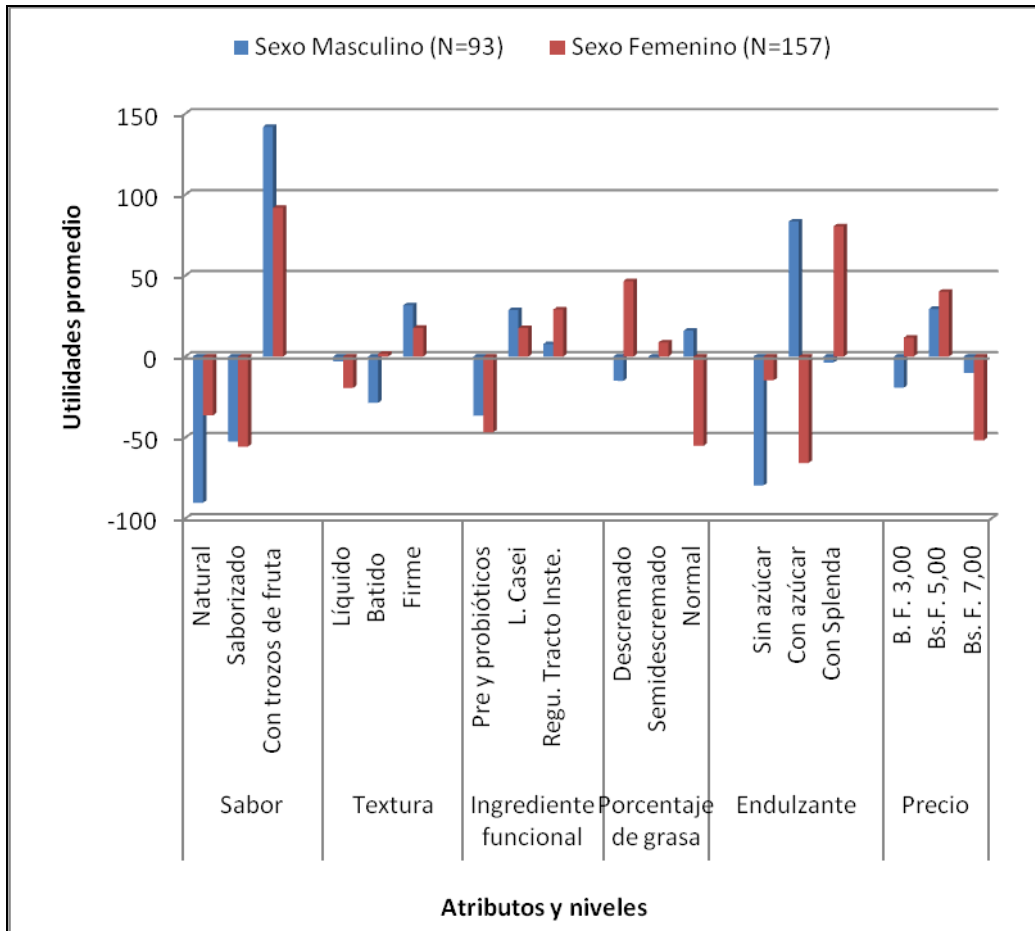


Figura 5. 27. Utilidad promedio para los niveles de cada atributo por sexo, Modelo Logit.

Fuente: SSI Web v5

Con respecto a la utilidad promedio de los diversos niveles podemos apreciar (Figura 5.27) que existen algunas diferencias relevantes por sexo, ya que en primer lugar los hombres prefieren los productos endulzados con azúcar y no con Splenda, en segundo lugar la forma preferida por los hombres para promocionar el ingrediente funcional es mencionando el nombre científico mientras que las mujeres prefieren la indicación de la función. Así mismo el sexo femenino prefiere yogures con porcentaje de grasa bajo mientras que los hombre no tienen tanta conciencia de este problema.

5.3.4.3.3. Preferencias por edad

En la Figura 5.28 se observa la importancia promedio para cada uno de los atributos calculada para el Modelo Logit y en la Figura 5.29 se observa la utilidad promedio calculada por el modelo Logit.

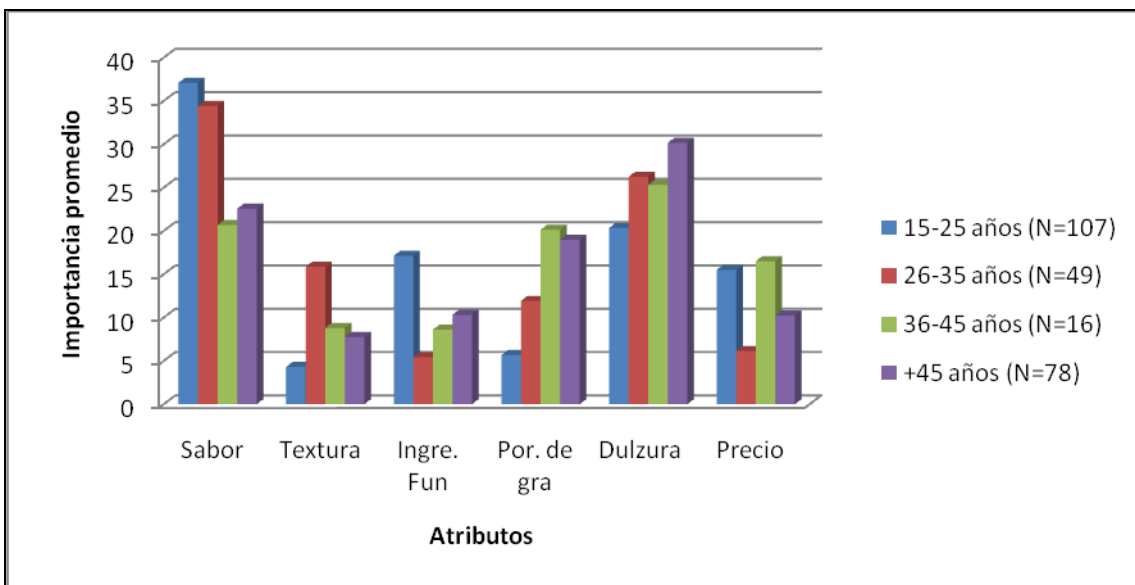


Figura 5.28. Importancia promedio de cada uno de los atributos por edad, Modelo Logit.

Fuente: SSI Web v5

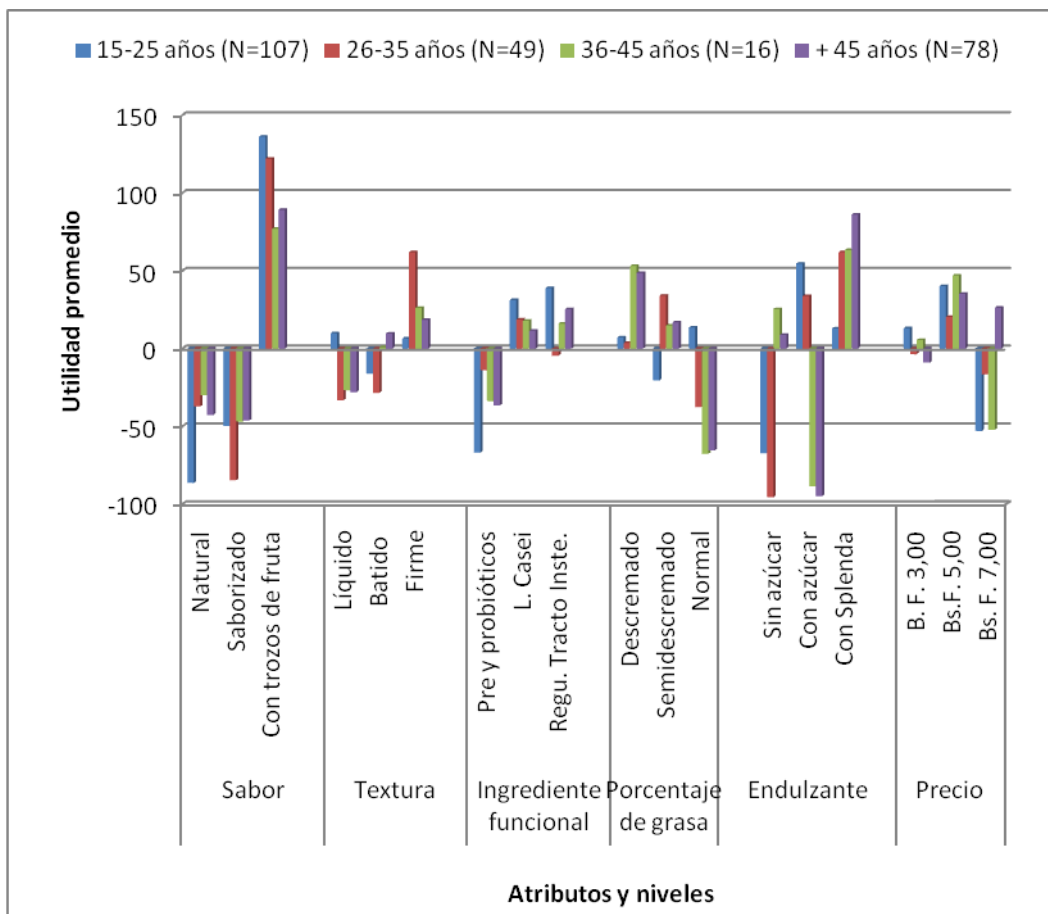


Figura 5.29. Utilidad promedio para los niveles de cada atributo por edad, Modelo Logit.

Fuente: SSI Web v5

Como se aprecia en ambos gráficos (Figura 5.28 y Figura 5.29) existen múltiples diferencias entre los diferentes grupos tanto a nivel de la preferencia global de cada uno de los atributos como en los niveles. Podemos destacar algunos rasgos generales, tales como la preferencia hacia los yogures líquidos con trozos de fruta para todos los grupos, no endulzados para el público joven, un incremento en la preferencia por productos sin grasa con la edad, y una variación de las preferencias en la forma de comunicar el beneficio funcional para los diferentes grupos de edad.

5.3.4.3.4. Preferencias por grado de instrucción

En la Figura 5.30 se observan las preferencias por grado de instrucción, para el Modelo Logit solo se reportan Universitarios y con Postgrado ya que en las categorías de Secundaria y Primaria solo contestaron 38 y 2 personas respectivamente. En la Figura 5.31 se observa la utilidad promedio calculada por el modelo Logit por grado de instrucción.

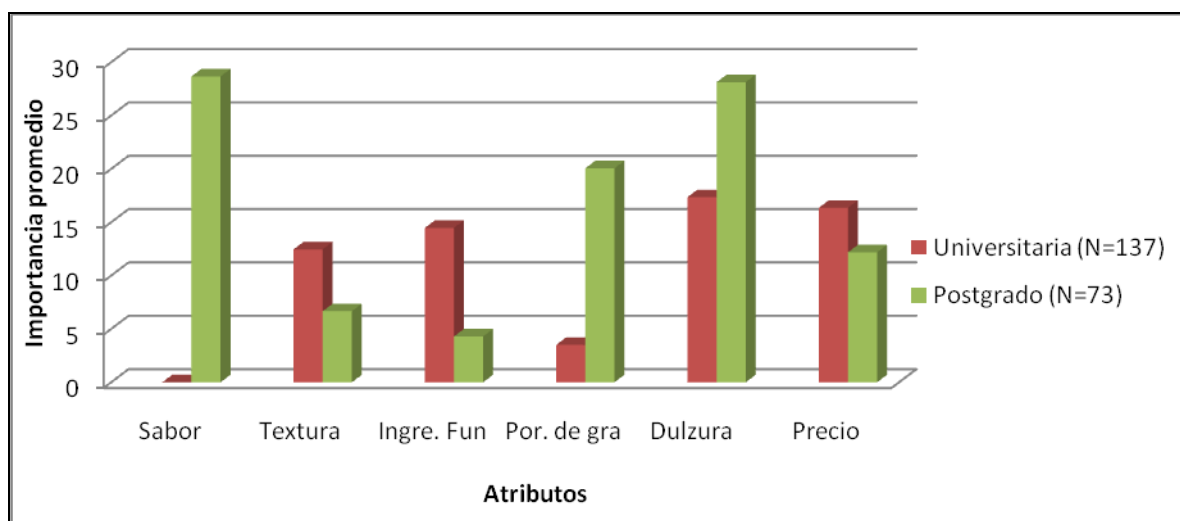


Figura 5.30. Importancia promedio de cada uno de los atributos por grado de instrucción, Modelo Logit.

Fuente: SSI Web v5

No existen diferencias (Figura 5.30 y Figura 5.31) tanto en la percepción global de los atributos como para los niveles entre estos dos grupos excepto en el caso del ingrediente funcional en el cual el grupo universitario prefiere un yogurt que regulariza el tracto intestinal en 14 días y el grupo con postgrado prefirió el yogurt con L. casei que ayuda a mantener la salud intestinal. Se puede apreciar también que el grupo con postgrado prefiere los yogures descremados (40,09%) en comparación con el grupo de los universitarios en los cuales la preferencia es para los semidescremados (34,13%). Sin embargo en ambos casos las preferencias apuntan a productos con grasa reducida lo que indica la conciencia que tiene este grupo de personas acerca del cuidado de la salud y los peligros del consumo de grasas.

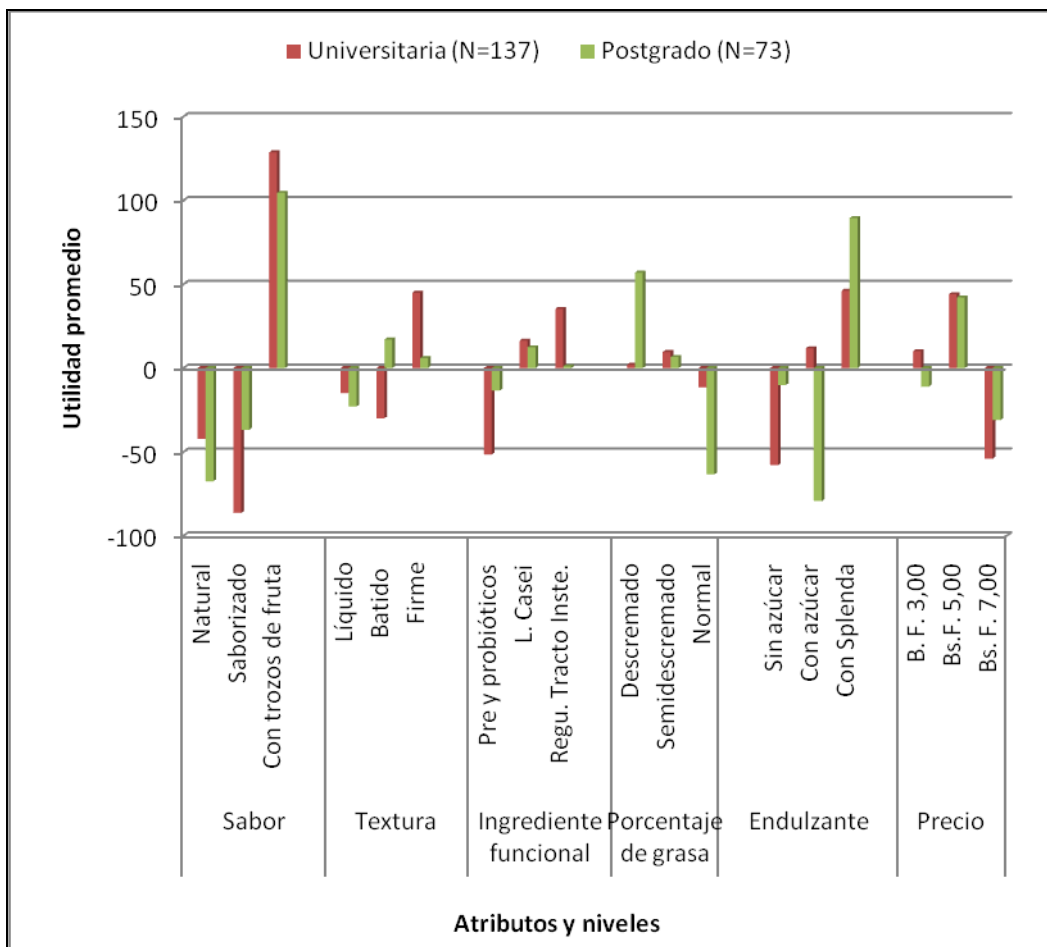


Figura 5. 31. Utilidad promedio para los niveles de cada atributo por grado de instrucción, Modelo Logit.

Fuente: SSI Web v5

5.3.4.3.5. *Preferencias por consumo de yogurt*

En la Figura 5.32 se observan las preferencias por frecuencia de consumo de yogurt para el modelo Logit, para los encuestados.

Podemos apreciar (Figura 5.32) que entre los consumidores habituales, la dulzura es el atributo más importante (44,58%), seguido en segundo lugar por el sabor, mientras que en el grupo de los consumidores eventuales es a la inversa, siendo el sabor (36,22%) el factor más importante y la dulzura el segundo. Creemos que estas diferencias son de naturaleza semántica y no sustancial pues existe tendencia a confundir el término sabor con el término dulzura.

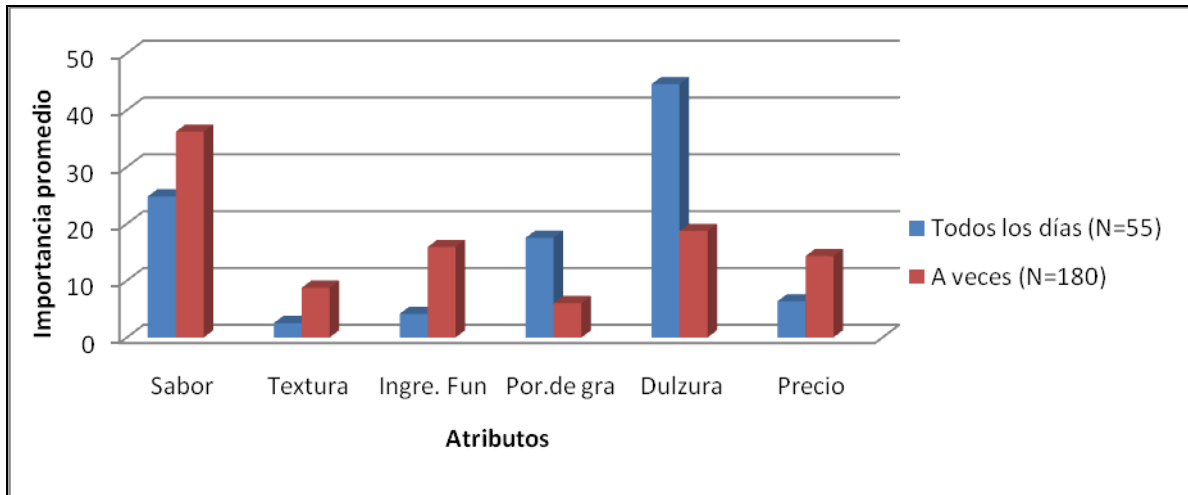


Figura 5.32. Importancia promedio de cada uno de los atributos, por consumo de yogurt, Modelo Logit.

Fuente: SSI Web v

En la Figura 5.33 se observa la utilidad promedio para los niveles de cada atributo para el Modelo Logit.

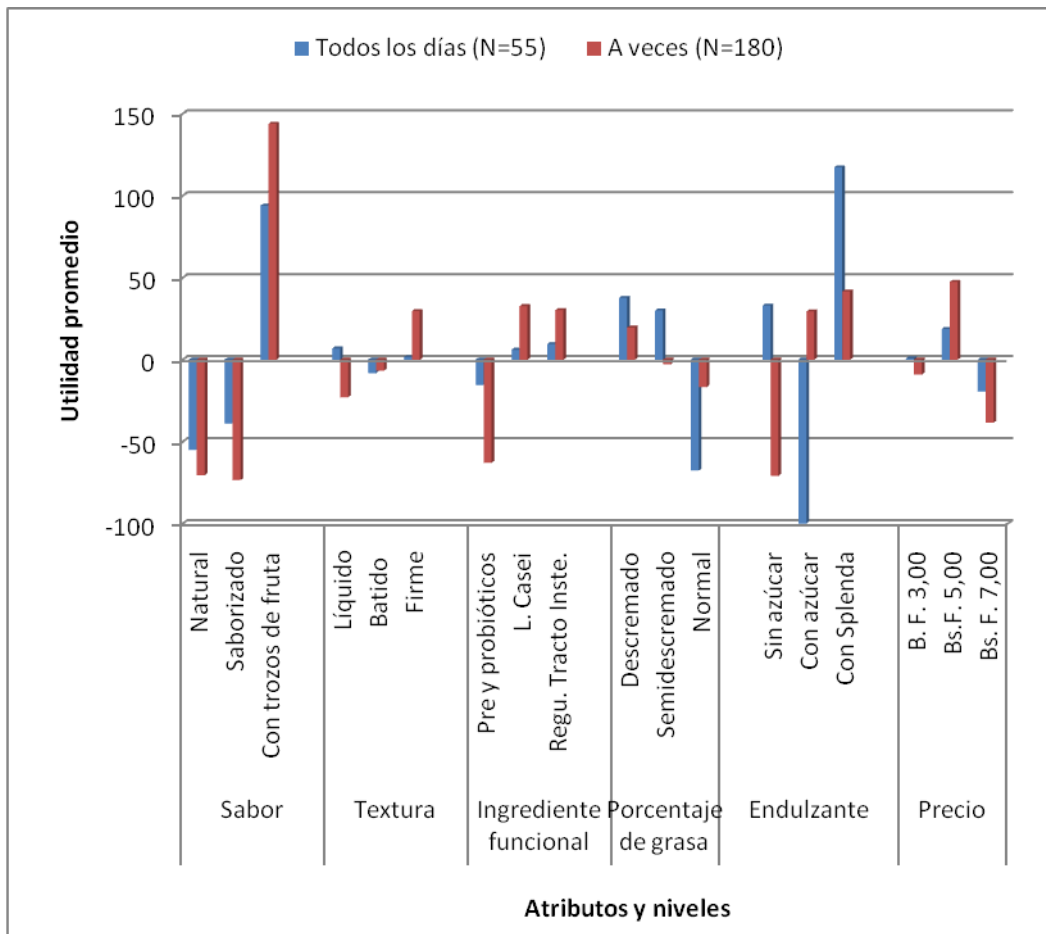


Figura 5. 33. Utilidad promedio para los niveles de cada atributo, Modelo Logit.

Fuente: SSI Web v5

Con respecto al producto ideal (Figura 5.33) los consumidores habituales buscan un yogurt con trozos de fruta, líquido, que regulariza el tracto intestinal en 14 días, descremado, endulzado con Splenda y con precio intermedio (Bs.5,00). Entre los consumidores eventuales hay preferencia hacia una textura firme, y con mención científica del ingrediente funcional.

5.3.4.3.6. Preferencias por estado de salud percibido

En la Tabla 5.34 se observan las preferencias según el estado de salud percibido para el modelo Logit. Es de hacer notar que de las 250 personas encuestadas el 87% considera que tienen buena salud, y solo un 23% considera que tiene salud regular a mala (solo 2 personas reportaron que tenían mala salud), se reportan solo estado de salud buena y regular.

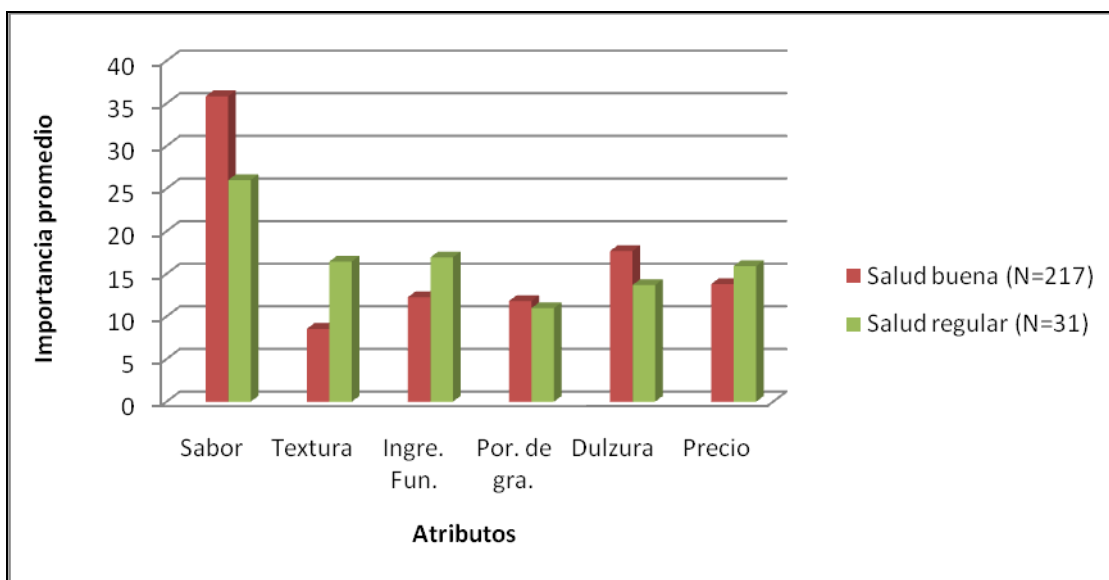


Figura 5.34. Importancia promedio de cada uno de los atributos por estado de salud percibido, Modelo Logit.

Fuente: SSI Web v5

Podemos apreciar (Figura 5.34) que el ingrediente funcional ocupa el cuarto lugar de preferencia (12,27%) para el grupo de personas que se consideran con buen estado de salud, mientras que para el grupo de salud regular este atributo ocupa el último lugar (4, 87%). Esto permite inferir que las personas con buen estado de salud tienen mayor conciencia de la importancia de consumir productos sanos o productos novedosos que le puedan reforzar su deseo de mantener una buena salud, mientras que las personas con percepción regular de salud pudiéramos atribuirlo a un menor cuidado o preocupación por una buena salud.

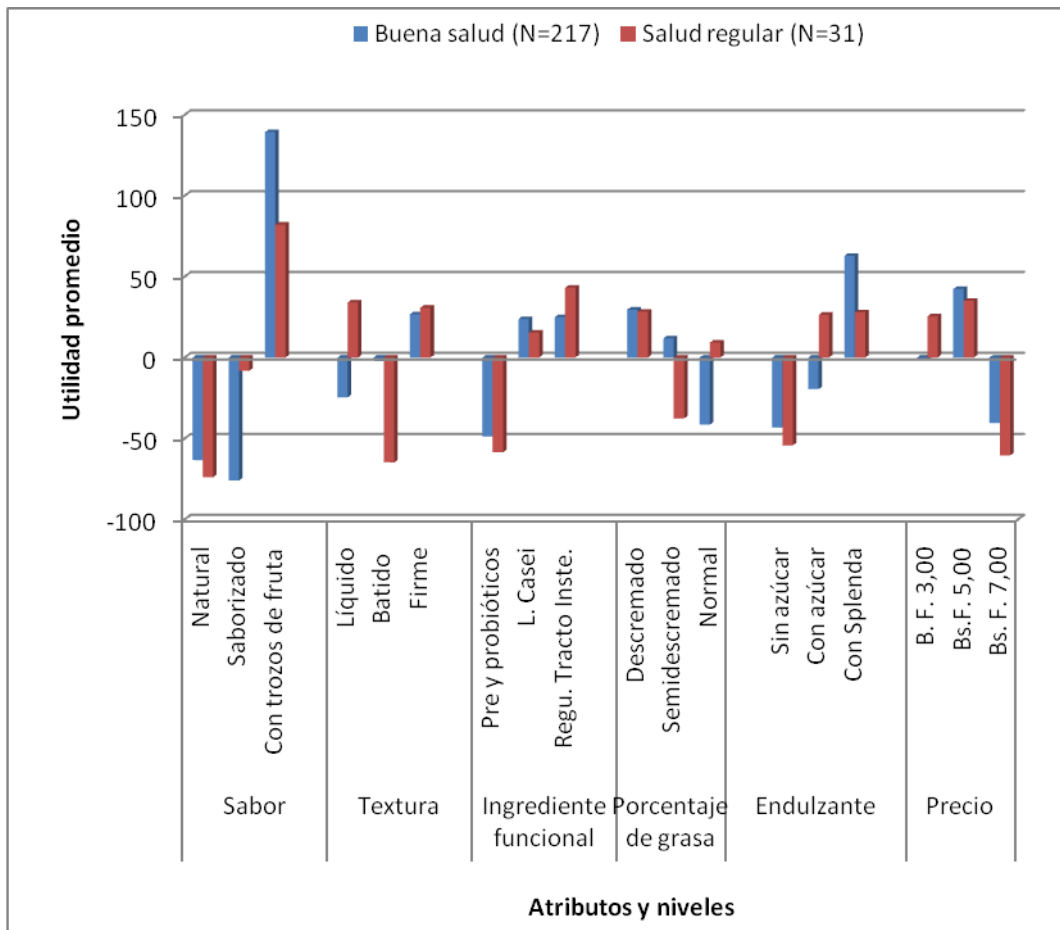


Figura 5. 35. Utilidad promedio para los niveles de cada atributo por estado de salud percibido, Modelo Logit.

Fuente: SSI Web v5

Con respecto a los niveles de los atributos podemos apreciar (Figura 5.35) que el grupo de buena salud tiene preferencia por aquellos argumentos de salud orientados hacia el beneficio, es decir un yogurt que regulariza tu tracto intestinal en 14 días (36,23%) en comparación con el grupo de salud regular que prefiere la mención científica del ingrediente pero no tiene tanta conciencia de la utilidad del producto.

5.3.4.4. Efecto de las interacciones (Recuento Simple)

En la Tabla 5.23 se observan las interacciones de dos vías para todos los atributos del producto. En el Anexo V se listan los valores detallados de las utilidades correspondientes a las interacciones para los niveles de cada uno de los atributos.

Como se puede apreciar en la (Tabla 5.23) anterior ninguno de los valores de chi cuadrado representa diferencias significativas al 1%. Así mismo no se detectaron diferencias significativas al 5%.

Estos resultados corroboran que los efectos principales son independientes y que el modelo aditivo representa apropiadamente la función de utilidad.

ATRIBUTOS	CHI CUADRADO	GRADOS DE LIBERTAD	SIGNIFICANCIA al 1%
Sabor x Textura	2,94	4	No
Sabor x Ingrediente funcional	1,91	4	No
Sabor x Porcentaje de grasa	0,92	4	No
Sabor x Dulzura	3,85	4	No
Sabor x Precio	3,03	4	No
Textura x Ingrediente Funcional	4,69	4	No
Textura x Porcentaje de Grasa	2,06	4	No
Textura x Dulzura	2,48	4	No
Textura x Precio	1,39	4	No
Ingrediente funcional x Porcentaje de grasa	4,56	4	No
Ingrediente funcional x Dulzura	2,21	4	No
Ingrediente funcional x Precio	3,81	4	No
Porcentaje de grasa x Dulzura	1,04	4	No
Porcentaje de grasa x Precio	5,06	4	No
Dulzura x Precio	2,02	4	No

Tabla 5.23. Efecto de las interacciones entre los atributos en el CBC (Recuento Simple)

Fuente: SSI Web v.5

5.3.5. Paso 5. Simulación de mercado

5.3.5.1. Producto ideal

Para poder escoger el concepto con el mayor valor de utilidad global se determinaron las pruebas de significancia Chi cuadrado reportadas por el método de Recuento Simple y se compararon con los valores críticos de la Tabla de Chi cuadrado al 1% de probabilidad con los grados de libertad obtenidos (Tabla 5.24).

Como se aprecia (Tabla 5.24) existen diferencias significativas entre los niveles de todos los atributos con excepción de la textura que no es significativa al 1,00% y tampoco al 5,00% de probabilidad. Por lo tanto podemos argumentar que los consumidores son indiferentes a la consistencia del yogurt y asumiremos que la textura firme que es la que obtuvo el mayor puntaje (0,32) es la ideal, manteniendo la salvedad que productos con otras texturas podrían ser igualmente aceptados

ATRIBUTO	NIVEL	TODA LA MUESTRA N=250
Sabor	Natural	0,25
	Saborizado	0,25
	Con trozos de frutas	0,40
Chi cuadrado	148,07	
Grados de libertad	2	
Significancia	P < 0,01	
Textura	Líquido	0,29
	Batido	0,30
	Firme	0,32
Chi cuadrado	5,72	
Grados de libertad	2	
Significancia	No sig	
Ingrediente funcional añadido	Yogurt con preb. y prob.	0,27
	Yogurt con L. Casei	0,32
	Yogurt que reg. en 14 días	0,32
Chi cuadrado	17,76	
Grados de libertad	2	
Significancia	P < 0,01	
Porcentaje de grasa	Descremado	0,32
	Semidescremado	0,31
	Normal	0,28
Chi cuadrado	9,63	
Grados de libertad	2	
Significancia	P < 0,01	
Dulzura	Sin azúcar	0,27
	Con azúcar	0,29
	Con Splenda	0,35
Chi cuadrado	29,69	
Grados de libertad	2	
Significancia	P < 0,01	
Precio	Bs. F. 3,00	0,30
	Bs. F. 5,00	0,33
	Bs. F. 7,00	0,27
Chi cuadrado	17,07	
Grados de libertad	2	
Significancia	P < 0,01	

Tabla 5.24. Valores de Chi cuadrado (χ^2) entre los niveles de los atributos (1,00%)

Fuente: SSI Web v.5

De los datos anteriores concluimos que la combinación de máxima utilidad tanto por el modelo de Recuento Simple, como por el Modelo Logit es la siguiente (Tabla 5.25).

ATRIBUTO	NIVEL
Sabor	Con trozos de frutas
Textura	Firme
Ingrediente funcional añadido	Yogurt que regulariza el tracto intestinal en 14 días
Porcentaje de grasa	Descremado
Dulzura	Con Splenda
Precio	Bs. F. 5,00

Tabla 5.25. Producto ideal obtenido por el CBC.

Fuente: SSI Web v.5

Debemos resaltar que estos son los resultados para la muestra global y que a nivel de segmentación de grupos de usuarios existen variaciones en las combinaciones de niveles que producen la mejor utilidad.

5.3.5.2. Selección de conceptos para la simulación y resultados

Como se aprecia en el resultado del CBC del producto ideal las preferencias hacia los atributos están claramente establecidas y son estadísticamente significativas (con la excepción de la textura). Con respecto al ingrediente funcional vemos que la preferencia estuvo dirigida a la versión “yogurt que regulariza el tracto intestinal en 14 días”. Esta forma de presentar el beneficio funcional coincide con que los consumidores aprecian el beneficio del producto como el argumento más persuasivo y de mayor relevancia en la selección de un nuevo producto.

También podríamos argumentar que esta preferencia está influenciada por un reflejo del conocimiento que hay por parte de los encuestados de algún producto similar ya existente en el mercado venezolano.

Estas observaciones nos conducen a evaluar el comportamiento simulado de esta combinación de niveles contra las otras dos versiones de presentación del beneficio funcional, es decir la mención directa del ingrediente científico (“yogurt con L. casei que ayuda a mantener tu salud intestinal”) y el argumento del contenido sin mencionar funcionalidad (“yogurt con prebióticos y probióticos”). Por lo tanto se procedió a realizar la primera simulación con estos tres productos el argumento funcional y manteniendo los otros cinco atributos en los niveles óptimos del producto ideal (Tabla 5.26).

ATRIBUTO	PRODUCTO IDEAL	PRODUCTO 1	PRODUCTO 2
Sabor	Con trozos de frutas	Con trozos de frutas	Con trozos de frutas
Textura	Firme	Firme	Firme
Ingrediente funcional añadido	Yogurt que regulariza el tracto intestinal en 14 días	Yogurt con prebióticos y probióticos	Yogurt con L. Casei que ayuda a mantener tu salud intestinal
Porcentaje de grasa	Descremado	Descremado	Descremado
Dulzura	Con Splenda	Con Splenda	Con Splenda
Precio	Bs. F. 5,00	Bs. F. 5,00	Bs. F. 5,00

Tabla 5.26. Conceptos de productos para la primera simulación (efecto del ingrediente funcional).

Fuente: elaboración propia

En la Figura 5.36 se muestran los valores de máxima utilidad por el Modelo de Primera Elección Aleatorizado y las participaciones de mercado por el modelo de Participación de Preferencias.

