



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Carrera de Economía

“Las Curvas de Indiferencia, un Análisis desde la Nutrición Humana”

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de
Economista

Autoras:

Samantha Paulina Leta Angamarca

CI: 0104560271

samantha.leta24@gmail.com

Anahí Berenice Ramírez Zambrano

CI: 0706447125

aniramirez62@yahoo.com

Tutor:

Diego Fernando Roldán Monsalve

CI: 0101693588

Cuenca - Ecuador

07-octubre-2021



Resumen:

Dentro del estudio de las curvas de indiferencia, los conceptos de insaciabilidad y sustitución son de fundamental importancia. Sin embargo, estos supuestos teóricos podrían no estar modelando de manera adecuada la realidad, y particularmente en el caso específico de las necesidades fisiológicas.

En este estudio buscamos determinar si estos principios se cumplen desde la perspectiva de la nutrición humana. Recurrimos a la teoría fundamentada, parte de la metodología cualitativa, utilizando entrevistas semiestructuradas a especialistas en nutrición, así como la correspondiente revisión de literatura especializada sobre este tema.

Los resultados evidencian que los mencionados supuestos de las curvas de indiferencia no representan el comportamiento general en el caso de los nutrientes. No siempre consumir más es mejor, ya que el exceso de estos puede eliminarse en unos casos, en otros almacenarse hasta cierto límite e ingeridos de forma excesiva incluso provocar afecciones al organismo. Esto implica que existen áreas de indiferencia que deben incluirse en la modelación correspondiente.

También se concluye que la sustitución entre nutrientes no es posible. En síntesis, el modelo de curva de indiferencia generalmente incluido en la literatura no es una adecuada modelación de la realidad, por lo menos en lo relacionado con la alimentación humana, base de las necesidades en la pirámide de Maslow.

Palabras claves: Curvas de indiferencia. Insaciabilidad. Sustitución. Nutrientes.

Códigos JEL: B21, D01, D11, D12, I12



Abstract:

The study of indifference curves, the concepts of insatiability and substitutability are very relevant for this study. However, these theoretical assumptions may not be adequately modeling reality, particularly in the specific case of physiological needs.

In this study we try to determine whether these principles are fulfilled from the perspective of human nutrition. The grounded theory was part of the qualitative methodology used, including semi-structured interviews with nutrition specialists, as well as the corresponding review of specialized literature on this topic.

The results show that the aforementioned assumptions of indifference curves do not represent the general behavior in the case of nutrients. Consuming more is not always better, since excess nutrients can be eliminated in some cases, in others they can be stored up to a certain limit, but if there is an excessive consumption, it can even cause problems in the organism. This implies that there are areas of indifference that must be included in the corresponding modeling.

It is also concluded that substitution between nutrients is not possible. In summary, the indifference curve model generally included in the literature is not an adequate model of reality, at least in relation to human nutrition, the basis of needs in Maslow's pyramid.

Keywords

Indifference curves. Insatiability. Substitution. Nutrients.

Códigos JEL: B21, D01, D11, D12, I12



Índice de Contenidos

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1 Marco Teórico	13
1.2 Revisión de Literatura	15
2. METODOLOGÍA Y DATOS	18
2.1 Teoría Fundamentada (TF)	18
2.2 Entrevista	21
3. RESULTADOS	22
4. DISCUSIÓN	28
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
6. GLOSARIO	38
7. BIBLIOGRAFÍA	38
8. ANEXOS	42

Índice de Figuras

Figura 1 Curvas de indiferencia 3D	10
Figura 2 Descripción de los elementos y del proceso de la TF	20
Figura 3 Situación 1, Curva de Indiferencia	34
Figura 4 Situación 1 Mapa de curvas de indiferencia	34
Figura 5 Situación 2, Curva de Indiferencia	35
Figura 6 Situación 2, Mapa de Curvas de Indiferencia	35
Figura 7 Situación final de las curvas de indiferencia	36

Índice de Tablas

Tabla 1 Perfil de los Entrevistados	22
Tabla 2 Descripción de las porciones diarias recomendadas de los nutrientes	23
Tabla 3 Descripción de los límites de ingesta máximo tolerable (LIMT)	24
Tabla 4 Resumen de los resultados de la codificación	26
Tabla 5 Entrevista, pregunta 2, clasificación General de los Nutrientes	43
Tabla 6 Entrevista, pregunta 3 Clasificación de cada grupo de nutrientes	43
Tabla 7 Entrevista pregunta 4, Porción de ingesta diaria recomendada (IDR)	44
Tabla 8 Entrevista, pregunta 5 Límite de ingesta máximo tolerable (LIMT)	45
Tabla 9 Entrevista, pregunta 6 Problemas por ingesta en exceso	46
Tabla 10 Entrevista, pregunta 7 Problemas por una deficiente ingesta	47
Tabla 11 Entrevista, pregunta 8 Consumo en exceso no produce problema alguno	49
Tabla 12 Entrevista, pregunta 9 La deficiencia de estos nutrientes no provoca problema alguno	51



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Leta Angamarca Samantha Paulina en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Las Curvas de Indiferencia, un Análisis desde la Nutrición Humana", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 07 de Octubre del 2021

Leta Angamarca Samantha Paulina

C.I: 0104560271



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Ramírez Zambrano Anahí Berenice en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Las Curvas de Indiferencia, un Análisis desde la Nutrición Humana", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 07 de Octubre del 2021.

Ramírez Zambrano Anahí Berenice

C.I: 0706447125



Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, Leta Angamarca Samantha Paulina autor/a del trabajo de titulación "Las Curvas de Indiferencia, un Análisis desde la Nutrición Humana", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 07 de Octubre del 2021

Leta Angamarca Samantha Paulina

C.I: 0104560271



Cláusula de Propiedad Intelectual

Ramírez Zambrano Anahí Berenice, autor/a del trabajo de titulación "Las Curvas de Indiferencia, un Análisis desde la Nutrición Humana", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 07 de Octubre del 2021

Ramírez Zambrano Anahí Berenice

C.I: 0706447125



1. INTRODUCCIÓN

Acorde con Elizalde *et al.* (2006), el estudio de las necesidades fue abordado en primer lugar por Abraham Maslow, para quien la satisfacción de las mismas lleva a los individuos a desarrollar su personalidad en los distintos momentos de la vida, y por ello el no satisfacerlas provoca graves consecuencias en la vida de las personas, como estados de frustración y egoísmo, evitando así que supere las etapas que lo llevarán a su auto realización

Maslow, jerarquiza las necesidades humanas que impulsan el comportamiento de los individuos según su importancia en cinco niveles, ubicando como base de su pirámide a las necesidades fisiológicas: alimentarse, vestirse, hidratarse, entre otras. De acuerdo con su descripción, cuando se tiene cubierto en un buen porcentaje uno de estos niveles, la persona busca cubrir las necesidades del nivel siguiente paralelamente (Sevilla, 2017).

En la necesidad de alimentación, ésta se define como la parte externa del proceso nutritivo luego de ingerir los alimentos; y, el aparato digestivo cumple la función fundamental de desintegrar los alimentos. Sin embargo, los alimentos no son los que intervienen en el proceso nutritivo, sino los componentes que se liberan durante el proceso de la digestión y se absorben con los procesos metabólicos. El organismo absorbe dichos nutrientes mediante un conjunto de procesos a través de los cuales el organismo transforma e incorpora las sustancias provenientes de los alimentos (Corrales, 2019).

Si bien Maslow brinda una perspectiva con respecto al concepto de necesidad, existen otras múltiples teorías y disciplinas que abordan dicho concepto, no obstante, resulta aún más necesario abordar de manera adecuada las necesidades humanas. Es así que, dentro del pensamiento social, este tema ha recorrido un largo camino, por ejemplo, desde la perspectiva tradicional las necesidades se consideran infinitas, ilimitadas y cambiantes; por esa razón se les otorga un carácter de infinitud, donde luego de satisfacer una necesidad aparecen muchas otras que serán objeto de satisfacción. Por otro lado, para el economista italiano Pantaleoni



necesidad “es el deseo de disponer de un medio capaz de prevenir o hacer cesar una sensación penosa y de provocar, conservar o aumentar una sensación agradable” (Oposinet, s.f.).

Con este preámbulo se origina una concepción sobre el sistema económico, que como menciona Elizalde *et al.* (2006) cuyo punto de partida es justamente satisfacer las necesidades humanas como un sistema que está en crecimiento permanente, ya que ningún individuo puede enfrentar la vida social sin antes satisfacerlas, y por ello con los recursos que obtenga de la utilización de los factores de producción escasos (tierra, trabajo o capital) buscará cubrir estas necesidades (Oposinet, s.f.).

Dada la importancia de la nutrición en el ser humano, resulta interesante analizar este tema desde el punto de vista de uno de los conceptos que se estudia en la microeconomía, las curvas de indiferencia. Estas reflejan el nivel de satisfacción general (utilidad) que damos a las necesidades, incluyendo las fisiológicas. Es más, Mankiw (2012) y Nicholson (2008) definen a una curva de indiferencia como el conjunto de cestas para las cuales el consumidor es indiferente, es decir aquellas cestas que le reportan el mismo nivel de utilidad (ver **Figura 1**).

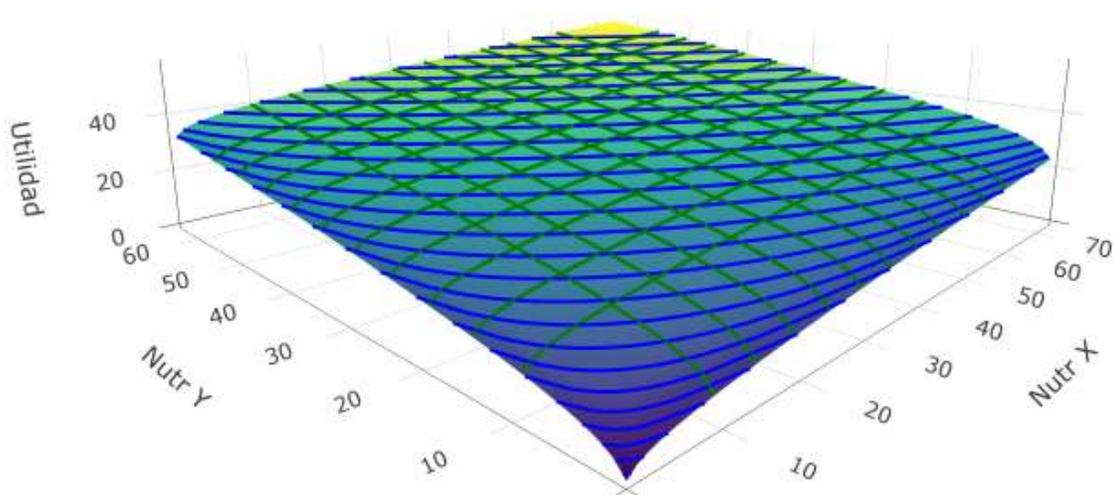


Figura 1 Curvas de indiferencia 3D
Fuente: Elaboración propia.



El estudio de la teoría de las curvas de indiferencia desarrollada por Edgeworth¹ hacia el año 1881, nace con la premisa de que el individuo es capaz de clasificar los bienes de acuerdo con sus preferencias, se ampara en algunos supuestos que afirman que, para el individuo en su calidad de consumidor, el consumir más de un bien siempre es mejor, y por otro lado que dada la convexidad que caracteriza a las curvas de indiferencia existe una tasa a la cual se puede sustituir un bien por otro. Estos preceptos han trascendido a lo largo del tiempo y hoy en día continúan siendo un tema fundamental en el estudio de la economía, sin embargo, cuando analizamos estos conceptos en ciertos casos específicos como es la nutrición humana parece haber ciertas incongruencias, lo cual lleva a pensar que quizá no se cumplan en la generalidad.

Por esa razón, parte del desarrollo de la investigación constituirá la interpretación de los ejemplos habituales en los libros que se estudia este tema. Tal es el caso de Samuelson y Nordhaus (2005) quienes presentan como ejemplo una curva de indiferencia mediante combinaciones de ropa y alimentos. Sabiéndose que, desde la necesidad humana objetiva, no parece admisible que la ropa puede sustituir de alguna manera a los alimentos, por lo tanto, necesitamos ahondar en el significado de este tipo de preguntas y el contenido subyacente de dichas elecciones. Otra situación similar se menciona en Nicholson (2008), quien presenta una cesta conformada por hamburguesas y bebidas, de la misma manera, desde la objetividad nutricional, el agua no puede satisfacer la necesidad de proteínas incluidas en la carne y podría implicar un problema de consistencia similar al caso antes mencionado. En todo caso, estos interrogantes justifican preguntarnos si el modelo clásico y habitual de la curva de indiferencia corresponde al ámbito de las necesidades fisiológicas analizadas desde sus componentes nutricionales.

Por otra parte, como todo modelo, se parte de algunos supuestos teóricos que en algunos casos pueden alejarnos de una adecuada representación de la realidad. Así, por ejemplo, algunos autores (aunque no todos) asumen el supuesto de *insaciabilidad*, es decir asumen que las curvas de indiferencia más alejadas del

¹ (Harvard Deusto, 2015).



origen siempre son las de mayor nivel de utilidad. Según la hipótesis que se plantea en este estudio, cuando se trata de las necesidades fisiológicas a nivel de nutrientes, este principio no se cumple en ningún caso, lo que deberá ser contrastado con la información especializada correspondiente obtenida mediante una técnica de método cualitativo de *TF*, además de entrevistas semiestructuradas a especialistas en el tema.

Además, concretamente en las necesidades fisiológicas, a nivel de nutrientes, buscaremos confirmar si el modelo representativo de manera generalizada corresponde al de Leontief (o forma de la curva de indiferencia), aunque con ajuste necesario, ya que, al parecer, en el área de las necesidades metabólicas, además de curvas de indiferencia se presentan áreas de indiferencia que requieren ser modeladas con base en información rigurosa proveniente de la literatura nutricional y los criterios de expertos recogidos mediante la técnica cualitativa antes mencionada, puesto que la metodología de *TF* se orienta precisamente a generar una teoría a partir de un fenómeno y permite elaborar modelos explicativos de casos como el propuesto.

Dentro de la teoría económica, analizar los componentes en lugar de los productos no es un recurso nuevo. Así, por ejemplo, en el estudio del comercio internacional, Ricardo realizó su análisis partiendo del intercambio de productos. Mientras que, Heckscher y Ohlin entienden con mayor facilidad el comercio internacional al enfocarse preferentemente en los factores de producción de estos (Mengual de Torre, s.f.), perspectiva que le valió el Nobel de Economía 1977 a este último. De manera análoga, en este estudio, analizaremos la satisfacción de las necesidades fisiológicas, no desde la perspectiva de los productos alimenticios que consumimos, sino desde sus componentes nutricionales. Este desglose, al igual que en la propuesta de Heckscher y Ohlin, permitirá tener un mejor entendimiento del proceso de satisfacción de estas necesidades fisiológicas (nutricionales)².

² El presente estudio es un apoyo a la investigación original de Diego Roldán M. (relación entre curvas de indiferencia y nutrientes y, el establecimiento de áreas de indiferencia). Además, su propuesta metodológica para el estudio de las necesidades humanas sostiene que estas deberían

Samantha Paulina Leta Angamarca
Anahí Berenice Ramírez Zambrano



Con este preámbulo, queda claro que la satisfacción de necesidad se presenta como un problema de índole económico, por ende, surgen algunas preguntas de investigación: ¿Siempre un mayor consumo de nutrientes (supuestos de insaciabilidad) es mejor para el cuerpo humano? ¿Es posible que se pueda sustituir un tipo de nutriente por otro? ¿Se justifica teóricamente incluir el concepto de áreas de indiferencia para modelar adecuadamente el comportamiento de los nutrientes?

Cabe indicar que no se incluye en el alcance de este estudio temas relacionados con las restricciones presupuestarias, las que, sin duda explican las posibles deficiencias nutricionales por pobreza de ingresos y que deberían analizarse en un estudio posterior.

1.1 Marco Teórico

Al ser la alimentación una necesidad básica, Maslow la coloca en la base de su pirámide dentro de lo que él llama necesidades fisiológicas, como alimentarse, descansar y refugiarse, las cuales atienden a todos los procesos fisiológicos que se necesitan satisfacer para asegurar que el ser humano sobreviva (ACNUR, 2018).

Dentro del proceso de alimentación, es necesario entender la diferencia entre los alimentos y los nutrientes que un ser humano necesita para vivir. Los alimentos son todas las sustancias que los seres vivos ingieren para asegurar su supervivencia (Real Academia Española, 2021), mientras que los nutrientes son todos aquellos elementos o compuestos químicos que están en los alimentos y que forman parte del organismo, cuya deficiencia o exceso en algunos casos puede llevar a enfermedades, tanto por la carencia como por el exceso (Universidad Nacional de la Plata, 2019), por lo tanto una ingesta adecuada y equilibrada de alimentos es indispensable para adquirir todos los nutrientes que el cuerpo necesita.

Luego de ingerir los alimentos, el cuerpo debe absorberlos para aprovechar todos los nutrientes que contienen, lo cual se conoce como el proceso digestión, es

entenderse desde el concepto de Max-Neef en sustitución de la pirámide de Maslow, y que para su análisis es conveniente recurrir a los nutrientes en lugar de los productos alimenticios.



así que el cuerpo humano no necesita solo alimentos, sino consumirlos de manera balanceada para aprovechar sus nutrientes, los cuales permiten que las personas gocen de buena salud, y a su vez proveen de la energía que se necesita para llevar a cabo las actividades diarias, en ese sentido, son varios los nutrientes esenciales que el cuerpo necesita:

- **Micronutrientes:** Es necesario consumirlos en cantidades pequeñas, y, a pesar de que se deben consumir en pocas proporciones, necesitan ser ingeridos a través de los alimentos porque el organismo por sí solo no los produce, estos se clasifican en vitaminas y minerales (Universidad Nacional de la Plata, 2019).
- **Macronutrientes:** Se deben consumir en grandes cantidades diariamente ya que son los que aportan con la más grande fuente de energía para realizar las actividades del diario vivir de las personas, y otras funciones más, se clasifican en Lípidos, Hidratos de Carbono y Proteínas (Universidad Nacional de la Plata, 2019).

Sintetizando lo anterior, los nutrientes que el cuerpo necesita son:

- Vitaminas
- Minerales
- Lípidos
- Carbohidratos o Hidratos de Carbono
- Fibra (Que forma parte de los Hidratos de Carbono)
- Proteínas
- Agua

Es interesante pensar en los nutrientes (componentes) de los alimentos como bienes dentro de las curvas de indiferencia; que según Mankiw (2012), estas son gráficos en los que se plasman las preferencias de un consumidor por ciertos productos, dentro de las que resulta indiferente la combinación de productos, siempre y cuando se mantenga en la misma curva de indiferencia; también resulta relevante tomar en cuenta si los supuestos de insaciabilidad y sustitución de la curva



de indiferencia, que la teoría dice que se cumplen en la generalidad para todos los bienes, aplican para el caso de los nutrientes.

La insaciabilidad asume que un individuo (consumidor), siempre alcanza curvas de indiferencia (utilidades) más altas consumiendo cantidades mayores de bienes, y en cuanto a la sustitución, evidencia las preferencias del consumidor, reflejando la magnitud en que un individuo prefiere más unidades de un bien sacrificando el consumo de otro para mantener el mismo nivel de utilidad dentro de las curvas de indiferencia (Mankiw, 2012; Pindyck & Rubinfeld, 2009).

1.2 Revisión de Literatura

La metodología propuesta de la *TF*, se ha aplicado en distintos campos de estudio. Sbaraini et al. (2011), describen esta teoría detallando sus pasos y sus usos; de manera que utilizan la metodología junto con encuestas para desarrollar un modelo del proceso de adaptación de los protocolos preventivos a la práctica odontológica y analizar la variación de este proceso en distintas prácticas, concluyendo que al haber empleado de forma rigurosa la *TF*, los investigadores podrían diseñar y justificar mejor sus métodos, generando hallazgos de muy alta calidad, beneficiando tanto a profesionales como a investigadores, dentro de la medicina y de cualquier otro ámbito.

Así mismo, para analizar el turismo cultural Lin et al. (2020), utilizan la *TF* para explorar el concepto de turistas desde una perspectiva cultural, llegando a identificar la apertura cultural, comprensión, conciencia y participación como elementos de los turistas. La conclusión del estudio es que una mejor comprensión de las competencias culturales puede tener un mayor impacto sobre el turismo y contribuir a mejorar su gestión.

De igual forma, Xu (2020) utiliza la *TF* para analizar los datos contables de distintas empresas sobre el comportamiento de divulgación ilegal de información tanto de las pequeñas como medianas empresas que cotizan y no cotizan en bolsa;



luego de realizar el análisis, se proponen distintas políticas para que el estado Chino pueda asegurar la correcta y completa divulgación de información de estas empresas en el país, una de las principales conclusiones fue que gran parte de las empresas modificaban la información disponible al público con el fin de obtener beneficios, encontrándose irregularidades dentro de su análisis y la divulgación de información.

A su vez, Härting et al. (2020) entrevistaron a 10 expertos en el tema de las aplicaciones móviles, ya que en los últimos tiempos, los asistentes virtuales como Alexa, Siri y el Asistente de Google se han vuelto cada vez más relevantes, entonces con el fin de poder precisar el potencial emergente de la inteligencia artificial dentro del campo de las aplicaciones emocionalmente sensibles, se realiza un análisis de entrevistas conjuntamente con una revisión de literatura aplicando la *TF*; identificando seis factores de influencia dentro de las aplicaciones, y también posibles áreas de aplicación de la inteligencia artificial, como por ejemplo departamentos en los que se tenga un mayor contacto con los clientes, o dentro de la gestión, específicamente en el asesoramiento personal.

Por otra parte, las curvas de indiferencia también se han abordado desde diferentes perspectivas; una de ellas es la que propone Srivastaba y Ganguli (2009), quienes utilizan las curvas de indiferencia definidas como función entre el índice de desarrollo y un índice de carga contaminante para evaluar el impacto ambiental. Este enfoque se utilizó con los datos de una planta de energía que se encontraba instalada en un área forestal, el estudio concluye que conceptos como la curva de indiferencia y la disposición a pagar y a aceptar, pueden tener un papel sumamente importante dentro de la evaluación de impacto ambiental, ya que con la disposición a pagar se tiene una idea subjetiva del valor que los consumidores ponen al medio ambiente, lo cual es necesario para luego poder monetizarlo, y así crear conciencia para las empresas acerca del cuidado que deben tener al manejar sus desechos y la contaminación del ambiente y cobrar cierto valor cuando contaminan.



Otro estudio de la curva de indiferencia es el de Bailey et al. (2013), quienes analizan el ratio de Sharpe, el cual consiste en representar los pares o correlación de los administradores de cartera candidatos con el conjunto de administradores de cartera aprobados, para los que la relación de Sharpe del conjunto aprobado ampliado permanece constante, y demuestran que la selección de administradores de cartera basándose únicamente en el índice de Sharpe conducirá a resultados subóptimos, especialmente cuando se ignora el impacto que estas decisiones tendrán en la correlación promedio de la cartera.

La teoría de las curvas de indiferencia también ha sido utilizada para la realización de experimentos, uno en particular es el de Drolet et al. (2000), que explica el comportamiento de los consumidores; el mismo concluye que al construir sus preferencias, ellos recuperan elementos de preferencias globales (por ejemplo, la importancia relativa de los atributos de sus preferencias) y los aplican localmente con relativamente poca sensibilidad a la ubicación del conjunto, es decir, se comportan como si sus curvas de indiferencia viajaran con el conjunto de elección.

Miljkovic (2021), analiza el caso de los consumidores que son adictos a la comida, para ello modela el comportamiento modificando el supuesto microeconómico de la convexidad de las curvas de indiferencia, el cual se viola cuando los comedores compulsivos se vuelven adictos a la comida, y con ello también se viola el supuesto de que la función de utilidad es cóncava. Uno de los hallazgos más importantes de la investigación es que el camino dinámico y fluido hacia la adicción desaparece por los hábitos del consumidor, por esto es que las políticas dirigidas a la obesidad en las que se considera ajustes suaves a los cambios de precios relativos pueden no ser aplicables para un adicto compulsivo, ya que en muchos de los casos este adicto enfrenta atracones de comida, en los que consume más que de costumbre, presentando la posibilidad de que los consumidores compulsivos puedan tener preferencias estables pero no constantes.