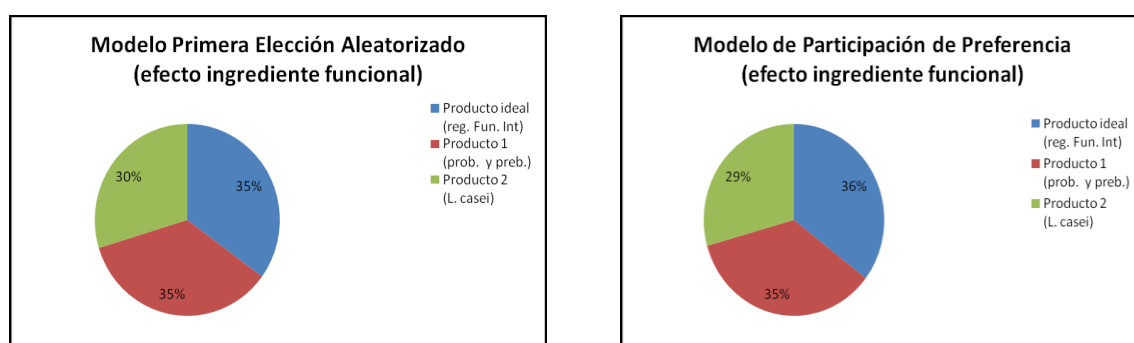


Figura 5.36. Simulación de mercado para el Modelo de Primera Elección Aleatorizado y de el Modelo de Participación de Preferencia, (efecto del ingrediente funcional)

Fuente: SSI Web v.5

Se observa (Figura 5.36) que el producto ideal presenta el más alto valor de utilidad en el modelo de Modelo de Participación de Preferencia (36 %) mientras que en el modelo de Participación de Preferencia el producto 2 se asemeja al producto ideal (35%). Este hallazgo se deriva de las diferencias en el modelo de cálculo de ambos métodos ya que en el modelo de Participación de preferencia los valores se hacen más planos y cercanos unos a otros.

El segundo escenario de simulación elegido tiene como objetivo evaluar el impacto de un incremento en el precio de Bs. F. 5,00 (producto ideal) a Bs. F.7,00 (producto 3) para

determinar si hay un valor agregado en este producto y si la participación se vería afectada al aumentar el precio, (Tabla 5.27).

ATRIBUTO	PRODUCTO IDEAL	PRODUCTO 3
Sabor	Con trozos de frutas	Con trozos de frutas
Textura	Firme	Firme
Ingrediente funcional añadido	Yogurt que regulariza el tracto intestinal en 14 días	Yogurt que regulariza el tracto intestinal en 14 días
Porcentaje de grasa	Descremado	Descremado
Dulzura	Con Splenda	Con Splenda
Precio	Bs. F. 5,00	Bs. F. 7,00

Tabla 5.27. Conceptos de productos para la segunda simulación (efecto del precio.)

Fuente: elaboración propia

En la Figura 5.37 se observa el resultado de esta segunda simulación

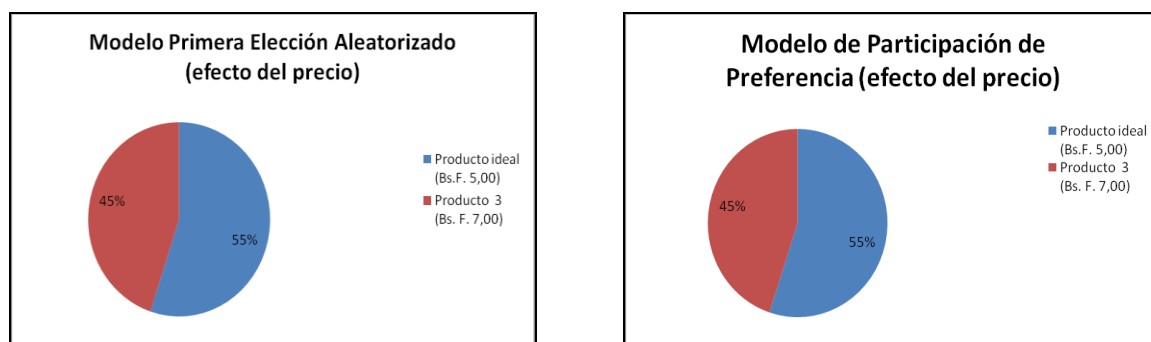


Figura 5.37. Simulación de mercado para el Modelo de Primera Elección Aleatorizado y el Modelo de Participación de Preferencia, (efecto del precio)

Fuente: SSI Web v.5

Como se aprecia (Figura 5.37) de la simulación la participación se reduce de 55,00 % a 45% al aumentar el precio de Bs.F. 5,00 a Bs.F. 7,00 aproximadamente en ambos modelos lo cual refleja la importancia del precio en la estrategia de mercadeo y obliga a evaluar la rentabilidad en términos de ingresos y egresos monetarios por concepto de este cambio (pérdida de volumen de venta contra de incremento de los ingresos por aumento en las ventas). Debido a que el incremento en el precio en este caso es de un 40% y la caída en las unidades de ventas es de un 20% consideramos que sería rentable incrementar el precio del producto.

El tercer y último escenario contemplado en la simulación consiste en variar el sabor para ver su impacto sobre los valores de máxima utilidad y de participación de mercado (Tabla 5.28).

ATRIBUTO	PRODUCTO ORIGINAL	PRODUCTO 4	PRODUCTO 5
Sabor	Con trozos de frutas	Saborizado	Natural
Textura	Firme	Firme	Firme
Ingrediente funcional añadido	Yogurt que regulariza el tracto intestinal en 14 días	Yogurt que regulariza el tracto intestinal en 14 días	Yogurt que regulariza el tracto intestinal en 14 días
Porcentaje de grasa	Descremado	Descremado	Descremado
Dulzura	Con Splenda	Con Splenda	Con Splenda
Precio	Bs. F. 5,00	Bs. F. 5,00	Bs. F. 5,00

Tabla 5.28. Conceptos de productos para la segunda simulación (efecto del sabor)

Fuente: elaboración propia

En la Figura. 5.38 se observa el resultado de esta tercera simulación.

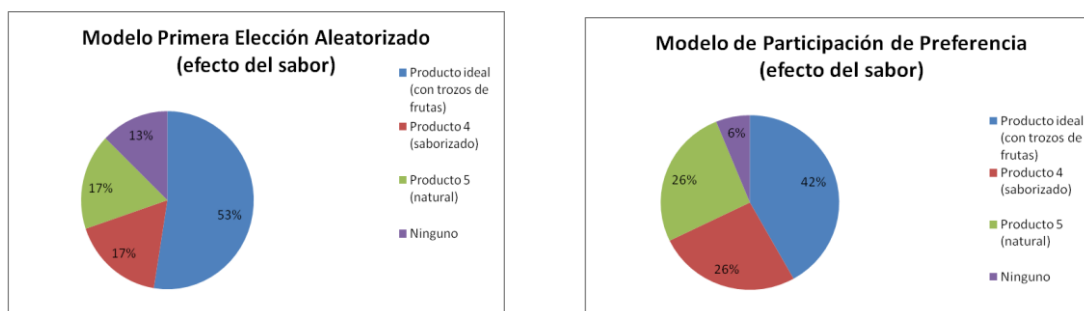


Figura 5.38. Simulación de mercado para el Modelo de Primera Elección Aleatorizado y el Modelo de Participación de Preferencia, (efecto del sabor)

Fuente: SSI Web v.5

Los resultados de esta simulación (Figura 5.38) muestran que se mantiene la preferencia en el primer lugar para el producto ideal con 53,00% y 42,00% para ambos modelos respectivamente, en el modelo de Primera Elección Aleatorizado el producto 4 (saborizado) tiene la misma preferencia que el 5 (sabor natural), igualmente en el Modelo de Participación de Preferencia la participaciones de mercado son exactamente iguales de donde se infiere que el atributo sabor no juega un papel importante en la máxima utilidad, y no tiene un efecto significativo en la participación de preferencia.

5.4. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

En este capítulo se aplicó la metodología propuesta para la resolución de un caso particular relacionado con el mercado de los alimentos funcionales en Venezuela. El uso complementario de ambos métodos multicriterio (AHP, CBC) permite generar un programa de desarrollo de nuevos productos integrado, que podrá ser aprovechado en el futuro en otras áreas del sector de los alimentos. La encadenación secuencial de estas dos técnicas constituye un aporte importante ya que permite elaborar un modelo secuencial de investigación lógico, metodológicamente sencillo, analítico, con resolución numérica y soluciones exactas y por último con relativa facilidad de realización tanto del trabajo de campo como del procesamiento y la interpretación de la información.

En la primera etapa se aplicó la técnica del Proceso Analítico Jerárquico (AHP) para la selección de un concepto de producto a partir de 35 posibles combinaciones presentadas a un grupo de expertos y evaluadas de acuerdo a un conjunto de criterios relevantes al tema de los alimentos funcionales. La selección de un grupo multidisciplinario constituyó un elemento de gran utilidad para el proceso decisorio debido a la gran cantidad de enfoques que cada uno de ellos pudo aportar según su punto de vista profesional. Así mismo esta variedad de opiniones ayudó a generar una ponderación equilibrada en los criterios de evaluación.

La selección y justificación de los criterios y alternativas en el modelo metodológico propuesto requirió de una amplia investigación tanto del estado del arte como de la opinión de grupos de usuarios y de expertos locales que ayudaron a moldear las variables del modelo en su perspectiva local. Esta investigación previa a la aplicación del método Analítico Jerárquico constituyó en nuestra opinión un trabajo arduo, meticuloso y muy analítico lográndose así buenos resultados en el proceso de adaptación lo cual quedó demostrado por la aplicación de la técnica de AHP sin mayores contratiempos al caso planteado.

Se comprobó que la categoría de yogures con el beneficio funcional relacionado con el mantenimiento de una salud intestinal constituye una oportunidad de mercadeo muy atractiva para los consumidores venezolanos.

Basado en estas conclusiones se procedió a la implementación de la segunda etapa de aplicación de la metodología al caso de estudio la cual consistió en generar un conjunto de atributos asignados a esta categoría de alimentos para diseñar un estudio de Análisis Conjunto de Elección (CBC) a través del cual se pudo optimizar los niveles de los diferentes atributos escogidos. Para la selección de atributos y niveles del producto se realizaron estudios cualitativos adicionales consistentes en entrevistas individuales a ejecutivos de la industria láctea y sesiones de grupo con usuarios habituales de yogurt. Esto permitió finalizar exitosamente la etapa de diseño y plantear adecuadamente el modelo de decisión.

Los resultados del CBC revelaron que el producto ideal está constituido por un yogurt con trozos de fruta, endulzado con edulcorante sintético, de bajo contenido de grasa, precio intermedio, ingrediente que regule la función intestinal y textura firme. El estudio también

reveló algunas diferencias en los valores de preferencia por sexo, edad, nivel de instrucción y estado de salud de los encuestados.

La simulación de mercado utilizando el modelo de Primera Elección Aleatorizado y el Modelo de Participación de Preferencias permitió evaluar algunas predicciones comparando el producto ideal con algunas variaciones en los niveles de los atributos encontrándose algunos efectos interesantes que ya fueron discutidos.

La aplicación del modelo metodológico propuesto se adaptó bien a los objetivos planteados y produjo resultados que conforman apropiadamente las hipótesis de trabajo planteadas. Una de las limitantes que podríamos resaltar sería lo extenso del modelo estudiado y el alcance amplio. Esto pudiera ser limitado en futuros estudios considerando que las hipótesis y los objetivos fueran más enfocados a problemas de decisión puntuales que se presenten cotidianamente en la industria de los alimentos u otros sectores.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

6. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

6.1. CONCLUSIONES

Los alimentos funcionales constituyen una tendencia internacional que busca proveer a los consumidores de productos orientados hacia el mantenimiento de una buena condición de salud y la prevención de algunas enfermedades características de la sociedad moderna como la diabetes, la hipertensión, los trastornos digestivos y el cáncer de colon, el estrés, etc, como parte de una creciente conciencia del público hacia el consumo de alimentos más saludables. En muchos casos el concepto *saludable* se asocia con *natural*, es decir con el consumo de productos más naturales y menos procesados como por ejemplo los cereales con fibra, los productos sin azúcar agregado, etc. No obstante, la definición de alimentos funcionales, la cual surge dentro del seno de la comunidad europea alrededor de 1970 propone ir un paso más allá en el tema de la salud y los alimentos permitiendo la adición de ingredientes que pudieran potenciar la efectividad de ciertos alimentos en promover la salud.

A través del análisis del estado del arte referenciado en esta tesis doctoral, se ha podido constatar que la comprensión de los factores que determinan el interés de los consumidores hacia estos productos constituye un tema de estudio de gran relevancia académica y empresarial. Los temas de investigación son muy diversos, abarcando desde la percepción del consumidor sobre los beneficios de salud ofrecidos por los alimentos funcionales, los factores que determinan la intención de compra y los criterios de evaluación de los alimentos funcionales,

Existe una diversidad de métodos de investigación que se utilizan para conocer las actitudes de los consumidores sobre los diferentes aspectos del uso de los productos y de métodos de evaluación de conceptos, pero pocos métodos permiten optimizar las variables y los estímulos que definen la utilidad percibida por parte del consumidor. Asimismo, son muy escasas las referencias sobre el uso de técnicas de decisión multicriterio como herramienta de selección y optimización de conceptos en el campo de los alimentos en general y de los alimentos funcionales en particular.

En conclusión existe una brecha en las técnicas de investigación para mejorar y garantizar la aplicabilidad de los resultados de estos estudios a través de métodos más analíticos, de coste relativamente bajo y resultados que sean predictivos de la realidad. En este sentido los métodos de decisión multicriterios tales como el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) aportan un avance de gran significación al lograr sistematizar la forma en que los consumidores toman decisiones mediante un modelo matemático estructurado, fácil de aplicar, de procesar y de interpretar. Igualmente técnicas como el Análisis Conjunto de Elección (CBC) proveen de una herramienta de predicción del comportamiento del consumidor a través de la asignación de una función de utilidad que puede ser expresada matemáticamente y permite ubicar los resultados en perspectiva real a través de herramientas de simulación de mercado, mercados de prueba, etc.

En esta tesis doctoral se genera una propuesta dirigida a cerrar la brecha metodológica insatisfecha en la bibliografía referenciada. La propuesta planteada consiste en un nuevo enfoque metodológico que pretende mejorar los estudios en el campo del desarrollo de nuevos conceptos en los Proyectos Ingeniería de los Alimentos, aplicado al caso de estudio de los alimentos funcionales para Venezuela.

A continuación se enumeran las conclusiones más importantes que se derivan de esta investigación.

En relación a la hipótesis 1: *Las metodologías de decisión multicriterio (MCDA) pueden ser aplicadas para la etapa conceptual en programas de desarrollo de nuevos productos en el campo alimenticio en Venezuela*, se diseñó, aplicó y resolvió un nuevo enfoque metodológico como herramienta de aplicación en Ingeniería de Alimentos aplicado al caso de los alimentos funcionales en Venezuela, se concluye que esta metodología es aplicable con resultados favorables al caso de estudio planteado.

De acuerdo a la hipótesis 2: *el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) es aplicable para evaluar alternativas entre diferentes categoría de alimentos funcionales*, se demostró su efectividad a través de la formulación de miniconceptos compuestos por un alimento portador o base y un beneficio funcional, sometiéndolo a evaluación por un grupo de expertos en base a criterios relevantes de aceptación.

Según la hipótesis 3: *El Análisis Conjunto de Elección (CBC) permite al consumidor asignar valores de utilidad a los diversos atributos de un alimento funcional y predecir la cuota de mercado de un concepto basado en la combinación óptima de estos atributo*, podemos concluir que el CBC es una metodología que permite describir y evaluar exitosamente conceptos de productos que poseen atributos de carácter multisensorial tales como sabor, textura, dulzura, color, etc. La posibilidad de generar estímulos apropiados constituidos por diversos atributos que permitan a los usuarios percibir adecuadamente estos atributos a través de la aplicación de la técnica del análisis conjunto, constituye un aporte significativo en el caso de estudio.

En relación a la hipótesis 4: *la utilización secuencial de ambas técnicas provee a los investigadores en el campo del desarrollo de los alimentos funcionales de un sistema integral e innovador que permite obtener resultados tangibles y específicos en una metodología sistemática, rápida, sencilla de aplicar*, se comprobó que el uso de ambas técnicas AHP y CBC en forma combinada permite al decisor involucrado en el campo del desarrollo de nuevos conceptos de productos disponer de un enfoque sistemático, numérico, objetivo de fácil y rápida ejecución para derivar conclusiones aplicables en el avance de estos procesos.

En relación a la propuesta metodológica podemos concluir:

Para la aplicación del AHP, la selección de un grupo multidisciplinario de expertos constituyó un elemento de apoyo en el ordenamiento de las alternativas debido al aporte que cada uno de ellos efectuó desde su experiencia profesional en diversas áreas. El hecho de que se pueda disponer en el centro de la decisión de profesionales de las áreas de la nutrición, la salud, el mercadeo y el área regulatoria permite dar mayor rigor a los hallazgos presentados. El apoyo del grupo de expertos multidisciplinario constituyó un aporte de gran utilidad en la etapa cualitativa de la selección de criterios y alternativas para el diseño del AHP.

La utilización de la dinámica de grupos como herramienta de interacción y de fertilización de ideas fue altamente valorada por el grupo de expertos ya que en la sesión de grupo efectuada en la etapa preliminar del AHP expresaron libremente sus conceptos y tuvieron la oportunidad de contribuir de una forma muy provechosa y relevante para las ideas que se plantearon. El grupo de expertos seleccionado indicó su satisfacción por el uso de esta metodología y su aplicación al caso específico de los alimentos funcionales.

Con referencia a la presentación de las alternativas en forma de “*idealets*” (combinaciones de alimentos portadores y beneficios funcionales) se pudo concluir que la formulación de las alternativas a través de la selección de grupos de alimentos de la dieta cotidiana facilita la comprensión y mejora sustancialmente el proceso de decisión ya que permite al decisor ubicarse frente a ideas concretas que pueden ser evaluadas de acuerdo a los criterios seleccionados.

En vista de que los alimentos funcionales no necesariamente poseen cualidades distintas a las de sus análogos no enriquecidos se tuvo que acudir a la selección de un conjunto de criterios de evaluación para las alternativas que estuvieran basados en elementos de juicio que involucren a la percepción, es decir que permita que los expertos generen una matriz de opinión relacionada con aspectos del producto que no se pueden percibir a través de los sentidos sino que son de naturaleza subjetiva o emocional. Uno de los temas que más se ha estudiado en la literatura en este sentido es que los factores que afectan la actitud de los consumidores hacia los alimentos funcionales están relacionados con la confianza o credibilidad que generan estos productos en la mente del público (Urala y Lätheenmäki, 2004; Urala y Lätheenmäki, 2007). En conclusión la selección de los criterios de evaluación en este estudio está justificada en base a otorgar a los expertos la capacidad para discernir la percepción que le genera cada una de las alternativas en función de los aspectos emocionales y comunicacionales presentados en ellas.

Con respecto a la utilización del Análisis Conjunto de Elección al caso de estudio se concluye que constituye una aplicación válida de la teoría de la psicofísica (Stevens, 1975) que plantea que el consumidor puede trabajar con ideas de estímulos en lugar de los estímulos propiamente generando respuestas bastante cercanas a la realidad. La presentación de atributos de naturaleza multisensorial que permiten al usuario trabajar con ideas y percibir adecuadamente el valor de los atributos como si se encontrara en presencia física del producto, permite lograr una respuesta favorable y más realista en el proceso de selección generando una situación muy cercana a la de una compra real en

productos similares. Por otra parte, la reducción en la extensión del cuestionario frente a otras variantes del Análisis Conjunto simplifica la recogida de datos.

La utilización de las sesiones de grupo entre amas de casa por un lado y de jóvenes por el otro constituyó una herramienta metodológica que ayudó en forma significativa al diseño y justificación de los atributos y sus correspondientes niveles para su posterior incorporación en el modelo del CBC. Adicionalmente estos estudios ayudaron a adaptar las variables de estudio al mercado local lográndose así un modelo más realista y cercano al comportamiento de los consumidores venezolanos.

Con relación al caso de estudio se concluye:

En el ordenamiento de las alternativas mediante el Proceso Analítico Jerárquico se confirma que los consumidores prefieren alimentos con connotaciones de salud por naturaleza. El yogurt, un alimento al que se le asignan propiedades preventivas importantes en el cuidado de la salud en general y en particular en las vías digestivas, fue la categoría con el mayor índice en el ordenamiento de las alternativas evaluadas. El beneficio de un yogurt con ingredientes que regularicen la función intestinal reafirma la preferencia que hay hacia ingredientes con una imagen de salud amplia y conocida, como Calcio, Vitamina C, Omega 3, etc. en contraposición con compuestos que son desconocidos por el público por ejemplo Selenio o Xilitol (Bech-Larsen y Grunert, 2003).

Con respecto a la ponderación de los criterios por los decisores, se pudo concluir que existen dos criterios de evaluación que juegan un papel fundamental en el proceso de selección de alternativas. Los criterios confianza y credibilidad son aquellos a los que se les asignó la mayor ponderación. En vista de que la credibilidad está intrínsecamente asociada con la entidad que avala los argumentos de salud presentados, se puede concluir que la credibilidad de los consumidores hacia productos funcionales está relacionada con este factor.

A través de la aplicación del Análisis Conjunto de Elección, mediante el cual se estableció la función de utilidad para un conjunto de variables intrínsecas y extrínsecas de un yogurt que colabore con el mejoramiento de la función digestiva, se pudo concluir que la forma en que se comunica el beneficio funcional afecta significativamente la percepción de los encuestados hacia el concepto y su intención de compra. El uso de nombres científicos o complicados para designar el ingrediente funcional (probiótico) no es recomendado ya que tiene un impacto negativo en el consumidor y reduce su intención de compra como se aprecia en los resultados de este estudio.

La manera en que se debe comunicar el beneficio funcional también constituye un elemento decisivo en la intención de compra por parte de los consumidores. El llamado “mercadeo para la vida” a través del cual se asigna al producto propiedades preventivas siempre genera una mayor aceptación que aquellos productos que ofrecen beneficios

orientados hacia el “mercadeo para la muerte”, alertando sobre los riesgos de no consumir el producto.

Otra conclusión derivada de la muestra de consumidores encuestados en el Análisis Conjunto de Elección se refiere al hecho de que las mujeres y las personas mayores tienden a ser más conscientes de la salud que los hombres y los jóvenes. Esto coincide con lo reportado en la literatura (Bech-Larsen y Scholderer, 2007) en el sentido de que estos grupos de consumidores tienen un mayor conocimiento e interés en adquirir alimentos funcionales. La razón en el caso del sexo femenino está relacionado por su responsabilidad aún dominante de la mujer en las labores de compra de los alimentos en el hogar, y con respecto a las personas mayores ya que ellos o miembros de su entorno tienen una mayor probabilidad de ser diagnosticados con enfermedades derivadas del estilo de vida que los jóvenes (Verbeke, 2005).

Al evaluar de la misma forma el efecto del incremento del precio se comprobó que hay una caída en la participación de mercado lo cual significa que los encuestados rechazan el pago de una prima en el precio para recibir un beneficio adicional de salud. Esto contrasta con las investigaciones hechas en otros países (Hailu et al., 2009) donde el coste no juega un factor decisivo en la aceptación de los productos.

En la simulación de mercado en la que se evaluó el efecto del método de saborizar el yogurt se concluye que el consumidor venezolano opta en todo caso por un yogurt con trozos de fruta en comparación con otros productos saborizados con esencias o con el yogurt natural. Esto confirma las discusiones realizadas con algunos ejecutivos de la industria láctea venezolana en la fase exploratoria y los sondeos de mercado que demuestran que en el mercado venezolano los yogures con frutas tienen una participación mayor al 50%. Por este motivo cualquier producto que se fuera a lanzar debería estar formulado de acuerdo a esto.

6.2. RECOMENDACIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN.

La aplicación de las técnicas de Decisión Multicriterio en el área de los alimentos funcionales abre un amplio campo de investigación que no ha sido cubierto en este trabajo y del que a continuación se proponen algunas líneas de actuación y recomendaciones.

El tema del papel de los alimentos hedónicos (helados, golosinas, etc) como alimentos funcionales constituye un área de investigación de gran interés. El estudio de la medida en que estos constituyen una categoría viable para el enriquecimiento funcional es de gran interés para la expansión de este mercado. En vista de que esta categoría de productos en general es de gran aceptación por razones de tipo emocional, constituye una limitación para el desarrollo de conceptos creíbles para la promoción y el

mantenimiento de la salud en estas categorías. El conocimiento de las razones por las cuáles los consumidores se interesan en estos productos y como se podrían formular, así como el formato comunicacional que se utilice para promoverlos constituyen futuras líneas de investigación de gran interés pero fuera del alcance del presente proyecto (Scholey, 2004; Van Kleef et al., 2005).

Otro aspecto de gran interés es el de la investigación de la credibilidad que generan ciertos beneficios funcionales que pudieran ser novedosos pero difíciles de mercadear por ejemplo alimentos que protegen contra la radiación ultravioleta, alimentos que previenen la pérdida de la memoria (Cox, et al., 2004), alimentos que mejoran la apariencia personal (Urala y Lätheenmäki, 2006) y otros. La actitud de los consumidores que creen en este tipo de beneficios está relacionada con las motivaciones de las personas que quieren controlar su salud por sí mismos sin embargo los estudios revelan que este tipo de consumidores no está dispuesto a sacrificar el sabor o la tecnología a cambio del ingrediente lo cual representa un dilema para los proyectos de desarrollo de nuevos alimentos funcionales.

Debido al limitado conocimiento que tienen los consumidores y la poca conciencia de los efectos de salud de productos funcionales novedosos, existe la necesidad de desarrollar actividades de comunicación al consumidor que provean de información específica que los ayude a entender y aceptar los argumentos de salud que ofrecen estos productos, en este sentido es de gran interés el estudio de los formatos comunicacionales y de la terminología a utilizar. Existe suficiente evidencia en la literatura (Siró, et al., 2008) de que los argumentos de salud que enfatizan los aportes positivos del alimento a la vida (denominados mercadeo para la vida), son preferidos a los argumentos que enfatizan el control de las enfermedades (referido al mercadeo para la muerte) como argumento de persuasión.

Otro aspecto que se pudiera considerar en el futuro es la realización de estudios de segmentación para desarrollar productos para los diferentes estratos sociales en Venezuela. Igualmente sería interesante hacer estudios para el sector público en el campo de la nutrición social donde se puedan desarrollar alimentos funcionales para las meriendas escolares, y las clases populares desposeídas. La metodología se pudiera aplicar para hacer estudios en programas de gobierno de nutrición infantil, lo cual no se planteó en un inicio como objetivo de este trabajo.

Como temas adicionales de investigación futuros quedaría analizar los efectos de incorporar diferentes variedades de probióticos y fibras para evaluar las propiedades de flujo y la percepción de espesor y cremosidad del yogurt por parte de los consumidores. Esto escapa del alcance de esta tesis ya que requeriría la elaboración de los productos físicamente en el laboratorio y la realización de pruebas de producto con entrega de muestras a los consumidores.

Las líneas futuras de investigación deberán tomar en cuenta también la experimentación para el desarrollo del producto, (búsqueda de los ingredientes, saborizantes, ingredientes para mejorar la textura), los factores técnicos de la producción, y los elementos de la

presentación del producto principalmente empaques, colores, etiquetas, y argumentos de comunicación y publicidad.

Sería interesante evaluar la aplicación de la propuesta metodológica desarrollada en esta tesis a otros campos de la Ingeniería de alimentos, no solamente en el área de desarrollo de nuevos productos sino por ejemplo en instalaciones de planta, desarrollo de procesos, selección de equipos, etc.

Finalmente debemos mencionar que en este estudio no se tomaron en cuenta las limitaciones regulatorias de la legislación que podrían afectar la selección de un determinado producto o argumento de salud en Venezuela. El Reglamento General de Alimentos de 1959 prohíbe la utilización de argumentos terapéuticos y hasta la fecha no hay indicaciones de que vaya a cambiar por lo cual hay que estudiar cuidadosamente en qué forma se puede indicar el beneficio que provee un ingrediente probiótico en un yogurt sin violar la ley.

CAPÍTULO 7

REFERENCIAS

7. REFERENCIAS

- AGUARÓN, J., MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2003). The geometric consistency index: approximated thresholds. *European Journal of Operational Research*, 147, 137-145.
- AGUILAR-LASERRE AA, BAUTISTA-BAUTISTA MA, PONSICH A, GONZÁLEZ-HUERTA MA. (2009). An AHP-based decision-making tool for the solution of multiproduct batch plant problem under imprecise demand. *Computers & Operations Research*, 36, 711-736.
- ARAGONÉS, P., GÓMEZ-SENENT, E. (1997). *Técnicas de ayuda a la decisión multicriterio: cuaderno de apuntes*. Ed. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- ARAGONÉS, P., AZNAR, J., FERRIS, M., GARCÍA-MELÓN, M. (2008). Valuation of urban industrial land. An analytic network process approach. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 10, 153-171.
- BARBA-ROMERO, S., POMEROL, J.C.(1997). *Decisiones Multicriterio. Fundamentos teóricos y Utilización Práctica*. Colección de Economía, Universidad de Alcalá.
- BECH-LARSEN,T., GRUNERT, L. (2003). The perceived healthiness of functional foods: a conjoint study of Danish, Finnish and American consumer´s perception of functional foods. *Appetite*, 40, 9-14.
- BECH-LARSEN,T., SCHOLDERER, J. (2007). Functional foods in Europe: consumer research, market experiences and regulatory aspects. *Trends in Food Science & Technology*, 18, 231-234.
- BELTON, V., VICKERS, S. (1990). *Use of simple Multi-Attribute Value Function incorporating visual interactive sensitivity analysis for Multiple Criteria Decision Making In: Reading Multicriteria Decision Aid*. Bana e Costa, C.A., Springer, Berlin.
- BELTON. V., STEWART, T. (2002). "Multiple Criteria Decision Analysis, An integrated Approach", Kluwer Academic Publications.
- BEVILACQUA, M., D´AMORE, A., POLONARA, F. (2004). A multi-criteria decision approach to choosing the optimal blanching-freezing system. *Journal of Food Engineering*, 63, 253-563.
- BOECKER, A., HARTL, J., NOCELLA, G. (2008). How different are GM food accepters and rejecters really? A means-end chains application to yogurt in Germany. *Food Quality and Preference*, 19, 383-394.
- BODIN, L., GASS, S. (2003). On teaching the analytical hierarchy process. *Computers & Operations Research*, 30, 1487-1497.
- BOGUE, J., SORENSON, D., O´KEEFFE, M. (2009). Cross-category innovativeness as a source of new products ideas. Consumer´s perceptions of over-the counter pharmacological beverages. *Food Quality and Preference*, 20, 363-371.
- BOSSCHER, D., VAN LOO, J., FRNACK, A. (2006). Inulin and oligofructose as functional ingredients to improve bone mineralization. *International Dairy Journal*, 16, 1092-1097.

- BOSSCHER, D. (2007). Slimming foods: Latest evidence in the field of non-digestible carbohydrates. Focus on oligosaccharides. In Proceedings of the fourth international FFNet meeting on functional foods.
- BRANS, J.P., MARESCHAL, B. (1990). *THE PROMETHE methods for MCDM; The PROMCALC GAIA and BANKADVISER software. Readings in MCDA*. Bana e Costa, C.A. Springer, Berlin.
- CARNEIRO, J.D.S., MINIM, V.P.R., DELIZA, R., SILVA, C.H.O., CARNEIRO, J.C.S., LEO, F.P. (2004). Labelling effects on consumer intention to purchase for soybean oil. *Food Quality and Preference*, 16, 275-282.
- CHANG, C-W., WU, C-R., LIN, C-T., CHEN, H-C. (2007). An application of AHP and sensitive analysis for selecting the best slicing machine. *Computers & Industrial Engineering*, 52, 296-307. 2.3.6.3.5
- CHANG, C-W., WU, C-R., LIN, C-T., CHEN, H-C. (2008). Using expert technology to select unstable slicing machine to control wafer slicing quality via fuzzy AHP. *Expert Systems with Applications*, 34, 2210-2220.
- CHEN, C-J., HUANG, C-C. (2004). A multiple criteria evaluation of high-tech industries for the science-based industrial park in Taiwan. *Information & Management*, 41, 839-851.
- CHILDS, N.M., PORYZEES, G.H. (1997). Foods that help prevent disease: consumer attitudes an public policy implications. *Journal of Consumer Marketing* 14, 433-447.
- CHO K-T., KWON, C-S. (2004). Hierarchies with dependence of technological alternatives: A cross-impact hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 156, 420-432.
- CHOCARRO, R., CORTIÑAS, M., ELORZ, M. (2009). The impact of product category knowledge on consumer use of extrinsic cues - A study involving agrifood products. *Food Quality and Preference*, 20, 176-186.
- COX, D.N., KOSTER, A., RUSSELL, C.G. (2004). Predicting intentions to consume functional foods and supplements to offset memory loss using an adaptation of protection motivation theory. *Appetite*, 43, 55-64.
- COX, D.N., EVANS, G., LEASE, H.J. (2008a). The influence of information and beliefs about technology on the acceptance of novel food technologies: A conjoint study of farmed prawn concepts. *Food Quality and Preference*, 18, 813-823.
- COX, D.N., EVANS, G., LEASE, H.J. (2008b). Australian consumer's preference for conventional and novel sources of long chain omega-3 fatty acids: a conjoint study. *Food Quality and Preference*, 19, 306-314.
- DEAN, M., SHEPHERD, R. (2007). Effects of information from sources in conflict and in consensus on perceptions of genetically modified food. *Food Quality and Preference*, 18, 460-469.
- DE BOER, S.J. (1989). *Decision Methods and Techniques in Methodical Engineering desingn. PhD. Thesis*. De Lier Academisch Boeken Centrum Enschede.

- DIPLOCK, A.T., AGGET, P.J., ASHWELL, M., BORNET, F., FERN, E.B., RUBERFROID, M.B. (1999). Scientific concepts of functional foods in Europe: Consensus document. *British Journal of Nutrition*, *81*, 1-27.
- DUTCOSKY, S.S., GROSSMANN, M.V.E., SILVA, R. S., WELSCH, A.K. (2006). Combining sensory optimization of a prebiotic cereal product using multicomponent mixture experiments. *Food Chemistry*, *98*, 630-638.
- ENNEKING, U., NEUMANN, C., HENNEBERG, S. (2007). How important intrinsic and extrinsic product attributes affect purchase decision. *Food Quality and Preference*, *18*, 133-138.
- FIGUEIRA, J., GRECO, S., EHRGOTT, M. (2005). *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. Ed. Springer, New York.
- FOGLIATTO, F.S., ALBIN, S.L. (2003). An AHP – based procedure for sensory data collection and analysis in quality and reliability applications. *Food Quality and Preference*, *14*, 375-385.
- FOLEY, M., BECKLEY, J., ASHMAN, H., MOSKOWITZ, H.R. (2009). The mind-set of teens towards food communications revealed by conjoint measurement and multi-food data based. *Appetite*, *52*, 554-560.
- GAMBLE, J., JAEGER, S.R., HARKER, R.F. (2006). Preferences in pear appearance and response to novelty among Australian and New Zealand consumers. *Postharvest Biology Technology*, *41*, 38-47.
- GARCÍA-CASCALES, M.S., LAMATA M.T.(2009). Selection of a cleaning system for engine maintenance based on the analytic hierarchy process. *Computers & Industrial Engineering*, *56*, 1442-1451.
- GARCÍA-MELÓN, M., ARAGONÉS, P., GONZÁLEZ, M.C. (2008). an AHP –based evaluation procedure for Innovation Educational Projects: A Face-TO FACE vs. computer-mediated case study. *Omega* *36*, 754-765.
- GASTÓN, A., GAMBARO, A. (2007). Influence of gender, age and motives underlying food choice on perceived healthiness and willingness to try functional foods. *Appetite*, *49*, 148-158.
- GASTÓN, A., GIMÉNEZ, A., GAMBARO, A. (2008a). Influence of nutritional knowledge on perceived healthiness and willingness. *Appetite*, *19*, 663-668.
- GASTÓN, A., GIMÉNEZ, A., GAMBARO, A. (2008b). Understanding consumer's perception of conventional and hard laddering. *Food Quality and Preference*, *19*, 636-643.
- GASTÓN, A., GIMÉNEZ, A., GAMBARO, A. GASTÓN, A. (2009). Consumer perceived healthiness and willingness to try functional milk desserts. Influence of ingredient, ingredient name and health claim. *Food Quality and Preference*, *20*, 50-56.
- GIBSON, G.R. (2004). From probiotics to prebiotics and a healthy digestive system. *Journal of Food Science*, *69*, 141-143
- GILBERT, L. (1997). The consumer market for functional foods controversy: a test of the social amplification of risk model. *Risk Analysis*, *22*, 701-711.