Finalmente, Hill (1988) realiza un estudio de campo para analizar las preferencias de tres sociedades que se alimentan de la recolección y la caza, y



analiza el comportamiento tanto de hombres como de mujeres cuando buscan alimentarse. Basado en estos datos, Hill elabora un modelo de curvas de indiferencia de manera que se puedan predecir y explicar los patrones de la forma en la que los distintos grupos de humanos buscan alimento con el paso del tiempo. Uno de sus principales hallazgos es que los hombres no tratan de maximizar las tasas de retorno energético optimizando su alimentación, sino que se centran en cazar animales y obtener carne, lo cual les da menores retornos energéticos. Esto se puede deber a la composición de los macronutrientes como grasas, lípidos y carbohidratos de los alimentos, es así que las curvas de indiferencia se usan para intentar predecir la cantidad de carne que estas sociedades intercambiarán por carbohidratos.

2. METODOLOGÍA Y DATOS

2.1 Teoría Fundamentada (*TF*)

Para la elaboración del artículo académico se recurre a metodología cualitativa. En este tipo de metodología los investigadores concentran su interés en las experiencias y datos de su entorno natural considerando las simplicidades que allí puedan existir. En este tipo de investigación no se tiene en un principio un claro concepto de lo que se busca estudiar, sino que esto se construye a lo largo de la investigación. Aquí los métodos y teorías que se aplican al objeto de estudio deben adaptarse o reformularse en el caso de ser necesario, por ello el investigador constituye una parte fundamental del proceso de investigación poniendo en práctica su propia reflexividad (Hernández Carrera, 2014).

En este caso, se utilizará la técnica cualitativa denominada *TF*. Según Strauss y Corbin (1998) en Páramo (2015), la *TF* puede ser utilizada sobre todo en el campo de las ciencias sociales; el requisito principal es que se trate de una investigación orientada a generar una teoría de un fenómeno, o que se desarrolle en un área en la que no existan explicaciones suficientes y satisfactorias.



Según Sbariani et al. (2011), los estudios de este tipo se centran en procesos o acciones: preguntan sobre lo que sucede y cómo interactúan las personas comenzando con preguntas abiertas. Aquí, lo que se busca es indagar a los especialistas en nutrición acerca de cómo funciona el metabolismo humano en términos de los nutrientes que el cuerpo ha ingerido.

Esta metodología se ha elegido porque permite tener un alcance para localizar variables eliminando la subjetividad del investigador, además de que permitirá usar la experiencia de las personas especializadas en temas de nutrición para así poder identificar las variables que influyen en nuestro objeto de estudio (Hernández Carrera, 2014).

Con base en lo antes dicho, podemos identificar dos niveles de explicación del modelo, primero, una “perspectiva horizontal que muestra los elementos básicos que existen en él” (Cuñat Giménez, 2007). En esta sección, se muestran los elementos de la *TF* que tienen que ver con el proceso de transformación de los datos, como son: los tipos de códigos conceptuales, formas de codificación y tipos de teoría emergente (Cuñat Giménez, 2007).

Un segundo nivel de explicación, es el que describe el modelo partiendo de aquellos elementos claves que se encuentran vinculados a acciones o tareas de la *TF*, y son los que figuran en sí mismos las situaciones que enlazan a los distintos elementos dentro de la generación de teoría (Cuñat Giménez, 2007). Elementos como “el muestreo teórico, el método de análisis comparativo constante, la saturación teórica, la clasificación teórica, el establecimiento de los procesos sociales básicos y la escritura teórica” (Cuñat Giménez, 2007), forman parte de los elementos dinámicos del modelo. Mediante el siguiente gráfico se presentan los elementos básicos de la *TF*, su relación y la representación de todo el modelo hasta llegar a la parte final que es la generación de la teoría formal:

Muestreo Teórico (Producción Dato): Según Sbaraini et al. (2011), el muestreo teórico surge luego de la codificación, comparación y redacción de memorias. Se utiliza exclusivamente para ayudar al desarrollo de la teoría en construcción.

Método Análisis Comparativo Constante (Análisis Inductivo Generacional): Según Sbaraini et al. (2011), a diferencia de las investigaciones regulares que van de lo general a lo particular, la TF se basa en la inducción, la cual va de lo particular a lo general, entendiéndose que con ella se pueden desarrollar nuevas teorías o hipótesis a partir de la información recabada a lo largo de las investigaciones.

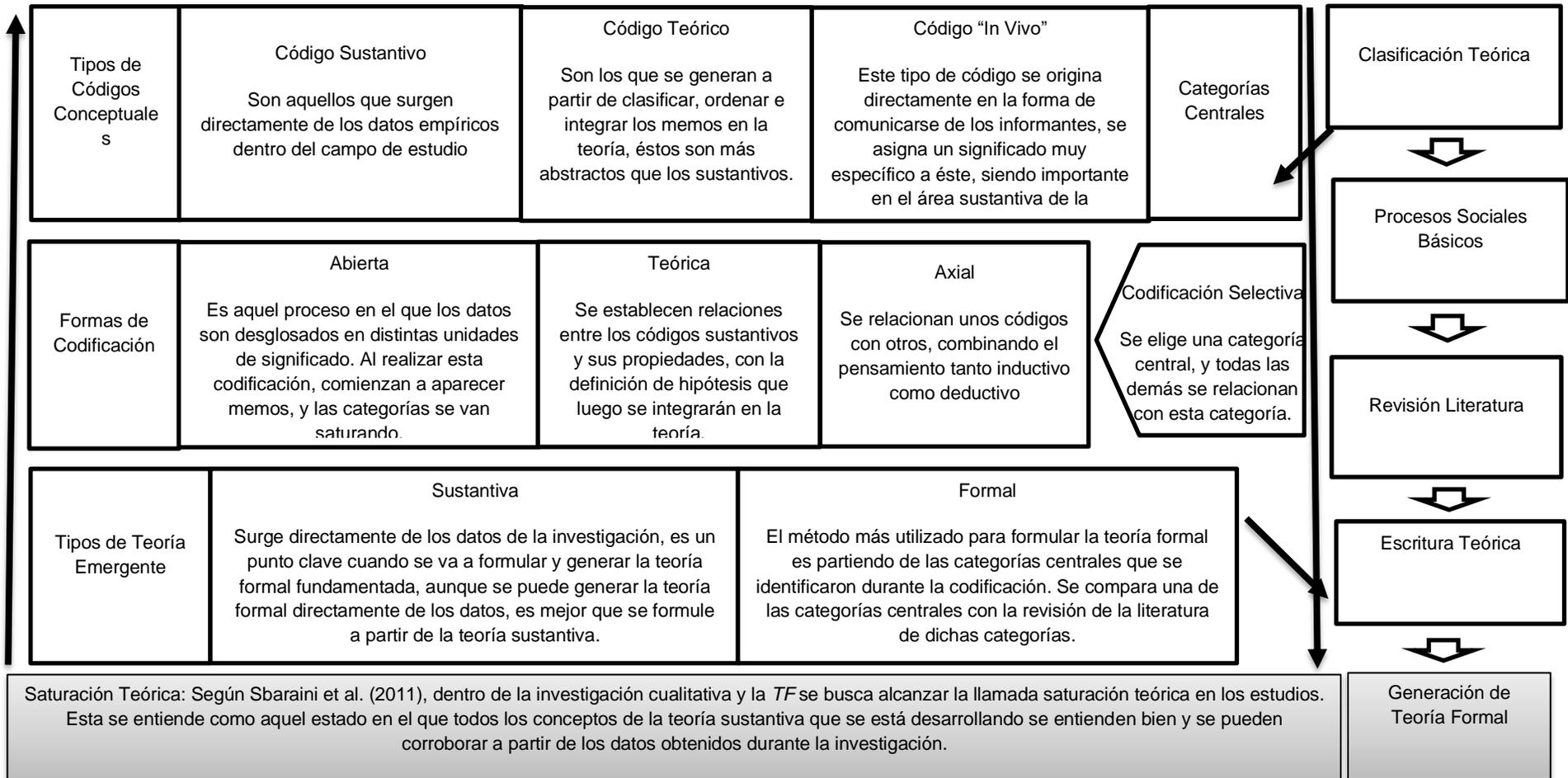


Figura 2 Descripción de los elementos y del proceso de la TF
Fuente: (Cuñat Giménez, 2007). Elaborado por: Los autores



En este punto, resulta importante referirse a los memos, los cuales se entienden como los escritos acerca de las ideas teóricas de los códigos y las relaciones que surgen mientras el analista va codificando. En resumen, un memo es una idea abierta que surge del investigador mientras recolectaba los datos, el cual debe ser escrito de manera libre y con las ideas propias y percepciones del investigador (Cuñat Giménez, 2007).

2.2 Entrevista

Un aspecto fundamental del método cualitativo y la *TF* a más de la investigación bibliográfica, es el contraste de esa información con entrevistas a expertos en el tema que se analiza, por ello es necesario definir en qué consiste una entrevista y los aspectos generales de la misma.

En una investigación cualitativa la entrevista constituye un elemento de gran valor para recabar información y datos acerca del tema en cuestión, y Díaz Bravo et al. (2013), la definen “como una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar”.

Díaz Bravo et al. (2013) detallan tres tipos de entrevistas, las estructuradas, semiestructuradas y las no estructuradas, para los fines de la investigación se seleccionó la de tipo semiestructurada, por la facilidad que se tiene con ellas para poder ajustarse y adaptarse mejor a cada entrevistado, ya que permite realizar preguntas de aclaración que si bien se encuentran fuera del guion establecido para la entrevista, ayudan a eliminar ambigüedades, reduciendo formalismos, mejorando la calidad de datos e información obtenida durante el proceso.

Además, la entrevista debe cumplir con ciertos parámetros generales que garanticen la calidad de la misma para la investigación, y cabe recalcar que sobre éstos se procedió a realizar la entrevista³, según Díaz Bravo et al. (2013) una

³ Ver entrevista en el anexo 1



entrevista debe ser, sencilla, válida, clara y entendible, referirse a un solo hecho, tampoco debe contener suposiciones, y ser objetiva.

3. RESULTADOS

El proceso de recolección y análisis de datos se ejecutó de manera simultánea. Por un lado, se obtuvieron los datos producto de la investigación bibliográfica, y por otro, se realizaron entrevistas a profesionales expertos en nutrición.

Las entrevistas fueron realizadas por la plataforma Zoom, se aplicaron a 10 expertos, 9 de ellos en el área de nutrición, limitados conforme el principio de saturación teórica. Se realizó una entrevista final a un experto (PhD.) en el área de matemática abordando el tema de la modelación matemática de forma que se acople a la información obtenida. Estas entrevistas⁴ tuvieron una duración promedio de 45 minutos.

Tabla 1 Perfil de los Entrevistados

	Código del Entrevistado	Edad	Nivel de Instrucción	Institución	Experiencia años
1	E1	25	Tercer Nivel	Universidad de Cuenca	2
2	E2	46	Cuarto Nivel	Universidad de Cuenca	19
3	E3	25	Tercer Nivel	Universidad Politécnica del Litoral	1
4	E4	25	Tercer Nivel	Universidad Politécnica del Litoral	1
5	E5	30	Cuarto Nivel	Universidad de Cuenca	7
6	E6	43	Tercer Nivel	Universidad de Cuenca	12
7	E7	34	Cuarto Nivel	Universidad San Francisco de Quito	8
8	E8	30	Cuarto Nivel	Universidad Politécnica del Litoral	8
9	E9	31	Cuarto Nivel	Universidad Católica Santiago de Guayaquil	3
10	E10	49	Cuarto Nivel	Universidad de Cuenca	25

Fuente: Entrevistas.