- GONZÁLEZ-PACHÓN, J., RODRÍGUEZ-GALIANO, M.I., ROMERO, C.(2003). Transitive approximation to pairwise comparison matrices by using interval goal programming. *Journal of Operational Research Society* 54, 532-538.
- GONZÁLEZ-PACHÓN, J., ROMERO, C. (2004). A method for dealing with inconsistencies in pairwise comparisons. *European Journal of Operational Research* 154, 351-361.
- GUILLILAND, S.E. (1998). Fermented milks and probiotics. Applied Dairy Microbiology Marcel Dekker, Inc., New York.
- HADDAD, Y., HADDAD, J., OLABI, A., SHUATYO, N., HADDAD, T., TOUFEILI, I. (2007). Mapping determinants of purchase intent of concentrated yogurt (labneh) by conjoint analysis. *Food Quality and Preference*, 18, 795-802.
- HAILU, G., BOECKER, A., HENSON, S., CRANFIELD, J. (2009). Consumer valuation of functional food and nutraceuticals in Canada. A conjoint study using probiotics. *Appetite*, 52, 257-265.
- HAIR, J.F., ANDERSON, R.E., TATHAM, R.L., BLACK, W.C. (2000). *Análisis Multivariante*. 5ª Edición. Prentice Hall. España.
- HANDFIELD, R., WALTON, S.V., SROUFE, R., MELNYK, S.A. (2002). Applying environmental criteria to supplier assessment: A study in the application of the Analytical Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 141, 70-87.
- HARDY, G. (2000). Nutraceuticals and functional foods: Introduction and meaning. *Nutrition*, 16, 688-697.
- HENSON, S., MASAKURE, O., CRANFIELD, J. (2008). The propensity for consumers to offset health risks through the use of functional foods and nutraceuticals: The case of lycopene. *Food Quality and Preference*, 98, 395-406.
- HEUNG-SUK, H. (2004). Web-based multi-attribute analysis model for engineering project evaluation. *Computers & Industrial Engineering*, 46, 669-678.
- HO, W. (2008). Integrated analytic hierarchy process and its applications: a literature review. *European Journal of Operational Research*, 186, 211-228.
- HOLLEBEEK, L.D., JAEGER, S.R., BRODIE, R.J., BALEMI, A. (2007). The influence of involvement on purchase intention for new world wine. *Food Quality and Preference*, 18, 1033-1049.
- HOUTILAINEN, A., SEPPÄLÄ, T., PIRTTILÄ-BACKAN, A.M., TUORILA, H. (2006a). Derived attributes as mediators between categorization and acceptance of a new functional drink. *Food Quality and Preference*, 17, 328-338.
- HOUTILAINEN, A., SEPPÄLÄ, T., PIRTTILÄ-BACKAN, A.M., TUORILA, H. (2006b). How innovativeness relates to social representation of new foods and to the willingness to try and use such foods. *Food Quality and Preference*, 17, 353-361.
- HUYLENBROEC, G. (1995). The conflict analysis method: bridging the gap between ELECTRE, PROMETHE AND ORESTE. *European Journal of Operational Research*, 82, 409-552.

- IFIC. (International Food Information Council Foundation). (1999). *Functional foods: Attitudinal Research (1996-1999)*. Washington, D.C.
- ILSI (Interntional Life Sciences Institute). (2001). *FUNCTIONAL FOODS – SCIENTIFIC AND GLOBAL PERSPECTIVES*. ILSI Europe Report Series, Symposium, [en línea]. Bruselas, Bélgica. Recuperado el 2 de diciembre de 2006 de <http://europe.ilse.org/publications/>
- ILSI (Interntional Life Sciences Institute). (2002). *CONCEPTOS SOBRE ALIMENTOS FUNCIONALES*. Europe Conscise Monograph Series [en línea]. Bruselas, Bélgica. Recuperado el 2 de diciembre de 2006 de <http://europe.ilse.org/publications/>
- ILSI NOR-ANDINO (Interntional Life Sciences Institute). (2006). *II SEMINARIO DE ALIMENTOS FUNCIONALES*. FUNDACIÓN Bengoa. Caracas, Venezuela.
- IDO, M., SCHONER, B. (2005). Incorporating negative value into the Analytic Hierarchy Process. *Computers & Operations Research*, 32, 3163-3173.
- JACQUET-LAGREZE, E., SISKOS, J. (1982). Assesing a set of additive utility functions for multicriteria decision making, the UTA method. *European Journal of Operational Research* 10, 151-164.
- JOHNSON, R.M., K.A. OLBERTS. (1996). Using Conjoint Analysis en Pricing Studies: Is One Price Variable Enough? *In Avanced Resarch Technique Forum Conference Procceding*, pp. 164-73.
- JIAN-JUN, W., DE-LI, Y. (2007). Using a hybrid multi-criteria decision aid method for information systems outsourcing. *Computers & Operations Research*, 34, 3691-3700.
- KARNIOUCHINA, E.V., MOORE, W.L., VAN DER RHEE, B., VERMA, R. (2009). Issues in the use of Rating-based versus choice-based conjoint analysis in operations management research. *European Journal of Operational Research* 197, 340-348.
- KENGPOL, A., O´BRIEN, C. (2001). The development of a decision support tool for the selection of advanced technology to achieve rapid product development. *Production Economics*, 69, 177-191.
- KENNEY, R.L., RAIFFA, H. (1976). *Decision with multiple Objectives preferences and values trade offs*. John Wiley & Sons. New York.
- KORPELA, J., KYLÄHEIKO, K., LEHMUSVAARA, A., TUOMINEN, M. (2002). An analytic approach to production. *Production Economics*, 108, 135-142.
- KORPELA, J., LEHMUSVAARA, A., NISONEN, J. (2007). Warehouse operator selection by combining AHP and DEA methodologies. *Production Economics*, 108, 135-142.
- KORZEN-BOHR, S., O´DOHERTY, K. (2006). Heart disease among post-menopausal women: Acceptability of functional foods as a preventive measure. *Appetite*, 46, 152-163.
- KOTLER, P. (2003). *Dirección de mercadotecnia: análisis, planificación, implementación y control*. Prentice Hall Hispanoamericana. México.

- KRYSTALLIS, A., MAGLARAS, G., MAMALIS, S. (2008). Motivations and cognitive structures of consumers in their purchasing of functional foods. *Food Quality and Preference*, 19, 552-538
- KWAK N.S., JUKES, D.J. (2001a). Functional foods. Part 1. The development of a regulatory concept.. *Food Control*, 12, 99-107.
- KWAK N.S., JUKES, D.J. (2001b). Functional foods. Part 2. The impact on current regulatory terminology. *Food Control*, 12, 109-117.
- KUBBEROD, E., ZELANDA, O., RODBOTTEN, M., WESTAD, F., RISVIK, E. (2002). Gender specific preferences and attitudes towardas meat. *Food Quality and Preference*, 13, 285-294.
- LANDSTRÖM, E., SINDENVALL, B., KOIVISTO, U.K., MAGNUSSON, M. (2007). Health-care professionals perceived trust in and willingness to recommend functional foods: A quality study. *Appetite*, 48, 241-247.
- LANDSTRÖM, E., SINDENVALL, B., KOIVISTO, U.K., MAGNUSSON, M. (2009). Functional foods compensate for an unhealthy lifestyle. Some Swedish consumers impressions and perceived need of functional foods. *Appetite*, 53, 34-43.
- LEÓN, O.G. (2001). *Tomar decisiones difíciles*. Ed. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- LIU, D.R., SHIH, Y.Y. (2005). Integrating AHP and data mining for product recommendation based on customer lifetime value. *Information Management*, 42, 243-249.
- LIBERATORE, M.J., NYDICK, R.L. (2004). Wash criteria and the analytic hierarchy process. *Computers & Operations Research*, 38, 889-892.
- LINDEMAN, M., VÄÄNÄNEN, M. (2000). Measurement of ethical food choice motives. *Appetite*, 34, 55-59.
- LIU, F-H-F., HAI, H-L. (2005a). Integrating AHP and data mining for product recommendation based on customer lifetime value. *Information Management*, 42, 387-400.
- LIU, F-H-F., HAI, H-L. (2005b). The voting analytic hierarchy process method for selecting supplier. *Production Economics*, 97, 308-317.
- LUCKOW, T., SHEEHAN, V., FITZGERALD, G., DELAHUNTY, C. (2006). Exposure, health information and flavour-masking strategies for improving the sensory quality of probiotic juice. *Appetite*, 47, 315-323.
- LYLY, M., ROININEN, K., HONKAPÄÄ, K., POUTANEN, K., LÄHTEENMÄKI, L. (2007). Factors influencing consumers' willingness to use beverages and ready-to-eat frozen soups containing oat β -glucan in Finland, France and Sweden. *Food Quality and Preference*, 18, 242-255.
- MACHARIS, C., SPRINGAEL, J., DE BRUCKER, K., VERBEKE, W. (2004). PROMETHEE and AHP: The design of operational synergies in multicriteria analysis. Strengthening PROMETHEE with ideas of AHP. *European Journal of Operational Research*, 153, 307-317..
- MARK-HERBERT, C. (2004). Innovation of a new product category-Functional foods. *Technovation*, 24, 713-719.

- MARTÍNEZ-CARRASCO, L., MOLLÁ-BAUZÁ, M.B. DEL CAMPO-GOMIS, F.J., MARTÍNEZ-POVEDA, A. (2006). Influence of purchase place and consumption frequency over quality wine. *Food Quality and Preference*, 17, 315-327.
- MENRAD, K. (2003). Market and marketing of functional food in Europe. *Journal of Food Engineering*, 56, 181-188.
- MOLLET, B., ROWLAND, I. (2002). Functional foods: At frontier between food and pharma. *Current Opinion in Biotechnology*, 13, 483-485.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (1996). *Metodología Multicriterio para el Plan Nacional de Regadíos*. Proyecto para INTECSA S.A.
- MOSKOWITZ, H.R. (1995). Food quality: Conceptual and sensory aspect. *Food Quality and Preference*, 10, 333-342.
- MOSKOWITZ, H.R., BECKELY, J., MINKUS-MCKENNA, D., MASCUCH, T. (2004). use of conjoint analysis to asses web-based communications on functional foods. *Appetite*, 43, 85-92.
- MOSKOWITZ, H.R., BECKELY, J., MINKUS-MCKENNA, D., MASCUCH, T. (2005). Sensory benefits, emotions and usage patterns for olives: usin Internet, bases conjoint analysis and segmentation to understand patterns of response. *Food Quality and Preference*, 16, 369-382.
- MOSKOWITZ, H.R., SILCHER, M. (2006). The applications of conjoint analysis an their possible use in Sensometrics. *Food Quality and Preference*, 17, 145-165.
- MOSKOWITZ, H.R., REISNER, M., ITTY, B., KATZ, R., KRIEGER, B. (2006). Steps towards a consumer-droven "concept innovation machine" for food and drink. *Food Quality and Preference*, 17, 536-551.
- MURPHY, M., COWAN, C., HENCHION, M., O'REALLY, M. (2000). Irish consumer preferences for honey: a conjoint approach. *British Food Journal Bardford*, 102, 585.
- NAES, T., LENGARD, V., JOHANSEN, S.B. HERSLETH, M. (2010). Alternative methods for combining design variables and consumer preference with information about attitudes and demographics in conjoint analysis. *Food Quality and Preference*, 21, 368-378.
- NATTER, N., FEURSTEIN, N. (2002). Real World performance of choice-based conjoint analysis. *European Journal of Operation Research*, 137, 448-458.
- NGAI, E.W.T. (2003). Selection of web sites for online advertising using the AHP. *Information Management*, 40, 233-242.
- NIVA, M. (2007). All foods affect health: Understanding of functional foods and healthy. Eating among health-oriented Finns. *Appetite*, 48, 384-393-
- O'CONNOR, E., COWAN, C., WILLIAMS, G., O'CONNELL, J., BOLAND, M.P. (2005). Acceptance by irish consumer of a hypothetical GM dairy spread that reduces cholesterol. *Brithish Food Journal*, 6, 361-381

- O'CONNOR, E., COWAN, C., WILLIAMS, G., O'CONNELL, J., BOLAND, M.P. (2006). Irish consumer acceptance of a hypothetical second-generation GM yogurt product. *Food Quality and Preference*, 400-411.
- PEKKA, K., RAIMO, V. (2005). *Finding the most preferred alliance structure between banks and insurance companies*, European Journal of Operational Research, 2005. Article in Press, accepted 26 april 2005.
- PENG, Y-N., WEST, G-E., WANG, C. (2006). Consumer attitudes and acceptance of calcium-enriched dairy products. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 54, 663-684.
- PENIWATI, K., BRENNER, W. (2008). Multi-decision rating model: Establishing rescue policies for Regional Drinking Water companies (PDAMs) in Indonesia. *European Journal of Operation Research*, 186, 1127-113.
- PERIS, J., GÓMEZ, T., FERRER, P., MONTERDE, R., FERRERO, G., ALCALDE, J., GARCÍA, M., PASTOR, J.P. (2002). *Teoría y proceso del proyecto*. Ed. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- POELMAN, A., MOJET, J., LYON, D., SEFA-DEDEH, S. (2008). The influence of information about organic production and fair trade on preferences for and perception of pineapple. *Food Quality and Preference* 19, 114-121.
- PODINOVSKI, V.V. (2007). Interval articulation of superiority and precise elicitation of priorities. *European Journal of Operation Research*, 180, 406-417.
- POULSEN, J.B. (1999). Danish consumers' attitudes towards functional foods. MAPP Working paper 62. The Aarhus School of Busines, Aarhus.
- REGLAMENTO GENERAL DE ALIMENTOS DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. Gaceta Oficial N° 25.864 de fecha 16 de enero de 1959. Recuperado el 4 de marzo de 2008 de <http://www.gobierononlinea.ve/docMgr/sharedfiles/reglamentogeneralalimentos.pdf>.
- RAMANATHAN, R. (2006). Data envelopment analysis for weigh derivation and aggregation in the Analytical Hierarchy Process. *Computers & Operations Research*, 33, 1289-1307.
- RAZ, C., PIPER, D., HALER, R., NICOD, H., DUSART, N., CIBOREAUR, A. (2008). From sensory marketing to sensory desing: How to drive formulation using consumers' input?. *Food Quality and Preference* 19, 719-726.
- REUVEN, R.L. (2008). Using the analytic hierarchy process to rank foreign suppliers based on supply risks. *Computers and Industrial Engineering*, 55, 535-542.
- RÍOS, S., RÍOS-INSUA, M.J., RÍOS-INSUA, S. (1989). *Procesos de Decisión Multicriterio*. Ediciones de la Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- RÍOS-INSUA, S., BIELZA, C., MATEOS, A. (2002). *Fundamentos de los Sistemas de Ayuda a la Decisión*. Ed. RA-MA, Madrid.
- ROBERFROID, M. (2000a). Concepts and strategy of function: The European perspective. *American Journal of Clinical Nutrition*, 71, 1660-1664.

- ROBERFROID, M. (2000b). An European consensus of scientific concepts of functional. *Nutrition*, 16, 689-691.
- ROBERFROID, M. (2005). Introducing inulin-type fructans. *British Journal of Nutrition*, 93, (Suppl 1): S13-25.
- ROMERO, C. (1993). *Teoría de la Decisión Multicriterio. Conceptos, técnicas y aplicaciones*. Alianza Editorial S.A. Madrid.
- ROSENBAUM, H.F., PAGE, A.L. (1987). Redesigning product lines with conjoint analysis: How sunbeam does it. *Journal of Product Innovation Management*, 4, 120-137.
- ROY, B. (1991). Decision-Aid and Decision Making. *European Journal of Operational Research*, 45, 324-331.
- SAATY, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. RWS Publications, Pittsburgh.
- SAATY, T.L. (1994). *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the AHP*. RWS Publications, Pittsburgh.
- SAATY, T.L. (1995). *Decison making for leaders*. RWS Publications, Pittsburgh.
- SAATY, T.L. (1996). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. RWS Publications, Pittsburgh.
- SAATY, T.L. (2000). *Fundamentals of Decision Making with the Analytic Hierarchy Process*. RWS Publications, Pittsburgh.
- SAATY, T.L. (2005): *Theory and Applications of the Analytic Network Process. Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs and Risks*. RWS Publications, Pittsburgh.
- SAATY, T.L., SHANG, J.S. (2007). Group decision making: Head course intensity of preference. *Socio-Economics Planning Sciencies*, 41, 22-37.
- SCHNETTLER, B., RUIZ, D., SEPÚLVEDA, O., SEPÚLVEDA, N. (2008). Importance of the country of origin in food consumption in a developing country. *Food Quality and Preference*, 19, 372-382..
- SCHOELY, A. (2004). Chewing gum and cognitive performance: a case of a functional food with function but no food. *Appetite*, 43, 215-216.
- SIEGRIST, M., STAMPLFLI, N., KASTENHOLZ, H., (2008). Consumer´s willingness to buy functional foods. The influence of carrier. Benefit and trust. *Appetite*, 51, 526-529.
- SIRÓ, T.I., KÁPOLNA, E., KÁPOLNA, B., LUGASI, A. (2008). Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance-a review. *Appetite*, 51, 456-467.
- SORENSEN, D., BOGUE, J. (2005). A conjoint-based approach to concept optimisation: Probiotic beverages. *British Food Journal*, 107, 870-883.

- STANTON, C. ROSS, R.P., FITZGERALD, G.F., VAN SINDEREN, D. (2005). Fermented functional foods based on probiotics and their biogenic metabolites. *Current Opinion in Biotechnology*, 16, 198-203.
- STEPTOE, A., POLLARD, T.M., WARDLE, J. (1995). Development of a measure of the motives underlying the selection of food: The Food Choice Questionnaire. *Appetite*, 25, 267-284.
- STEVENS, S.S. (1975). *Psychophysics, an introduction to its perceptual, neural and social prospects*. New York: John Wiley.
- SZACALY, Z-, SZIGETI, O., MÁTHÉ, A., SZENTE, V. (2007). Nutrimarketing in the service of functional foods. International developments in science & health claims, ILSI international symposium on functional foods in Europe.
- TAM, M.C., TUMMALA, V.M.R. (2001). An application of the AHP in vendor selection of telecommunications system. *Omega-The International Journal of Management Science*, 29 171-182.
- TERATANAVAT, R., HOOKER, N.H. (2006). Consumer valuations and preference heterogeneity for a novel functional foods. *Journal of Food Science* 71, 533-541.
- TSENG, F-M., CHIU, Y-J., CHEN, J-C. (2009). Measuring business performance in the high-tech manufacturing industry: A case study of Taiwan's large-sized TFT-LCD panel companies. *Omega* 37, 686-697.
- TUDORAN, A., OLSEN, S.O., DOPICO, D. (2009). The effect of health benefit information on consumers health value, attitudes and intentions. *Appetite*, 52, 568-579.
- URALA, N., LÄHTTEENMÄKI, L. (2004). Attitudes behind consumer willingness to use functional foods. *Food Quality and Preference*, 15, 793-803.
- URALA, N., LÄHTTEENMÄKI, L. (2006). Hedonic ratings and perceived healthiness in experimental functional foods choices. *Appetite* 47, 302-314.
- URALA, N., LÄHTTEENMÄKI, L. (2007). Consumers' changing attitudes towards functional foods. *Food Quality and Preference*, 18, 1-12.
- VAIDYA, O.S., KUMAR, S. (2006). Analytic hierarchy process: an overview of applications. *European Journal of Operational Research* 169, 1-29.
- VAN KLEEF, E., VAN-TRIP, H.C.M., LUNNING, P. (2005). Functional foods: Health claim-food product compatibility and the impact of health claim framing on consumer evaluation. *Appetite* 44, 299-308.
- VAN KLEEF, E., FREWER, L., CHRYSOCHOIDIS, G., HOUGHTON, A., KRYSTALLIS, T., LASSEN, J., PFENNING, U., ROWE, G. (2006). Perceptions of food risk management among key stakeholders: Result from a cross-Europe study. *Appetite* 47, 46-63.
- VAN TRIP, H.C.M., VAN DER LANS, I.A. (2007). Consumer perceptions of nutrition and health claims. *Appetite* 48, 305-324.

- VARGAS, L.G. (1990). An overview of the Analytic Hierarchy Process and its applications. *European Journal of Operational Research*, 48, 2-8.
- VERBEKE, W. (2005). Consumer acceptance of functional foods socio-demographic, cognitive and attitudinal determinants. *Food Quality and Preference*, 16, 45-57.
- VERBEKE, W. (2006). Functional foods: Consumer willingness to compromise on taste for health. *Food Quality and Preference*, 17, 126-131.
- VERBEKE, W., SCHOLDERER, J., LÄHTEENMÄKI, L. (2009). Consumer appeal of nutrition and health claims in there existing products concepts. *Appetite*, 52, 684-692.
- VILLEGAS, B., TÁRREGA, A., CARBONELL, I., COSTELL, E. (2009). Optimising acceptability of new prebiotic low-fat milk beverages.. *Food Quality and Preference*, 21, 234-242.
- WANG, J.J., YANG, D.L. (2007). Using a hybrid multi-criteria decision aid method for information systems outsourcing. *Computers & Operations Research*, 34, 3691-3700.
- WU, M., LO, Y., HSU, S. (2008). A fuzzy CBR technique for generation product ideas. *Expert Systems with Applications*, 34, 530-540.
- XIAOTING, W., TRIANTAPHYLLOU, E. (2008). Ranking irregularities when evaluating alternatives by using some ELECTRE methods. *Omega*, 36, 45-63.
- XU, S., CHEN, X., SUN, D.W. (2001). Determining optimum edible films for kiwifruit using and analytical hierarchy process. . *Computers & Operations Research*, 30, 877-886.
- XU, S., CHEN, X., SUN, D.W. (2003). Preservation of kiwi-fruit coated with edible film at ambient temperature . *Journal of Food Engineering*, 50, 211-216.
- YANG, C.L., CHUANG, S.P., HUANG, R.H. (2009). Huang manufacturing evaluation system based on AHP/ANP approach for wafer fabricating industry. *Expert Systems with Aplications*, 36, 11369-11377.
- YONG-GON, C., KEUN-TAE, C. (2008). A loss function approach to group preference aggregation in the AHP. *Computers & Operations Research*, 35, 884-892.
- YOUNG, Y. (2000). Functional foods and the European consumer. In J. Buttris & M. Saltmarsh (Eds.). *Functional foos II.Claims and evidence*. London UK: The Royal Society of Chemistry.
- YURDAKUL, M., TANSEL, Y. (2004). AHP as strategic decision-making tool to justify machine tool selection. *Journal of Materials Processing Technology*, 146, 365-376.

ANEXO I
SESIÓN DE GRUPO SOBRE
ALIMENTOS FUNCIONALES
PARA EL AHP

SESIÓN DE GRUPO SOBRE ALIMENTOS FUNCIONALES PARA EL AHP

Lugar: Sala Las Fundaciones, Universidad Metropolitana, Caracas, Venezuela

Fecha: 19 de julio de 2007

Participantes del sector público, universitario, industria, medicina y nutrición. (14 personas)

Contenido

Guía detallada

Láminas presentadas

Transcripción

Resumen y conclusiones

Guía detallada

Bienvenida Alicia (3 min)

Bienvenida, carta, el informe se puede compartir, esta es la etapa preliminar de un estudio más amplio donde intervendrán otras personas involucradas en el mercadeo de los alimentos en Venezuela. Los hallazgos de esta reunión y las futuras etapas estará disponible para todos. Que la gente se introduzca

Reglas del juego, normas (3 min)

Discusión abierta, participativa, donde los comentarios de una persona se nutren con los de la otra.

No existen respuestas verdaderas o falsas. Todas las opiniones son importantes.

No rebatimos las opiniones de los demás pero sí las podemos utilizar para enriquecerlas.

No perseguimos obtener información que pueda ser propiedad de las empresas o que pueda comprometer de alguna manera los planes o proyectos de ellas.

La reunión será grabada estrictamente con fines de transcripción y es totalmente anónima.

Tiene una duración aproximada de una hora.

Les agradecemos que hable una sola persona a la vez ya que de lo contrario no podemos comprender la grabación

Introducción (3 min)

LÁMINA 1. Presentación

A nivel mundial ha habido un gran augehay algunos países donde estos alimentos ya forman parte de la dieta cotidiana....

El concepto de nutraceutico (alimentos funcionales vs alimentos par regímenes especiales)

Actitudes y conocimiento del mercado en Venezuela. (8 min)

Productos existentes, áreas de salud prioritarias, necesidades, ¿Cuáles son las categorías de alimentos que mejor se prestan para aportar los beneficios funcionales? ¿Cuáles son los beneficios funcionales más importantes?. Prevención vs curación. ¿Qué criterios se deben usar para escoger los productos o los ingredientes? ¿Qué tecnologías hay en Venezuela disponibles?

Evaluación de los beneficios de salud usados en el mercado internacional (10 min)

LÁMINA 2. Las 7 áreas de salud (por partes)

Discusión de los conceptos, ventajas y desventajas, ¿qué le gusta y qué no le gusta? ¿Qué se debería cambiar?

Relevancia de estos conceptos en función del sexo, edad, estrato socioeconómico, los problemas de nutrición y mal nutrición y el tema de medicina y alimentación.

¿Qué otras áreas de salud adicionales se deberían considerar y cuales de las presentadas no son relevantes para Venezuela?

Alternativas (12 min)

¿Cuáles son las categorías o tipos de alimentos en Venezuela que mejor se prestan para convertirlos en alimentos funcionales y por qué? Ej. Facilidad para conseguir las materias primas, consideraciones económicas, cuestiones de mercadeo (empaque etiquetaje y publicidad), soporte científico para los argumentos, etc.

LÁMINA 3. Alimentos portadores sugeridos

Ingredientes aptos para incorporar y porqué. ¿Qué beneficios ofrecen? ¿Qué evidencia hay de su beneficio? ¿Qué creencia hay en el país y en los consumidores acerca de esos ingredientes? ¿Cómo son los aspectos de seguridad alimentaria y legislación en Venezuela? ¿Qué percepción hay sobre la seguridad o el riesgo de consumirlos?.

Criterios (10) min

¿Cuáles deben ser en su opinión los elementos de juicio o criterios que sirvan para seleccionar candidatos a productos nuevos? ¿Qué criterios utilizan los consumidores a la hora de elegir o de evaluar? ¿Qué diferencias hay entre los criterios utilizados para escoger productos alimenticios normales contra aquellos que son especiales?

LÁMINA 4. Criterios sugeridos

Mostrar criterios y discutir la comprensión de cada uno de ellos, y su relevancia con el tema. ¿Cuáles agregarían y cuáles quitarían?.

Encuesta de satisfacción (5 min)

Láminas presentadas



ÁREAS DE LA FISIOLOGÍA HUMANA RELACIONADAS CON LA CIENCIA DE LOS ALIMENTOS FUNCIONALES

- Crecimiento y desarrollo de la primera infancia
- Regulación de los procesos metabólicos
- Defensa contra el estrés oxidativo
- El sistema cardiovascular
- Fisiología y función gastrointestinal
- Rendimiento cognitivo y mental
- Rendimiento y buen estado físico

Alimentos Portadores Sugeridos

- Cereal



- Pan



- Jugo



- Yogurt



- Helado



CRITERIOS SUGERIDOS

- Comprensión
- Credibilidad
- Originalidad
- Necesidad
- Atractividad
- Riesgo
- Confianza
- Intención de Compra
- Es saludable
- Ayuda a mejorar las funciones metabólicas
- Ayuda a reducir riesgo de enfermedad.

Transcripción

LÁMINA 1. Presentación

Concepto de nutraceúticos: ...uno de los conceptos mas nuevos a nivel mundial , se ha visto que muchos alimentos tienen efectos preventivos, se comenzaron a hacer estudios con la avena quaker que es uno de los primeros alimentos funcionales. El agregado de omega 3, fibras dietarias, prebióticos y probióticos ,todo eso se llama alimentos nutraceúticos que pudieran prevenir cualquier enfermedad, mejora la calidad de vida.

....No son curativos, la avena no es quaker, es la avena en general.

El objetivo del estudio es hacer un mapa de oportunidades en Venezuela, sabemos la experiencia en el exterior pero queremos conocer las oportunidades locales...(Moderador)

...Diferentes estudios que hemos venido trabajando, los alimentos o ingredientes funcionales , el consumidor venezolano está bien conciente de la fibra y los beneficios de la fibra y también de los prebióticos y probióticos .Pro- son microorganismos de la flora humana y combate otros patógenos-bifidobacterias . Los prebióticos son el alimento de estas bacterias...oligosacáridos, fibra

...Ejemplos de nutraceúticos: aceite enriquecido con omega 3, yogurt, ...

...es variable porque empezaron diciendo que un brócoli es un nutraceútico...

que es y que no es ? es la unión de las dos palabras-nutre y es un complemento dietético. Un suplemento dietético –glucosamina con condroitin- avena con la fibra..

...hay diferentes tipos de alimentos. Nutraceútico es sinónimo de funcional...es un alimento que tiene propiedades farmacéuticas...

...el concepto no es nuevo...

se confunde nutraceútico con farmacéutico...

...nutraceútico proporciona un beneficio médico o para la salud...avena, chocolate ,lactobacilo

...porque se le puso nutraceútico, suena a farmacéutico, algo para la salud, según el reglamento general de alimentos, están catalogados como algo que beneficia la salud, donde se registran: como alimentos o como fármacos?...

definición del ILSI...

...sobre el tema de registro , en los países desarrollados , trataron de considerarlos como fármacos y a raíz de eso se cambio por funcional ..permitía que se incorporaran otros ingredientes que tiene que ver con lo preventivo mas que lo terapéutico...

...la palabra alimento sugiere que aporta los ingredientes básicos de la dieta-calorías pero es importante definir que el alimento es funcional en las dosis moderadas usuales que se consumen del alimento. El consumo debe ser repetido, consumo regular para notar su beneficio...

Un vaso de jugo de naranja con vitamina C añadida es nutraceutico? ...El jugo de naranja de por si es funcional , tiene vitamina y es antiescorbutico y antioxidante y previene....

...Para fines del etiquetado, rotulado el alimento tiene que tener una fortificación, un ingrediente añadido , si no no se puede catalogar como funcional...

La problemática del país y en que forma podemos atacar, cuales son las áreas de salud?(...Moderador)...

Cuales son los beneficios en Venezuela y que alimentos pueden servir?

...Hay deficiencias necesidades calórico proteicas importantes, deficiencias vitaminas y deficiencias de minerales.

Hay que hablar del vehículo . Si son ingredientes liposolubles como vitamina a o d hay que pensar en grasas....Tiene que buscar compatibilidad con el alimento y el ingrediente...

para que sirva de vehiculo y lo otro es que tanto se consume ese alimento en la dieta , por ejm. un jarabe para panqueca....hay que buscar el equilibrio entre el consumo regular del vehiculo y la fortificación.

...El grupo de edad escolar es el que tiene mas necesidad de fortificación ...
Agregar proteína a la arepa es funcional ? o el lactovisoy en la leche?...

...Cuales son las enfermedades más usuales y ver los alimentos que cumplen con los beneficios para esa enfermedad...

:...Los niños, los infantes, el desarrollo, el calcio de los huesos...madres embarazadas ...calcio, calorías....hierro

Y los otros sectores ...diabéticos, hipertensos, menopausia.....?(Moderador)

Porque hay tanta diabetes en Venezuela?...Malnutrición, diabetes por malnutrición. Primeras causas de muerte diabetes, cardiovasculares, hipertensión y cáncer...(Moderador)

Que otras áreas? Obesidad, en USA pero en Venezuela es sobrepeso con malnutrición...

En Venezuela el factor es educativo y cultural ,...estamos empezando a tener conciencia...

...Cereales es el aporte más económico de carbohidratos...se llenan el estómago con carbohidratos...

...Los funcionales cubren todas las etapas de la vida y son diferentes enfermedades en diferentes etapas...se puede aplicar a cualquier situación...

Que pasa con la salud mental ?(Moderador)..la depresión?

En Venezuela esta muy crudo ... Un chocolate estimulante contra la depresión?? ...podría ser...Es bien cuesta arriba que el consumidor se concientice....Bebidas energéticas o isotónicas ...Estimulantes para la depresión (Moderador)...son cosas diferentes ,

...Vale la pena eso en Venezuela? ...Las energéticas como el redbull fueron desarrolladas para los tragos y aceleran el metabolismo del alcohol los niveles de los ingredientes son muy altosla gente se vuelve hiperkinética....

...como es el tema económico ?,,,,esas bebidas le llega a un % muy bajo de la población , son muy caras
 ...los alimentos funcionales son mas caros por naturaleza....los suplementos son mucho mas caros que los
 alimentos con el ingrediente añadido...los farmacéuticos son mucho mas caros. La industria de alimentos
 puede bajar los costos por el volumen, con un incremento moderado en precio puede tener el
 beneficio...El consumidor gana..

LÁMINA 2. Las 7 áreas de salud

Hay que inventar un alimento contra el stress del tráfico.

Como se ve en Venezuela esas áreas...? (Moderador)

...las empresas que venden los ingredientes se concentran en esas promesas....Embellecimiento,
 rejuvenecer, un alimento para embellecer el cutis, para verse mas joven...para lanzar un producto en
 Venezuela se lleva mas de un año, algo para la depresión hay que comprobarlo científicamente

...tiene que usar como vehiculo un alimento de la dieta básica que la gente lo use todos los dias.... el
 venezolano esta consumiendo mas cereales buscando el beneficio de ellos...

que es factible y que no es factible ? tecnológico, legal, que entiende y no entiende la gente ? (Moderador)

...Todo enriquecimiento cuesta dinero y si el estado no permite cobrar mas es una situación compleja y
 sirve para salirse de la regulación pero el estado debe aceptar que el fabricante tenga su beneficio ...la
 empresa debe ganar...

...buscar la innovación como una respuesta a la búsqueda de un beneficio ..como ofrecerle ventajas al consumidor sin perjudicar a la sociedad ...(Moderador)?

...Pero si el costo se incrementa, tenemos que cobrar mas...

Son solo para estratos sociales altos? (Moderador)

No , debe ser en los alimentos de la cesta básica ... para todo publico y luego y los especiales para la
 diabetes ,,,,esos se pueden cobrar mas...

El gobierno subsidia la cesta básica porque tiene los ingredientes básicos para el crecimiento

Las necesidades de ese grupo de la población es de la pirámide de alimentación ...es denutrición, no de
 alimentos funcionales...

...En Venezuela ha mejorado la cantidad de calorías pero no la calidad...

La gente va a la farmacia para resolver las carencias alimenticias ..(Moderador)

...Compan gatorade para la diarrea en vez de un suero ... es un tema de eduación...comprar alimentos que
 sacien ...que no usen demasiados ingredientes porque no les alcanza el presupuesto. Ingredientes para
 prevenir problemas de salud no pueden porque no lo entienden...

...Estrategias para incentivar el consumo de ingredientes funcionales ...por ej. consumir 5 vegetales al
 día para consumir todos los micronutrientes...como hacer para que el venezolano compre esos cinco
 vegetales

...Consumir con regularidad la zanahoria para las vitaminas, como logramos que esa gente coma todo el
 tiempo

...El registro ... No se pueden usar argumentos de curación ...esta prohibido ...tendrías que llevar tu comprobación ...puedes argumentar prevención ...contribuyen prevenir pero no a curar...no puedes poner efecto farmacológico...

...reglamento de alimentos: todos los alimentos con excepción de los medicamentos...

...lo que cae en el limbo, si es natural puedes poner efectos preventivos , si lo quieres como fármaco lo puedes registrar con efectos terapéuticos....

...art. 38 lit b....en los envases y propaganda no se pueden poner opiniones o indicaciones que puedan sugerir propiedades medicinales...hasta que no se desarrolle una regulación específica...hay ciertos beneficios que si se pueden colocar en los empaques ..hay que ver ...hay que analizar cada caso.

...el caso de México?...se copiaron lo de Estados Unidos..

LAMINA 3. Alimentos portadores sugeridos

que tal un chicle es engañoso...un helado que cure el cáncer es falso...un helado que ayude a proteger de las radiaciones uv?....

...en cereales el consumidor lo que mas cree es el beneficio de la fibra...pero asociado solo a la avena...

...el beneficio cardiovascular de la avena también es por la fibra...la fibra ayuda a evacuar ...la fibra tiene doble efectoabsorbe el colesterol ,no lo conocen....

...hay que usar como vehiculo diferentes alimentos que vayan a las diferentes fuentes de alimentos y las ocasiones de consumo , es decir la variedad...

..solo una cucharada de aceite de oliva todos los días no basta...que tipo de ocasiones y que variedad de alimentos se deben consumir.... se toma todos lo días una taza de café con leche enriquecida pero el café daña la absorción del calcio... hay que buscar complementar. Los organismos públicos deben estimular a consumir toda la variedad de alimentos....

...todos los alimentos deben ser fortificados?(Moderador)...todos los de la dieta básica deben ser funcionales?... ...si se pudiera consumir muchas sardinas con arroz integral (omega 3 y fibra) ayudaria mucho...

Pero para los funcionales ...que vehiculo usar?(Moderador)

...Deben ser alimentos de la cesta básica...agua? bebidas?,chicles? El agua se consume todos los días...

Riesgo ?

La gente cree que el alimento natural es mejor y mas efectiva que cualquier producto sintetizado por el hombre, hay perdida de credibilidad, los nutraceuticos podrían tener un problema de credibilidad

...No es un problema de riesgo ...el venezolano no tiene problema con eso.

LAMINA 4. Criterios sugeridos

...Falta la parte de sabor ... hay un pecado , la industria produce alimentos funcionales y a la gente no les gusta ...y el alimento fracasa..

se puede juzgar el sabor antes de probarlo ? ...lo van a comprar por la presentación pero si el sabor es malo no lo compran mas ...la presentación o atractividad como criterio de compra....

...por la presentación nos podemos hacer una idea de si el producto es agradable....sin probarlo...

Estos criterios son generales para todos los alimentos ...la credibilidad es importante para los nutraceuticos.

...Que tal es esto en Venezuela?(MD)

...Hay que buscar cuál es el sector de la población que le afecta más...
 ...Hay muchos pacientes celíacos...intolerantes al gluten... se ha incrementado

...también falta el criterio del precio ...que la relación valor precio ...costo/beneficio sea accesible , no pagaría el doble por el funcional.....

Galleta con edulcorante sintético ... es funcional ? ...estas bajando las calorías ...para los diabéticos ...pero por ser edulcorante no es funcional... el edulcorante no es para el control de la obesidad?...si comes mucho no te previenen de la obesidad...pero si lo consumes en cantidades normales...los alimentos de calorías reducidas no son nutracéuticos....

Tomando en consideración todo lo anteriormente discutido podrían ustedes por favor su nivel de aceptación o rechazo a la metodología propuesta, (MD)

.....esta forma de presentar los productos es muy útil para nuestra empresa ya que nos ayuda en una etapa muy temprana del proceso de desarrollo a evaluar la opinión de los consumidores sobre los productos que pensamos lanzar

....si yo pudiera examinar a mis pacientes de esta forma en el consultorio mi trabajo sería más fácil y me ayudaría a diagnosticar a los pacientes más rápido, nuestra entrevista con los pacientes es muy personal e íntima y no se presta a métodos rigurosos

....en el Ministerio tenemos que regirnos por lo que dicta la ley y no podemos tomar decisiones por nuestra propia cuenta de modo que esto no es muy aplicable para nosotros

....me parece que el método es muy bueno para la gente que trabaja en las empresas pero en el mundo académico no nos enfrentamos con procesos de toma de decisión de este tipo

.... en nuestra empresa se trabaja con métodos analíticos de investigación de mercado y no conocíamos el AHP y me parece que la idea de usarlo de la manera como está planteado puede ser una herramienta muy útil para desarrollar nuevos productos

.....

4. Resumen y conclusiones

COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO

No existe un consenso sobre el concepto. Las opiniones van desde la idea de “alimentos naturales”(brócoli, avena), pasando por alimentos “fortificados”, suplementos nutricionales y algunas opiniones de alimentos con “ingredientes funcionales”(omega 3). .

El término nutracéutico genera temor por similitud con “farmacéutico”, dando entender efecto “terapéutico” cosa que no tiene credibilidad en los alimentos .

También desde el punto de vista regulatorio, en Venezuela está prohibido rotular alimentos con características curativas ,eso está reservado a los fármacos.

BENEFICIOS DE SALUD

El principal es la fortificación de los productos de la dieta básica para complementar las deficiencias calóricas, proteicas y de micronutrientes. Minerales, vitaminas, calcio en las embarazadas.

También hay necesidades para los diabéticos enfermedades cardiovasculares (colesterol, hipertensión) y cáncer .

Con respecto a las “enfermedades mentales” por ej. la depresión, no creen que los alimentos puedan surtir un efecto. Se menciona un alimento contra el “stress del tráfico”.

En general todos están de acuerdo en que las áreas de salud presentadas en la literatura internacional son validas para Venezuela pero no creen que los alimentos funcionales pueden “curar” las enfermedades.

También se menciona el embellecimiento o rejuvenecer, antioxidantes, como áreas interesantes pero no muy creíbles.

La obesidad producto de la malnutrición en Venezuela es otro campo de oportunidad para los funcionales. Los alimentos funcionales pueden cubrir todas las etapas de la vida y sus diversas necesidades.

ALTERNATIVAS DE PRODUCTOS

Los productos deben provenir de la cesta básica porque son los que se consumen mas frecuentemente y tienen mayor probabilidad de mejorar la salud por su uso repetido. No creen en alimentos “Hedónicos”, como el chicle o los caramelos ya que esos no pueden proveer beneficios de salud.

El agua podría ser un vehiculo interesante ya que es económica y su consumo es universal.

Las bebidas energéticas son útiles las isotónicas (es decir que proveen un beneficio real de hidratación) pero las estimulantes no son muy aceptadas (como el redbull) porque no son buenas para la salud.

Los alimentos con endulzantes sintéticos no son considerados funcionales, lo único que hacen es reducir las calorías.

Hay la creencia que se deberían fortificar todos los alimentos de la dieta básica para que de esta forma el público reciba una gama amplia de ingredientes funcionales y los consuma en forma variada y repetitiva, obteniendo así el máximo beneficio.

CRITERIOS

Todos los criterios presentados fueron bien aceptados pero no particulares para los funcionales sino para todo tipo de alimentos.

Se sugirió el criterio de “sabroso” que se asocia con “apetitoso” pero todos estaban de acuerdo que un producto puede “lucir” muy apetitoso en apariencia pero después de probarlo no cumple y la gente no lo compra mas.

También el precio o la relación costo/valor es muy importante

CONCLUSIONES –RECOMENDACIONES

Hay desconocimiento de la idea de alimento funcional en el contexto internacional. Se asocia con natural, saludable y no se acepta la idea de estos productos como preventivos o de mejoramiento de las condiciones de salud.

Las áreas de salud mas mencionadas fueron crecimiento infantil (deficiencias calórico proteicas) y el papel de los alimentos de la dieta básica, enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer, rejuvenecimiento y embellecimiento.

Los productos considerados mas aptos para hacerlos funcionales son los de la dieta básica (cereales, pan) por su alto consumo y bajo costo. Los productos “hedónicos” no se consideran apropiados.

Además de los criterios usados internacionalmente para evaluar y escoger alternativas, se sugiere la “presentación” o “apetitosidad” como criterio de selección.

ANEXO II

CUESTIONARIOS PARA LA
APLICACIÓN DE AHP

ANEXO II.1: CUESTIONARIO SOBRE PONDERACIÓN DE CRITERIOS

Instrucciones

Con el propósito de determinar la aceptación de una gama de posibles conceptos para el lanzamiento de nuevos productos alimenticios para el mejoramiento de la salud, estamos realizando una evaluación de los mismos en función de los siguientes criterios de los que le incluimos la definición.

C₁ Comprensión: Se refiere a la facilidad o dificultad de comprender el beneficio ofrecido

C₂ Originalidad: Este criterio se mide a través de la impresión que el consumidor nos da sobre la

novedad del concepto que se le presente

C₃ Necesidad: Este criterio busca determinar si el consumidor cree que el consumo usual de alimentos

funcionales promueve el bienestar y la buena salud y de esta forma ayuda a tener un

estilo de vida saludable

C₄ Atractivo: Este criterio está definido por la aceptación del producto ofrecido a los hábitos e

Intereses alimenticios usuales del consumidor.

C₅ Riesgo: Está relacionado con los riesgos de consumir alimentos procesados

C₆ Confianza: Se refiere a la confianza depositada en el fabricante

C₇ Ayuda a mejorar funciones metabólicas: Su uso habitual colabora con el buen funcionamiento del

Organismo

C₈ Ayuda a reducir riesgo de enfermedad: Tiene un efecto favorable en el mantenimiento de la salud

C₉ Precio: Importancia del precio como criterio de compra

C₁₀ Intención de compra: Se mide por el deseo de adquirir o comprar el producto si estuviera presente en su lugar de comprar habitual

A continuación le presentaremos los criterios arriba descritos en pares agradeciéndole que nos indique su preferencia entre cada pareja y la intensidad de su preferencia en una escala de 1 a 9 de acuerdo a la siguiente descripción

- 1 igualmente importante
- 3 ligeramente más importante
- 5 bastante más importante
- 7 mucho más importante
- 9 absolutamente más importante

Le agradecemos que evalúe todos los pares sin dejar ninguno en blanco.

Por su colaboración gracias. Su aporte contribuirá con el mejoramiento de la salud de la población en Venezuela.

Cuestionario sobre ponderación de criterios

Para cada pareja de criterios le rogamos nos indique **marcando con una x en la casilla** cuál de los dos criterios nombrados es el que Ud. considera más importante y en qué grado. Recuerde que se trata de criterios para evaluar alimentos funcionales.

C₁ Comprensión
C₂ Originalidad

¿Qué criterio considera más importante?	C ₁	C ₂			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₁ Comprensión
C₃ Necesidad

¿Qué criterio considera más importante?	C ₁	C ₃			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₁ Comprensión
C₄ Atractivo

¿Qué criterio considera más importante?	C ₁	C ₄			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₁ Comprensión
C₅ Riesgo

¿Qué criterio considera más importante?	C ₁	C ₅			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₁ Comprensión
C₆ Confianza

¿Qué criterio considera más importante?	C ₁	C ₆			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₁ Comprensión
C₇ Ayuda a mejorar funciones metabólicas

¿Qué criterio considera más importante?	C ₁	C ₇			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₁ Comprensión
C₈ Ayuda a reducir riesgo de enfermedad

¿Qué criterio considera más importante?	C ₁	C ₈			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₁ Comprensión
C₉ Precio

¿Qué criterio considera más importante?	C ₁	C ₉			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₁ Comprensión
C₁₀ Intención de compra

¿Qué criterio considera más importante?	C ₁	C ₁₀			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₂ Originalidad
C₃ Necesidad

¿Qué criterio considera más importante?	C ₂	C ₃			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₂ Originalidad
C₄ Atractivo

¿Qué criterio considera más importante?	C ₂	C ₄			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₂ Originalidad
C₅ Riesgo

¿Qué criterio considera más importante?	C ₂	C ₅			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₂ Originalidad
C₆ Confianza

¿Qué criterio considera más importante?	C ₂	C ₆			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₂ Originalidad
C₇ Ayuda a mejorar funciones metabólicas

¿Qué criterio considera más importante?	C ₂	C ₇			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₂ Originalidad
C₈ Ayuda a reducir riesgo de enfermedad

¿Qué criterio considera más importante?	C ₂	C ₈			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₂ Originalidad
C₉ Precio

¿Qué criterio considera más importante?	C ₂	C ₉			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₂ Originalidad
C₁₀ Intención de compra

¿Qué criterio considera más importante?	C ₂	C ₁₀			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₃ Necesidad
C₄ Atractividad

¿Qué criterio considera más importante?	C ₄	C ₅			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₃ Necesidad
C₅ Riesgo

¿Qué criterio considera más importante?	C ₄	C ₆			
---	----------------	----------------	--	--	--

¿En qué grado?	1	3	5	7	9
----------------	---	---	---	---	---

C₃ Necesidad
C₆ Confianza

¿Qué criterio considera más importante?	C ₄	C ₇			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₃ Necesidad
C₇ Ayuda a mejorar las funciones metabólicas

¿Qué criterio considera más importante?	C ₄	C ₉			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₃ Necesidad
C₈ Ayuda a reducir riesgo de enfermedades

¿Qué criterio considera más importante?	C ₄	C ₁₀			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₃ Necesidad
C₉ Precio

¿Qué criterio considera más importante?	C ₄	C ₁₀			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₃ Necesidad
C₁₀ Intención de compra

¿Qué criterio considera más importante?	C ₄	C ₁₁			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₄ Atractividad
C₅ Riesgo

¿Qué criterio considera más importante?	C ₅	C ₆			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₄ Atractividad
C₆ Confianza

¿Qué criterio considera más importante?	C ₅	C ₇			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₄ Atractividad
C₇ Ayuda a mejorar las funciones metabólicas

¿Qué criterio considera más importante?	C ₅	C ₉			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₄ Atractividad
C₈ Ayuda a reducir riesgo de enfermedades

¿Qué criterio considera más importante?	C ₅	C ₁₀			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₄ Atractividad
C₉ Precio

¿Qué criterio considera más importante?	C ₅	C ₁₁			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₄ Atractividad
C₁₀ Intención de compra

¿Qué criterio considera más importante?	C ₅	C ₁₁			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₅ Riesgo
C₆ Confianza

¿Qué criterio considera más importante?	C ₆	C ₇			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₅ Riesgo
C₇ Ayuda a mejorar las funciones metabólicas

¿Qué criterio considera más importante?	C ₆	C ₉			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₅ Riesgo
C₈ Ayuda a reducir riesgo de enfermedades

¿Qué criterio considera más importante?	C ₆	C ₁₀			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₅ Riesgo
C₉ Precio

¿Qué criterio considera más importante?	C ₆	C ₁₁			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₅ Riesgo
C₁₀ Intención de compra

¿Qué criterio considera más importante?	C ₆	C ₁₁			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₆ Confianza
C₇ Ayuda a mejorar las funciones metabólicas

¿Qué criterio considera más importante?	C ₇	C ₉			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₆ Confianza
C₈ Ayuda a reducir riesgo de enfermedades

¿Qué criterio considera más importante?	C ₇	C ₁₀			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₆ Confianza
C₉ Precio

¿Qué criterio considera más importante?	C ₇	C ₁₁			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₆ Confianza
C₁₀ Intención de compra

¿Qué criterio considera más importante?	C ₇	C ₁₁			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₇ Ayuda a mejorar las funciones metabólicas

C₈ Ayuda a reducir riesgo de enfermedades

¿Qué criterio considera más importante?	C ₉	C ₁₀			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₇ Ayuda a mejorar las funciones metabólicas

C₉ Precio

¿Qué criterio considera más importante?	C ₉	C ₁₁			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₇ Ayuda a mejorar las funciones metabólicas

C₁₀ Intención de compra

¿Qué criterio considera más importante?	C ₉	C ₁₁			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₈ Ayuda a reducir riesgo de enfermedades

C₉ Precio

¿Qué criterio considera más importante?	C ₁₀	C ₁₁			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₈ Ayuda a reducir riesgo de enfermedades

C₁₀ Intención de compra

¿Qué criterio considera más importante?	C ₁₀	C ₁₁			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

C₉ Precio

C₁₀ Intención de compra

¿Qué criterio considera más importante?	C ₁₀	C ₁₁			
¿En qué grado?	1	3	5	7	9

ANEXO II.2: CUESTIONARIO PARA LA PRIORIZACIÓN DE LAS ESCALAS ABSOLUTAS DE CADA CRITERIO

Instrucciones

A continuación, Ud encontrará una escala de intensidades que serán usadas para juzgar cada una de las alternativas en función de un criterio específico. Antes de emitir dicho juicio le agradecemos que nos indique llenando las matrices que a continuación le presentamos ¿Cuál considera Ud. que es la prioridad relativa que se debe asignar a cada una de estas intensidades?.

La tabla se llenará de forma tal que siempre compararemos los elementos de la fila (en verde) con los elementos de la columna de la izquierda (en azul). Las casillas que deben ser llenadas se encuentran en blanco ya que al ser la matriz simétrica, los valores de las casillas grises se obtienen automáticamente invirtiendo los valores colocados en las casillas blancas

Para hacer las comparaciones por pares se utilizará la siguiente escala. (Saaty, 1987)

- 1 Igualmente importante
- 3 Moderadamente más importante
- 5 Más importante
- 7 Mucho más importante
- 9 Extremadamente más importante

Para cada uno de los criterios, deberá llenar una matriz según el ejemplo que se muestra a continuación:

EJEMPLO

Criterio: COMPRENSIÓN

Este criterio se refiere a la facilidad o dificultad de comprender el beneficio ofrecido. Con la finalidad de facilitar su interpretación se utilizará para este criterio una escala de cinco puntos: “muy difícil de entender”, “difícil de entender”, “se entiende”, “fácil de entender” y “muy fácil de entender”.

Sí su respuesta fuera los números marcados en rojo

	Muy difícil de entender	Difícil de entender	Igual	Fácil de entender	Muy fácil de entender
Muy difícil de entender	1	5	7	3	1
Difícil de entender		1			
Igual			1		
Fácil de entender				1	
Muy fácil de entender					1

Significa de acuerdo a la escala de Saaty que:

- Muy difícil es más importante de difícil
- Muy difícil es mucho más importante que igual
- Muy difícil es moderadamente más importante que fácil
- Muy difícil es igualmente importante que muy fácil.

Criterio: COMPRENSIÓN

Este criterio se refiere a la facilidad o dificultad de comprender el beneficio ofrecido. Con la finalidad de facilitar su interpretación se utilizará una escala para este criterio de cinco puntos: “muy difícil de entender”, “difícil de entender”, “se entiende”, “fácil de entender” y “muy fácil de entender”. Recuerde ponderar los criterios según la escala de Saaty.

- 1 Igualmente importante
- 3 Moderadamente más importante
- 5 Más importante
- 7 Mucho más importante
- 9 Extremadamente más importante

	Muy difí de enten	Difícil de entender	Se entiende	Fácil de entender	Muy fácil de enten
Muy dif de enten	1				
Difícil de entender		1			
Se entiende			1		
Fácil de entender				1	
Muy fácil de enten					1

Criterio: ORIGINALIDAD

La originalidad se mide a través de la impresión que el consumidor nos da sobre la novedad del concepto que se le presenta. El consumidor deberá indicarnos que este producto es diferente a los que él conoce como indicación de su originalidad, por ejemplo un helado que evite la pérdida de memoria puede ser un concepto sumamente original aunque poco creíble. Se estableció para este criterio una escala de cinco puntos: “extremadamente original”, “muy original”, “más o menos original”, “poco original” y “nada original”. Recuerde ponderar los criterios según la escala de Saaty.

- 1 Igualmente importante
- 3 Moderadamente más importante
- 5 Más importante
- 7 Mucho más importante
- 9 Extremadamente más importante

	Extremad original	Muy original	Más o men origi	Poco original	Nada original
Extremad. original	1				
Muy original		1			
Más o menos original			1		
Poco original				1	
Nada original					1

Criterio: NECESIDAD

Este criterio busca determinar si el consumidor cree que el consumo usual de alimentos funcionales promueve el bienestar y la buena salud y de esta forma ayudan a tener un estilo de vida saludable o si por el contrario perciben esta categoría como innecesaria, inútil y superflua. Se le asignará a este criterio una escala de cuatro puntos: “muy necesaria”, “necesaria”, “medianamente necesaria” y “nada necesaria”. Recuerde ponderar los criterios según la escala de Saaty.

- 1 Igualmente importante
- 3 Moderadamente más importante
- 5 Más importante
- 7 Mucho más importante
- 9 Extremadamente más importante

	Muy necesaria	Necesaria	Median. necesaria	Nada necesaria
Muy necesaria	1			
Necesaria		1		
Median. necesaria			1	
Nada necesaria				1

Criterio: ATRACTIVO

Esta está definida por la adaptación del producto ofrecido a los hábitos e intereses alimenticios usuales del consumidor, por ejemplo un helado que reduce el riesgo de osteoporosis puede ser muy atractivo para una consumidora femenina en la edad de la menopausia ya que la experiencia de consumir un helado es altamente gratificante y al mismo tiempo proporciona el beneficio ofrecido, (aunque el concepto puede ser no muy creíble). Se le asigna a este criterio una escala de cinco puntos: “extremadamente atractivo”, “muy atractivo”, “más o menos atractivo”, “poco atractivo”, y “nada atractivo”. Recuerde ponderar los criterios según la escala de Saaty.

- 1 Igualmente importante
- 3 Moderadamente más importante
- 5 Más importante
- 7 Mucho más importante
- 9 Extremadamente más importante

	Extrem. atractivo	Muy atractivo	Más o men. atrac.	Poco atractivo	Nada atractivo
Extrm.atractivo	1				
Muy atractivo		1			
Más o men. atrac			1		
Poco atractivo				1	
Nada atractivo					1

Criterio: RIESGO

Se utilizará el siguiente argumento: “los alimentos funcionales representan un riesgo para la salud. Se utilizará una escala para este criterio de cinco puntos: “extremadamente riesgoso”, “muy riesgoso”, “más o menos riesgoso”, “poco riesgoso”, “nada riesgoso”. Recuerde ponderar los criterios según la escala de Saaty.

- 1 Igualmente importante
- 3 Moderadamente más importante
- 5 Más importante
- 7 Mucho más importante
- 9 Extremadamente más importante

	Extrem. riesgoso	Muy riesgoso	Más o men. ries	Poco riesgoso	Nada riesgoso
Extrem. riesgoso	1				
Muy riesgoso		1			
Más o menos riesgoso			1		
Poco riesgoso				1	
Nada riesgoso					1

Criterio: CONFIANZA

Se utilizará el siguiente argumento: “confío plenamente en el beneficio que ofrecen los alimentos funcionales para mantener un buen estado de salud”. Se utilizará una escala para este criterio de cuatro puntos: “absoluta confianza”, “mucho confianza”, “poca confianza”, “nada de confianza”. Recuerde ponderar los criterios según la escala de Saaty.

- 1 Igualmente importante
- 3 Moderadamente más importante
- 5 Más importante
- 7 Mucho más importante
- 9 Extremadamente más importante

	Absoluta confianza	Mucha confianza	Poca confianza	Nada de confianza
Absoluta confianza	1			
Mucha confianza		1		
Poca confianza			1	
Nada de confianza				1

Criterio: AYUDA A MEJORAR LAS FUNCIONES METABÓLICAS

Persigue determinar la asociación que tienen los consumidores en términos de la percepción general de salud y específicamente del impacto percibido en la salud relacionado con mejorar las funciones metabólicas. El impacto se mide en una escala de 7 puntos con los extremos siguientes: “fuertemente en desacuerdo”, “fuertemente de acuerdo” y una opción de “no se”. Recuerde ponderar los criterios según la escala de Saaty.

- 1 Igualmente importante
- 3 Moderadamente más importante
- 5 Más importante
- 7 Mucho más importante
- 9 Extremadamente más importante

	Fuer. de acu	Muy de acu.	De acuerdo	Lig. en des	Muy en des.	Fuer. en des	No se
Fuer. de acuerdo	1						
Muy de acuerdo		1					
De acuerdo			1				
Lig. en desacuerdo				1			
Muy en desacuerdo					1		
Fuer. en desacuerdo						1	
No se							1

Criterio: AYUDA A REDUCIR EL RIESGO DE ENFERMEDAD

Persigue determinar la asociación que tienen los consumidores en términos de la percepción general de salud y específicamente del impacto percibido en la salud relacionado con la disminución del riesgo de enfermedad. El impacto se mide en una escala de tres puntos: “preventivo”, “curativo” y “no se”. Recuerde ponderar los criterios según la escala de Saaty.

- 1 Igualmente importante
- 3 Moderadamente más importante
- 5 Más importante
- 7 Mucho más importante
- 9 Extremadamente más importante

	Fuer. de acu	Muy de acu.	De acuerdo	Lig. en des	Muy en des.	Fuer. en des	No se
Fuer. de acuerdo	1						
Muy de acuerdo		1					
De acuerdo			1				
Lig. en desacuerdo				1			
Muy en desacuerdo					1		
Fuer. en desacuerdo						1	
No se							1

Criterio: PRECIO

Definición: Este criterio evalúa la importancia que tendría el nivel de precio a la hora de adquirir el producto por parte del consumidor, basado en sus conocimientos de los hábitos de compra de los consumidores. Se utilizará para este criterio una escala de cuatro puntos: “tal vez compraría”, “no compraría”, “tal vez no compraría” y “definitivamente no compraría”. Recuerde ponderar los criterios según la escala de Saaty.

- 1 Igualmente importante
- 3 Moderadamente más importante
- 5 Más importante
- 7 Mucho más importante
- 9 Extremadamente más importante

	Muy importante	Más o menos impor	Igual de impor	Poco importante	Nada importante
Muy importante	1				
Más o menos importante		1			
Igual de importante			1		
Poco importante				1	
Nada importante					1

Criterio: INTENCIÓN DE COMPRA

La intención de compra se mide por el deseo de probar o adquirir el producto si estuviera presente en su lugar de compra habitual. Este último criterio en cierta forma resume los valores de los tres criterios anteriores ya que finalmente la intención de compra de un producto es la que refleja el conjunto de valores que el consumidor atribuye a un producto. Se utilizará para este criterio una escala de cinco puntos: “definitivamente compraría”, “tal vez compraría”, “no compraría”, “tal vez no compraría” y “definitivamente no compraría”. Recuerde ponderar los criterios según la escala de Saaty.

- 1 Igualmente importante
- 3 Moderadamente más importante
- 5 Más importante
- 7 Mucho más importante
- 9 Extremadamente mas importante

	Def. compraría	Tal vez compraría	No compraría	Tal vez no comp.	Def. no compraría
Def. compraría	1				
Tal vez compraría		1			
No compraría			1		
Tal vez no compraría				1	
Def. no compraría					1

APÉNDICE II.3: CUESTIONARIO PARA LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Estimado panelista:

Este estudio tiene por objeto seleccionar la mejor alternativa de un conjunto de 30 conceptos de productos alimenticios con ingredientes nutritivos que son candidatos para ser introducidos en el mercado venezolano de alimentos.

Le pedimos su colaboración para que nos ayude a escoger entre estos conceptos de acuerdo a una serie de elementos o criterios de evaluación.

A continuación se presentará, para cada criterio una lista de todos los conceptos con el fin de que Ud. le asigne a cada concepto un valor de acuerdo a una escala predeterminada y específica para ese criterio.

Marque con un círculo el puntaje de su preferencia para cada uno de los 30 alimentos de la lista. Repita la operación con todos los demás criterios que se presentan en las páginas subsiguientes.

Consulte con su encuestador si tiene alguna duda antes de comenzar.

Gracias por su tiempo y colaboración

Criterio: COMPRENSIÓN

Definición: Este criterio se refiere a la facilidad o dificultad de comprender el beneficio ofrecido. Con la finalidad de facilitar su interpretación se utilizará una escala de cinco puntos que se detalla a continuación. Rellene para cada alternativa el puntaje de su preferencia con respecto a este criterio.

1 muy difícil de entender
4 fácil de entender

2 difícil de entender
5 muy fácil de entender

3 se entiende

ALTERNATIVA	Muy difícil de entender	Difícil de entender	Se entiende	Fácil de entender	Muy fácil de entender
Cereal que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Cereal cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Cereal que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Cereal que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Cereal que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Cereal que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Pan que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Pan cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Pan que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Pan que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Pan que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Pan que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Jugo que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Jugo cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	3	5
Jugo que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Jugo que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Jugo que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Jugo que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Yogurt que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Yogurt cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Yogurt que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Yogurt que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Yogurt que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Yogurt que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Helado que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Helado cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Helado que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Helado que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Helado que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Helado que provee energía adicional	1	2	3	4	5

Criterio: ORIGINALIDAD

La originalidad se mide a través de la impresión que el consumidor nos da sobre la novedad del concepto que se le presenta. El consumidor deberá indicarnos que este producto es diferente a los que él conoce como indicación de su originalidad, por ejemplo un helado que evite la pérdida de memoria puede ser un concepto sumamente original aunque poco creíble. Se utilizará una escala de cinco puntos siendo:

1 extremadamente original
4 poco original

2 muy original
5 nada original

3 más o menos original

ALTERNATIVA	Muy difícil de entender	Difícil de entender	Se entiende	Fácil de entender	Muy fácil de entender
Cereal que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Cereal cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Cereal que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Cereal que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Cereal que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Cereal que provee energ. adic.	1	2	3	4	5
Pan que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Pan cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Pan que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Pan que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Pan que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Pan que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Jugo que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Jugo cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	3	5
Jugo que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Jugo que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Jugo que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Jugo que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Yogurt que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Yogurt cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Yogurt que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Yogurt que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Yogurt que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Yogurt que provee eng. adic.	1	2	3	4	5
Helado que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Helado cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Helado que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Helado que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Helado que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Helado que provee enrg. adic	1	2	3	4	5

Criterio: COMPRENSIÓN

Definición: Este criterio se refiere a la facilidad o dificultad de comprender el beneficio ofrecido. Con la finalidad de facilitar su interpretación se utilizará una escala de cinco puntos que se detalla a continuación. Rellene para cada alternativa el puntaje de su preferencia con respecto a este criterio.

1 muy difícil de entender
4 fácil de entender

2 difícil de entender
5 muy fácil de entender

3 se entiende

ALTERNATIVA	Muy difícil de entender	Difícil de entender	Se entiende	Fácil de entender	Muy fácil de entender
Cereal que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Cereal cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Cereal que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Cereal que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Cereal que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Cereal que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Pan que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Pan cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Pan que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Pan que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Pan que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Pan que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Jugo que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Jugo cuyo uso habitual ayuda prevenir la diabetes	1	2	3	3	5
Jugo que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Jugo que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Jugo que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Jugo que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Yogurt que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Yogurt cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Yogurt que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Yogurt que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Yogurt que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Yogurt que provee eneg. adic.	1	2	3	4	5
Helado que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Helado cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Helado que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Helado que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Helado que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Helado que provee energ. adic.	1	2	3	4	5

Criterio: NECESIDAD

Este criterio busca determinar si el consumidor cree que el consumo usual de alimentos funcionales promueve el bienestar y la buena salud y de esta forma ayudan a tener un estilo de vida saludable o si por el contrario perciben esta categoría como innecesaria, inútil y superflua. Se utilizará una escala de cuatro puntos, siendo:

1 muy necesario 2 necesario 3 medianamente necesario 4 nada necesario

ALTERNATIVA	Muy difícil de entender	Difícil de entender	Se entiende	Fácil de entender	Muy fácil de entender
Cereal que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Cereal cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Cereal que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Cereal que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Cereal que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Cereal que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Pan que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Pan cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Pan que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Pan que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Pan que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Pan que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Jugo que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Jugo cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	3	5
Jugo que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Jugo que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Jugo que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Jugo que provee energ. adic.	1	2	3	4	5
Yogurt que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Yogurt cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Yogurt que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Yogurt que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Yogurt que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Yogurt que provee eneg. adic.	1	2	3	4	5
Helado que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Helado cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Helado que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Helado que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Helado que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Helado que provee energ. adic.	1	2	3	4	5

Criterio: ATRACTIVO

Este criterio está definido por la adaptación del producto ofrecido a los hábitos e intereses alimenticios usuales del consumidor, por ejemplo un helado que reduce el riesgo de osteoporosis puede ser muy atractivo para una consumidora femenina en la edad de la menopausia ya que la experiencia de consumir un helado es altamente gratificante y al mismo tiempo proporciona el beneficio ofrecido, (aunque el concepto puede ser no muy creíble). Se utilizará una escala de cinco puntos siendo:

- 1 extremadamente atractivo
- 2 muy atractivo
- 3 más o menos atractivo
- 4 poco atractivo
- 5 nada atractivo

ALTERNATIVA	Extremadam. atractivo	Muy atractivo	Más o menos atractivo	Poco atractivo	Nada atractivo
Cereal que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Cereal cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Cereal que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Cereal que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Cereal que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Cereal que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Pan que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Pan cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Pan que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Pan que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Pan que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Pan que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Jugo que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Jugo cuyo uso habitual ayuda prevenir la diabetes	1	2	3	3	5
Jugo que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Jugo que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Jugo que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Jugo que provee energ. adic.	1	2	3	4	5
Yogurt que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Yogurt cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Yogurt que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Yogurt que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Yogurt que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Yogurt que provee eneg. adic.	1	2	3	4	5
Helado que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Helado cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Helado que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Helado que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Helado que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Helado que provee energ. adic.	1	2	3	4	5

Criterio: RIESGO

Se utilizará el siguiente argumento: “los alimentos funcionales representan un riesgo para la salud”. Se utilizará una escala de cinco puntos:

1 extremadamente riesgoso
4 poco riesgoso

2 muy riesgoso
5 nada riesgoso

3 más o menos riesgoso

ALTERNATIVA	Extremadam. riesgoso	Muy riesgoso	Más o menos riesgoso	Poco riesgoso	Nada riesgoso
Cereal que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Cereal cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Cereal que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Cereal que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Cereal que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Cereal que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Pan que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Pan cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Pan que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Pan que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Pan que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Pan que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Jugo que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Jugo cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	3	5
Jugo que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Jugo que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Jugo que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Jugo que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Yogurt que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Yogurt cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Yogurt que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Yogurt que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Yogurt que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Yogurt que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Helado que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Helado cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Helado que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Helado que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Helado que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Helado que provee energía adicional	1	2	3	4	5

Criterio: CONFIANZA

Se utilizará el siguiente argumento: “confío plenamente en el beneficio que ofrecen los alimentos funcionales para mantener un buen estado de salud”. Se utilizará una escala de cuatro puntos:

1 absoluta confianza 2 mucha confianza 3 poca confianza 4 nada de confianza.

ALTERNATIVA	Absoluta confianza	Mucha confianza	Poca confianza	Nada de confianza
Cereal que aporta nutrientes	1	2	3	4
Cereal cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4
Cereal que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4
Cereal que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4
Cereal que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4
Cereal que provee energía adicional	1	2	3	4
Pan que aporta nutrientes	1	2	3	4
Pan cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4
Pan que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4
Pan que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4
Pan que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4
Pan que provee energía adicional	1	2	3	4
Jugo que aporta nutrientes	1	2	3	4
Jugo cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	3
Jugo que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4
Jugo que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4
Jugo que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4
Jugo que provee energía adicional	1	2	3	4
Yogurt que aporta nutrientes	1	2	3	4
Yogurt cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4
Yogurt que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4
Yogurt que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4
Yogurt que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4
Yogurt que provee energ. adic.	1	2	3	4
Helado que aporta nutrientes	1	2	3	4
Helado cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4
Helado que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4
Helado que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4
Helado que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4
Helado que provee eneg. adic.	1	2	3	4

Criterio: AYUDA A MEJORAR LAS FUNCIONES METABÓLICAS

Persigue determinar la asociación que tienen los consumidores en términos de la percepción general de salud y específicamente del impacto percibido en la salud relacionado con mejorar la respuesta fisiológica. El impacto se mide en una escala de 7 puntos:

1 fuertemente de acuerdo 2 muy de acuerdo 3 de acuerdo 4 ligeramente en desacuerdo
5 muy en desacuerdo 6 fuertemente en desacuerdo 7 no se

ALTERNATIVA	Fuerte. de acuerdo	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ligeram. en desacuer.	Muy en desacuer.	Fuerte. en desacuer.	No se
Cereal que aporta nutr.	1	2	3	4	5	6	7
Cereal cuyo uso ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5	6	7
Cereal que ayuda a mant. niv. nor. coles	1	2	3	4	5	6	7
Cereal que colabora con el proceso diges.	1	2	3	4	5	6	7
Cereal que asegura un rendimiento men. opt	1	2	3	4	5	6	7
Cereal que ener. adic	1	2	3	4	5	6	7
Pan que aporta nutr.	1	2	3	4	5	6	7
Pan cuyo uso ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5	6	7
Pan que ayuda a mant. nivels normales de col.	1	2	3	4	5	6	7
Pan que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5	6	7
Pan que asegura un rendimiento mental ópt.	1	2	3	4	5	6	7
Pan que ener. adic	1	2	3	4	5	6	7
Jugo que aporta nutr.	1	2	3	4	5	6	7
Jugo cuyo uso ayuda prevenir la diabetes	1	2	3	3	5	6	7
Jugo que ayuda a mant. nivles normades de col	1	2	3	4	5	6	7
Jugo que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5	6	7
Jugo que asegura un rendimiento mental ópt.	1	2	3	4	5	6	7
Jugo que ener. adic.	1	2	3	4	5	6	7
Yogurt que aporta nutr.	1	2	3	4	5	6	7
Yogurt cuyo uso ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5	6	7
Yogurt que ayuda a mant. niv. norm de col.	1	2	3	4	5	6	7
Yogurt que colabora con el proceso digest.	1	2	3	4	5	6	7
Yogurt que asegura un rendimiento mental ópt.	1	2	3	4	5	6	7
Yogurt que provee enegia adicional	1	2	3	4	5	6	7
Helado que aporta nutr.	1	2	3	4	5	6	7
Helado cuyo uso ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5	6	7
Helado que ayuda a mant. niv. norm de col.	1	2	3	4	5	6	7
Helado que colabora con el proc. digestivo	1	2	3	4	5	6	7
Helado que asegura un rendimiento mental op.	1	2	3	4	5	6	7
Helado que pr. ener. adi	1	2	3	4	5	6	7

Criterio: AYUDA A REDUCIR EL RIESGO DE ENFERMEDAD

Persigue determinar la asociación que tienen los consumidores en términos de la percepción general de salud y específicamente del impacto percibido en la salud relacionado con la disminución del riesgo de enfermedad. El impacto se mide en una escala de siete puntos:

1 fuertemente de acuerdo 2 muy de acuerdo 3 de acuerdo 4 ligeramente en desacuerdo
5 muy en desacuerdo 6 fuertemente en desacuerdo 7 no se

ALTERNATIVA	Fuerte. de acuerdo	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ligeram. en desacuer.	Muy en desacuer.	Fuerte. en desacuer.	No se
Cereal que aporta nutr.	1	2	3	4	5	6	7
Cereal cuyo uso ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5	6	7
Cereal que ayuda a mant. niv. nor. coles	1	2	3	4	5	6	7
Cereal que colabora con el proceso diges.	1	2	3	4	5	6	7
Cereal que asegura un rendimiento men. opt	1	2	3	4	5	6	7
Cereal que ener. adic	1	2	3	4	5	6	7
Pan que aporta nutr.	1	2	3	4	5	6	7
Pan cuyo uso ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5	6	7
Pan que ayuda a mant. nivels normales de col.	1	2	3	4	5	6	7
Pan que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5	6	7
Pan que asegura un rendimiento mental ópt.	1	2	3	4	5	6	7
Pan que ener. adic	1	2	3	4	5	6	7
Jugo que aporta nutr.	1	2	3	4	5	6	7
Jugo cuyo uso ayuda prevenir la diabetes	1	2	3	3	5	6	7
Jugo que ayuda a mant. nivles normades de col	1	2	3	4	5	6	7
Jugo que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5	6	7
Jugo que asegura un rendimiento mental ópt.	1	2	3	4	5	6	7
Jugo que ener. adic.	1	2	3	4	5	6	7
Yogurt que aporta nutr.	1	2	3	4	5	6	7
Yogurt cuyo uso ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5	6	7
Yogurt que ayuda a mant. niv. norm de col.	1	2	3	4	5	6	7
Yogurt que colabora con el proceso digest.	1	2	3	4	5	6	7
Yogurt que asegura un rendimiento mental ópt.	1	2	3	4	5	6	7
Yogurt que provee enegia adicional	1	2	3	4	5	6	7
Helado que aporta nutr.	1	2	3	4	5	6	7
Helado cuyo uso ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5	6	7
Helado que ayuda a mant. niv. norm de col.	1	2	3	4	5	6	7
Helado que colabora con el proc. digestivo	1	2	3	4	5	6	7
Helado que asegura un rendimiento mental op.	1	2	3	4	5	6	7
Helado que pr. ener. adi	1	2	3	4	5	6	7

Criterio: PRECIO

Se refiere a que en opinión de los jueces cuanta importancia le darían los consumidores al precio de un producto como factor decisivo para la compra. Se le asigna una escala de cinco puntos:

1 muy importante
4 poco importante

2 más o menos importante
5 nada importante

3 igualmente importante

ALTERNATIVA	Muy importante	Mas o menos importante	Igualmente importante	Poco importante	Nada importante
Cereal que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Cereal cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Cereal que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Cereal que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Cereal que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Cereal que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Pan que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Pan cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Pan que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Pan que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Pan que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Pan que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Jugo que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Jugo cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	3	5
Jugo que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Jugo que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Jugo que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Jugo que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Yogurt que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Yogurt cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Yogurt que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Yogurt que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Yogurt que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Yogurt que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Helado que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Helado cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Helado que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Helado que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Helado que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Helado que provee energía adicional	1	2	3	4	5

Criterio: INTENCIÓN DE COMPRA

La intención de compra se mide por el deseo de probar o adquirir el producto si estuviera presente en su lugar de compra habitual. Este último criterio en cierta forma resume los valores de los tres criterios anteriores ya que finalmente la intención de compra de un producto es la que refleja el conjunto de valores que el consumidor atribuye a un producto. Se utilizará una escala de cinco puntos siendo:

1 definitivamente compraría
4 tal vez no compraría

2 tal vez compraría
5 definitivamente no compraría.