Elaborado por: Los autores

Se determinaron las dosis diarias de cada nutriente y los límites de ingesta máxima tolerable. Además, se establecieron los problemas de salud que se

⁴ Ver la tabla 1: Perfil de los Entrevistados



provocan por el consumo excesivo, así como las consecuencias por ingerir estos de manera deficiente⁵.

Las Tablas 2 y 3 son el resultado de la revisión bibliográfica y las entrevistas a los expertos.

Tabla 2 Descripción de las porciones diarias recomendadas de los nutrientes

VITAMINAS			MINERALES		
Nutriente	Hombres	Mujeres	Nutriente	Hombres	Mujeres
Liposolubles			Calcio	1000 mg	
Vitamina A	900 (mcg EAR/día)	700 (mcg EAR/día)	Sodio	1,5 g	
Vitamina D	15 mcg		Potasio	4,7 g	
Vitamina K	120 (mcg/día)	90 (mcg/día)	Fósforo	700mg	
Tocoferol/ Vitamina E	15 mg (22.4 UI)		Hierro	8 mg	18 mg
Hidrosolubles			Yodo	150 mcg	
Vitamina C/Ácido Ascórbico	90 (mg/día)	75 (mg/día)	Zinc	11 mg	8 mg
Vitamina B1/Tiamina	1.2 mg	1.1 mg	Cobalto	6 microgramos	
Vitamina B2/Riboflavina	1.3 mg	1.1 mg	Cromo	35 mcg	25 mcg
Vitamina B3/Niacina	16 mg/día	14 mg/día	Manganeso	2,3 mg	1,8 mg
Ac. Pantoténico/ Vitamina B5	5 mg (AI)		Selenio	55 mcg	
Vitamina B6 /Piridoxina	1.3 mg E3		Cobre	900 microgramos	
Ácido Fólico/ Vitamina B9	400 mcg		Flúor	4 mg	3 mg
Vitamina B12/Cianocobalamina	2.4 mcg		Magnesio	400 mg	310 mg
Biotina/Vitamina B7 y B8	30 mcg (AI)		Cloro	2,3 g	
PROTEÍNAS	56 g/día	46 g/día	Azufre	no hay una dosis recomendada ya que las cantidades que necesitamos son muy pocas.	
HIDRATOS DE CARBONO	225-325 g		GRASAS	50 - 83 g	
FIBRA	38 g/día	25 g/día	Omega 3	1,6 g	1,1 g
AGUA	Varía Según peso y edad		Omega 6	17 g	12 g

Fuente: (Mayo Clinic, 2020; Healthline, 2020; Cervera, Clapés, & Rigolfas, 2004; Ruiz, 1997; Dexeus, Doreste, & Gairí, 1998; Mahan & Raymond, 2017)

Elaborado por: Los autores

⁵ Toda esta información se encuentra detallada desde la pregunta 6 a la 9 la entrevista en el Anexo 1



Las entrevistas semiestructuradas permitieron recolectar primeramente datos de identificación (Tabla 1). Posteriormente se mostró al experto un guion previamente elaborado, en donde se encontraba información referente a los nutrientes, como: Porciones de Ingesta Diaria Recomendadas (IDR) y Límites de Ingesta Máxima Tolerable (LIMT) y se le preguntó ¿Está usted de acuerdo con estos niveles? ¿Tiene algún comentario o recomendación?; por otro lado, también se presentó información con respecto a los problemas que pueden causar tanto el consumo excesivo como la deficiencia de dichos nutrientes, y se preguntó su criterio (de acuerdo o desacuerdo) con respecto a ella. Finalmente, se elaboraron dos preguntas con respecto a la posibilidad de la existencia de sustitución entre nutrientes y se preguntó: (a) Dentro del metabolismo humano, ¿Es posible sustituir un nutriente por otro? Por ejemplo, ¿Puede el cuerpo sustituir vitamina C por vitamina A. ¿Qué opina usted de esta afirmación? (b) Dentro del metabolismo humano se ha encontrado que la proteína puede usarse como sustitutivo de la grasa en casos excepcionales, pero no al contrario, ¿qué opinión le merece al respecto?⁶

Tabla 3 Descripción de los límites de ingesta máximo tolerable (LIMT)

VITAMINAS		MINERALES	
Nutriente	Límite de Ingesta máxima tolerable (LIMT)	Nutriente	Límite de Ingesta máxima tolerable (LIMT)
Liposolubles		Calcio	2500 mg
Vitamina A	3000 mcg RAE	Sodio	2,3 g
Vitamina D	El límite superior seguro es de 4000 UI (100 mcg) por día, 1000 mg	Potasio	-
Vitamina K	No se estableció UL	Fósforo	4 g
Tocoferol/ Vitamina E	1000 mg	Hierro	45 mg
Hidrosolubles		Yodo	1100 mcg
Vitamina C/Ácido Ascórbico	2000 mg/día	Zinc	40 mg
Vitamina B1/Tiamina	No se estableció UL	Cobalto	-
Vitamina B2/Riboflavina	No se estableció UL	Cromo	No determinable
Vitamina B3/Niacina	30 mg/día	Manganeso	11 mg
Ac. Pantoténico/ Vitamina B5	No se estableció UL	Selenio	400 mcg

⁶ Ver entrevista en el anexo 1



Vitamina B6 /Piridoxina	100 mg	Cobre	10000 mcg
Ácido Fólico/ Vitamina B9	1000 mcg/día	Flúor	10 mg
Vitamina B12/Cianocobalamina	No se estableció UL	Magnesio	350 mg
Biotina/Vitamina B7 y B8	No se estableció UL	Cloro	3,6 g
PROTEÍNAS	-	Azufre	-
HIDRATOS DE CARBONO	No se estableció UL	GRASAS	No se estableció UL
FIBRA	No se estableció UL	Omega 3	-
AGUA	-	Omega 6	-

Fuente: (Mayo Clinic, 2020; Healthline, 2020; Cervera, Clapés, & Rigolfas, 2004; Ruiz, 1997; Dexeus, Doreste, & Gairí, 1998; Mahan & Raymond, 2017)

Elaborado por: Los autores

Los datos se analizaron siguiendo el proceso de la *TF*. En primer lugar, se seleccionó el tipo de código conceptual, que en este caso fueron el *sustantivo* y el *teórico*. El código sustantivo, permitió elaborar los memos, pues surgieron directamente de los datos; mientras que el teórico permitió clasificar los memos que emergieron del paso previo para convertirlos posteriormente en la teoría. Luego, se codificaron los datos mediante la codificación axial y selectiva, puesto que se relacionaron los conceptos encontrados entre sí, eligiendo ideas centrales y relacionándolas con las demás⁷

Cabe recalcar que la saturación teórica se fue logrando conforme se realizaron las entrevistas, y, cuando se logró tener la información completa (para todos los nutrientes) que ayudó a establecer la teoría sustantiva, los investigadores coincidieron en que no era necesario realizar más entrevistas, ya que con la información recabada en las 9 que se realizaron y los datos de la investigación bibliográfica, fue suficiente para establecer la teoría formal final con la que concluye el estudio.

⁷ Véase tabla 4



Tabla 4 Resumen de los resultados de la codificación

DATOS POR VERIFICAR	SELECCIÓN									CONCLUSIÓN		
	Entrevistado	1	2	3	4	5	6	7	8		9	
Clasificación General de los Nutrientes	si	no	si	si	si	si	si	no	si	si	De acuerdo con la clasificación general	
Subclasificación de los Nutrientes	si	si	si	si*	si	si	si	si	si	si	De acuerdo con la subclasificación	
Porciones Diarias Recomendadas (IDR)	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	De acuerdo con la revisión Bibliográfica	
Límite de Ingesta Máxima Tolerable	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	De acuerdo con los valores de la Revisión Bibliográfica	
Consumo en Exceso**												
Minerales**	Daños	Daños	Daños	Daños	Daños	Daños	Daños	Daños	Daños	-	El consumo excesivo genera daños al organismo si me paso del LIMT	
Proteínas**	Daños	Daños	Daños	-	Daños	-	-	-	-	Daños	El consumo excesivo genera daños al organismo si me paso del LIMT	
Grasas**	Daños	-	Daños	-	-	-	-	-	-	-	El consumo excesivo genera daños al organismo si me paso del LIMT	
Hidratos de Carbono**	Daños	-	Daños	-	-	-	-	-	-	-	El consumo excesivo genera daños al organismo si me paso del LIMT	
Vitaminas Hidrosolubles**	Eliminación	Eliminación	Eliminación	Eliminación	Eliminación	Eliminación	Eliminación	Eliminación	Eliminación	Eliminación	-	El consumo excesivo se elimina o



											deshecha del organismo
Vitaminas Liposolubles**	Daños	Daños	Daños	-	Daños	Daños	Daños	Daños	Daños	Daños	El consumo excesivo genera daños al organismo si me paso del LIMT
El exceso de nutrientes provoca problemas	si*	si*	si	si	si	si*	si*	si	si	si	El exceso de nutrientes provoca problemas
La deficiencia de nutrientes provoca problemas	si	no	si	si	si	si	si	si	si	si	La deficiencia de nutrientes provoca problemas
El exceso de nutrientes no provoca problemas	si	si*	si	si	si	si	si	si	si	si	El exceso de nutrientes no provoca problemas
La deficiencia de nutrientes no provoca problemas	si*	si	si*	si	si	si	si	si	si	si	La deficiencia de nutrientes no provoca problemas
Posibilidad de Sustituir un nutriente por Otro	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	No existe la posibilidad de sustituir un nutriente por otro en ningún caso
Posibilidad de Sustituir Proteínas por Grasa	si	no	no	si	no	no	si	no	no	no	No es posible sustituir proteínas por grasas.

*El entrevistado está de acuerdo con la pregunta, pero añadió más información en al menos un nutriente.

**El entrevistado explica qué sucede cuando una persona ingiere una cantidad mayor al LIMT.

***Los espacios en los que no hay información, implican que el entrevistado no da una respuesta para el nutriente en mención.

Fuente: Entrevistas

Elaborado por: Los autores

Finalmente, se elaboró la teoría, primero una teoría sustantiva, puesto que esta surge directamente del análisis de los datos, y luego, ésta se combina con la investigación bibliográfica del estudio y se procede a elaborar la teoría formal en la cual se propone un concepto final, siendo ese concepto la principal conclusión del estudio, lo cual se detalla a más profundidad con la información y resultados finales en el apartado de discusión.

4. DISCUSIÓN

El principal objetivo de la investigación buscaba probar si los supuestos de las curvas de indiferencia se cumplen o no en el ámbito de los nutrientes; siguiendo los pasos de la metodología propuesta, se puede corroborar lo siguiente:

- Un mayor consumo de nutrientes es mejor para el cuerpo humano

Para establecer el valor a partir del cual se considera que existe un consumo excesivo se toma como punto de partida el valor de *IDR* y el *LIMT*, en ese sentido el experto señala que podemos hablar de un mayor consumo:

[...] cuando tú sobrepasas el límite máximo tolerable, porque la dosis recomendada es algo que nosotros necesitamos día a día, entonces, si nos pasamos un poquito más, no importa, pero en algunos nutrientes, no en todos, si hay un máximo tolerable diario, entonces ese es el que no debemos sobrepasar (E3).

Con esa premisa, y luego de la revisión bibliográfica respectiva en donde se deja claro que el consumir en exceso ciertos nutrientes⁸, no genera beneficios para el organismo; situación que también es confirmada por los expertos, pues en algunas situaciones el consumo excesivo provoca graves problemas en la salud, al respecto el experto señala:

⁸ Ver pregunta 6 de la entrevista detallada en el Anexo 1



No, de ninguna manera ningún nutriente que se consume en exceso me puede dar buenos resultados (E6).

En otros casos, el consumo en exceso de otros nutrientes simplemente se desecha por la orina, con respecto a esta situación se reporta las siguientes aclaraciones por parte de los nutricionistas:

En mi opinión la suplementación de vitaminas y minerales si tú no tienes un déficit de nutrientes es un desperdicio (E4).

No tiene ningún beneficio que usted consuma en exceso, se elimina, o si no se acumula en el organismo, y puede ocasionar ciertos problemas, por ejemplo, una de las consecuencias del consumo excesivo de calcio es la aparición de cálculos renales (E5).