3 no compraría

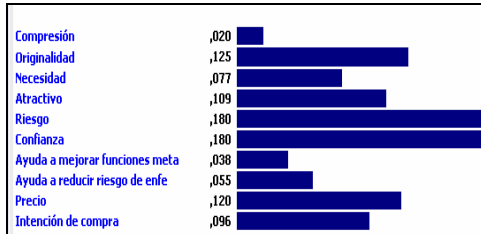
ALTERNATIVA	Definitivam. compraría	Tal vez compraría	No compraría	Tal vez no compraría	Definitivam. no comprar.
Cereal que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Cereal cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Cereal que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Cereal que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Cereal que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Cereal que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Pan que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Pan cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Pan que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Pan que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Pan que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Pan que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Jugo que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Jugo cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	3	5
Jugo que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Jugo que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Jugo que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Jugo que provee energía adicional	1	2	3	4	5
Yogurt que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Yogurt cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Yogurt que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Yogurt que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Yogurt que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Yogurt que provee energía adic.	1	2	3	4	5
Helado que aporta nutrientes	1	2	3	4	5
Helado cuyo uso habitual ayuda a prevenir la diabetes	1	2	3	4	5
Helado que ayuda a mantener niveles normales de colesterol	1	2	3	4	5
Helado que colabora con el proceso digestivo	1	2	3	4	5
Helado que asegura un rendimiento mental óptimo	1	2	3	4	5
Helado que provee energía adi.	1	2	3	4	5

ANEXO III

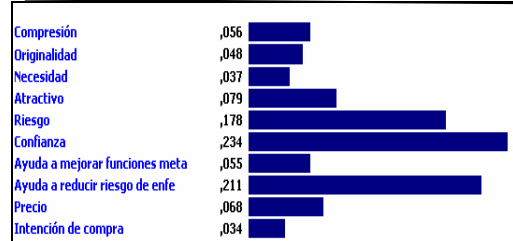
RESULTADOS AHP (PROGRAMA INFORMÁTICO EC 2000 ®)

ANEXO III.1. PRIORIZACIÓN DE CRITERIOS PARA CADA UNO DE LOS EXPERTOS

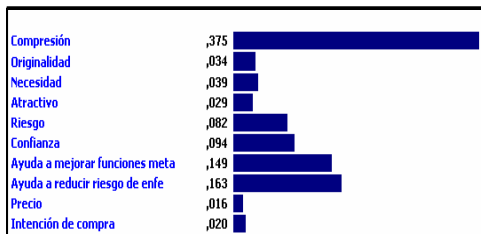
Experto 1



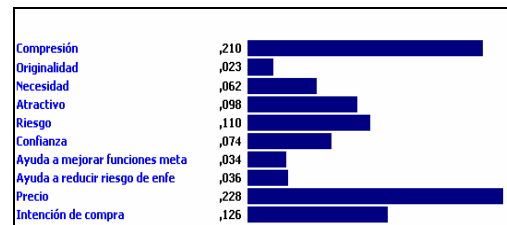
Experto 2



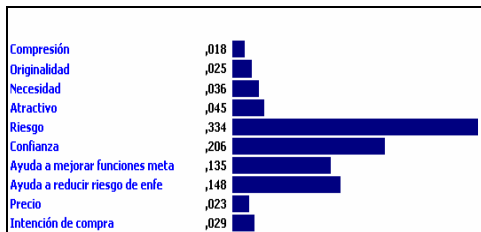
Experto 3



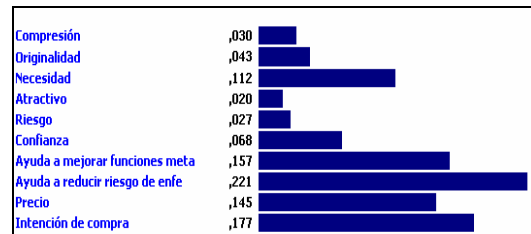
Experto 4



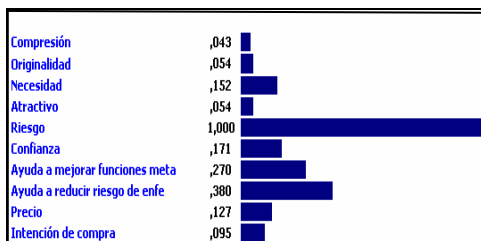
Experto 5



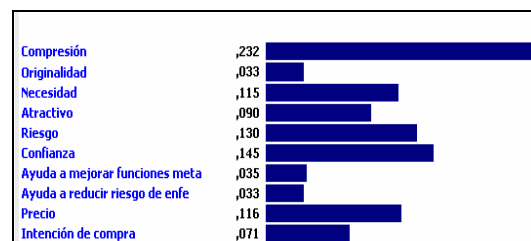
Experto 6



Experto 7

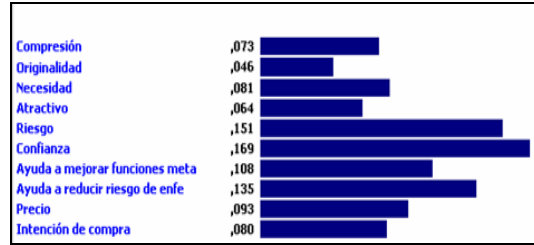
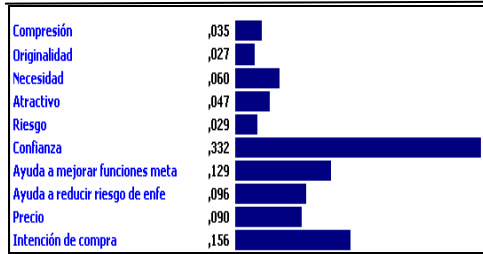


Experto 8



Experto 9

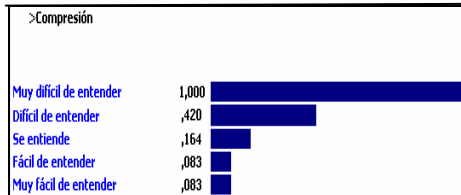
Grupo de expertos



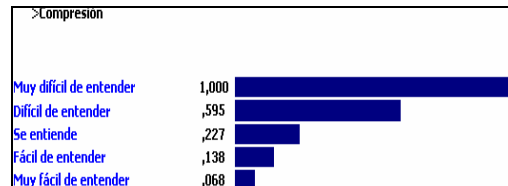
ANEXO III.2 PRIORIZACIÓN DE LAS ESCALAS ABSOLUTAS DE LOS CRITERIO PARA CADA UNO DE LOS EXPERTOS

CRITERIO: COMPRENSIÓN

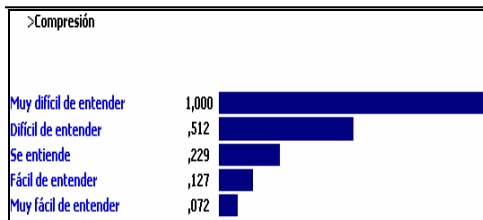
Experto 1



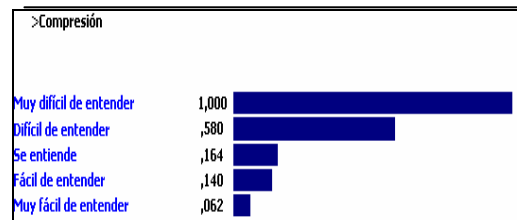
Experto 2



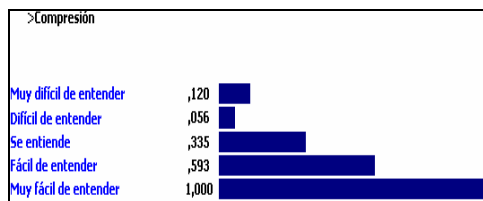
Experto 3



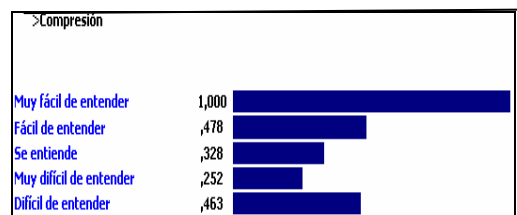
Experto 4



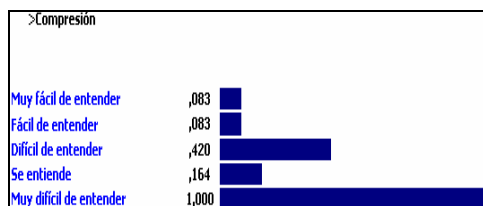
Experto 5



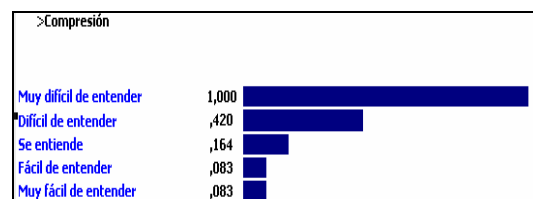
Experto 6



Experto 7

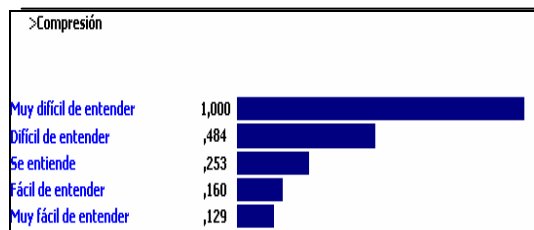
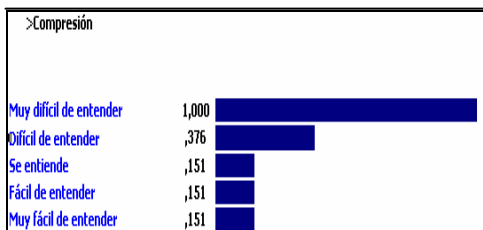


Experto 8



Experto 9

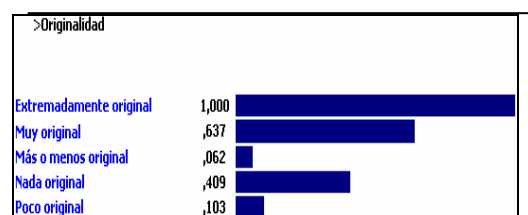
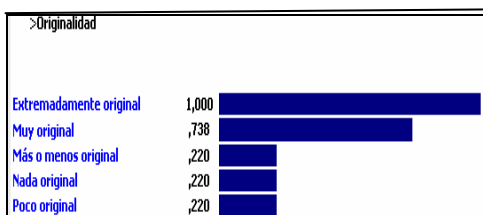
Grupo de expertos



CRITERIO: ORIGINALIDAD

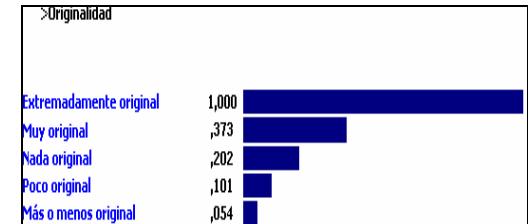
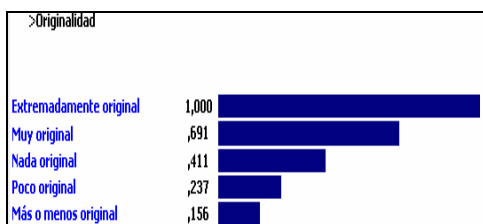
Experto 1

Experto 2



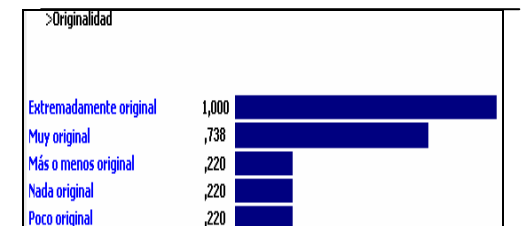
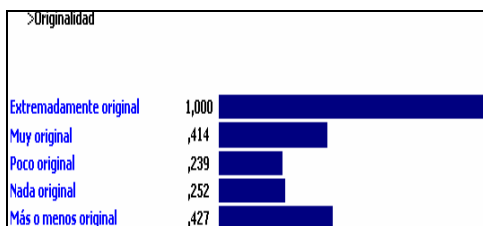
Experto 3