No obstante, el caso que se presenta se diferencia para los diferentes grandes grupos de nutrientes, es así que se realizan puntualizaciones con respecto a cada uno de ellos.

➤ **Proteínas**

En cuanto los problemas derivados del consumo excesivo de proteínas, los expertos brindan esta aclaración:

El exceso de proteínas puede ocasionar daño a veces al hígado, a los riñones, entonces sí, debe haber un límite para cada persona (E3).

➤ **Vitaminas Hidrosolubles**

Para las vitaminas, se decidió dividir las respuestas de los expertos en dos grupos, es así que en cuanto a las hidrosolubles, manifestaron que el exceso de ellas:



Ósea se elimina por ejemplo la Vitamina C lo que ya el cuerpo no alcanzó a metabolizarlo o absorberlo lo elimina (E4).

Lo que tiene que ver con vitaminas hidrosolubles obviamente la mayor parte de vitaminas hidrosolubles se desperdician porque todo se elimina del organismo (E6).

En las vitaminas sobre todas las hidrosolubles (...) si nosotros ingerimos una cantidad superior a lo recomendado estamos desperdiciando (E6).

➤ **Vitaminas Liposolubles**

En lo que se refiere a las vitaminas liposolubles, los expertos coincidieron en que:

Al ser liposolubles este tipo de vitaminas se mezclan con la grasa corporal, entonces como la grasa corporal se va almacenando, estas vitaminas se van almacenando, entonces por eso no son eliminadas tan fácilmente como las hidrosolubles, entonces si son altamente tóxicas (E3).

Podría producir una toxicidad este es el caso por ejemplo de las vitaminas liposolubles si consumimos más allá de la recomendación, lejos de cuidar nuestra función hepática podríamos causar una, un daño hepático por intoxicación (E6).

➤ **Hidratos de Carbono y Grasas**

En lo que tiene que ver con los hidratos de carbono, el entrevistado los agrupó con las grasas, aclarando que el exceso de ambos provoca graves problemas en la salud, un fragmento de su respuesta se presenta a continuación:



Cuando nosotros consumimos en exceso una ingesta máxima tolerable, yo qué sé de hidratos de carbono, de grasas que, generalmente se da, qué es lo que se produce, cuál es el efecto secundario, es el sobrepeso y obesidad (E1).

➤ **Minerales**

Así mismo cuando se habla de los minerales, los expertos coinciden en que una ingesta excesiva es perjudicial para la salud, al respecto dijeron:

Ya, a ver si puede haber una toxicidad por hierro, no, toxicidad en sí de que la mata o cosas así, pero es mejor evitar incluso suplementarse con hierro si no hay un déficit (E4).

Claro, con los minerales también sucede exactamente lo mismo, pueden darse intoxicaciones por exceso, eh, por ejemplo, pongámosle eh, el cobre, que podría dañar al sistema nervioso si se consume un exceso de cobre de la misma manera puede ocasionar efectos nutricionales, trastornos de origen nutricional” (E5).

➤ **Es posible sustituir un nutriente por otro**

Frente a la interrogante de si puede existir la sustitución en el caso de los nutrientes, se encuentra que no existe dicha posibilidad, puesto que como mencionan los expertos, aun cuando se trata de diferentes casos o grupos de nutrientes, esto no es posible, así lo mencionan los expertos:

No (...) por eso es que nosotros necesitamos los cinco grupos de alimentos, necesito Vitamina A Vitamina C, necesito vitaminas todas y están en diferentes de alimentos (E2).



Eso sería falso porque nuestro cuerpo necesita de un aporte de todas estas vitaminas, unas en mayor proporción que otras, hay unas que nuestro cuerpo las conserva por más tiempo que otras, pero no, jamás se puede reemplazar una vitamina por otra porque cada una cumple una función distinta y todas se complementan para realizar funciones en nuestro cuerpo (E3).

No, todas las vitaminas cumplen una función importante, es más, cada vitamina de acuerdo con su color tiene ciertos componentes entonces, las frutas o minerales o vegetales de acuerdo con su color tienen ciertas vitaminas o minerales entonces, por eso es que precisamente la dieta tiene que ser variada, porque no se puede sustituir ninguna, sino que todas cumplen una función determinada y diferente (E5).

Para formular la teoría formal, se modeló las respuestas obtenidas a través de las entrevistas a los expertos en nutrición, por medio de gráficos, y para verificar la modelación se realizó una entrevista adicional a un experto matemático, el mismo que confirmó las situaciones gráficas, conjuntamente con los comportamientos de los nutrientes antes mencionados; y con ello finalmente concluir que existen dos situaciones; la situación 1 (mostrada en la figura 3) en la que los nutrientes reportan beneficios (utilidad) hasta que llegan a la cantidad de ingesta de la porción diaria recomendada, luego el ingerir (consumir más de un nutriente), no le genera ni beneficios ni perjuicios al cuerpo humano, hasta que pasado el *LIMT*, el consumir más de los nutrientes que se encuentran dentro de la situación 1 (agua, fibra, hidratos de carbono, grasas, proteínas, calcio, sodio, hierro, yodo, zinc, cromo, manganeso, selenio, cobre, flúor, cloro, vitamina A, vitamina B3, vitamina B6, vitamina B9, vitamina C, vitamina D) le representa al ser humano daños a su organismo y su salud; en la figura 4 se muestra el mapa de curvas de indiferencia representando la situación 1 y considerando 2 nutrientes, gráfico en el cual se evidencia efectivamente la presencia de áreas de indiferencia representadas



por la parte de arriba del gráfico que parece un rectángulo, esta área de indiferencia surge porque para el caso de los nutrientes existe un rango de ingesta que no le reporta ni beneficios ni daños para el cuerpo humano, pues, algunos de ellos como las vitaminas hidrosolubles y otros más se eliminan a través de la orina, y hay otros que se almacenan en el cuerpo, sin que estas dos cuestiones afecten en el nivel de utilidad, que por más que el nivel de ingesta sea mayor, la utilidad es la misma, hasta llegar al *LIMT*, y pasado ese umbral, conforme se ha verificado con información de las fuentes bibliográficas y los expertos en nutrición, la ingesta en exceso de este grupo de nutrientes le provoca daños al organismo y por lo tanto la utilidad va decreciendo a lo largo de las curvas de indiferencia, hasta que el deterioro por exceso sea tan grande y grave que no le aporte ningún beneficio o utilidad.

A su vez, en la situación 2, (mostrada en la Figura 5) los nutrientes reportan beneficios (utilidad) hasta que llegan a la cantidad de *IDR* igualmente como lo que sucede en la situación 1, luego, el ingerir (consumir más de un nutriente), no le genera ni beneficios ni perjuicios al cuerpo humano, hasta que pasado el *LIMT*, el consumir más de los nutrientes que se encuentran dentro de la situación 2 (potasio, fósforo, magnesio, azufre, vitamina K, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B5, vitamina B12, vitamina E) no le representa al ser humano ni beneficios ni daños a su organismo y su salud; en la figura 6 se muestra el mapa de curvas de indiferencia representando la situación 2 y considerando 2 nutrientes, gráfico en el cual se evidencia efectivamente la presencia de áreas de indiferencia representadas por la parte de arriba del gráfico que parece un rectángulo, esta área de indiferencia surge porque para el caso de los nutrientes existe un rango de ingesta que no le reporta ni beneficios ni daños al cuerpo humano, pues, algunos de ellos como las vitaminas hidrosolubles y otros más, se eliminan a través de la orina, y hay otros que se almacenan en el cuerpo, sin que estas dos cuestiones afecten en el nivel de utilidad, que por más que el nivel de ingesta sea mayor, la utilidad es la misma, inclusive pasando el *LIMT*, y pasado ese umbral, conforme se ha verificado con información de las fuentes bibliográficas y los expertos en nutrición, la ingesta en

exceso de este grupo de nutrientes no le provoca ni beneficios ni daños al organismo y por lo tanto la utilidad es constante a lo largo de las curvas de indiferencia.

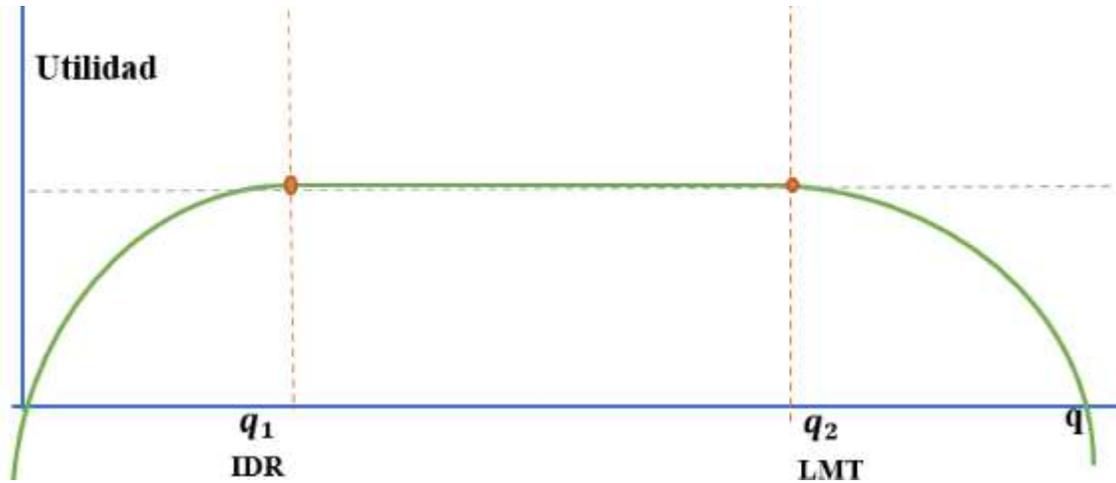


Figura 3 Situación 1, Curva de Indiferencia
Fuente: Entrevistas y Revisión Bibliográfica
Elaborado por: Los autores

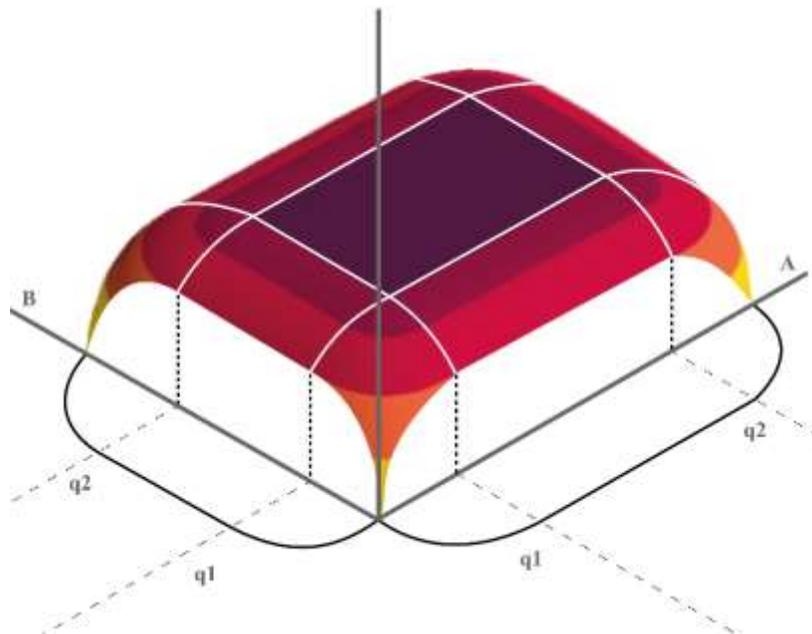


Figura 4 Situación 1 Mapa de curvas de indiferencia
Fuente: Entrevistas y Revisión Bibliográfica
Elaborado por: Los autores