Experto 4

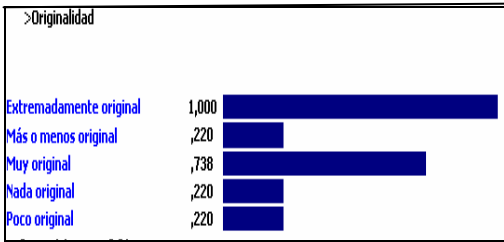


Experto 5

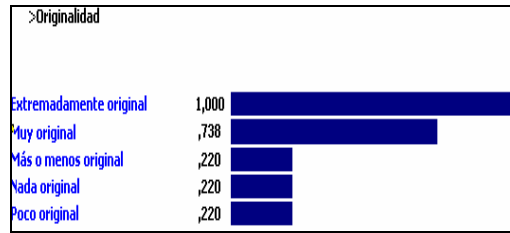
Experto 6



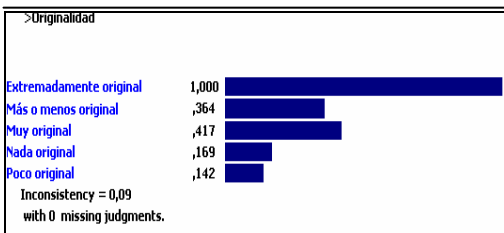
Experto 7



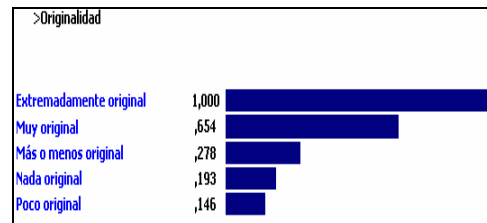
Experto 8



Experto 9

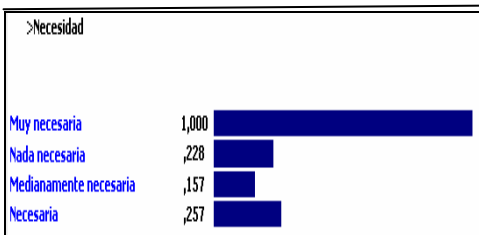


Grupo de expertos

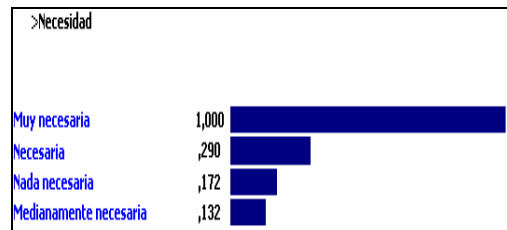


CRITERIO: NECESIDAD

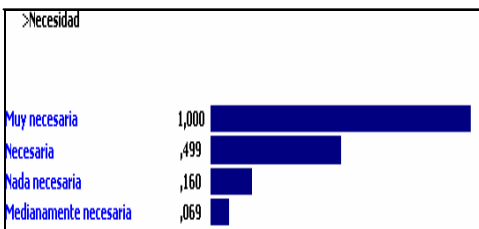
Experto 1



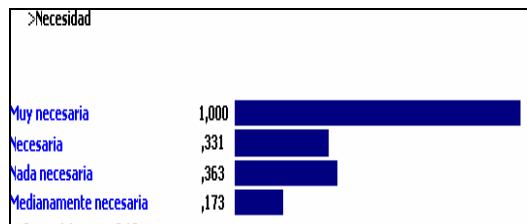
Experto 2



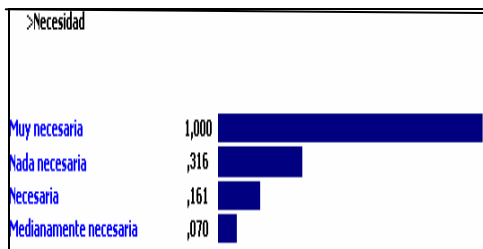
Experto 3



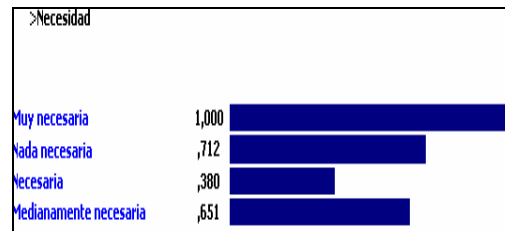
Experto 4



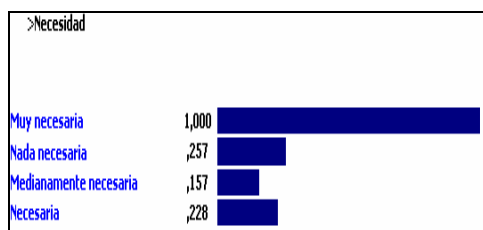
Experto 5



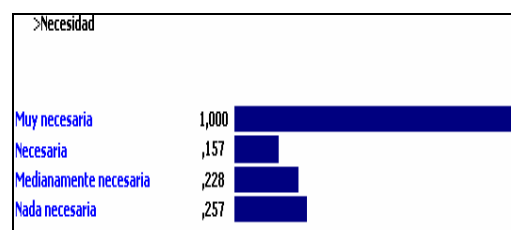
Experto 6



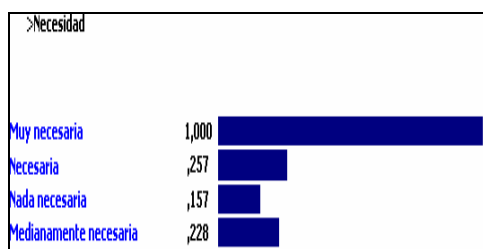
Experto 7



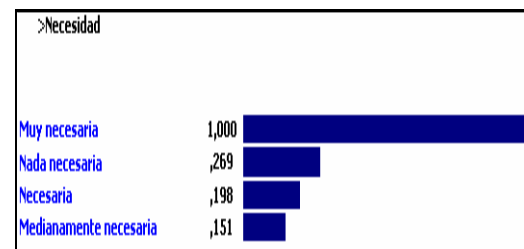
Experto 8



Experto 9

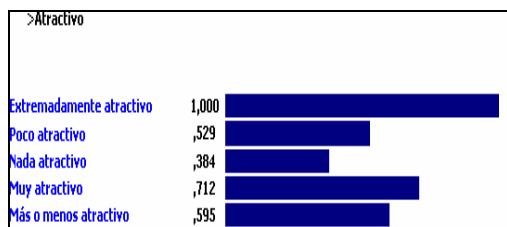


Grupo de expertos

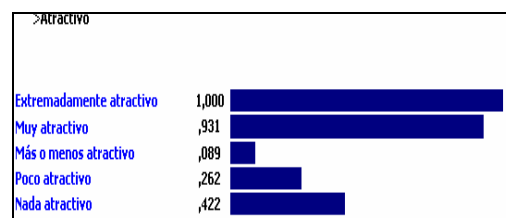


CRITERIO: ATRACTIVO

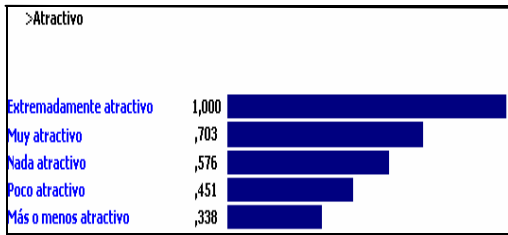
Experto 1



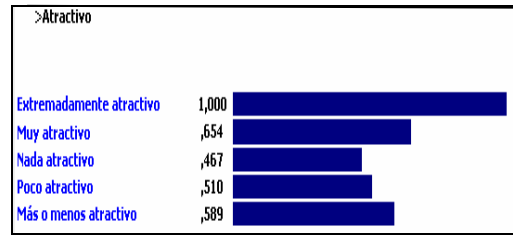
Experto 2



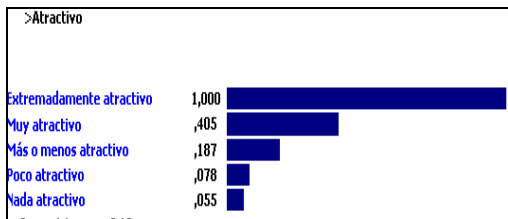
Experto 3



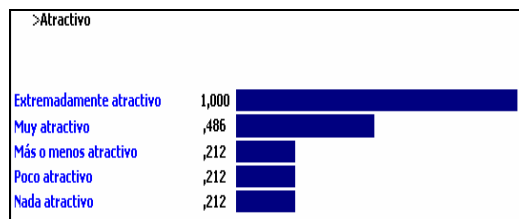
Experto 4



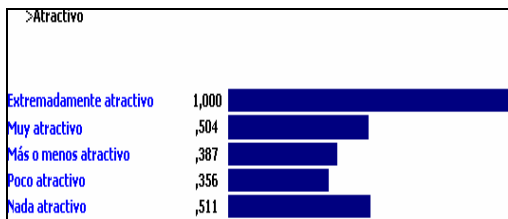
Experto 5



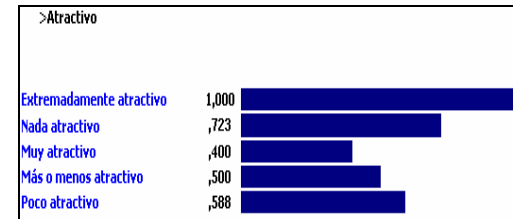
Experto 6



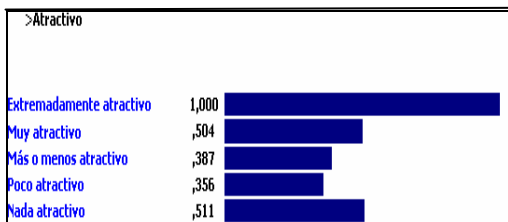
Experto 7



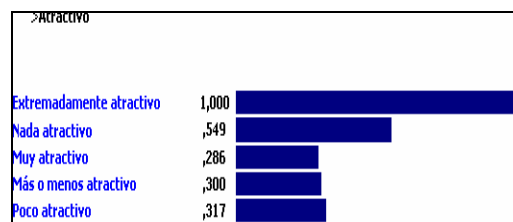
Experto 8



Experto 9

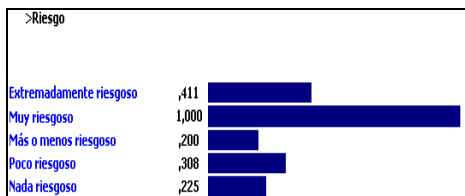


Grupo de expertos

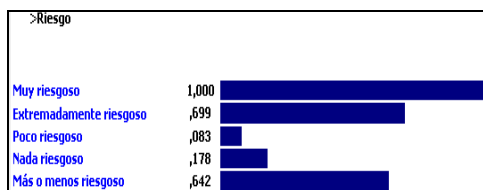


CRITERIO: RIESGO

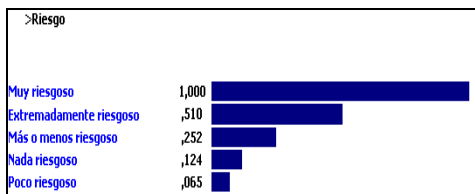
Experto 1



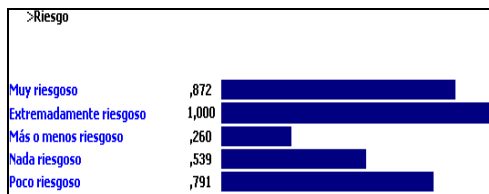
Experto 2



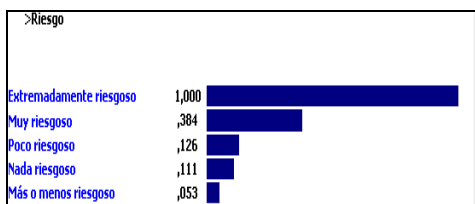
Experto 3



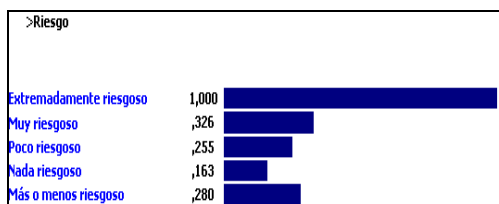
Experto 4



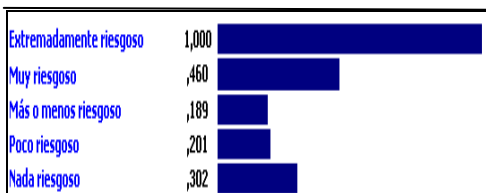
Experto 5



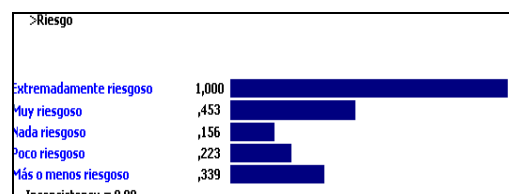
Experto 6



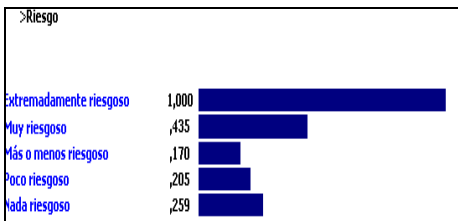
Experto 7



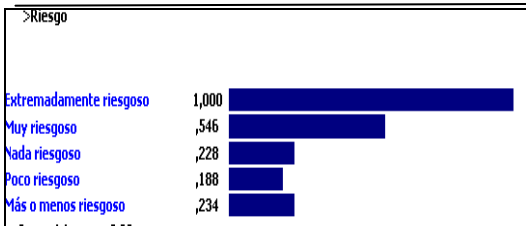
Experto 8



Experto 9

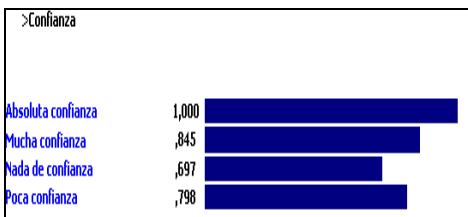


Grupo de expertos

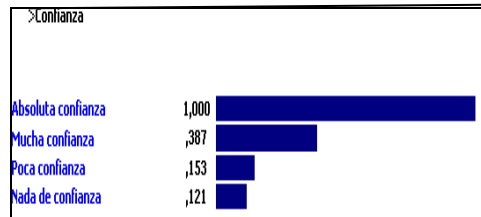


CRITERIO: CONFIANZA

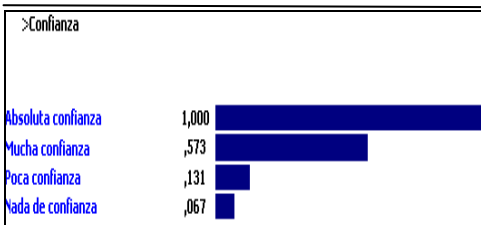
Experto 1



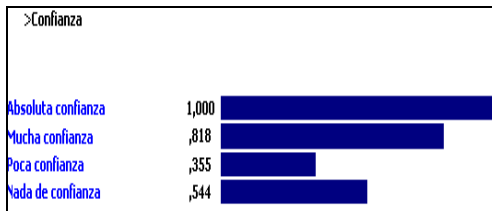
Experto 2



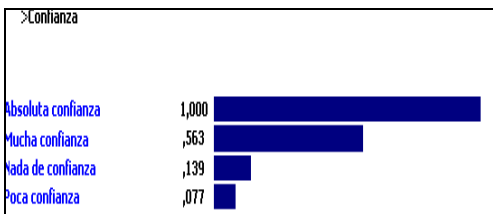
Experto 3



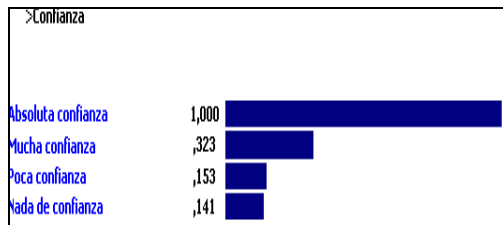
Experto 4



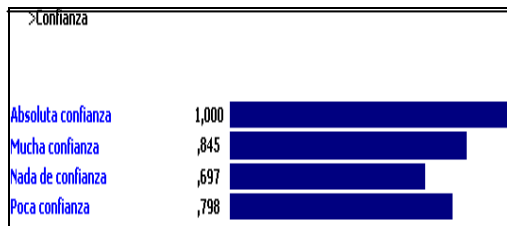
Experto 5



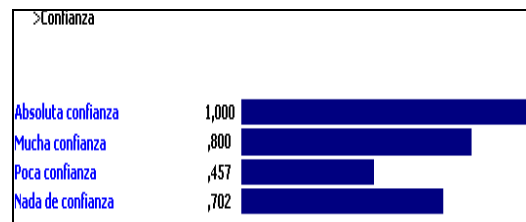
Experto 6



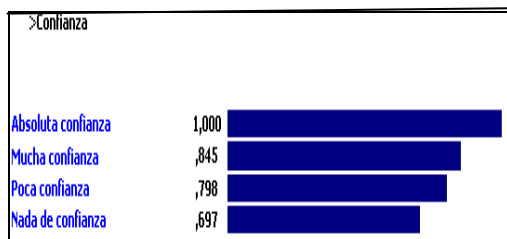
Experto 7



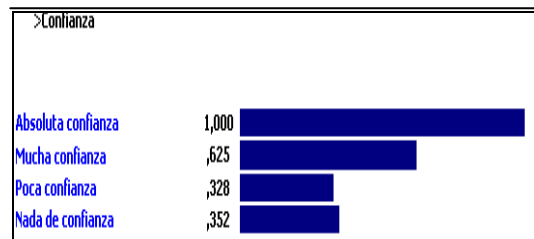
Experto 8



Experto 9

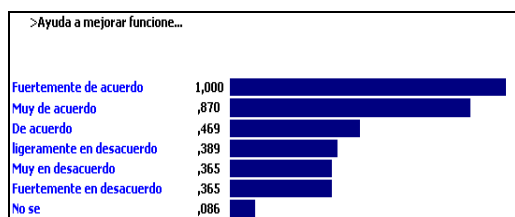


Grupo de expertos

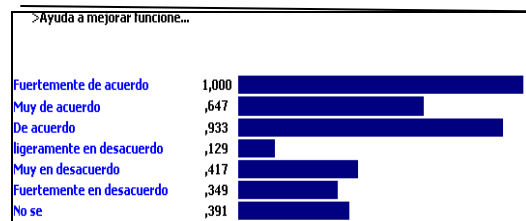


CRITERIO: AYUDA A MEJORAR LAS FUNCIONES METABÓLICAS

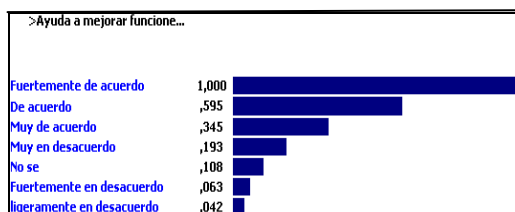
Experto 1



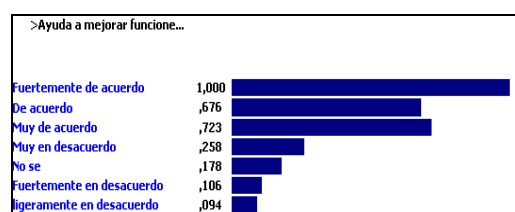
Experto 2



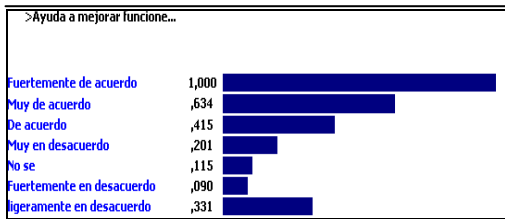
Experto 3



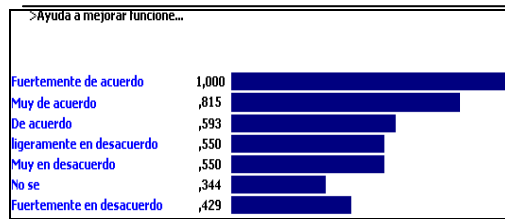
Experto 4



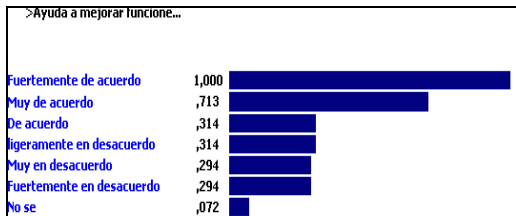
Experto 5



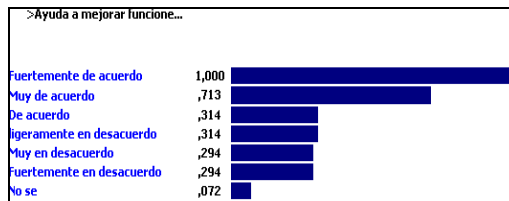
Experto 6



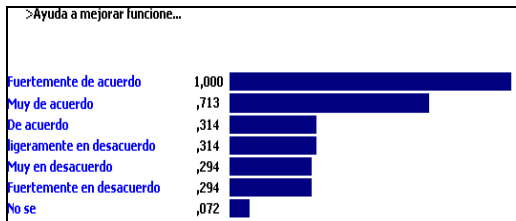
Experto 7



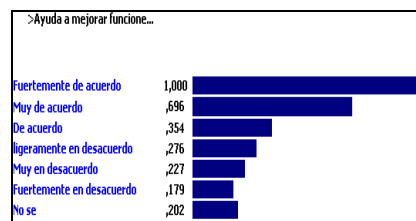
Experto 8



Experto 9

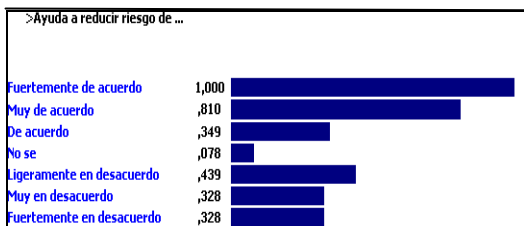


Grupo de expertos

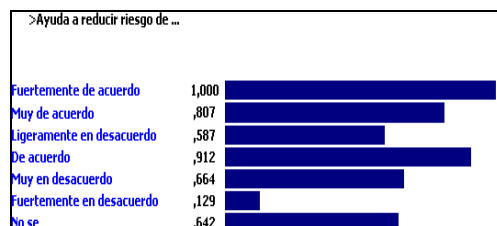


CRITERIO: AYUDA A REDUCIR EL RIESGO DE ENFERMEDAD

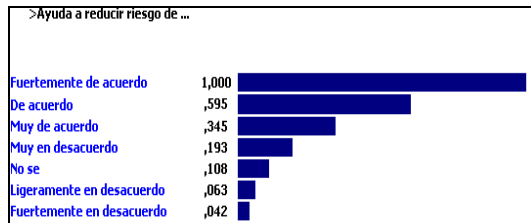
Experto 1



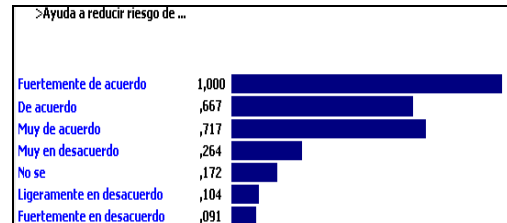
Experto 2



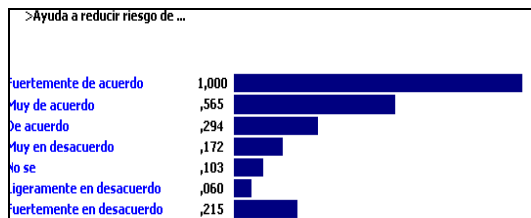
Experto 3



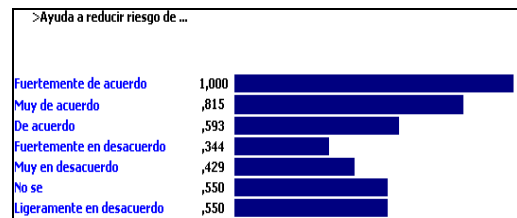
Experto 4



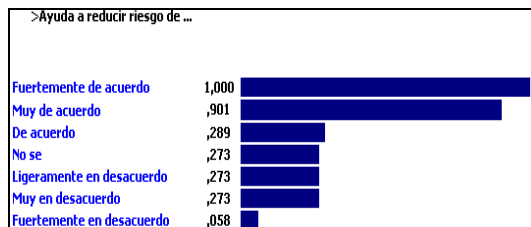
Experto 5



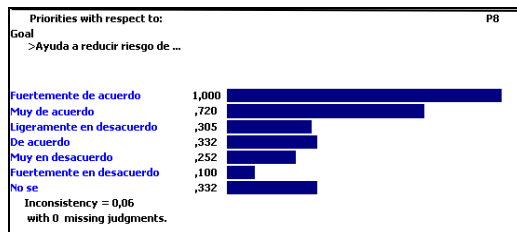
Experto 6



Experto 7



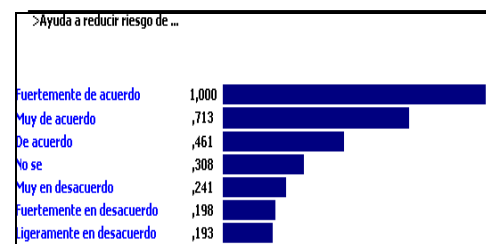
Experto 8



Experto 9

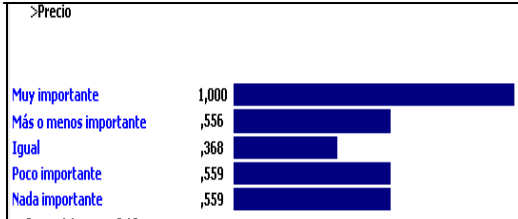


Grupo de expertos

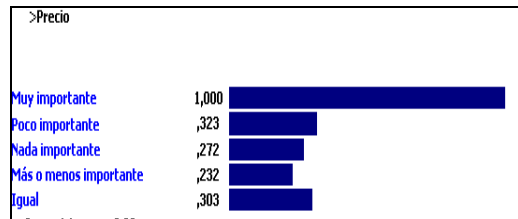


CRITERIO: PRECIO

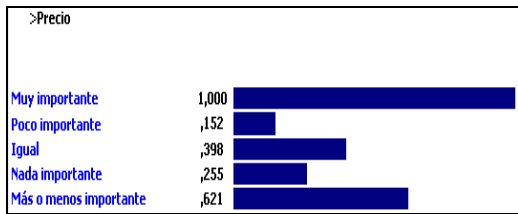
Experto 1



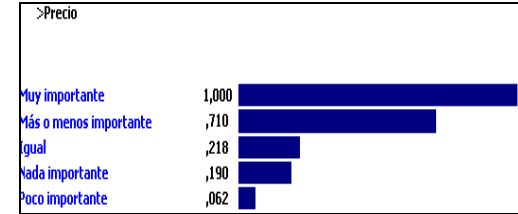
Experto 2



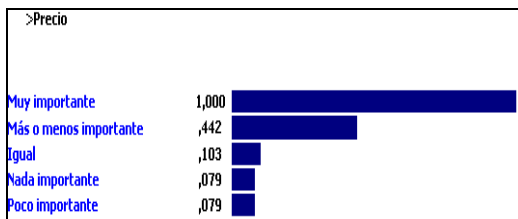
Experto 3



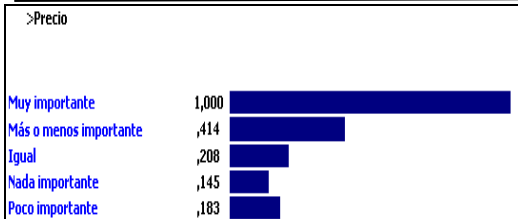
Experto 4



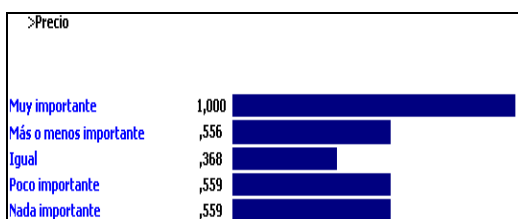
Experto 5



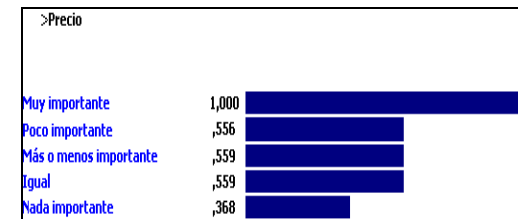
Experto 6



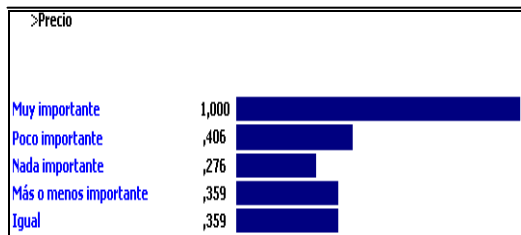
Experto 7



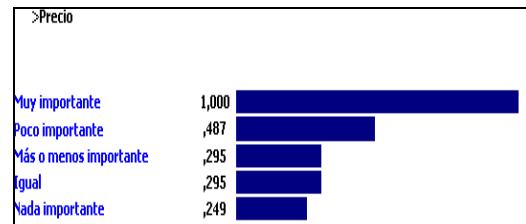
Experto 8



Experto 9

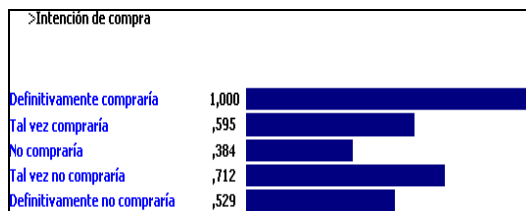


Grupo de expertos

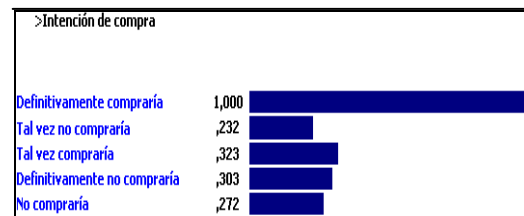


CRITERIO: INTENCIÓN DE COMPRA

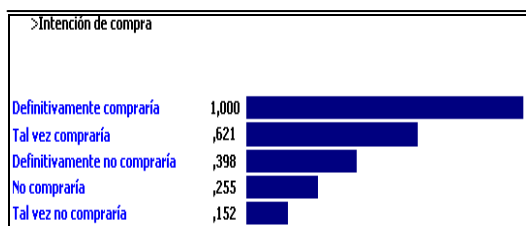
Experto 1



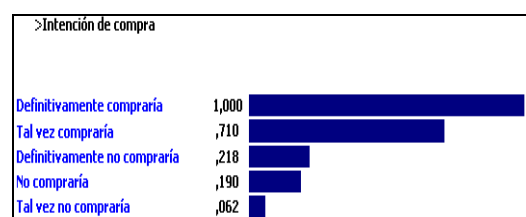
Experto 2



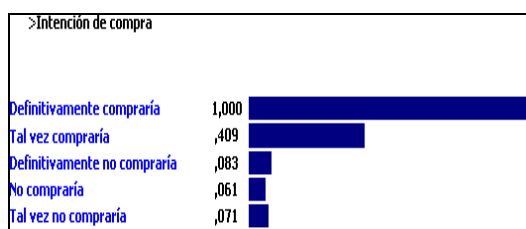
Experto 3



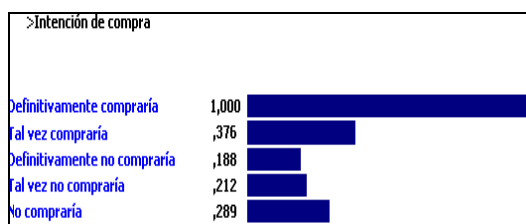
Experto 4



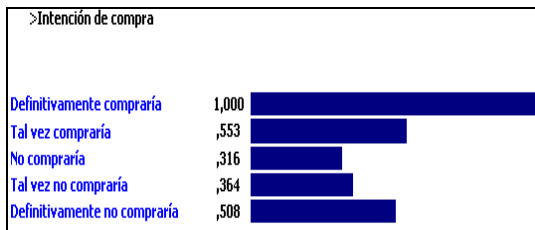
Experto 5



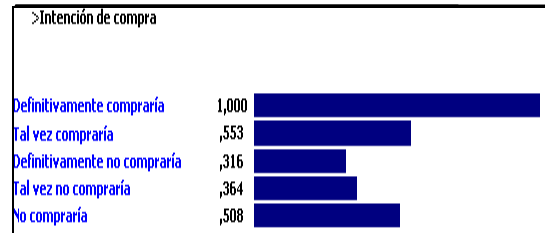
Experto 6



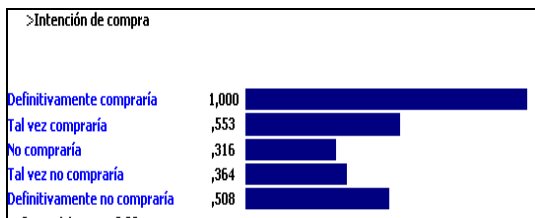
Experto 7



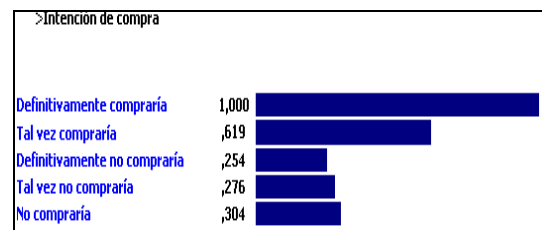
Experto 8



Experto 9

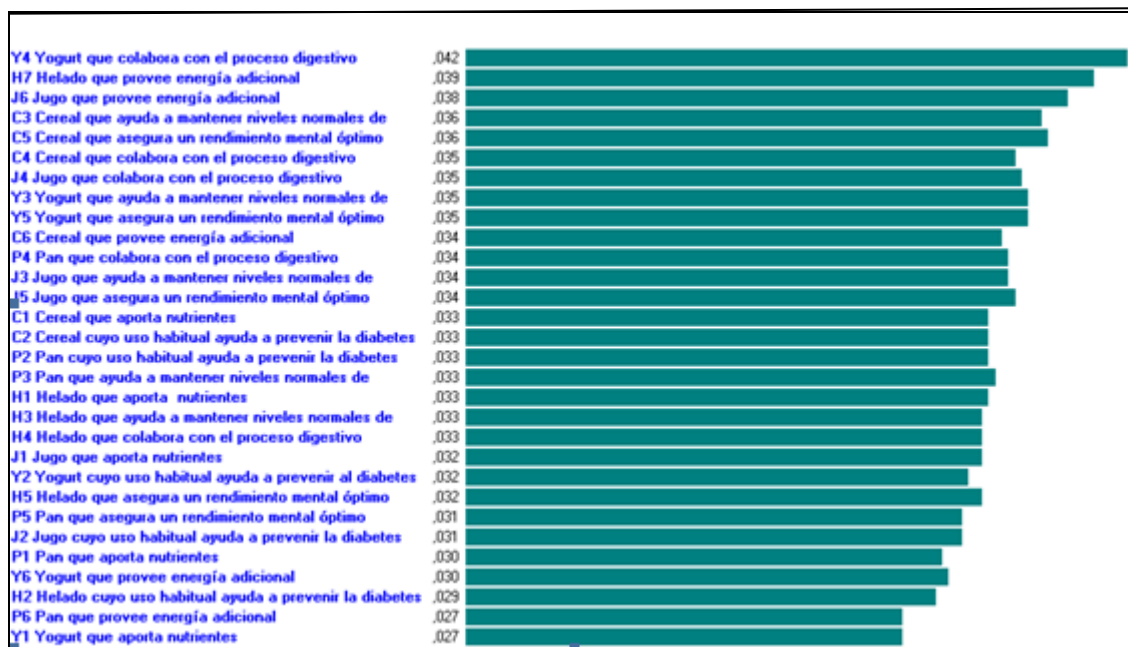


Grupo de expertos

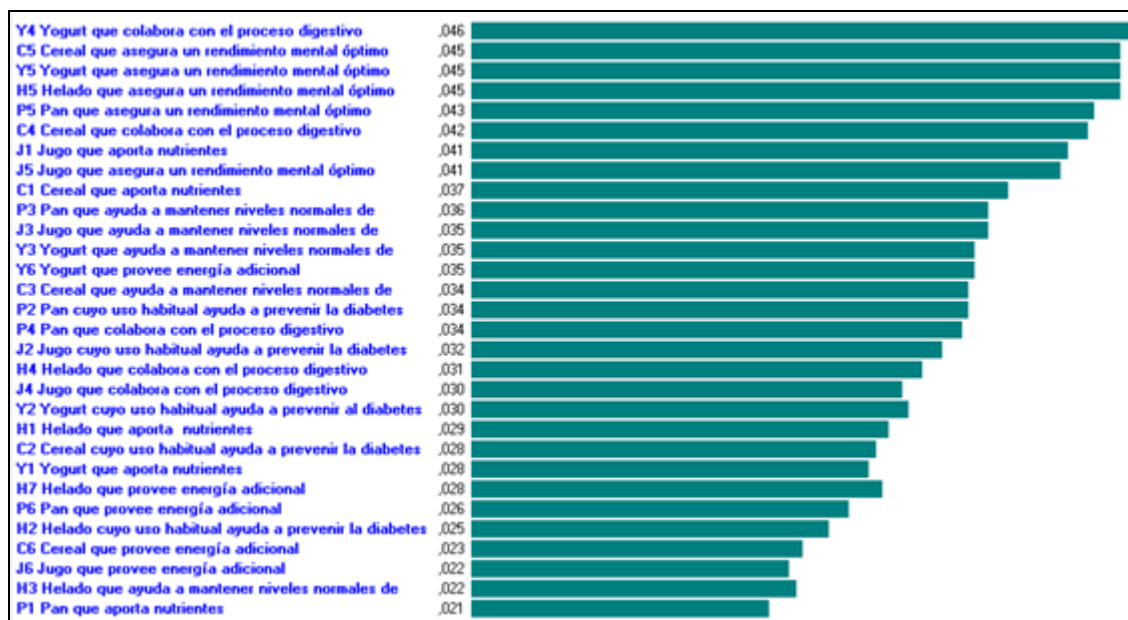


ANEXO III.3. PRIORIZACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PARA CADA UNO DE LOS EXPERTOS

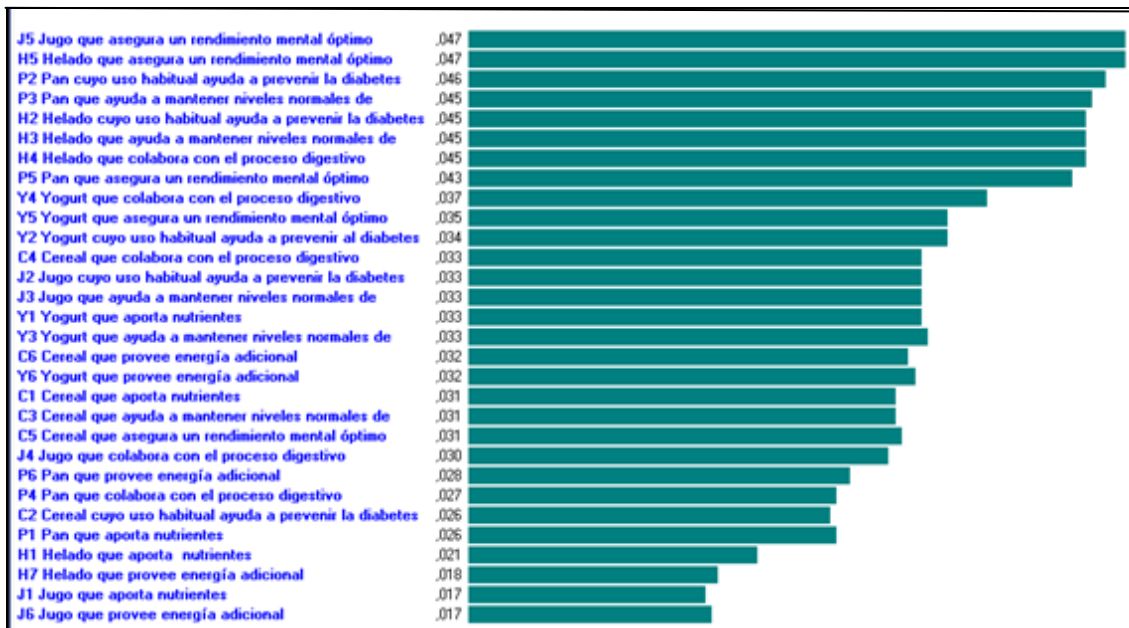
Experto 1



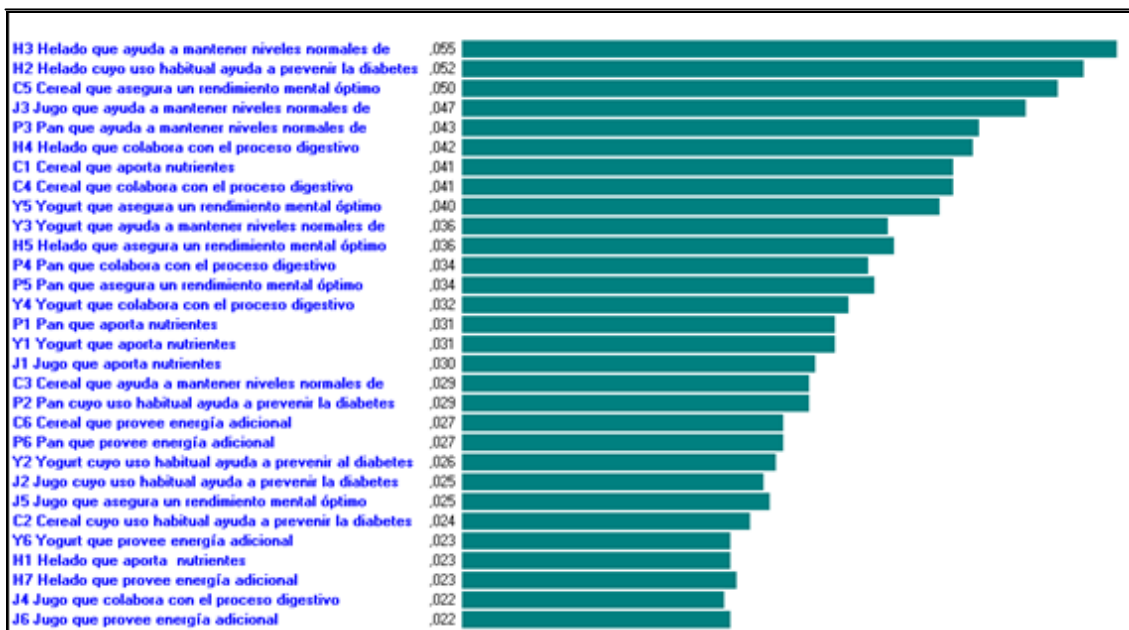
Experto 2



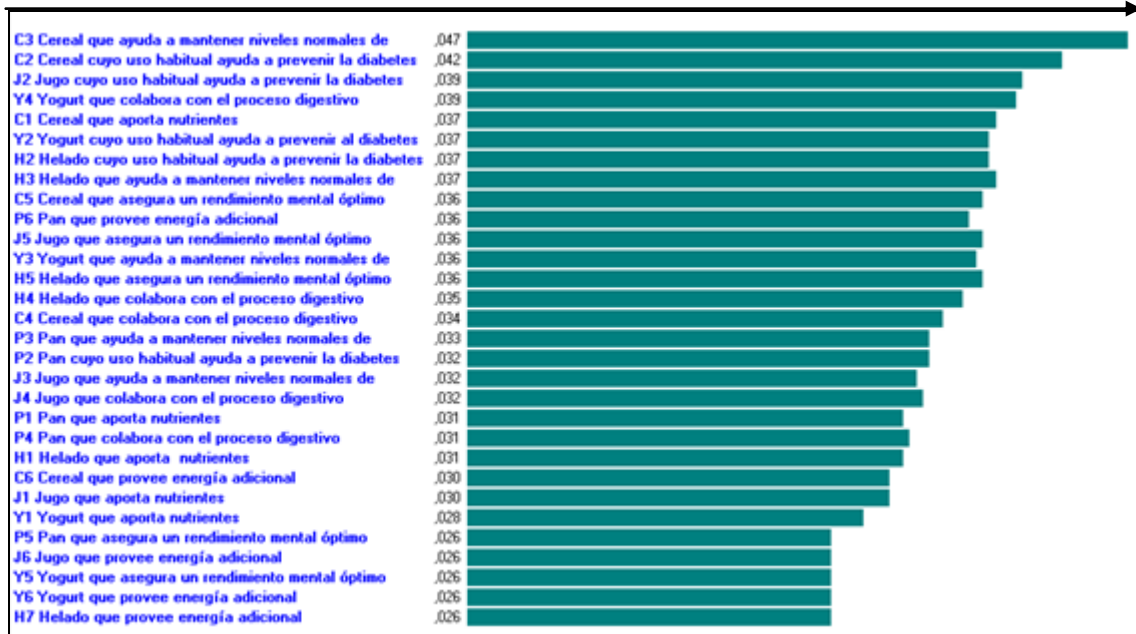
Experto 3



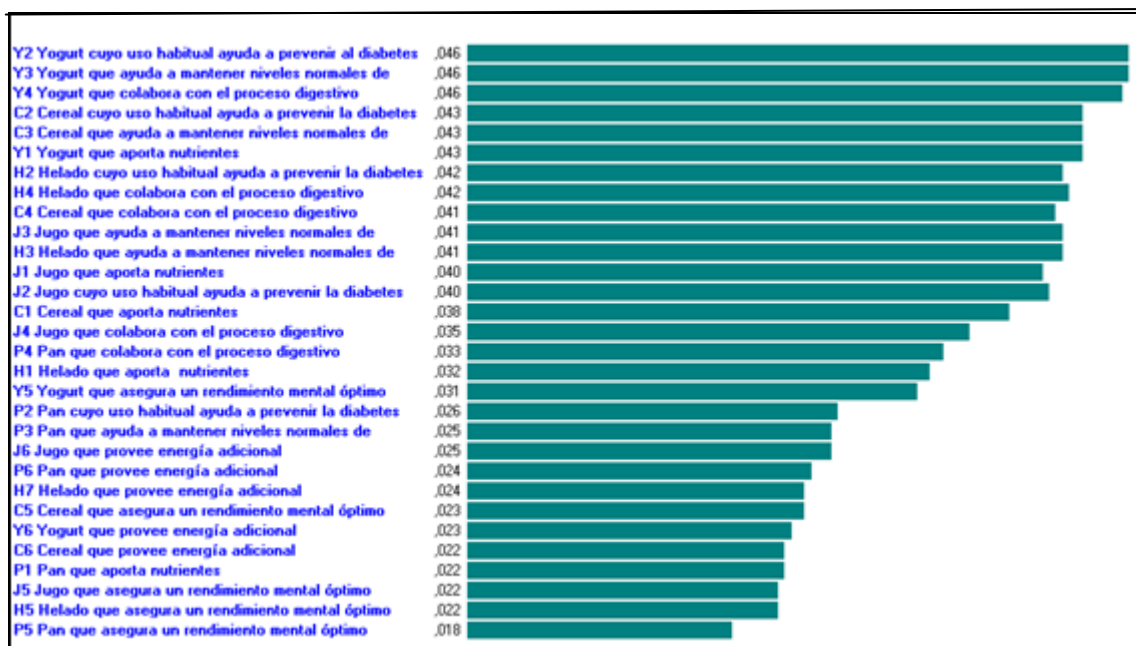
Experto 4



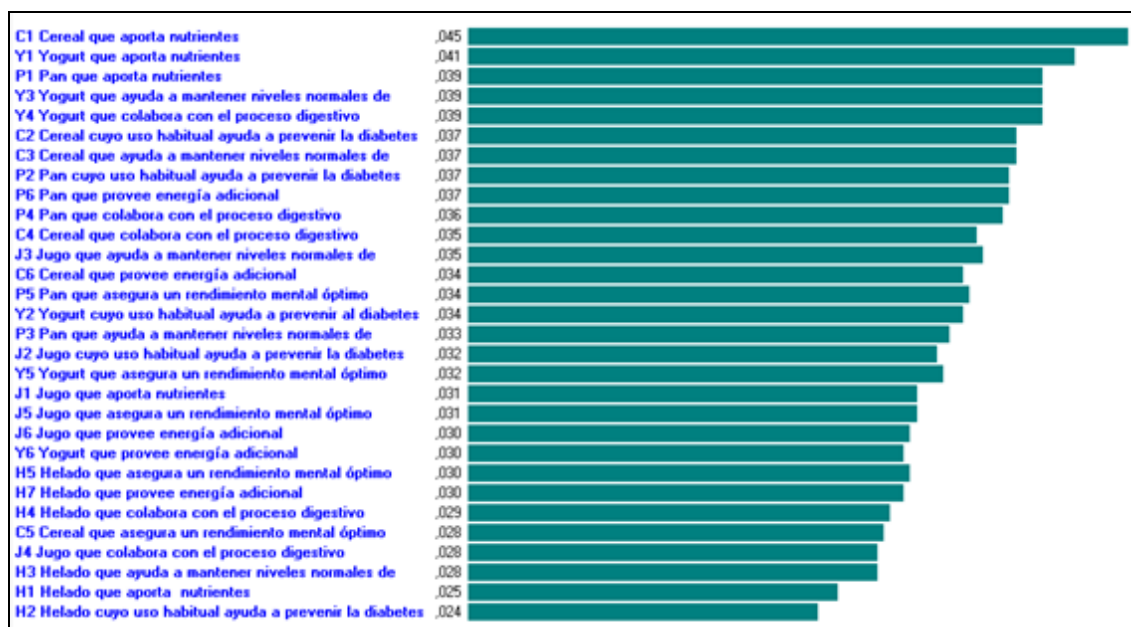
Experto 5



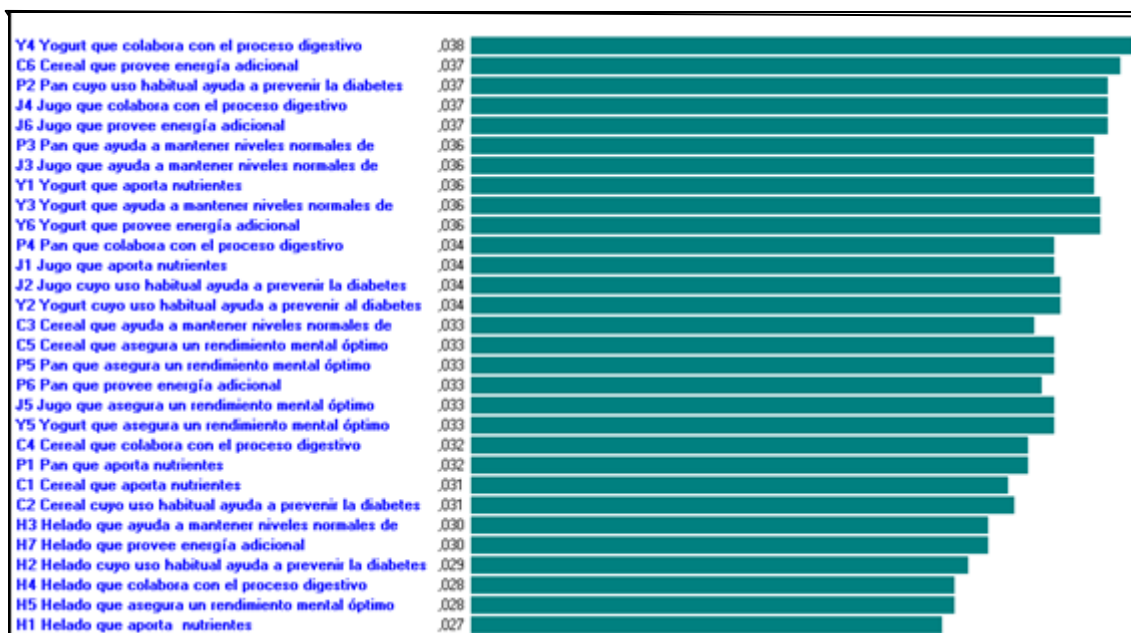
Experto 6



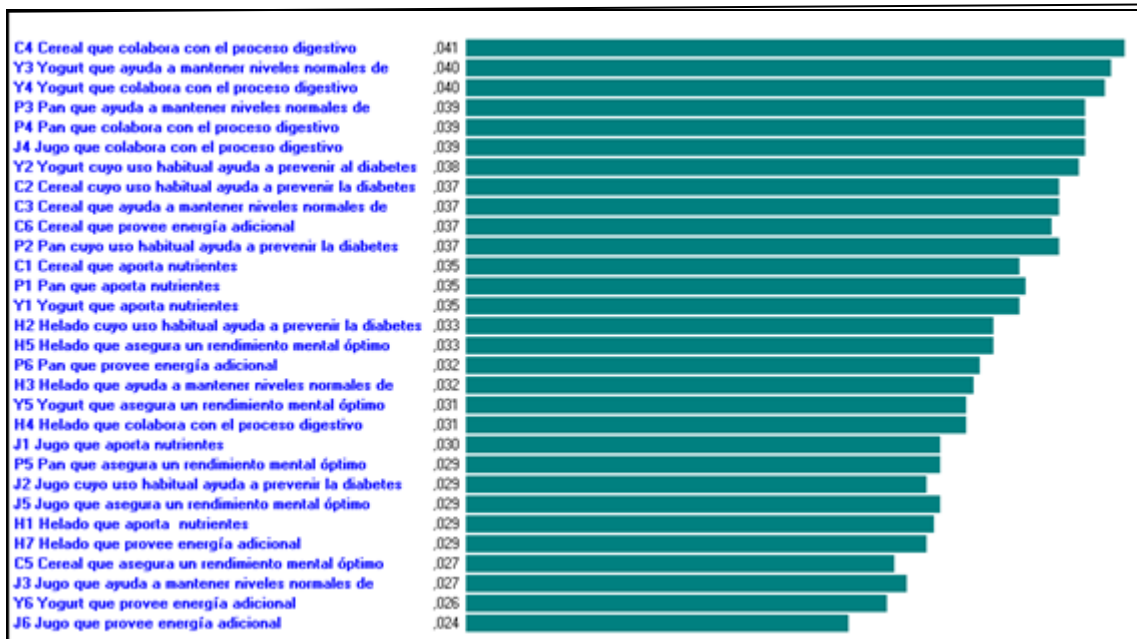
Experto 7



Experto 8



Experto 9



ANEXO IV

SESIONES DE GRUPO SOBRE ALIMENTOS FUNCIONALES PARA EL CBC

SESIONES DE GRUPO SOBRE ALIMENTOS FUNCIONALES PARA EL CBC

Lugar: Sala de Reuniones, Departamento de Química, Universidad Metropolitana, Caracas, Venezuela

Fecha: Junio 2009

Contenido:

Láminas presentadas

Guía detallada

Transcripción

SESION DE GRUPO CON AMAS DE CASA

Participantes: 12 amas de casa

PROFESIÓN	ACTIVIDAD
Ingeniera Electricista	Profesora universitaria
Bióloga	Gerente Laboratorio Bioanálisis
Diseñadora de interiores	Decoración
Técnico Químico	Encargada laboratorios Universidad Metropolitana
Administradora	Gerente empresa propia
Ingeniera de Sistemas	Profesora universitaria
Urbanista	Gerente empresa propia
Ingeniera Química	Profesora universitaria
Ingeniera Quimica	Profesora universitaria
Asistente Administrativo	Secretaria
Médico	Hospital Militar
Químico	Gerente empresa propia

Láminas presentadas



Alimento funcional

- Es un alimento que ejerce un efecto beneficioso sobre alguna función del organismo, además de sus propiedades nutricionales propias. Debe ser un alimento de uso diario no comprimido o pastilla.



Yogur con un ingrediente añadido que ayuda a regular la función intestinal

Probióticos y prebióticos

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Probióticos • Microorganismos vivos, que al ser consumidos en cantidades adecuadas tiene un efecto beneficioso al contribuir con el equilibrio de la flora bacteriana intestinal y potenciar el sistema inmunológico. • Ej. Lactobacillus casei, Bifidobacterium lactis, Lactobacillus fermentus, Lactobacillus plantarum, | <ul style="list-style-type: none"> • Prebióticos • Son ingredientes alimentarios no digeribles que benefician al huésped estimulando el crecimiento o la actividad de una o varias especies de bacterias especialmente en el colon, por lo tanto mejorando su salud • Ej: inulina, polidextrosa, lactulosa, almidón resistente |
|--|---|

Ingrediente funcional

Atributo	Descripción
Ingrediente funcional	(1) Probiótico (2) Prebiótico
Nombre del ingrediente	(1) Común (Ej. Fermento de la leche) (2) Científico (Ej. <i>Lactobacillus acidophilus</i>)
Beneficio	(1) Sin beneficio (2) Preventivo (Ej. Cura gastritis) (3) Curativo (Ej. Mejora función intestinal)

Sabor

- Natural
- Saborizado
- Con trozos de frutas

Textura

- Líquido
- Batido
- Firme

Ingrediente beneficioso de salud

- Probiótico
- Prebiótico
- Probiótico y Prebiótico

Dulzura

- Sin azúcar
- Con edulcorante natural
- Con edulcorante sintético

Porcentaje de grasa

- Descremado
- Semidescremado
- Normal

Tamaño

- Pequeño
- Mediano
- Grande

Precio

- Bajo
- Medio
- Alto

Marca

- Nueva
- Existente
- No importa

Certificación

- Gobierno, Institución sanitaria pública
- Industriales
- Asociación de consumidores

Atributos y niveles

Atributo	Nivel
Sabor	Natural
	Vainilla
	Sabor a fruta
Textura	Firme
	Líquido
Ingrediente-beneficio de salud	Prebióticos - promueve la flora intestinal
	Prebióticos- refuerza el sistema inmunológico
Dulzura	Sin azúcar
	Con endulzante natural (azúcar, miel, fructosa)
Porcentaje de grasa	Con endulzante sintético
	Sin grasa (0%)
	Bajo en grasa (0,67%) Normal (3,3%)
Tamaño	Vaso (250 cc)
	Botella (500cc)
Precio	Bajo
	Medio
	Alto
Marca	Nueva
	Existente
Certificación	Gobierno, institución sanitaria pública
	Industriales
	Asociación de consumidores

Gracias por su
asistencia

Guía detallada

Bienvenida Alicia (3 min)

Bienvenida, carta, el informe se puede compartir, esta es la etapa preliminar de un estudio más amplio donde intervendrán otras personas involucradas en el mercadeo de los alimentos en Venezuela. Los hallazgos de esta reunión y las futuras etapas estará disponible para todos. Que la gente se introduzca

Reglas del juego, normas (3 min)

Discusión abierta, participativa, donde los comentarios de una persona se nutren con los de la otra.

No existen respuestas verdaderas o falsas. Todas las opiniones son importantes.

No rebatimos las opiniones de los demás pero sí las podemos utilizar para enriquecerlas.

No perseguimos obtener información que pueda ser propiedad de las empresas o que pueda comprometer de alguna manera los planes o proyectos de ellas.

La reunión será grabada estrictamente con fines de transcripción y es totalmente anónima.

Tiene una duración aproximada de una hora.