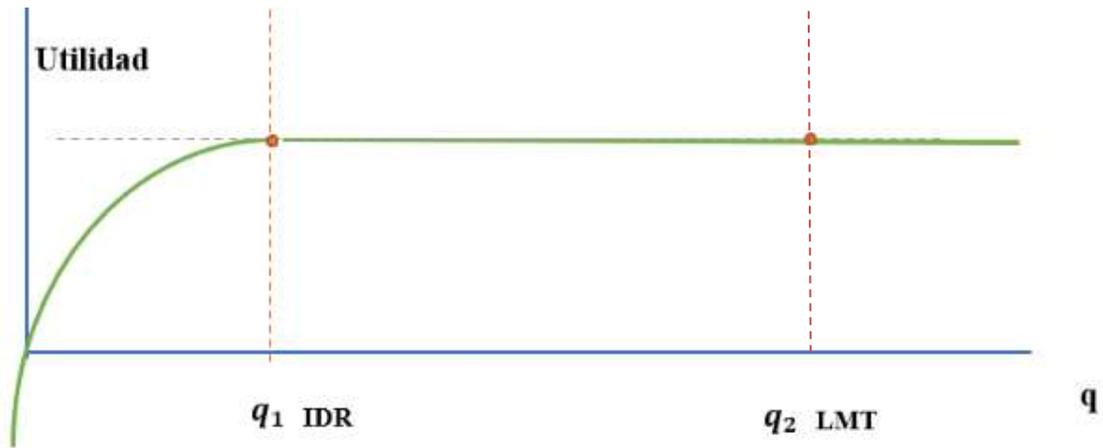


Figura 5 Situación 2, Curva de Indiferencia
Fuente: Entrevistas y Revisión Bibliográfica
Elaborado por: Los autores

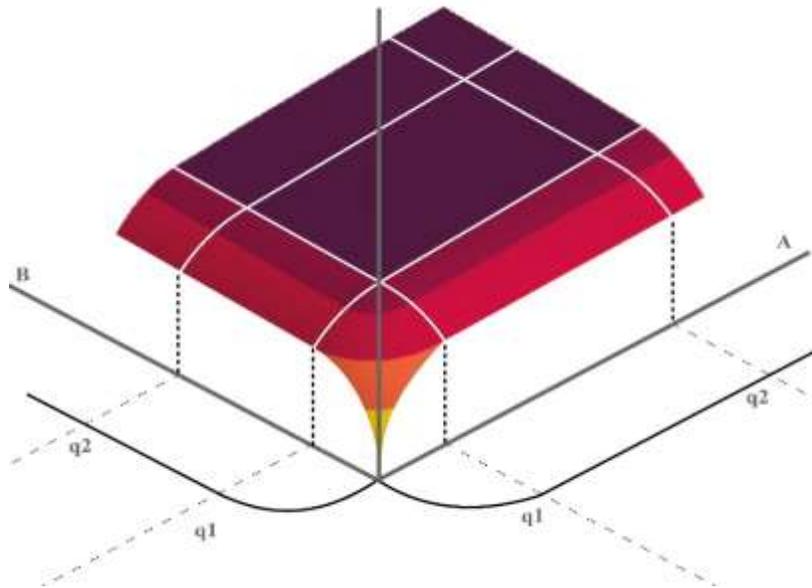


Figura 6 Situación 2, Mapa de Curvas de Indiferencia
Fuente: Entrevistas y Revisión Bibliográfica
Elaborado por: Los autores

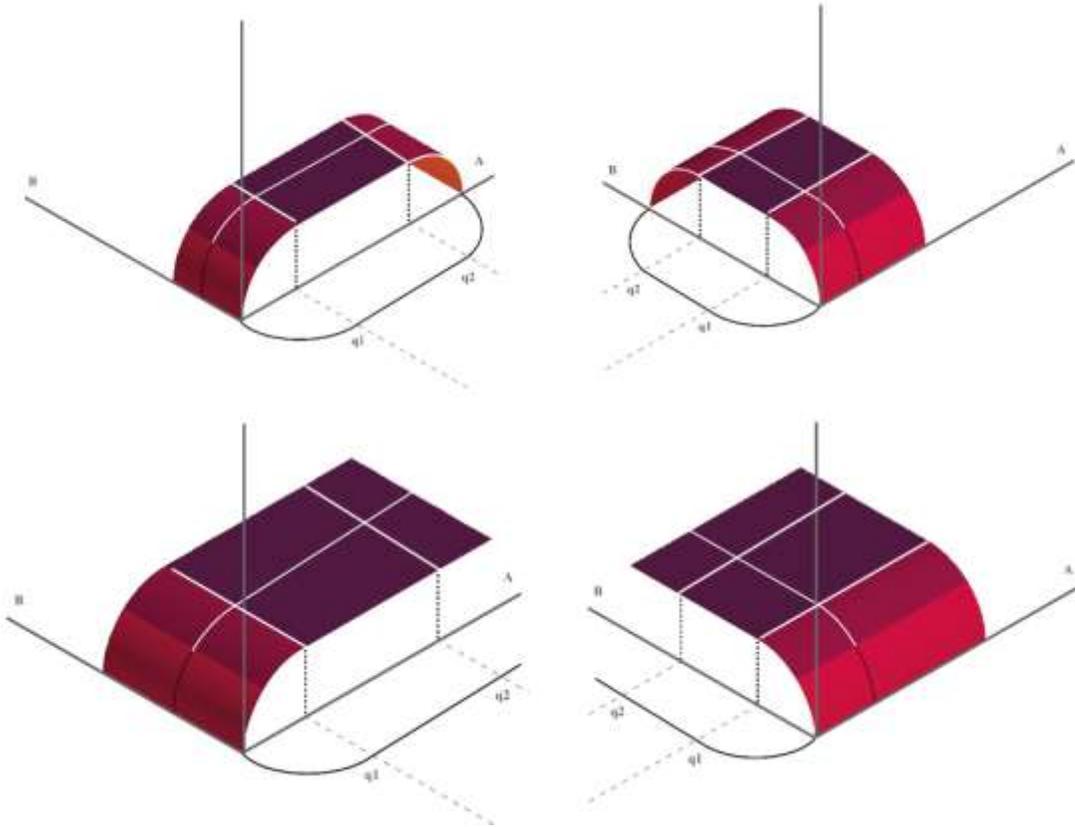


Figura 7 Situación final de las curvas de indiferencia
Fuente: Entrevistas y Revisión Bibliográfica
Elaborado por: Los autores

Finalmente, las situaciones representadas en las figuras 3, 4, 5 y 6 se darían siempre y cuando un nutriente se pueda sustituir por otro, y si sus utilidades fueran comparables o se midieran en la misma unidad, pero como se conoce, cada nutriente tiene de hecho su propio canal metabólico de absorción, es así que, al no ser comparables, la situación real para los nutrientes corresponde a los gráficos de la Figura 7 en los que las utilidades no se combinan. Pues, aunque se incremente la cantidad de ingesta de un nutriente, ésta no va a afectar a la utilidad del otro. Por ejemplo, el zinc es bueno para tener defensas en el cuerpo, y a su vez la vitamina A es buena para la visión y para el crecimiento, así que la utilidad del primero no modifica en nada a la utilidad del segundo, por lo tanto, no hay cabida para comparaciones o agregaciones entre ellos.



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La presente investigación surgió con la intención de comprobar si los supuestos de las curvas de indiferencia que se aplican de manera general a todos los ámbitos de la economía también se aplican en la nutrición humana, y luego de compaginar la investigación bibliográfica junto con las entrevistas realizadas; se puede comprobar las hipótesis iniciales.

En primer lugar, se comprueba que no siempre es mejor consumir más cuando se trata de nutrientes, no se cumple la insaciabilidad en ningún caso, puesto que aun cuando existen nutrientes que aportan diferentes beneficios al organismo, existen casos en los que el consumir más de uno de ellos genera beneficios hasta cierto punto (el valor de *IDR*), y luego de dicho punto, la utilidad que reporta consumir más se mantiene constante incluso pasando por el *LIMT*. Esta situación con aquellos nutrientes en los que ingerir más implica que el cuerpo asimila solamente lo que necesita y todo exceso lo deshecha. Además, existen otras situaciones en las que el consumo adicional de nutrientes de igual manera es constante (en este caso porque todo exceso se va almacenando en el cuerpo) pero solo hasta el punto de que corresponde al *LIMT*, ya que luego de este punto, y a diferencia de la primera situación, el organismo ahora empieza a generar daños graves al organismo, provocando afecciones irreversibles.

En segundo lugar, se comprueba que objetivamente no se puede sustituir un nutriente por otro, puesto que cada nutriente aporta beneficios (utilidades objetivas) diferentes y necesarios para el organismo.

Con lo antes mencionado, también se puede decir que se justifica teóricamente incluir el concepto de áreas de indiferencia para modelar adecuadamente el comportamiento de los nutrientes, ya que existen situaciones en las que más no siempre es mejor pero tampoco peor; y por ello, en lugar de existir curvas de indiferencia únicamente, también existen áreas de indiferencia, tal como se muestra en la Figura 6. Además, se argumenta que el concepto de sustitución no aplica en



el caso de las necesidades objetivas de cada uno de los nutrientes, y por ende el mapa de curvas de indiferencia correspondería a las figuras ya mencionadas.

Finalmente, para futuras investigaciones se puede sugerir abordar el tema desde otra perspectiva como lo que sucede con las restricciones presupuestarias, ya que resultaría interesante y permitiría complementar aún más los hallazgos aquí señalados, el conocer las deficiencias nutricionales por pobreza de ingresos o el comportamiento del consumidor en la toma de decisiones de ingesta de nutrientes.

6. GLOSARIO

ABREVIATURA

TF

IDR

LIMT

mcg

mg

g

kg

SIGNIFICADO

Teoría Fundamental

Ingesta Diaria Recomendada

Límite de Ingesta Máxima Tolerable

Microgramo

Miligramo

Gramo

Kilogramo

7. BIBLIOGRAFÍA

ACNUR. (Noviembre de 2018). *ACNUR Comité Español*. Obtenido de https://eacnur.org/blog/necesidades-basicas-piramide-maslow-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst/

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (2004). *Resumen de Salud Pública*. Obtenido de https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs33.pdf



- Albaladejo, J. (2012). *Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia*. Obtenido de Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia: <https://www.ffis.es/volviendoalobasico/>
- Bailey, D., López de Prado, M., & del Pozo, E. (2013). The strategy approval decision: A Sharpe ratio indifference curve approach. *Algorithmic Finance*, 99-109. doi:10.3233/AF-13018
- Cervera, P., Clapés, J., & Rigolfas, R. (2004). *Alimentación y Dietoterapia*.
- Corrales, M. J. (2019). *Nutrientes que necesita nuestro cuerpo para mantenernos saludables*. Trujillo.
- Cuñat Giménez, R. (2007). Aplicación de la teoría fundamentada (grounded theory) al estudio del proceso de creación de empresas. *Decisiones basadas en el conocimiento y en el papel social de la empresa: XX Congreso anual de AEDEM*, 44. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2499458>
- Dexeus, S., Doreste, J., & Gairí, J. (1998). *Guía Médica Familiar*. Planeta de Angostini S.A.
- Díaz Bravo, L., Torruco García, U., Martínez Hernández, M., & Varela Ruíz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 162-167. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-50572013000300009&script=sci_arttext
- Drolet, A., Simonson, I., & Tversky, A. (2000). Indifference Curves that Travel with the Choice Set. *Marketing Letters*, 199-209. doi:10.1023 / A: 1008198925117
- Elizalde, A., Vilar, M. M., & Martínez Salvá, F. (2006). *Polis Revista Latinoamericana*. Obtenido de Polis Revista Latinoamericana: <https://journals.openedition.org/polis/4887>



Fisaude. (31 de Agosto de 2017). *Fisaude Club for health*. Obtenido de Fisaude Club for health: <https://www.fisaude.com/nutricion/>

GeoSalud. (2 de Junio de 2020). *GeoSalud*. Obtenido de <https://www.geosalud.com/nutricion/hidratos-de-carbono-carbohidratos.html#:~:text=Deficiencia%20de%20carbohidratos,de%20glucosa%20se%20llama%20hipoglucemia>.

Härting, R.-C., Schmidt, S., & Krum, D. (2020). Potentials of Emotionally Sensitive Applications Using Machine Learning. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 207-2019. doi:10.1007/978-981-15-5784-2_17

Harvard Deusto. (28 de Agosto de 2015). *EAE Business School*. Obtenido de EAE Business School: <https://retos-directivos.eae.es/que-son-y-para-que-se-utilizan-las-curvas-de-indiferencia/#:~:text=Por%20ello%2C%20es%20importante%20profundizar,economista%20Francis%20Edgeworth%20en%201881>.