Les agradecemos que hable una sola persona a la vez ya que de lo contrario no podemos comprender la grabación

Transcripción de la sesión de grupo de amas de casa

A Alimento funcional.....

M la funcionalidad estriba en que el producto tiene un beneficio asociado al por ejemplo hay algún alimento que puede curar el cáncer?

P el mapurite el brócoli

M ¿hay evidencia científica?

P no hay evidencias aisladas no hay evidencia científica

M entonces no es funcional

M es el primer punto que quería conversar con ustedes el tema de la nutrición y salud como ven ustedes la relación entre nutrición y salud

P es muy importante para el buen funcionamiento del organismo a mi me parece importante por que como uno esta apurado los muchachos están apurados lo que vayan a comer para calmarles el hambre que les sirva de algo y si están en dieta que cumpla con todo les alimente fuente de vitamina

M ¿cuáles son los beneficios de salud que Uds buscan en la nutrición, de los cuales ustedes están más conscientes o le dan más importancia que es lo que ustedes buscan?

P yo estoy muy pendiente del colesterol de mantenerlo bajo mantener al mínimo el consumo de grasa y también el azúcar

M cuales son los beneficios de no comer grasa o colesterol

P de lo que me ha dicho a mí el médico de prevenir problemas cardíacos tratar de tener las arterias libres

P es relativo porque probablemente el grupo que vino antes que son jóvenes no les importan ni siquiera han pensado en las grasas en el colesterol pero el grupo nuestro es otro rango es mas preventivo te vas a cercando a una edad donde aparecen una serie de enfermedades que las quieres prevenir

P es un equilibrio tu no comes colesterol el colesterol lo procesa el organismo, es indispensable para las paredes de las células yo soy biólogo no puedes dejar de comer alimentos que tengan colesterol porque inmediatamente tienes un envejecimiento celular prematurado es un equilibrio, igual el azúcar cualquier cosa que estemos comiendo aca, el que crea que se está tomando un café sin azúcar no piense que no esta tomando azúcar todo se metaboliza en azúcar hay que ser consciente de la alimentación hay que comer sano integral

P hay alimentos animales sobre todo que producen mucha grasa en las arterias entonces tratas de no consumirlos porque no te hacen falta

P yo soy vegetariana, cuando llevo a mi mama al cardiólogo le digo que yo no voy a sufrir de eso por ser vegetariana, pero él se ríe y dice yo no me estoy protegiendo porque a veces el cuerpo decide producto más colesterol yo creo que la salud lo veo por mi casa, la única vegetariana soy yo es de cada persona de su constitución química de su mente, como ve la vida, de tu espiritualidad, con tu forma de ser, con tu genética de cómo manejes tus problemas no es suficiente que no comas carne tienes que hacer otras cosas él tiene pacientes que son vegetarianos y tienen problemas de colesterol, pensando en lo que es salud

M además del colesterol y los problemas cardiovasculares ¿Qué otra enfermedades o otros problemas de salud ven ustedes? ¿qué pasa con el azúcar?

P yo veo el colesterol y los problemas cardiovasculares como problemas a mediano plazo, no es que comes hoy y mañana tengo colesterol, yo lo que me fijo como cuando voy a comprar o comer que es como proceso yo, como me cae a mi una comida si tomo refresco que me encanta pero si tomo mucho refresco me cae mal como me siento después de esto ¿Cómo me cae una comida?

M me estás hablando de cosas digestivas, ¿Quién tiene algo que añadir de la parte digestivas?

P el yogurt es bueno para la parte digestiva nos han dicho

M ¿Qué hace el yogurt?

P te regenera la flora bacteriana, y te protege, me alivia, si la flora no esta bien no digiero bien

P si la flora bacteriana no funciona el intestino no puede funcionar bien no haces bien la digestión yo me cuido muchísimo el intestino como mucho yogurt

M ¿Cuántos consumen yogurt habitualmente?

P no habitualmente

P diaria

M los que consumen con qué frecuencia diario

M por que lo consumen

P me gusta,

P entre comerte un chocolate y un yogurt, el yogurt es más sano

M por qué

P el chocolate es perjudicial, tiene grasa, tiene azúcar el yogurt es más sano

M por qué tu crees que el yogurt es más sano

P eso es lo que nos han dicho

M que les da el yogurt que no les da el chocolate

Pa mi nada

P a mi hija no toma leche y le doy yogurt a ella para que tome calcio en alguna parte

M ¿quien quiere hablar de lo de la flora intestinal? Anita la flora intestinal

P si tu estas sano tu tienes tu flora tu equilibrio como tiene que ser

M pero ¿qué importancia tiene la flora intestinal?

P absorción, regularizar la ida al baño

M ¿Qué opinan de eso? quien quiere opinar algo sobre el mecanismo inmunológico del organismo

P yo tengo entendido que si el intestino no se mueve el tiene un movimiento regular y ese movimiento lo hace la flora bacteriana cuando procesa sus alimentos

P no esos son movimientos involuntarios y no los hace la flora bacteriana

P tengo entendido que la flora bacteriana procesa la digestión

M ¿como llegan las bacterias al intestino?

P con el yogurt

M ¿el yogur tiene bacterias? si no comes yogurt no tienes bacterias

P por el proceso digestivo de la comida,

M la comida no tiene por qué tener bacterias

P viven en el intestino buena pregunta como llegaron

M ¿que tipo de bacterias hay en el intestino?

P bacterias ácidas que resistan el ácido

M el mecanismo inmunológico ¿quien sabe que es el mecanismo inmunológico?

P defensa para las enfermedades

M ¿quien da la defensa?

P los glóbulos blancos

Psí estas bien alimentado tienes un sistema inmunológico mucho mayor más fortalecido que los demás

M ¿el sistema inmunológico nos ayuda a qué?

P a prevenir las enfermedades

M ¿como lo hace?

P atacando las bacterias

M ¿quien ataca?

P las bacterias buenas,

M ¿cuales bacterias?

P los glóbulos blancos

M los glóbulos blancos defienden de las bacterias malas, pero ellas hablan de otras bacterias las bacterias que están en el intestino ¿pueden tener algún papel inmunológico?

P son endógenas tuyas no tienen papel inmunológico

M cuáles son las enfermedades más frecuentes del intestino y las vías digestivas

P diarrea, cólicos, estreñimiento

M ¿qué otra enfermedad?

P pólipos, cáncer de colon

Plá vitamina B la mala alimentación

M hablaron de pólipos

P depende dicen que el picante produce cáncer pero hay países donde se come mucho picante y la gente no tiene cáncer del colon

P igual el ahumado, en Japón se come mucho ahumado y la gente no tiene cáncer

M volviendo a los yogures, los yogures pueden ayudar con alguna de estas enfermedades que ustedes mencionaron

P eso es lo que dice la propaganda

P falta una opinión profesional, Activa

M Activa ¿dónde la viste aquí?, ¿alguien conoce alguna propaganda en Venezuela que de yogures que curen enfermedades del intestino?

P Fibresse es un yogurt o algo así que dice que te regula el intestino, hay varios, en Venezuela hay varios, que no le ponen yogurt, pero al final uno lo prueba y dice esto es un yogurt que tiene probióticos y ese tipo de cosas para ayudar la digestión

P uno piensa y sabe que es sano pero no entiende bien el mecanismo pero sabe que es sano

M ¿quién ha oído hablar de Fibresse?

P yo he oído pero nunca lo he probado

M ¿alguien ha visto la propaganda? ¿qué dice la propaganda?

P que vas al baño regularmente que ayuda regula el intestino

M y qué ingrediente tiene Fibresse que ayuda al intestino

P supuestamente fibra

M que otros ingredientes se le pudieran añadir a los yogures para atacar alguno de estos problemas

P alguna fruta, granola, frutas secas

M estas pensando en fibra, estamos asociando fibra con regularidad

P yo no sé que es fibra

M son todos los cereales, el afrecho,

A la fibra es algo que no digerimos, igual que entra sale

P hay unos vegetales que tienen más fibra que otra, obviamente la humedad cuenta, hay otro problema que es el tipo de fibra no todas las fibras actúan igual algunos de ustedes conocen los aditivos que se compran conocen el Avensil un polvito que tiene una fibra que proviene de la avena, la avena tiene mucha fibra por eso se asocia con control del colesterol, ¿qué otros ingredientes le podemos poner al yogurt?

P miel, artesanalmente se le pone miel y yo no he encontrado alguno que venga con miel

P hay uno que tiene miel y nueces, Marthas

P hay otro nuevo que se llama Dilais que viene en unos tarritos pequeños con miel y nueces

M como un yogurt casero, ¿qué beneficios pudiera tener la miel en algunas de estas cosas que hablamos?

P tengo entendido que es cicatrizante, tiene antibióticos en las gripes e infecciones respiratorias te la recomiendan

P pero la cantidad que viene en un yogurt es muy pequeña

M pero con regularidad ¿podríamos relacionarlo como funcional en el término estricto que hemos dicho que es algo que ayuda a la salud?

P sí claro

M hablamos de la conservación de el mecanismo inmunológico lo que hace es protegernos hablan de estrictamente del intestino en este sentido que otros alimentos se les ocurre

P ciruelas pasas, la sábila

P la sábila realmente es muy insípida pero es muy cicatrizante

M pero para la parte intestinal

P para las úlceras es efectiva creo que está relacionado con la parte del yogurt comer yogurt me está ayudando, yo no tengo gastritis nada de esas cosas si tienes molestias si te tomas un yogurt te ayuda no sé si la sábila porque tiene efectos cicatrizantes pudiera ayudar también

P yo la tomo pero nunca la he mezclado con yogurt

P ¿cómo la tomas?

M ¿qué saben ustedes sobre los prebióticos? ¿el yogurt es un probiótico?

P nada

M ahí lo tienen los probióticos son.....todas estas bacterias algunas vienen normalmente en el yogurt o se le pueden agregar en mayor cantidades para tener todos estos beneficios la pregunta es que si le pongo un tarro de yogurt y le pongo con probióticos, ¿va a seguir comprando?

P hace falta la propaganda

M hace falta la propaganda para explicar esto

P yo creo que en ese sentido tiene que ser más simples en lenguaje de consumidor hay que decir es bueno por tal, como las transaminasas no así tan técnico

P por ejemplo el actimel, el que viene en tarritos, dice que tiene microorganismos vivos, y la propaganda lo dice, se sabe que tiene microorganismos vivos porque la propaganda te lo mete y te lo mete

P tu sabes que el yogurt te hace bien

P bueno para eso necesitas la propaganda

P hay un yogurt, no es un yogurt, dice no somos yogurt, dice somos una bebida láctea con probióticos

M el Bio

P es como un yogurt líquido, la propaganda dice que no es yogurt, lo tomas y es muy parecido

P yo me siento que estoy tomando una botella de químicos

P mira lo que es la propaganda, yo estaba de viaje yo me enferme tuve que tomar antibióticos y no hacia más que ir al supermercado y comprar yogurt para que no me pegara en el estómago

P cuando tomas antibióticos hay que tomar yogurt

P el antibiótico te destruye la flora bacteriana, el yogurt te la regenera

M ¿no estarás anulando el efecto del antibiótico?

P no porque ya las bacterias h

y los prebióticos

pero contestanos

no elimina el antibiótico porque ya actuó en un lugar específico del organismo,

los prebióticos son son fibras, pero no son fibras en el sentido de la palabra, porque las fibras son insolubles, estos son almidones activos, ayudan a la digestión por ejemplo el Fibresse tiene doble beneficio, tiene probióticos y prebióticos, tiene inulina, ¿Cómo ven ustedes, esto tiene éxito en el futuro?

P yo creo, hay una conciencia de las cosas más naturales, más consciente, más de moda

M pero esto no es natural, hay una batería de químicos

P yo creo que es diferente, la gente lo cree

P una cosa hay una leche para niños de un año de Nestle que tenía probióticos, y el pediatra la recomendaba, todavía como que no se tiene claro cuál es el efecto de estas cosas

M los productos infantiles son otro tema

P a mí pasa que cuando yo veo probióticos, prebióticos, para regularizar la función intestinal... yo digo eso no es para mí y no lo compro

P ¿Por qué?

M porque ella no sufre de problemas intestinales

P me parece que fuera una medicina

P yo digo yo no tengo ningún problema pero mal no me hace más bien me ayuda, es un extra

M un producto de estos, ¿cómo lo anunciarías, que le pondrías a la etiqueta, que diría? para que sea convincente para que sea interesante, un yogurt con toda esta pila de propiedades

P saludable, que tiene vitamina, minerales y que tenga carbohidratos

M esto no tiene vitaminas, es un yogurt saludable para la salud intestinal ¿Cómo se lo digo a la gente así?

P tiene que ser sabroso, porque si no... saludable porque ayuda tal tal tal

M ahora vamos a hablar de esos temas

p y si no sufre evita que sufra

M ¿ustedes conocen Special kellog?

P si

M ¿qué dice la propaganda?

P para la dieta, que en tantas semanas rebajas tantos kilos

M ¿es verdad que ayuda a adelgazar?

P No

M ¿Cómo pueden hacer esa propaganda?

P no bueno si no comes nada

P te ayuda a ir al baño y con eso adelgaza

P agarra un grupo yo creo que es para un grupo evita que estas

M este producto debería decir te vas a curar

P prevenir y mantener

no va a decir que va a ayudar a mantenerte sano

P yo tuve un negocio de galletas integrales y era complicado porque a la gente cuando tu le dices galletas de avena, de avena con coco, harina integral y azúcar moscabada, con poca grasa cuando le dices a la gente mira si tu te comes una galleta kraker bran, mira la etiqueta nutricional y mira la nuestra, a la gente no le gusta, no le gusta que piensen que está enferma, mira por qué tu me dices eso

P también es cíclico yo en mi vida comería esos pelitos

P esto no es para mí, que te mantenga sano, que te mantenga con energía que te mantenga activo

P primero prevenir, la gente lo que quiere es que le prevengan las enfermedades y luego que le mantengan

M un momentico hay dos tipos de mercadeo, lo que llaman mercadeo positivo o negativo el mercadeo negativo es “come esto porque sí no.....” otra forma es al revés y el mercadeo positivo, yo se que tu estás chévere pero si comes esto te vas a seguir sintiendo bien

la segunda

M hay gente que le gusta que le amenacen

P a mí no

P le estas generando un cliché

P por ejemplo kraker bran yo me aburrí me fastidie de comer kraker bran

M por qué

me prestaba beneficio pero me aburrí

P el yogurt no aburre se puede comer uno diario y no aburre

P una ventaja del yogurt para todo este tipo de cosas es cualquiera le cabe en la cartera una medida que sustituye a la meriendita el yogurt per se es algo adicional a todo esto si pones esto en una galleta no se....

P tienes que hacerlo positivo no es que estas introduciendo algo que no conoces sino que estas introduciendo el yogurt todos los beneficios te lo están dando esta nueva marca

M ustedes dirían que una nueva marca o que una de las compañías ya existentes lo lancen por una nueva marca

M ¿es importante la marca?

P yo creo que debe ser una marca nueva

M ¿cuántos de ustedes compran por marca?

P el yogurt yo

M yogurt yogurt

P yo decido en base a las calorías

M tu te fijas en las grasas, ahora vamos a hablar de ese tema tan importante

P yo si me gusta la yoka

M tu vas por una marca, te clavás ahí

P por lo general si no solo en yogurt descremado

P los yogures caseros me da miedo porque no tengan un buen control de calidad, lo compro y me da miedo comérmelo y se me vence en la nevera, y lo que pasa en los yogures y con el azúcar es que casi todos están endulzados con Aspartame, casi ninguno tiene Splenda donde no hay ninguno que tenga algo que endulce y no sea dañino

A creo que mi vaca es con Splenda

M un momento, una pregunta, hablábamos del dulce y que pasa con los diabéticos ¿Cómo se les mercadea a ellos? para venderle un producto como estos

M una persona enferma del colon

P una persona que no puede tomar azúcar hay que decírselo, yo por ejemplo es una de las cosas que tengo que cuidar, soy hiperinsulínica

P la manera de mercadearlo, los médicos que asisten a este tipo de pacientes deben aconsejarle, mira usa este producto, sobre todo los diabéticos y las personas del colon tienen controlados

M tu te atreverías a recomendar, si tu fueras médico te atreverías a recomendar a un enfermo de cáncer del colon, mire tome esto para

P si mentalmente le trae un beneficio si lo haría

P hay gente que sufre del colon y los lácteos le caen mal

M ahora volviendo otra vez a lo de las marcas ¿qué otras cosas son importantes a la hora de comprar un yogurt? ya hablaron de grasa, sabor, textura,

P con grasa y azúcar, aquí te dicen ligh le quitan las dos cosas, a mí me gustan los descremados pero no los endulzados químicamente no los aguanto

M miren ¿y el precio? es un factor determinante

P al nivel nuestro,

M entonces ahora ya para resumir vamos a ver rápidamente cuales son los atributos que nosotros hemos analizado a través de la literatura en de las cosas que irían para el estudio para que ustedes nos dijeran

M yo quisiera saber si ustedes creen que alguna de estas ls consideran irrelevantes que no es muy importante

Trozos de fruta no iría en la textura

A cuando hablamos de saborizados estamos pensando en vainilla, café,

P yo creo que esto va en contra de lo que hemos hablado, yo lo pondría natural, con trozos de fruta

P hay una cuestión que el yogurt se puede utilizar también para el salado, para las ensaladas, para hacer aderezo, sirve para echarlo en las salsas, y eso no está en ninguna parte, tu le dices a una persona que haces una salsa con yogurt, ¡De verdad!

P ¿el natural?

P el natural sirve para muchas cosas, en mi casa cuando hacemos una ensalada rusa, se le pone un poquito de mayonesa y el resto de yogurt natural y es perfecto

M tú me quieres decir que dependiendo del uso que se le vaya a dar al producto el sabor es o no determinante si me lo voy a comer entonces directo yo prefiero el dulce

P correcto

M ¿cuál es el yogurt que más se vende en opinión de ustedes?

P yo pienso que el natural, con trozos de frutas

P a mí en lo particular me gusta el natural

M ni azúcar ni nada

P y le pongo nueces

P yo le pongo cacao y Splenda y me encantaría por ejemplo con chocolate, con chocolate chips

P en Inglaterra en la nevera de los yogures hay infinidad de yogures para los niños, y que vienen en una cajita con quinientos mil tipos de chocolate, chocolate en bolitas, de lluvia, blanco pero a los niños desde que son chiquititos

P magaly es importante o no la textura

P super, pero para mí lo más importante,

P el que quiera batido lo mueve con una cucharita y te lo comes el líquido te lo comes con un pitillo el batido es desagradable

M ¿cual es la preferencia de ustedes

P yo batido

P uno batido

P mauri había uno que en otras partes del mundo cuando uno compra

M eso es suero de leche eso no es yogurt butter milk la leche agria

P pero eso no se consiguió más nunca

P tu preguntabas por marca, yo compro por marca cuando es la aquel que tiene más variedad yo creo que una de las cosas divinas del yogurt es la variedad, hoy te comiste uno de ciruela, mañana uno de fresa, etc. las alternativas posibles

M el otro factor como hablamos de un yogurt funcional entonces agregarle probióticos, prebióticos, eso para ustedes podría ser importante un yogurt funcional

P si quieres algo para la salud pero si me dicen probióticos, prebióticos no me dice nada

M tu no quieres saber nada más ¿simplemente con que yo te diga es bueno para la salud ya te lo comes?

P bueno para la salud pero probiótico

P que te lo diga en el envase con una pequeña explicación

M o mejor mencionar lo que hace, para que sirve como Fibresse te ayuda a regularizar

P NOOO no todo el mundo entiende estos términos

P bueno pero al final hace lo mismo pero son animalitos o no animalitos ? aspectos globales regulariza

P el probiótico te va a reforzar la flora intestinal y por lo tanto ayuda al sistema inmunológico, el otro es más fibra, mantenimiento de la salud

P añades los dos

M son beneficios complementarios

P todos los yogures deben tener probióticos y prebióticos

M nosotros incluimos estos dos ingredientes parece ser que a nivel internacional es lo que a la gente más le interesa, esto es lo que más beneficios tiene se consideran como

P ahorita no está explotado

M esto es un bum a nivel mundial, hay empresas que tienen 14 productos diferentes

P no consigues el normal

M la textura ya la hablamos, la dulzura la hablamos, no no la hablamos, ¿les parece que esto es importante para el estudio?

P muy importante, ¿esto es para el estudio o para lo que a nosotros nos gusta?

M es para hacer el estudio, ahora vamos a contactar a un grupo de 300 personas por Internet donde está va a ser la matriz de variables, la pregunta a ustedes es ¿son las variables correctas?

P ¿esto es para las personas de la edad que estamos acá?

M no hay va a haber de todo esto es para todo el mundo

P si no natural hay personas que no lo toman sino natural

M el nivel de grasa, ¿es importante decirle a la gente si tiene grasa o no?

P muy importante

M ¿el tamaño es importante?

P muy importante

M ¿Cómo lo presentarían ustedes?

P individual, familiar ¿qué es pequeño? para ti que es pequeño?

P una porción pequeña y que se beba rápido, como los yogures líquidos

M hay que distinguir entre el consumo familiar y el consumo individual, dos mercados completamente diferentes hay muchos yogures que tienen las dos presentaciones

M en un yogurt individual la pregunta cuanto yogurt quiere uno consumir, ¿el tamaño es importante?

M hay quien se toma el pote de medio litro de una vez

P el de medio litro es una comida

P yo me tomo el de medio litro, los otros son muy pequeñitos

M para ti es importante eso a la hora de comprar o les parece que puede funcionar el precio/tamaño como uno solo, osea yo compro

P no, no

P el más grande es el más barato por porción porque pagas menos envase

p no necesariamente

M hay unos que venden precio por litro igual porque el costo del empaque es irrelevante

P hay muchos productos que t parecen y si sacas la cuenta da igual

M precio, la marca es importante como criterio para la compra del yogurt

P sí es importante que sea una marca aceptada

M osea una compañía que se respete

P una línea nueva en una marca conocida

P a mi me parece que el yogurt es una comida que artesanalmente es más rica que

P pero a mi no

Pa mi Parmalat me llama menos la atención que los artesanales

M osea que tu no te basas en el prestigio y respeto que tiene el fabricante como criterio de compra

P yo pruebo todos esos yogures y me encantan mas que Parmalat

P para mi un producto totalmente nuevo que tenga características particulares que se destaque de los yogures en el mercado

M por último la certificación, es “endorsement” saben lo que es eso

P si

P para mi, porque me da miedo que si no es conocida me vaya a conseguir un pelo, una cosa de esas

P hay no

M pero eso no es certificación es por ejemplo cuando ustedes ven la crema dental Colgate, cuando ven la caja dice “avalado por la sociedad....norteamericana” o el otro que dice que es bueno para prevenir el cáncer “avalado por”

M ¿hay alguna institución en Venezuela que ustedes conozcan que sea respetable que avale?

P Fundadiabetes, eso es serio en Venezuela

P en el área de cardiología hay asociaciones serias

M ¿han visto en algún empaque de algún alimento acá en Venezuela que diga avalado por...?

P no aquí no,

M ¿está permitido en Venezuela? Colgate lo hace

P acá no pero afuera si se hace, lo que pasa es que cuesta mucho, yo lo quise hacer con Fundadiabetes con los empaques, pero es muy costoso cuando tu tiraje de empaque es bajo cambiar el empaque es muy costoso y hacer la investigación es costosísimo yo trate de hacerlo con Fundadiabetes

M ¿y está permitido hacerlo?

P sí lo puedes hacer, legalmente si lo puedes hacer, como hace Colgate que va a los colegios y les muestra a los niño

M exacto

P igual con los médicos, lo puedes hacer

P algo bolivariano

M bueno hemos concluido, quiero darle las gracias, de verdad que fueron un grupo excelente, todo el mundo comentó, espero que les haya gustado.

P eso es el equilibrio

P pero el grupo nuestro es otro rango es mas preventiv

SESION DE GRUPO CON ESTUDIANTES

Participantes: 8 estudiantes

SEXO	NIVEL	CARRERA
Masculino	Graduado	Ingeniero de Producción e Ingeniero Químico
Femenino	Estudiante 5° año	Ingeniería Química
Femenino	Estudiante 4° año	Psicología
Femenino	Graduada	Ingeniera Química
Femenino	Estudiante 5° año	Administración
Masculino	Estudiante 4° año	Ingeniería Química
Masculino	Estudiante 5° año	Derecho
Femenino	Estudiante 1er año	Administración

Láminas presentadas: las mismas que para la sesión de grupo de amas de casa

Guía detallada

Bienvenida Alicia (3 min)

Bienvenida, carta, el informe se puede compartir, esta es la etapa preliminar de un estudio más amplio donde intervendrán otras personas involucradas en el mercadeo de los alimentos en Venezuela. Los hallazgos de esta reunión y las futuras etapas estará disponible para todos. Que la gente se introduzca Reglas del juego, normas (3 min)

Discusión abierta, participativa, donde los comentarios de una persona se nutren con los de la otra. No existen respuestas verdaderas o falsas. Todas las opiniones son importantes. No rebatimos las opiniones de los demás pero sí las podemos utilizar para enriquecerlas. No perseguimos obtener información que pueda ser propiedad de las empresas o que pueda comprometer de alguna manera los planes o proyectos de ellas. La reunión será grabada estrictamente con fines de transcripción y es totalmente anónima. Tiene una duración aproximada de una hora. Les agradecemos que hable una sola persona a la vez ya que de lo contrario no podemos comprender la grabación

Transcripción de la sesión de grupo de estudiantes

Ali explicación alimento funcional y justificación yogur
 En una primera etapa determinamos que el alimento recomendado
 Vamos a definir en esta segunda etapa vamos los atributos del yogur si va a ser de fresa, natural, batido, duro, tuvimos unas reuniones con expertos que nos dieron una idea de los atributos.
 Vamos a someterlo a por lo menos 300 personas para que sea riguroso 150 jóvenes y 150 adultos
 Introducimos que es un alimento funcional
 Un alimento funcional es un alimento que ha sufrido una modificación,
 La leche y el pan son alimentos nutritivos son alimentos saludables pero no son funcionales

Mauricio va a dirigir la sesión de grupo, les va a dar una serie de normas
 Mauri..... complementando un poquito lo que dijo Alicia esta es una etapa cualitativa de un estudio cuantitativo que se va a efectuar después. El estudio cuantitativo persigue utilizar una técnica, en la cual ha trabajado mucho la gente de España, aquí en Venezuela todavía es novedosa y en eso estriba la novedad de este trabajo de investigación no en el tema del yogur, la investigación cuantitativa recibe el nombre de Análisis Conjunto porque es un estudio cuantitativo con una muestra de 300 personas presentando a la gente etiquetas modelos, lo que nosotros llamamos tablas de conceptos tu le presentas

cuadritos a la gente con varios atributos varias propiedades varias características todas a la vez de un presunto producto que pudiera salir al mercado todas a la vez por eso se llama conjunto, y un programa de computación procesa porque son muchísimas combinaciones muchos atributos, mucha información y emite un ...y emite modelo que se llama modelo de mercado lo que hace es en cierta forma tratar de pronosticar que pasaría si este producto que recomendó el programa saliera al mercado a ver si tuviera o no éxito El programa te dice yo creo que este es el producto

Este es el producto, esta es la meta final del producto. Es una técnica de procesamiento de información, de gran ayuda a la

Esta esta etapapa es una dinámica de grupo persigue entenderpor parte de un grupo de posibles consumidores, con son ustedes cual es el léxico

Que tienen ustedes cualitativo, top of your main lo que primero se les ocurre para que nosotros lo podamos incorporar en la estructuración de la encuesta

No hay respuestas verdaderas ni falsa, no es un examen de conocimiento es una prueba de opinión sobre Al contrario contra más ridículas sean las ideas mas creativas

Tratamos de no rebatir las ideas, no si a mi me gusta la fresa y a ti el durango

Estamos grabando con fines de transcripción, podemos discutir, traten de no hablar todos a la vez

Esta es una tendencia que ha crecido bárbaramente en los países desarrollados, muy popular en el norte de Europa presumimos que va a venir a Venezuela de hecho ya hay algunos productos

Con una salvedad no pueden ser fármacos, estábamos hablando siempre de comida, que es comida, algo que consumimos diariamente

Tampoco el chiche de nicotina no valdría porque es un producto que es inusual, tenemos que pensar en productos de la dieta

Lo que dice ahí tiene que ser .. La idea es de algo que podamos agregar que podamos hacer un estudio científico estadístico y podamos y presentarlo a la sociedad de consumidores,

M Bueno entonces una de las cosas que primeramente quisiera preguntarles es el tema de la nutrición y salud que piensan ustedes sobre que relación hay entre la salud y la nutrición y cual es la diferencia o lo que es nutritivo es saludable o no la salud está relacionada con la nutrición o no necesariamente o hay personas que se enferman independientemente de que estén bien alimentada que es una dieta nutritiva

Yo si creo que hay personas que están en buen estado físico y comen bien y de todas maneras se enferman si tiene que ver obviamente porque si como mucha azúcar y mi nutrición no es la correcta puede engordar y puedo acarrear problemas de diabetes puedo tener problemas de obesidad o puedo tener problemas cardiacos

M el problema del virus ahorita de h1n1 ¿puede tener algo que ver con la salud con la nutrición

A Yo creo que si

A probablemente se murieron los que estaban débiles los que habían sido sometidos

Yo creo que la nutrición tiene que ver con la salud lo que comas yo trato de comer muy sano y pienso que a raíz de esto quizás no cargo con mucho

M en el caso de los virus dicen los médicos que tiene que ver mucho con el sistema inmunológico como sería eso que podemos hacer para

Hasta donde yo se el sistema inmunológico no en todo el mundo es igual pero si depende de tu nutrición de la cantidad de deporte que hagas y todo eso no es solamente

Es genético también

Depende de lo que hagas depende de tus raíces,

M Ustedes serían capaces de atribuirle a algún régimen específico de alimentación la defensa del sistema inmunológico que ingredientes que alimentos que forma de comer

J Es relativo

J depende de cada organismo como tal pero es fundamental que una dieta balanceada para que se consuma de los tres grupos fundamentales de alimentos de manera tal que el cuerpo se pueda suplir de la cantidad de vitaminas y minerales y de esa forma contribuir a fortalecer el sistema inmunológico

M ¿ustedes conocen la pirámide? que ahora la cambiaron saben no ya no es una pirámide ahora es un a torta es una diagrama de torta incluye entre otras cosas el ejercicio físico y no se basa solamente en la cantidad de alimento porque la pirámide era una cuestión de cantidades abajo mucho y arriba poquito Ahora es más una cuestión de balanceo pero eso está con el sistema inmunológico si o no lo que decía el

J Yo pienso que si hay que balancear más que comer más unos alimentos que otros balancear y hacer ejercicio y todo porque....

M ¿Habrán algunos alimentos especiales que tengan que ver con el sistema inmunológico algunos alimentos que ustedes conozco que específicamente refuercen el sistema inmunológico?

J Conozco que el hecho de comer tomate no se qué componente químico tendrá, pero comer tomate este ayuda a evitar el cáncer disminuye la probabilidad de tener cáncer creo pero por mi abuelo conozco que comer mucho tomate o carnes rojas puede este genera a la larga osteoporosis y artritis y cosas así

M En que estaría eso basado científicamente

J Me imagino que en datos estadísticos no se

MP ero me refiero a la química del organismo que es lo que el cuerpo hace que comer tomate de mas o menos

J Creo que es el acido

M ese sería el caso de la creencia de que el tomate promueve las enfermedades del riñón, pero por la parte inmunológica, ¿qué es el sistema inmunológico? ¿Dónde está alojado? ¿qué es lo que hace? ¿evita qué?

Es un mecanismo de defensa

Que tipo de enfermedades

Que otras enfermedades

El cáncer aparentemente está muy relacionado

Que alimentos nos pueden ayudar a frenar el cáncer

J probablemente vegetales

M ¿Cuáles son los antioxidantes más comunes

La guayaba el brócoli

M Hablemos un poquito del yogur mientras se quedan pensando en lo que acabamos de hablar

M Este es el yogur con un ingrediente añadido que ayuda a regular la función intestinal ya vamos a entrar en eso un momentico vamos a hablar del yogur lo que acabamos de hablar de inmunología que opinan del yogur

J A mi me gusta el yogur

J a mi me gusta porque es fresco y ligero

M entonces vuelta a la pregunta anterior

J Yo creo que el yogur contribuye con la flora intestinal regula este como decir no recuerdo las palabras técnicas nosotros tenemos alojadas en el intestino bacterias que es normal que lo tengamos en el intestino que ayudan a digerir la comida y tenemos otras que por lo contrario son más bien parásitos

M ¿las Bacterias ayudan a digerir la comida?

J Obviamente ayudan sabemos que muchas bacterias ayudan a la descomposición de los alimentos y de muchas cosas

M ¿Cual es la función peculiar de las bacterias?

M otra pregunta previa ¿cuantos de ustedes consumen yogur regularmente?

M ¿que llaman ustedes regularmente diario

siempre que hay en mi casa me los como todos

si no hay en mi casa compro en la universidad

M ¿Por qué? ¿por qué todos los días?

me gusta

M ¿todos comen yogures saborizados?

J si

M ¿nadie come yogur natural?

J yo cuando como yogur lo como natural

J yo lo como de todas formas

J a mi me gusta porque es fresco y ligero

M entonces vuelta a la pregunta anterior ¿la función nutricional de salud del yogur cual es o cuáles son?

J yo tengo entendido que si mal no recuerdo es que ayuda.....

M tu dijiste lo de la bacterias la flora intestinal

J si que de repente aquellas BACTERIAS que no son beneficiosas para el organismo el yogur ayuda ala palabra técnica no la recuerdo

M inhibirlas a rechazarlas OSEA RECHAZA LAS BACTERIAS que no son beneficiosas

jy las que están ahí por qué están en el intestino siempre hay bacterias

J aparentemente si

M por qué si las bacterias son malas

J para ayudar a la fermentación de los alimentos serán

A las bacterias no son malas

M las bacterias intestinales porque están ahí

J para ayudar al metabolismo de los alimentos

M tienen alguna función también inmunológica las bacterias

J sí

M que

J en su crecimiento producen sustancias que previenen de otras bacterias

M que piensan ustedes como funcionarían las bacterias para inhibir enfermedades

J como soldaditos de guerra

A no cuando crecen una no crecen otras si crecen los lactobacilos acidifican el medio y no crecen otras los patógenos necesitan pH neutro los patógenos son los que producen enfermedades si crecen las bacterias ácidas los lactobacilos acidifican y no permiten que crezcan otras

M aparentemente una de las funciones que se ha comprobado científicamente es que la flora intestinal es una flora que inhibe el crecimiento de otros patógenos que pueden eventualmente causar otras enfermedades en el tracto intestinal como por ejemplo infecciones inflamaciones que pudieran debilitar el mecanismo inmunológico a que se refiere es mecanismo inmunológico a la capacidad del organismo de defenderse de los ataques de otros ataques que pudieran causar enfermedades, como las gastritis, cáncer, etc.

M que hace el yogur que es el yogur para empezar

J leche fermentada

M leche fermentada con que

J con bacterias

M ¿Cuáles son las bacterias que se le agregan al yogur? estas bacterias solo para darle sabor ¿que hace el lactobacillus

ya lo dijimos crece

A rápidamente este concepto de probióticos y prebióticos

M si ustedes creen que hay algunos yogures que son mejores que otros tienen alguna preferencia algunas marcas o tipos, sabor en particular, más ácido o menos ácido tienen alguna preferencia, yo prefiero este por que me cae mejor

J probablemente los hechos en casa sean mejores porque no han pasado por un proceso químico

M como hace un yogur casero

J mi mamá tenía como unas pelotitas ..

J simplemente se deja la leche toda la noche y al día siguiente tiene yogur, le echa yogur

M la manera más rápida de hacer el yogur es echarle yogur porque están los fermentos pero eso tiene una mentira....

J si sigues reciclando este yogur la parte industrial se va perdiendo

M cuáles son los síntomas fisiológicamente que sentimos cuando algo no está bien en la función intestinal no está bien

J dolor de estómago, dificultad para ir al baño, irregularidad, dolores

M que más

J pesadez, dolor de cabeza

M y como arreglan los problemas cada uno vamos a empezar parte por parte la parte de regularidad cuántos de ustedes creen que tienen un problema de regularidad para ir al baño cuántos opinan que lo tienen porque unos piensan que lo tienen y no lo tienen

J yo lo he tenido ocasionalmente

los vegetales y determinado tipo de frutas

M y que más ¿Cuál es la importancia de consumir fibra, si no juega ningún papel aparte de la regularidad intestinal tiene alguna importancia en la parte inmunológica?