Healthline. (1 de Octubre de 2020). *Healthline*. Obtenido de Healthline: <https://www.healthline.com/nutrition/>

Hernández Carrera, R. (2014). La Investigación Cualitativa a través de entrevistas: Su análisis mediante la Teoría Fundamentada. *Cuestiones Pedagógicas*, 187-210. Obtenido de <https://idus.us.es/handle/11441/36261>

Hill, K. (1988). Macronutrient modifications of optimal foraging theory: An approach using indifference curves applied to some modern foragers. *Human Ecology*, 157 - 197. doi:10.1007/BF00888091

Lin, J.-H., Fan, D., Tsaur, S.-H., & Tsai, Y.-R. (2020). Tourists' cultural competence: A cosmopolitan perspective among Asian tourists. *Tourism Management*. doi:10.1016/j.tourman.2020.104207

Mahan, K., & Raymond, J. (2017). *Krause's Food & The Nutrition Care Process*. St. Louis, Missouri: ELSEVIER.



Mankiw, G. (2012). *Principios de Economía*. Ciudad de México: Cengage Learning.

MAPFRE. (12 de Diciembre de 2020). *Salud Canales MAPFRE*. Obtenido de Salud Canales MAPFRE: <https://www.salud.mapfre.es/salud-familiar/ninos/nutricion-nino/>

Mayo Clinic. (17 de Abril de 2020). *Healthy Lifestyle Nutrition and healthy eating*. Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/basics/nutrition-basics/hlv-20049477>

Mengual de Torre, A. (s.f.). *Centro Europeo de Posgrado*. Obtenido de <https://www.ceupe.com/blog/modelo-heckscher-ohlin.html>

Miljkovic, D. (2021). Nonconvex consumer preferences, compulsive eating, and food addiction. *British Food Journal*, 355 - 371. doi:10.1108/BFJ-01-2020-0035

Nicholson, W. (2008). *Teoría Microeconómica: Principios básicos y ampliaciones*. México: Cengage Learning.

nutriNews. (11 de Febrero de 2016). *nutriNews*. Obtenido de nutriNews: <https://nutricionanimal.info/>

Oposinet. (s.f.). *Oposinet*. Obtenido de Oposinet: <https://www.oposinet.com/temario-de-economia/temario-1-economia/tema-6-la-base-humana-de-la-actividad-economica/>

Páramo, D. (2015). La teoría fundamentada (Grounded Theory), metodología cualitativa de investigación científica. *pensamiento & gestión*, 119-146. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/pege/n39/n39a01.pdf>

Pindyck, R., & Rubinfeld, D. (2009). *Microeconomía*. Madrid: Pearson Prentice Hall.

Real Academia Española. (2021). *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española*. Recuperado el 05 de Julio de 2021, de <https://dle.rae.es/alimento>

Ruiz, E. (1997). *Manual para una alimentación sana*.

Samuelson, P., & Nordhaus, W. (2005). *Economía*. México: Mc Graw Hill.



- Sbaraini, A., Carter, S., Evans, W., & Blinkhorn, A. (2011). How to do a grounded theory study: a worked example of a study of dental practices. *BMC Medical Research Methodology*, 11(128). doi:10.1186/1471-2288-11-128
- Sevilla, P. (2017). *Economipedia*. Recuperado el 2020, de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/piramide-de-maslow.html#:~:text=La%20pir%C3%A1mide%20de%20Maslow%20es,que%20atraviesan%20todas%20las%20personas.>
- Srivastava , A., & Ganguly, A. (2009). Indifference curves as a tool for environment impact assessment. *Environ Monit Assess*, 513–519. doi:10.1007/s10661-008-0715-6
- Turner, N., & Lupton, J. (2011). *Fibra Dietética*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3065764/>
- Universidad Nacional de la Plata. (2019). Macronutrientes y Micronutrientes. *Escuela Universitaria de Oficios*, 11. Obtenido de <https://unlp.edu.ar/frontend/media/40/27440/ab7339bdf91726af506ed2a232965841.pdf>
- Xu, R. (2020). Information Disclosure Violation of Small and Medium-Sized Listed Companies Based on Strauss' Grounded Theory. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 47-53. doi:10.1007/978-3-030-51431-0_8

8. ANEXOS

Anexo 1: Entrevista

Entrevista

Datos de Identificación de la persona entrevistada:

¿Cuál es su edad?

¿En qué universidad estudió?



¿Cuál es su nivel de Instrucción?

¿Cuánto tiempo lleva como profesional de la nutrición?

Batería de Preguntas:

1. Es de conocimiento que la nutrición es una ciencia que entre otros aspectos estudia la determinación de una dieta equilibrada con base en la pirámide alimenticia. ¿Qué opinión le merece esto al respecto?
2. ¿Está usted de acuerdo con esta clasificación que el doctor Daniel López Rossetti brinda con respecto a los nutrientes? ¿Tiene usted algún otro criterio?

Tabla 5 Entrevista, pregunta 2, clasificación General de los Nutrientes

Minerales	Proteínas	Grasas	Hidratos de carbono	Vitaminas	Fibra	Agua
-----------	-----------	--------	---------------------	-----------	-------	------

3. Algunos autores de libros especializados en nutrición tales como (Mayo Clinic, 2020; Healthline, 2020; Cervera, Clapés, & Rigolfas, 2004; Ruiz, 1997; Dexeus, Doreste, & Gairí, 1998; Mahan & Raymond, 2017), consideran la siguiente subclasificación de los nutrientes ¿Está de acuerdo con esta subclasificación? ¿Tiene alguna sugerencia?

Tabla 6 Entrevista, pregunta 3 Clasificación de cada grupo de nutrientes

Minerales	Proteínas	Grasas	Hidratos de carbono	Vitaminas	Fibra	Agua
Calcio		No Saturadas	Monosacáridos	LIPOSOLUBLES		
Sodio		Monoinsaturadas	Disacáridos	A/Retinol		
Potasio		Saturadas	Polisacáridos	D		



Fósforo	Trans	K
Hierro	POLIINSATURADAS	E/Tocoferol
Yodo	Omega 3	HIDROSOLUBLES
Zinc	Omega 6	C/Ácido Ascórbico
Cobalto		B1/Tiamina
Cromo		B2/Riboflavina
Manganeso		B3/Niacina
Selenio		B5/Ácido Pantoténico
Cobre		B6/Piridoxina
Flúor		B9/Ácido Fólico
Magnesio		B12/Cianocobalamina
Cloro		B7 y B8/Biotina
Azúfre		

Fuente: (Mayo Clinic, 2020; Healthline, 2020; Cervera, Clapés, & Rigolfas, 2004; Ruiz, 1997; Dexeus, Doreste, & Gairí, 1998; Mahan & Raymond, 2017)

Elaborado por: Los autores

4. Algunos autores de libros especializados en nutrición como (Mayo Clinic, 2020; Healthline, 2020; Cervera, Clapés, & Rigolfas, 2004; Ruiz, 1997; Dexeus, Doreste, & Gairí, 1998; Mahan & Raymond, 2017) detallan las porciones de ingesta diarias recomendadas (*IDR*) de cada nutriente para un individuo entre los 19 y 30 años sano, las cuales se muestran a continuación ¿Está usted de acuerdo con dichas porciones? ¿Tiene algún comentario o recomendación?

Tabla 7 Entrevista pregunta 4, Porción de ingesta diaria recomendada (*IDR*)

VITAMINAS			MINERALES		
Nutriente	Hombres	Mujeres	Nutriente	Hombres	Mujeres
Liposolubles			Calcio	1000 mg	
Vitamina A	900 (mcg EAR/día)	700 (mcg EAR/día)	Sodio	1,5 g	
Vitamina D	15 mcg		Potasio	4,7 g	
Vitamina K	120 (mcg/día)	90 (mcg/día)	Fósforo	700mg	
Tocoferol/ Vitamina E	15 mg (22.4 UI)		Hierro	8 mg	18 mg
Hidrosolubles			Yodo	150 mcg	
Vitamina C/Ácido Ascórbico	90 (mg/día)	75 (mg/día)	Zinc	11 mg	8 mg
Vitamina B1/Tiamina	1.2 mg	1.1 mg	Cobalto	6 microgramos	



Vitamina B2/Riboflavina	1.3 mg	1.1 mg	Cromo	35 mcg	25 mcg
Vitamina B3/Niacina	16 mg/día	14 mg/día	Manganeso	2,3 mg	1,8 mg
Ac. Pantoténico/ Vitamina B5	5 mg (AI)		Selenio	55 mcg	
Vitamina B6 /Piridoxina	1.3 mg E3		Cobre	900 microgramos	
Ácido Fólico/ Vitamina B9	400 mcg		Flúor	4 mg	3 mg
Vitamina B12/Cianocobalamina	2.4 mcg		Magnesio	400 mg	310 mg
Biotina/Vitamina B7 y B8	30 mcg (AI)		Cloro	2,3 g	
PROTEÍNAS	56 g/día	46 g/día	Azufre	no hay una dosis recomendada ya que las cantidades que necesitamos son muy pocas.	
HIDRATOS DE CARBONO	225-325 g		GRASAS	50 - 83 g	
FIBRA	38 g/día	25 g/día	Omega 3	1,6 g	1,1 g
AGUA	Varía Según peso y edad		Omega 6	17 g	12 g

Fuente: (Mayo Clinic, 2020; Healthline, 2020; Cervera, Clapés, & Rigolfas, 2004; Ruiz, 1997; Dexeus, Doreste, & Gairí, 1998; Mahan & Raymond, 2017)

Elaborado por: Los autores

5. Algunos autores de libros especializados en nutrición como (Mayo Clinic, 2020; Healthline, 2020; Cervera, Clapés, & Rigolfas, 2004; Ruiz, 1997; Dexeus, Doreste, & Gairí, 1998; Mahan & Raymond, 2017), detallan los límites de ingesta máxima tolerable de cada nutriente, las cuales se muestran a continuación ¿Está usted de acuerdo con estos niveles? ¿Tiene algún comentario o recomendación?

Tabla 8 Entrevista, pregunta 5 Límite de ingesta máximo tolerable (LIMT)

VITAMINAS		MINERALES	
Nutriente	Límite de Ingesta máxima tolerable (LIMT)	Nutriente	Límite de Ingesta máxima tolerable (LIMT)
Liposolubles		Calcio	2500 mg
Vitamina A	3000 mcg RAE	Sodio	2,3 g
Vitamina D	El límite superior seguro es de 4000 UI (100 mcg) por día, 1000 mg	Potasio	-
Vitamina K	No se estableció UL	Fósforo	4 g
Tocoferol/ Vitamina E	1000 mg	Hierro	45 mg



Hidrosolubles		Yodo	1100 mcg
Vitamina C/Ácido Ascórbico	2000 mg/día	Zinc	40 mg
Vitamina B1/Tiamina	No se estableció UL	Cobalto	-
Vitamina B2/Riboflavina	No se estableció UL	Cromo	No determinable
Vitamina B3/Niacina	30 mg/día	Manganeso	11 mg
Ac. Pantoténico/ Vitamina B5	No se estableció UL	Selenio	400 mcg
Vitamina B6 /Piridoxina	100 mg	Cobre	10000 mcg
Ácido Fólico/ Vitamina B9	1000 mcg/día	Flúor	10 mg
Vitamina B12/Cianocobalamina	No se estableció UL	Magnesio	350 mg
Biotina/Vitamina B7 y B8	No se estableció UL	Cloro	3,6 g
PROTEÍNAS	-	Azufre	-
HIDRATOS DE CARBONO	No se estableció UL	GRASAS	No se estableció UL
FIBRA	No se estableció UL	Omega 3	-
AGUA	-	Omega 6	-

Fuente: (Mayo Clinic, 2020; Healthline, 2020; Cervera, Clapés, & Rigolfas, 2004; Ruiz, 1997; Dexeus, Doreste, & Gairí, 1998; Mahan & Raymond, 2017)

Elaborado por: Los autores

6. Para algunos autores especialistas en nutrición como (Mayo Clinic, 2020; GeoSalud, 2020; nutriNews, 2016; Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2004; Healthline, 2020; Albaladejo, 2012; Fisaude, 2017; MAPFRE, 2020; Turner & Lupton, 2011; Cervera, Clapés, & Rigolfas, 2004) (Ruiz, 1997; Dexeus, Doreste, & Gairí, 1998; Mahan & Raymond, 2017), el consumo excesivo de estos nutrientes ocasiona problemas en la salud ¿Tiene algún comentario al respecto?

Tabla 9 Entrevista, pregunta 6 Problemas por ingesta en exceso

Nutriente	Problema
Hidratos de Carbono	Obesidad
Proteínas	Se produce la gota
Grasas	Obesidad, desequilibrios circulatorios y cardíacos.
Calcio	Influye en la correcta absorción del hierro y del zinc y aparición de cálculos renales
Sodio	Retención de agua y también aumenta la presión arterial, aumentando el riesgo de enfermedad cardíaca.
Hierro	Genera afecciones potencialmente mortales, como enfermedad hepática, problemas cardíacos y diabetes.
Yodo	Bocio e hipotiroidismo.
Zinc	Vómitos, dolores de cabeza, pérdida del apetito, colesterol (bajo), pérdida de las defensas.
Cromo	Es tóxico en dosis elevadas.



Manganeso	El exceso aparece a partir de los 12 miligramos por día, y se manifiesta mediante temblores, dificultar para caminar, agresividad, irritabilidad, falta de memoria
Selenio	Selenosis, algo es que difícilísimo que ocurra, con pérdida de pelo, malestar intestinal, fatiga, irritabilidad
Cobre	Tóxico
Flúor	Náuseas, el dolor abdominal y los vómitos casi siempre acompañan a la toxicidad aguda por fluoruro. También pueden ocurrir otros síntomas como diarrea, salivación excesiva y lagrimeo, sudoración y debilidad generalizada
Cloro	Hipernatremia y acidosis metabólica
Vitamina A	Pérdida del cabello, labios agrietados, piel seca, huesos débiles, dolores de cabeza, aumento de las concentraciones de calcio en sangre y un trastorno poco frecuente caracterizado por un aumento de la presión intracraneal denominado hipertensión intracraneal idiopática.
Vitamina B3	Náuseas, vómitos, irritación del estómago y daño hepático.
Vitamina B6	Daños en los nervios sensoriales y lesiones cutáneas
Vitamina B9	Puede enmascarar una deficiencia de vitamina B12, Puede acelerar el deterioro mental relacionado con la edad, Puede retardar el desarrollo del cerebro en los niños.
Vitamina C	Diarrea, náuseas y calambres abdominales.
Vitamina D	Hipercalcemia (que puede causar náuseas y vómitos, debilidad y micción frecuente), hiperfosfatemia y supresión de la secreción de hormona paratiroidea y la hiper calciuria
Fibra	Un consumo muy elevado podría provocar una reducción de la absorción de algunos minerales
Agua	El exceso de agua, o hiperhidratación se caracteriza por una elevación de la presión arterial, descenso del pulso, edema y disminución de los valores séricos de sodio, potasio, albúmina, BUN y creatinina

Fuente: (Mayo Clinic, 2020; GeoSalud, 2020; nutriNews, 2016; Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2004; Healthline, 2020; Albaladejo, 2012; Fisaude, 2017; MAPFRE, 2020; Turner & Lupton, 2011; Cervera, Clapés, & Rigolfas, 2004) (Ruiz, 1997; Dexeus, Doreste, & Gairí, 1998; Mahan & Raymond, 2017)

Elaborado por: Los autores

7. Para algunos autores especializados en nutrición como (Mayo Clinic, 2020; GeoSalud, 2020; nutriNews, 2016; Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2004; Healthline, 2020; Albaladejo, 2012; Fisaude, 2017; MAPFRE, 2020; Turner & Lupton, 2011; Cervera, Clapés, & Rigolfas, 2004) (Ruiz, 1997; Dexeus, Doreste, & Gairí, 1998; Mahan & Raymond, 2017), la deficiencia de estos nutrientes ocasiona problemas en la salud, ¿Está usted de acuerdo con esta información?

Tabla 10 Entrevista, pregunta 7 Problemas por una deficiente ingesta



Nutriente	Problema
Vitamina K	Prolongación del tiempo de protrombina, que aumenta el riesgo de hemorragia espontánea
Vitamina B1	Debilidad, disminución de la resistencia, debilidad muscular, pérdida de peso, acumulación de piruvato, aumento del lactato circulante, fatiga, reducción del rendimiento
Vitamina B2	Trastornos de visión e inflamación de la mucosa bucal, limitación de la función del sistema nervioso central
Vitamina B3	Irritabilidad, diarrea
Vitamina B5	Incluyen entumecimiento, irritabilidad, alteraciones del sueño, inquietud y problemas digestivos
Vitamina B6	Dermatitis, convulsiones
Vitamina B9	Anemia, fatiga
Vitamina B12	Anemia perniciosa, síntomas neurológicos
Vitamina C	Sangrado de encías, sujeción dental debilitada, mala cicatrización de las heridas y hemorragias perifoliculares, Conduce a una enfermedad conocida como escorbuto
Vitamina E	Daño nervioso y muscular
Vitamina B12	Anemia perniciosa, síntomas neurológicos
Calcio	Provoca hipocalcemia y osteopenia
Sodio	Tanto en personas con presión arterial alta como normal, se ha demostrado que consumir muy poco sodio empeora la salud más que consumir demasiado, como por ejemplo problemas cardíacos.
Potasio	Puede aumentar la presión arterial, el riesgo de cálculos renales, el recambio óseo, la excreción urinaria de calcio y la sensibilidad a la sal, puede causar hipopotasemia.
Fósforo	Los síntomas incluyen pérdida de apetito, debilidad muscular, fragilidad ósea, entumecimiento de las extremidades y raquitismo en los niños.
Hierro	Da lugar a la anemia ferropénica, lo que se traduce en cansancio, falta de energía, episodios de diarrea y estreñimiento, y lo más peligroso, los virus y las bacterias dañinas campan más alegremente.
Yodo	Si la ingesta de yodo de una persona cae por debajo de aproximadamente 10-20 mcg / día, se produce hipotiroidismo, una condición que con frecuencia se acompaña de bocio.
Zinc	La carencia de Zinc produce lesiones en la piel, así como retraso de la cicatrización de las heridas y un déficit crónico puede ocasionar defectos de crecimiento, hipogonadismo y caída del cabello.
Cobalto	Retrasos en el crecimiento.
Cromo	Sus niveles bajos suelen provocar resistencia a la insulina que puede derivar en la hiperglucemia [azúcar alto], derivando en una posible diabetes.



Manganeso	Si se da, produce alteraciones en los niveles de azúcar en sangre, retraso en el crecimiento, problemas con nuestros huesos
Selenio	Estados de desnutrición con repercusión cardíaca o hepática
Cobre	Los síntomas incluyen deficiencias en las células sanguíneas, anomalías óseas y del tejido conectivo y trastornos neurológicos
Flúor	Su carencia puede provocar un aumento de la presencia de caries y la fragilidad de nuestros huesos.
Cloro	Perturba la descomposición de las grasas y de las proteínas y también puede ocasionar debilidad muscular.
Azufre	Su carencia es rarísima.
Fibra	Aumento del estreñimiento. Sin embargo, se producen varias respuestas fisiológicas negativas en personas que consumen niveles bajos de fibra dietética a lo largo del tiempo, en particular un mayor riesgo de enfermedad coronaria.
Agua	Orina oscura; pérdida de turgencia de la piel; sequedad de boca, labios y mucosas; cefalea; lengua saburral, rugosa; ojos secos o hundidos; pérdida de peso; disminución de la temperatura corporal

Fuente: (Mayo Clinic, 2020; GeoSalud, 2020; nutriNews, 2016; Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2004; Healthline, 2020; Albaladejo, 2012; Fisaude, 2017; MAPFRE, 2020; Turner & Lupton, 2011; Cervera, Clapés, & Rigolfas, 2004) (Ruiz, 1997; Dexeus, Doreste, & Gairí, 1998; Mahan & Raymond, 2017)

Elaborado por: Los autores

8. Al revisar la literatura, de acuerdo con algunos autores especialistas en nutrición como (Mayo Clinic, 2020; GeoSalud, 2020; nutriNews, 2016; Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2004; Healthline, 2020; Albaladejo, 2012; Fisaude, 2017; MAPFRE, 2020; Turner & Lupton, 2011; Cervera, Clapés, & Rigolfas, 2004) (Ruiz, 1997; Dexeus, Doreste, & Gairí, 1998; Mahan & Raymond, 2017), el consumo excesivo de estos nutrientes no produce problema alguno. ¿Está usted de acuerdo con ellos?

Tabla 11 Entrevista, pregunta 8 Consumo en exceso no produce problema alguno

Nutriente	Problema
-----------	----------



Potasio	El exceso no se suele dar, con los alimentos es complicado sobrepasar los límites ya que se expulsan fácilmente.
Fósforo	El riñón sano no tiene dificultad en excretar el exceso de fosfatos para mantener así el equilibrio preciso.
Magnesio	Se elimina por las heces y por la orina se elimina la cantidad necesaria para mantener la concentración plasmática normal
Azufre	El exceso por alimentos no se produce, se elimina de manera eficaz.
Vitamina K	No existen demasiados estudios que evalúen la toxicidad de vitamina K, y no se puede llegar a valores de hipervitaminosis sólo a través de la dieta.
Vitamina B1	No existe toxicidad conocida por el exceso de tiamina.
Vitamina B2	No se conoce la toxicidad por riboflavina.
Vitamina B5	No se da el exceso de ácido pantoténico
Vitamina B12	No se han relacionado efectos adversos con una alta ingesta de vitamina B12 en personas sanas.
Vitamina E	En rarísimas ocasiones se producen problemas por un consumo excesivo.

Fuente: (Mayo Clinic, 2020; GeoSalud, 2020; nutriNews, 2016; Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2004; Healthline, 2020; Albaladejo, 2012; Fisaude, 2017; MAPFRE, 2020; Turner & Lupton, 2011; Cervera, Clapés, & Rigolfas, 2004) (Ruiz, 1997; Dexeus, Doreste, & Gairí, 1998; Mahan & Raymond, 2017)

Elaborado por: Los autores

9. Al revisar la literatura, de acuerdo con algunos autores especialistas en nutrición como (Mayo Clinic, 2020; GeoSalud, 2020; nutriNews, 2016; Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2004; Healthline, 2020; Albaladejo, 2012; Fisaude, 2017; MAPFRE, 2020; Turner & Lupton, 2011; Cervera, Clapés, & Rigolfas, 2004) (Ruiz, 1997; Dexeus, Doreste, & Gairí, 1998; Mahan & Raymond, 2017), la deficiencia de estos



nutrientes no produce ningún problema. ¿Está usted de acuerdo con esta afirmación?

Tabla 12 Entrevista, pregunta 9 La deficiencia de estos nutrientes no provoca problema alguno

Nutriente	Problema
Biotina/Vitamina B7 y B8	La deficiencia de biotina es relativamente poco común.
Magnesio	No se conocen cuadros clínicos por una ingesta pobre de magnesio en individuos sanos.
Azufre	Su carencia es rarísima.

Fuente: (Mayo Clinic, 2020; GeoSalud, 2020; nutriNews, 2016; Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2004; Healthline, 2020; Albaladejo, 2012; Fisaude, 2017; MAPFRE, 2020; Turner & Lupton, 2011; Cervera, Clapés, & Rigolfas, 2004) (Ruiz, 1997; Dexeus, Doreste, & Gairí, 1998; Mahan & Raymond, 2017)

Elaborado por: Los autores



10. Al revisar la literatura no se encuentra información sobre lo que puede causar la ingesta excesiva de este nutriente. ¿Tiene usted algún comentario al respecto?

Cobalto

11. Dentro del metabolismo humano, ¿Es posible sustituir un nutriente por otro? Por ejemplo, ¿Puede el cuerpo por sí mismo sustituir Vitamina C por Vitamina A. ¿Qué opina usted de esta afirmación?
12. Dentro del metabolismo humano se ha encontrado que la proteína puede usarse como sustitutivo de la grasa en casos excepcionales, pero no al contrario, ¿qué opinión le merece al respecto?