J se ha recomendado para la función intestinal come fibra para tener un buen funcionamiento del sistema digestivo

J lo que yo tengo entendido por el simple hecho de que te regula el tránsito intestinal si se tiene un alimento que no es beneficioso para la salud lo importante es que se desecha rápido y no te genera tanto problema

M Todos los alimentos tienen una parte que es absorbida y hay una parte que se desecha que es la mayor parte..... los alimentos tienen 50 – 80% de humedad nada más el 10% la fibra no se digiere aparentemente la fibra limpia el intestino y ayuda a mantener la flora intestinal..... hay muchos estudios que demuestran que la fibra puede prevenir cáncer de colon que es un problema mundial en personas mayores de 40 años

M ¿Qué otros ingredientes creen ustedes que se pudieran agregar al yogur para que sus beneficios se realcen?

J Fibra, calcio

M En la parte de la salud intestinal, que saben ustedes de probióticos y prebióticos

A Como dijo alguien en una reunión previa los probióticos son los bichitos y prebióticos lo que se comen los bichitos

M ¿ustedes tiene conocimiento en Venezuela de algo de esto, o de lo que ustedes mencionaron

J Fibresse

M ¿Qué es el Fibresse?

J Yogur con fibra

M que mas

J la propaganda lo que dice es que ayuda a regular la función intestinal

M ¿lo has consumido? ¿ayuda?

J es sabroso, en mi casa lo compran porque es sabroso, en mi casa particularmente no hay problemas de regularidad intestinal

M ¿es mas caro o mas barato o es igual?

J yo creo que en promedio

M cuanto es más o menos el precio de un yogur

4

J ni idea no consumo yogur

M porque

J no me gusta

M aunque sea saborizado

J me gusta el natural liquido, no me gusta el ----

J hay un yogur Actimel creo que es argentino que es muy bueno

M ¿Aquí en Venezuela?

J yo creo que lo he visto

J yo lo he visto en en Chile

J creo que trae un componente extra, calcio, no se

M ¿Quién dijo Fibresse, te acuerdas de lo que dice la etiqueta? o la propaganda aparte de la regularidad, lo que contiene

J

M Fibresse dice que tiene probióticos y prebióticos y una fibra inulina.....¿cuales son las marcas de yogures en Venezuela que ustedes conocen?

J Parmalat, Yoka, Alpina, Los Andes, Frigur, hay unos que son caseros, en envase transparente

M ¿Dónde acostumbran ustedes compran yogur?

J en el supermercado, mi mama a veces compra unos que son caseros

M donde lo compras

J en el supermercado, en la universidad

M no compras si no son caseros, osea como merienda, como desayuno

M como merienda

J en la universidad hay preferencia del casero

M se vende mas

J si , llegas y ya no hay

M no será que traen menos

J no

M y el precio

J es un poco mas caro el casero

J mi hermano hace tenis en Santa Rosa de lima y sucede lo mismo, hay yogur de marcas conocidas y el casero, el que se vende es el casero

M cuales son para ustedes los factores más importantes a la hora de comprar

J el sabor, es fundamental

M cuales son las texturas que existen

el

el Yoplait es que

J que llaman liquido, lo que viene en vaso, en un potecito plástico

M que otras características el precio es algo importante

J todos cuestan mas o menos lo mismo

M por ejemplo entre algo que cueste 2 o 4

J afortunadamente es algo de poco inversión

con 4 bolívares me doy un gustazo

M con respecto a la presentación

J los colores

M tu te vas por los colores , que otros factores físicos

J a mi me gustan

M que opinan de un yogurt con pedacitos de galletas, ya que yo vendo galletas a ver si estimulo el mercado de yogurt

la oreo, e

M y ustedes se fijan en la información nutricional

yo leo las calorías de todas formas me lo como, aquí no, en afuera cuando vas comprar un yogurt

dice 40% de grasa, cuando compraba yogures a fuera si me fijaba

M el nivel de dulzura, a los niños les gusta el yogurt

J dependen mas que todo los saborizados, hay un yogurt alpina de niños.. parece gelatina

es l es muy ácido parece gelatina

M porque le dicen queso

MJ me imagino por el contenido de grasa

creo que por el nivel de grasa

J vienen pequeñitos porque engordan mucho

yo creo que es por el tamaño de ración de los niños

A nos dijeron que le llaman queso porque no cumplen con las normas de Covenin de yogurt

M ¿cuan creíble es lo que anuncian, primero algunos de ustedes se recuerda de alguna propaganda de yogurt o de alguna etiqueta que les haya parecido?

J yo recuerdo de Fibresse porque la pasan a cada rato

J el actimel pero en Argentina

M y que mas yo creo que es el único yogurt que tiene propaganda, en televisión, en Argentina, Brasil, en Chile el mercado es muy activo eso es algo que va a venir eventualmente a Venezuela no lo que pasa en Venezuela el mercado es muy pequeño, porque es para un cierto estrato pero ustedes creen que la publicidad es creíble ¿ustedes pueden creer que un yogurt previene el cáncer?

J yo creo que eso depende de la alimentación

M si lo pudieras creer

yo siempre lo he creído yo como yogurt y pienso que estoy comiendo sano

M tu lo comes para prevenir enfermedades una cosa es prevención y otra es curación ustedes creen que un yogurt con un ingrediente funcional prebiótico o probiótico puede ayudar a curar,

J yo creo que es mas preventivo

M tu crees que un alimento que no sea necesariamente sano, por ejemplo el chicle que dijimos antes una chupeta que no es un alimento funcional pueda tener un ingrediente funcional que se pueda enriquecer y que la gente lo consuma creyendo que eso va a ayudar a prevenir eso va a rebundar en tu salud

J creo que seria injusto decirle que es curativo pero si ayuda no me parece inconveniente, muchas veces se puede inducir por alimentos es mental positiva

M en el caso del yogurt tu dijiste que es real o sigues creyendo que es mental

J yo pienso que ayuda a evitar o disminuir el riesgo, pero no se si de verdad curar

J si tengo cáncer y como yogurt

M si crees que es científico en el caso del yogurt

J igual que la vitamina C ayuda a mantener el sistema inmunológico fuerte, pero de verdad si estas con gripe y tomas vitamina C no te va a curar

J si pienso que tiene que ver por algo lo mandan por ejemplo en los problemas estomacalas mandan mucho los lácteos, precisamente para cicatrizar, mandan a comer yogurt

M y por ejemplo alimentos contra medicinas se pueden equiparar comparar de hecho estos alimentos son neutraceuticos en ver de farmaceutico el alimento pudiera funcionar igual que una medicina

J yo creo que si se puede siempre que se coma con regularidad si como cada 15 dias un yogurt no puedo pensar que vas a a ser mejor que un fármaco pero si una persona como yogurt en forma diaria probablemente si tenga el mismo efecto que un medicamento

J yo no lo creo al principio me recomendaron que comiera yogurt en caso de que eso no me hiciera efecto tomaria el laxante obviamente el laxante con la alimentación pudiera ser mejor

J la gente se va a los fármacos porque quiere algo que sea rapido

M resumiendo esta parte se les ocurriría alguna de otra idea algo impactante, ingrediente alguna producto novedoso de algo especial oye eso seria chévere se les ocurre algo

J depende del mercado se pudiera agregar proteínas a yogures a la gente que hace mucho ejercicio todo depende del mercado que quieras agarrar la gente que tiene dow energético yogures con vitaminas cosas asi depende del mercado

M cualquier cosa que se te ocurra esto es muy interesante lo que estas diciendo

J quizás con galleticas la granola supuestamente es buena

M es muy buena la idea porque además de agregarle fibra insoluble le estas agregando un Splag aumenta el deseo de consumir el yogurt lo hace agradable pero tiene el mismo beneficio de la fibra alguna cosa mas

J como dije antes el calcio, que ayuda a fortalecer los huesos a prevenir la aparición de la osteoporosis

M ¿desde que edad hay que tomar calcio para prevenir la osteoporosis?

A se presenta en la menopausia

M solamente o el consumo general de calcio previene antes

J a veces antes hay casos prematuros

J a la gente que tiene down energético

M Ahora los voy a llevar nuevamente un poquito rápido pero ya dándoles una pauta de lo que nosotros hemos identificado con otras personas en otros estudios como que son las variables importantes del yogurt a ver si se les ocurre alguna idea, estas serian para nosotros las bases del estudio cuantitativo que vamos hacer queremos saber específicamente con respecto al sabor en el estudio cuantitativo cuales serían las tendencias mas preferidas, importantes se identificaron los yogures naturales, saborizados (vainilla, cacao, café, etc) y los que tiene trozos preferiblemente de frutas pues es lo más popular, pero también como ustedes dijeron trozos de chocolate, galleticas, granolas no se si tienen algún comentario si les parece que esto es importante algo que deberíamos tomar en cuenta

M pensamos que la textura es importante es una variable esta es algo que la industria nos indicó a nosotros creemos que la textura es importante en la selección del yogurt, ----a la vez el ingrediente funcional prebiótico probiótico o ambos como el caso de Fribesse la pregunta aquí es como decirlo por ejemplo fíjense que fibresse dice para regularizar la función intestinal, quizás solo hay que decirle probioticos y prebioticos la pregunta es cuanta gente lo entiende

J nadie lo entiende

A hay un yogurt en el mercado que dice probiótico y prebiótico

M será que alguien hace una propaganda en tv

J creo que hay una propaganda de jugos del valle que dice---

M jugos del valle lo que yo recuerdo es enriquecido con vitaminas la razón de esto cual es la real, ellos te están tratando de vender la idea que consumiendo esto vas a rebajar por qué rebajas con Special Kellogg si es cereal y se carbohidratos porque no tomas una toronja en la mañana

J no tiene grasa ni carbohidratos que se te adhieran

J Vas al baño mucho y no engordas

M eso puede ser para regularizar la función intestinal te ayuda a evitar la acumulación de grasa hay otra cosa que no se si ustedes lo han leído acá alguna vez que te sustituye otros alimentos, en vez de comer dos rebanadas de pan o una empanada grasienta te comes eso con menos calorías bueno pero esto de la forma de decirlo el ingrediente funcional es importante ¿como vendérselo a la gente, tiene que ser así como disfrazado?

J hay que explicarle lo que hace cual es la función que es lo que hace un prebiótico o probiótico

M en opinión de ustedes es bueno que se le diga a la gente en términos preventivos o curativos

J yo creo que preventivos ya que más de uno pensara que puede ser engañoso

M no es creíble

Jte lo tomas y te vas a curar eso piensa mucha gente, se siente engañado y empieza la mala fama

M hay un intermedio que es mantenimiento

por

hay mucha gente en los países occidentales con el problema del cáncer de colo tiene la ilusión de algunos alimentos que ayuden a curar en Venezuela esta prohibido por el MS. en algunos países lo permiten si lo puedes demostrar

J la mayoría de las personas busca curar es precavido busca que pase y busca la solución

M por ejemplo la diabetes

J lo quehay de diabetes es como un virus

M una pandemia

J están hablando de virus en diabetes que ya hay niños en USA de cada 3 niños uno sufre de diabetes

M eso esta directamente comprobado que es por la obesidad

A es genético

M la incidencia genética es mucho menor que la incidencia epidémica por mala alimentación

J correcto ahora ya es una epidemia

M por la obesidad y el sedentarismo ¿algo que hacer con el yogurt y la diabetes? en opinión de ustedes se les ocurre algo

J que tenga bajo nivel de azúcar o los endulzados naturalmente

M y los endulzados sintéticamente Nutra Sweet y esas cosas

J a mi no me gusta el sabor sabe distinto
J es como plástico al final es como amarga después que la pruebas es amarga
M en opinión de ustedes no hay productos, endulzados sintéticamente en yogurt que hayan dado la talla
J no conozco
J hay uno de Parmalat que esta endulzado natural no es muy dulce con Splenda y es el que me parece mejor sabe porque no es muy dulce y no sabe a nada
M sabor dulce natural
J esos son los que toman mis tíos por diabetes
M ah por diabetes y por control de peso
J mi mama es por eso es obsesiva con la salud y mantenerse
M bueno la grasa ustedes no hicieron mucho alarde de eso me dio la impresión de que no le pararon mucho puede ser que para otras personas si
j creo que tiene que ver con la edad, la gente mayor tiene a buscar descremado
J y yo pienso que si se hace énfasis en eso si seria importante cuando uno compra el producto no hay nada que te indique el % de grasa pero si estuviera escrito
M si esta en la información nutricional
es o no una variable a tomar en cuenta en el estudio
si el tamaño de la Porción
mediano
depende para que lo compres, si lo usas para comérrtelo en tu casa con cereal
pequeño
cuando se toma un yogurt además de la parte sana quiere
cuánto pesa un yogurt
algunos de ustedes leen la etiqueta nutricional
precio ya lo hablamos
marca
yo creo que se hizo más énfasis si es de marca o casero
la certificación
eso exige dos cosas que leas la etiqueta de verdad y que te lo crees seria algo que deberíamos meter en el estudio aunque en Venezuela no hay instituciones que avalen al consumidor
es importante que tenga el sello normen
yo no supe hasta hace dos años que
si es casero a mi si me gustaría que tuviera permiso sanitario
si es casero y artesanal

ANEXO V

RESULTADOS CBC (PROGRAMA INFORMÁTICO: SAWTOOTH 3.0)

ANEXO V.1. RESULTADOS DEL MODELO DE UTILIDAD PARCIAL (RECUENTO SIMPLE Y MODELO LOGIT)

V.1.1. Preferencias para toda la muestra

ATRIBUTO		NIVEL	MUESTRA (N = 250)		
			Modelo Recuento Simple	Modelo Logit	
				Coefficiente	Probabilidad de selección (%)
					Utilidades promedio
Sabor	Natural	0,25		-0,15883	27,69
	Saborizado	0,25		-0,15861	27,70
	Con trozos de frutas	0,40		0,31743	44,50
Textura	Líquido	0,29		-0,04168	31,94
	Batido	0,30		-0,02631	32,43
	Firme	0,32		0,06799	35,64
Ingr. fun.	Y. con pre y pro	0,27		-0,12311	29,36
	Y. con L. Casei	0,32		0,05897	35,23
	Y. que regu.	0,32		0,06414	35,41
Por. de grasa	Descremado	0,32		0,07113	35,72
	Semidescremado	0,31		0,01403	33,73
	Normal	0,28		-0,08516	30,55
Dulzura	Sin azúcar	0,27		-0,11380	29,57
	Con azúcar	0,29		-0,03090	32,13
	Con Splenda	0,35		0,14470	38,30
Precio	Bs. F. 3,00	0,30		0,00589	33,41
	Bs. F. 5,00	0,33		0,10007	36,71
	Bs. F. 7,00	0,27		-0,10596	29,88
Importancias promedio					
					Sabor
					Textura
					Ingrediente funcional
					Porcentaje de grasa
					Dulzura
					Precio

Tabla V.1.1. Preferencias para toda la muestra Modelo Logit.

Fuente: SSI Web v5

V.1.2 Preferencias por sexo

ATRIBUTO	NIVEL	SEXO					
		Femenino N = 157			Masculino N = 93		
		Coef.	Prob. de selección (%)	Utilidades Promedios	Coef.	Prob. de selección (%)	Utilidades promedio
Sabor	Natural	-0,11040	29,24	-36,26	-0,24226	23,12	-90,37
	Saborizado	-0,16937	27,57	-55,62	-0,13974	33,81	-51,46
	Con trozos de frutas	0,27977	43,19	91,88	0,38020	43,08	141,83
Textura	Líquido	-0,05909	31,39	-19,4	-0,00816	31,39	-3,04
	Batido	0,00521	33,47	1,71	-0,07656	34,17	-28,56
	Firme	0,05388	35,14	17,69	0,08472	34,44	31,6
Ingr. fun	Y. con pre y pro	-0,14232	28,76	-46,74	-0,09778	30,15	-36,48
	Y. con L Casei	0,05382	35,00	17,67	0,07700	35,91	28,72
	Y. que reg.	0,08850	36,23	29,06	0,02079	33,94	7,75
Por. de grasa	Descremado	0,14175	38,10	46,55	-0,04019	32,00	-14,99
	Semidescremado	0,02622	33,95	8,61	-0,00249	33,23	-0,93
	Normal	-0,16797	27,95	-55,16	0,04268	34,77	15,92
Dulzura	Sin azúcar	-0,04484	31,33	-14,73	-0,21342	26,50	-79,62
	Con azúcar	-0,20008	26,82	-65,71	0,22339	41,02	83,34
	Con Splenda	0,24492	41,85	80,43	-0,00997	32,48	-3,72
Precio	Bs. F. 3,00	0,03555	33,41	11,68	-0,05144	31,61	-19,19
	Bs. F. 5,00	0,12189	36,71	40,03	0,07875	36,00	29,38
	Bs. F. 7,00	-0,15745	29,88	-51,71	-0,02731	32,38	-10,19
Importancias promedio							
Sabor				24,58	38,70		
Textura				6,18	10,03		
Ingrediente funcional				12,63	10,87		
Porcentaje de grasa				16,95	5,15		
Dulzura				24,36	27,16		
Precio				15,29	8,09		

Tabla V.1.2. Preferencias sexo, Modelo Logit.

Fuente: SSI Web v5

V.1.3. Preferencias por edad

ATRIBUTO	NIVEL	EDAD						
		15-25 años N = 157			26-35 años N = 93			
		Coef.	Prob. de selección (%)	Utilidades Promedios	Coef.	Prob. de selección (%)	Utilidades promedio	
Sabor	Natural	-0,21100	26,21	-86,35	-0,11391	28,64	-37,27	
	Saborizado	-0,12181	27,5732,36	-49,85	-0,25854	24,78	-84,60	
	Con trozos de frutas	0,33281	45,14	136,20	0,37245	46,58	121,88	
Textura	Líquido	-0,02369	34,12	9,70	-0,10190	29,83	-33,35	
	Batido	-0,03932	32,03	-16,09	-0,08701	30,28	-28,47	
	Firme	0,01563	33,85	6,40	0,18891	39,89	61,82	
Ingr. fun	Y. con pre y pro	-0,16350	35,17	-66,91	-0,04248	31,80	-13,90	
	Y. con L Casei	0,07598	32,23	3,10	0,05676	35,25	18,57	
	Y. que reg.	0,08752	32,60	35,82	-0,01427	32,83	-4,67	
Por. de grasa	Descremado	0,01737	33,90	7,11	0,01097	33,57	3,59	
	Semidescremado	-0,05022	31,68	-20,55	0,10381	36,83	33,97	
	Normal	0,03284	34,42	13,44	-0,11478	39,60	-37,56	
Dulzura	Sin azúcar	-0,16465	35,16	67,38	-0,29219	30,23	-95,62	
	Con azúcar	0,13333	34,07	-54,57	0,10317	33,39	33,76	
	Con Splenda	0,03132	30,77	12,82	0,018903	36,38	61,86	
Precio	Bs. F. 3,00	0,03168	34,25	12,97	-0,01132	32,92	-3,70	
	Bs. F. 5,00	0,09775	36,59	40,01	0,06199	35,43	20,29	
	Bs. F. 7,00	-0,12943	29,16	-52,97	-0,05067	31,65	-16,58	
Importancias promedio								
Sabor				37,09				34,41
Textura				4,30				15,86
Ingrediente funcional				17,12				5,41
Porcentaje de grasa				5,67				11,92
Dulzura				20,33				26,25
Precio				15,50				6,14

Tabla V.1.3.1. Preferencias por edad, 15-25 años y 26-35 años, Modelo Logit.

Fuente: SSI Web v5

ATRIBUTO	NIVEL	EDAD					
		36-45 años		+ 45 años			
		Coef.	Prob. de selección (%)	Utilidades Promedios	Coef.	Prob. de selección (%)	Utilidades promedio
			N =		N =		
Sabor	Natural	-0,13519	28,20	-30,03	-0,12936	28,74	-42,71
	Saborizado	-0,21156	26,13	-46,99	-0,14032	26,57	-46,33
	Con trozos de frutas	0,34675	45,67	77,02	0,26968	42,83	89,04
Textura	Líquido	-0,12060	29,41	-26,79	-0,08494	30,56	-28,05
	Batido	0,00359	33,30	0,80	0,02897	34,25	9,56
	Firme	0,11700	37,29	25,99	0,05597	35,19	18,48
Ingr. fun	Y. con pre y pro	-0,15217	28,47	-33,80	-0,11099	37,13	-36,65
	Y. con L Casei	0,08005	35,91	17,78	0,03450	34,39	11,39
	Y. que reg.	0,07213	35,63	16,02	0,07650	35,87	25,26
Por. de grasa	Descremado	0,23867	41,28	53,01	0,14698	38,22	48,53
	Semidescremado	0,06627	34,75	14,72	0,05097	34,72	16,83
	Normal	-0,30493	23,97	-67,73	-0,19795	27,07	-65,36
Dulzura	Sin azúcar	0,11385	35,90	25,29	0,02653	33,39	8,76
	Con azúcar	-0,39869	21,50	-88,55	-0,28727	24,40	-94,85
	Con Splenda	0,28484	42,59	63,27	0,26074	42,21	86,09
Precio	Bs. F. 3,00	0,02434	51,25	5,41	-0,02725	33,23	-3,70
	Bs. F. 5,00	0,21086	39,53	46,84	0,10654	36,97	20,29
	Bs. F. 7,00	-0,23521	9,22	-52,24	-0,07929	30,70	-16,58
Importancias promedio							
Sabor				20,67		34,41	
Textura				8,80		15,86	
Ingrediente funcional				8,60		5,41	
Porcentaje de grasa				20,12		11,92	
Dulzura				25,30		26,25	
Precio				16,51		6,14	

Tabla V.1.3.2. Preferencias por edad, 36-45 años y +45 años, Modelo Logit.

Fuente: SSI Web v5

V.1.4. Preferencias por grado de instrucción

ATRIBUTO	NIVEL	GRADO DE INSTRUCCIÓN					
		Universitarios N = 137			Universitarios con postgrado N = 73		
		Coef.	Prob. de selección (%)	Utilidad promedio	Coef.	Prob. de selección (%)	Utilidad promedio
Sabor	Natural	-0,10468	29,21	-42,15	-0,23660	25,38	-67,56
	Saborizado	-0,21487	26,16	-86,53	-0,12924	28,26	-36,9
	Con trozos de frutas	0,31955	44,64	128,68	0,36584	46,36	104,46
Textura	Líquido	-0,03702	31,39	-14,91	-0,08043	30,70	-22,96
	Batido	0,07435	33,47	-29,94	-0,05958	35,32	17,01
	Firme	0,11137	35,14	44,85	0,02084	33,98	5,95
Ingr. func.	Y. con pre y pro.	-0,12812	29,20	-51,59	-0,04701	31,78	-13,42
	Y. con L. Casei	0,04069	34,57	16,39	0,04336	34,79	12,38
	Y. que reg.	0,08743	36,23	35,21	0,00365	33,43	1,04
Por. de grasa	Descremado	0,00477	33,49	1,92	0,19919	40,09	56,87
	Semidescremado	0,02370	34,13	9,54	0,02313	33,61	6,6
	Normal	-0,02847	32,39	-11,46	-0,22232	26,30	-63,48
Dulzura	Sin azúcar	-0,14385	28,70	-57,93	-0,03557	31,23	-10,16
	Con azúcar	0,02922	34,13	11,76	-0,27778	24,51	-79,31
	Con Splenda	0,11464	37,17	46,16	0,31335	44,26	89,47
Precio	Bs. F. 3,00	0,02508	34,01	10,1	-0,03859	31,88	-11,02
	Bs. F. 5,00	0,10926	37,00	44	0,14726	38,40	42,05
	Bs. F. 7,00	-0,13434	29,00	-54,1	-0,10867	29,72	-31,03
Importancias promedio							
Sabor				35,87		28,67	
Textura				12,46		6,66	
Ingrediente funcional				14,47		4,3	
Porcentaje de grasa				3,5		20,06	
Dulzura				17,35		28,13	
Precio				16,35		12,18	

Tabla V.1.4. Preferencias por grado de instrucción universitarios y universitarios con postgrado, Modelo Logit

Fuente: SSI Web v5

V.1.5. Preferencias por consumo de yogurt

ATRIBUTO	NIVEL	CONSUMO DE YOGURT					
		Consumen yogurt todos los días N = 55			Consumen yogurt a veces N = 180		
		Coef.	Prob. de escog. (%)	Utilidad Prom.	Coef.	Prob. de escog. (%)	Utilidad Prom.
Sabor	Natural	0,2083	26,18	-54,98	-0,1699	27,25	-70,52
	Saborizado	0,1475	27,79	-38,94	-0,1768	27,06	-73,39
	Con trozos de frutas	0,3558	46,03	93,92	0,34674	45,68	143,91
Textura	Líquido	0,0259	34,20	6,84	-0,0551	31,50	-22,90
	Batido	0,0315	32,29	-8,33	-0,0162	32,75	-6,72
	Firme	0,0056	33,51	1,49	0,07138	35,75	29,63
Ingr. func.	Y. con pre. y pro.	0,0588	31,40	-15,52	-0,1514	28,49	-62,86
	Y. con L. casei	0,0229	34,08	6,06	0,0787	35,86	32,69
	Y. que reg.	0,0358	34,52	9,46	0,0726	35,65	30,17
Por. de grasa	Descremado	0,1425	37,84	37,62	0,04706	34,00	19,53
	Semidescremado	0,1136	36,76	29,98	-0,0067	32,22	-2,81
	Normal	0,2561	25,40	-67,60	-0,0402	33,77	-16,72
Dulzura	Sin azúcar	0,1248	34,77	32,95	-0,1709	27,90	-70,94
	Con azúcar	0,5692	17,37	-150,23	0,07087	35,52	29,41
	Con Splenda	0,4443	47,86	117,28	0,10006	36,58	41,53
Precio	Bs. F. 3,00	0,0030	33,37	0,80	-0,0218	46,56	-9,06
	Bs. F. 5,00	0,070	35,72	18,72	0,11439	37,86	47,48
	Bs. F. 7,00	0,0739	30,90	-19,51	-0,0925	15,58	-38,42
Importancia promedio							
Sabor						24,82	36,22
Textura						2,53	8,75
Ingrediente funcional						4,16	15,92
Porcentaje de grasa						17,54	6,04
Dulzura						44,58	18,75
Precio						6,37	14,32

Tabla V.1.5. Preferencias por consumo de yogurt, Modelo Logit

Fuente: SSI Web v5

V.1.6. Preferencias por estado de salud

ATRIBUTO	NIVEL	ESTADO DE SALUD					
		Estado de salud bueno N = 217			Estado de salud regular N = 31		
		Coef.	Prob. de escog. (%)	Utilidad Prom.	Coef.	Prob. de escog. (%)	Utilidad Prom.
Sabor	Natural	-0,15651	27,63	-63,35	-0,18692	27,29	77,35
	Saborizado	-0,18750	26,79	-75,89	-0,02055	32,23	79,23
	Con trozos de fru.	0,34401	45,58	139,23	0,20746	40,48	156,57
Textura	Líquido	-0,06078	31,32	-24,60	0,085855	36,08	-15,11
	Batido	-0,00523	33,11	-2,12	-0,16356	28,12	-28,20
	Firme	0,06602	35,56		0,07771	35,79	43,21
Ingr. func.	Y. con pre. y pro.	-0,12029	29,45	-48,69	-0,14783	28,59	-4,15
	Y. con L. casei	0,05865	35,22	23,74	0,03880	34,35	49,28
	Y. que reg.	0,06164	35,33	24,95	0,10904	36,97	-45,12
Por. de grasa	Descremado	0,07303	35,76	29,56	0,07150	35,72	-4,95
	Semidescremado	0,02921	34,23	11,82	-0,09503	30,24	16,38
	Normal	-0,10224	30,01	-41,38	0,02353	34,04	-11,88
Dulzura	Sin azúcar	-0,10703	29,79	-43,22	-0,13741	28,93	-64,58
	Con azúcar	-0,04815	31,56	-19,49	0,06668	35,47	7,26
	Con Splenda	0,15518	38,68	62,81	0,07046	35,60	57,32
Precio	Bs. F. 3,00	-0,00443	33,07	-1,79	0,06423	50,29	16,88
	Bs. F. 5,00	0,10459	36,88	42,33	0,08855	40,48	13,94
	Bs. F. 7,00	-0,10015	30,05	-40,54	-0,15278	9,23	-30,81
Importancia promedio							
Sabor				35,85			
Textura				8,56			
Ingrediente funcional				12,27			
Porcentaje de grasa				11,82			
Dulzura				17,69			
Precio				13,81			

Tabla V.1.6. Preferencias por estado de salud percibido, Modelo Logit
Fuente: SSI Web v.5

ANEXO V.2. INTERACCIONES DE DOS VÍAS PARA TODOS LOS ATRIBUTOS

V.2.1. Sabor x Textura

Encuestados totales		250
Natural	Líquido	0,24
Natural	Batido	0,23
Natural	Firme	0,29
Saborizado	Líquido	0,25
Saborizado	Batido	0,25
Saborizado	Firme	0,26
Con trozos de fruta	Líquido	0,39
Con trozos de fruta	Batido	0,40
Con trozos de fruta	Firme	0,42
Chi cuadrado		2,94
Grados de libertad		4
Significancia		No

V.2.1. Sabor x Ingrediente funcional

Encuestados totales		250
Natural	Prebióticos y Probióticos	0,22
Natural	Con L. Casei que ayud.	0,28
Natural	Reg. fun intes. en 14 días	0,26
Saborizado	Prebióticos y Probióticos	0,22
Saborizado	Con L. Casei que ayud.	0,26
Saborizado	Reg. fun intes. en 14 días	0,27
Con trozos de fruta	Prebióticos y Probióticos	0,36
Con trozos de fruta	Con L. Casei que ayud.	0,41
Con trozos de fruta	Reg. fun intes. en 14 días	0,43
Chi cuadrado		1,91
Grados de libertad		4
Significancia		No

V.2.3. Sabor x Porcentaje de Grasa

Encuestados totales		250
Natural	Descremado	0,28
Natural	Semidescremado	0,25
Natural	Normal	0,23
Saborizado	Descremado	0,27
Saborizado	Semidescremado	0,26
Saborizado	Normal	0,23
Con trozos de fruta	Descremado	0,42
Con trozos de fruta	Semidescremado	0,41
Con trozos de fruta	Normal	0,38
Chi cuadrado		0,92
Grados de libertad		4
Significancia		No

V.2.4. Sabor x Dulzura

Encuestados totales		250
Natural	Sin azúcar	0,22
Natural	Con azúcar	0,25
Natural	Con Splenda	0,29
Saborizado	Sin azúcar	0,21
Saborizado	Con azúcar	0,25
Saborizado	Con Splenda	0,30
Con trozos de fruta	Sin azúcar	0,38
Con trozos de fruta	Con azúcar	0,38
Con trozos de fruta	Con Splenda	0,45
Chi cuadrado		3,85
Grados de libertad		4
Significancia		No

V.2.5. Sabor x Precio

Encuestados totales		250
Natural	Bs. F. 3,00	0,25
Natural	Bs. F. 5,00	0,29
Natural	Bs. F. 7,00	0,21
Saborizado	Bs. F. 3,00	0,25
Saborizado	Bs. F. 5,00	0,27
Saborizado	Bs. F. 7,00	0,24
Con trozos de fruta	Bs. F. 3,00	0,41
Con trozos de fruta	Bs. F. 5,00	0,43
Con trozos de fruta	Bs. F. 7,00	0,37
Chi cuadrado		3,03
Grados de libertad		4
Significancia		No

V.2.6. Textura x Ingrediente Funcional

Encuestados totales		250
Líquido	Prebióticos y Probióticos	0,27
Batido	Con L. Casei que ayud.	0,28
Firme	Reg. fun intes. en 14 días	0,32
Líquido	Prebióticos y Probióticos	0,26
Batido	Con L. Casei que ayud.	0,32
Firme	Reg. fun intes. en 14 días	0,31
Líquido	Prebióticos y Probióticos	0,28
Batido	Con L. Casei que ayud.	0,35
Firme	Reg. fun intes. en 14 días	0,33
Chi cuadrado		4,69
Grados de libertad		4
Significancia		No

V.2.7. Textura x Porcentaje de Grasa

Encuestados totales		250
Líquido	Descremado	0,33
Batido	Semidescremado	0,28
Firme	Normal	0,26
Líquido	Descremado	0,30
Batido	Semidescremado	0,31
Firme	Normal	0,28
Líquido	Descremado	0,34
Batido	Semidescremado	0,33
Firme	Normal	0,30
Chi cuadrado		2,06
Grados de libertad		4
Significancia		No

V.2.8. Textura x Dulzura

Encuestados totales		250
Líquido	Sin azúcar	0,26
Batido	Con azúcar	0,29
Firme	Con Splenda	0,32
Líquido	Sin azúcar	0,25
Batido	Con azúcar	0,28
Firme	Con Splenda	0,35
Líquido	Sin azúcar	0,30
Batido	Con azúcar	0,31
Firme	Con Splenda	0,36
Chi cuadrado		2,48
Grados de libertad		4
Significancia		No

V.2.9. Textura x Precio

Encuestados totales		250
Líquido	Bs. F. 3,00	0,29
Batido	Bs. F. 5,00	0,33
Firme	Bs. F. 7,00	0,26
Líquido	Bs. F. 3,00	0,29
Batido	Bs. F. 5,00	0,33
Firme	Bs. F. 7,00	0,26
Líquido	Bs. F. 3,00	0,33
Batido	Bs. F. 5,00	0,34
Firme	Bs. F. 7,00	0,30
Chi cuadrado		1,39
Grados de libertad		4
Significancia		No

V.2.10. Ingrediente Funcional x Porcentaje de Grasa

Encuestados totales		250
Prebióticos y Probióticos	Descremado	0,30
Con L. Casei que ayud.	Semidescremado	0,25
Reg. fun intes. en 14 días	Normal	0,26
Prebióticos y Probióticos	Descremado	0,34
Con L. Casei que ayud.	Semidescremado	0,33
Reg. fun intes. en 14 días	Normal	0,29
Prebióticos y Probióticos	Descremado	0,33
Con L. Casei que ayud.	Semidescremado	0,34
Reg. fun intes. en 14 días	Normal	0,29
Chi cuadrado		4,56
Grados de libertad		4
Significancia		No

V.2.11. Ingrediente Funcional x Dulzura

Encuestados totales		250
Prebióticos y Probióticos	Sin azúcar	0,24
Con L. Casei que ayud.	Con azúcar	0,27
Reg. fun intes. en 14 días	Con Splenda	0,29
Prebióticos y Probióticos	Sin azúcar	0,29
Con L. Casei que ayud.	Con azúcar	0,30
Reg. fun intes. en 14 días	Con Splenda	0,37
Prebióticos y Probióticos	Sin azúcar	0,29
Con L. Casei que ayud.	Con azúcar	0,30
Reg. fun intes. en 14 días	Con Splenda	0,37
Chi cuadrado		2,21
Grados de libertad		4
Significancia		No

V.2.11. Ingrediente Funcional x Precio

Encuestados totales		250
Prebióticos y Probióticos	Bs. F. 3,00	0,25
Con L. Casei que ayud.	Bs. F. 5,00	0,30
Reg. fun intes. en 14 días	Bs. F. 7,00	0,25
Prebióticos y Probióticos	Bs. F. 3,00	0,31
Con L. Casei que ayud.	Bs. F. 5,00	0,35
Reg. fun intes. en 14 días	Bs. F. 7,00	0,30
Prebióticos y Probióticos	Bs. F. 3,00	0,34
Con L. Casei que ayud.	Bs. F. 5,00	0,35
Reg. fun intes. en 14 días	Bs. F. 7,00	0,27
Chi cuadrado		3,81
Grados de libertad		4
Significancia		No

V.2.12. Porcentaje de Grasa x Dulzura

Encuestados totales		250
Descremado	Sin azúcar	0,29
Semidescremado	Con azúcar	0,30
Normal	Con Splenda	0,38
Descremado	Sin azúcar	0,27
Semidescremado	Con azúcar	0,30
Normal	Con Splenda	0,35
Descremado	Sin azúcar	0,25
Semidescremado	Con azúcar	0,28
Normal	Con Splenda	0,31
Chi cuadrado		1,04
Grados de libertad		4
Significancia		No

V.2.13. Porcentaje de Grasa x Precio

Encuestados totales		250
Descremado	Bs. F. 3,00	0,32
Semidescremado	Bs. F. 5,00	0,34
Normal	Bs. F. 7,00	0,31
Descremado	Bs. F. 3,00	0,31
Semidescremado	Bs. F. 5,00	0,33
Normal	Bs. F. 7,00	0,28
Descremado	Bs. F. 3,00	0,28
Semidescremado	Bs. F. 5,00	0,33
Normal	Bs. F. 7,00	0,23
Chi cuadrado		5,06
Grados de libertad		4
Significancia		No

V.2.14. Dulzura x Precio

Encuestados totales		250
Sin azúcar	Bs. F. 3,00	0,27
Con azúcar	Bs. F. 5,00	0,29
Con Splenda	Bs. F. 7,00	0,25
Sin azúcar	Bs. F. 3,00	0,29
Con azúcar	Bs. F. 5,00	0,31
Con Splenda	Bs. F. 7,00	0,27
Sin azúcar	Bs. F. 3,00	0,34
Con azúcar	Bs. F. 5,00	0,39
Con Splenda	Bs. F. 7,00	0,30
Chi cuadrado		2,02
Grados de libertad		4
Significancia		No

