

**ESTUDIO APOYADO EN LA METODOLOGÍA DEL MODELO EMOI PARA EL DESARROLLO DE UNA  
HERRAMIENTA BASADA EN REALIDAD AUMENTADA PARA EL MANEJO EN LA DOBLE CARGA  
NUTRICIONAL**



**AUTOR**

MARÍA PAULA PEÑA GÁMEZ

Ensayo de grado presentado como requisito para optar al título de:

**INGENIERA EN MECATRÓNICA**

Director:

**Ing. BYRON ALFONSO PÉREZ GUTIÉRREZ M.Sc.**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA INGENIERÍA MECATRÓNICA**

**BOGOTÁ, 12 FEBRERO 2021**

---

# Estudio apoyado en la metodología del modelo EMOI para el desarrollo de una herramienta basada en realidad aumentada para el manejo en la doble carga nutricional

*María Paula Peña Gámez*

*Universidad Militar Nueva Granada*

*Bogotá, Colombia, u1802936@unimilitar.edu.co*

**Resumen**—En Colombia se ha incrementado exponencialmente el índice de personas que presentan malnutrición, entendiéndose esta como el exceso de peso y desnutrición, la cual está asociada a varias comorbilidades que pueden causar una muerte prematura. Con el objetivo de comprender las necesidades que se presentan en el campo de la nutrición para combatir la creciente crisis y diseñar una propuesta de valor que ayude a los profesionales en nutrición a afrontarla, se implementó en el presente estudio la metodología EMOI, para determinar los aspectos más relevantes al momento de diseñar un reto de innovación y poder otorgar un verdadero valor agregado a las demandas presentes en el mercado. Se estableció el perfil de la demanda de innovación utilizando varias herramientas de metaplanificación para comprender los obstáculos y expectativas del cliente. Finalmente se estableció como reto de innovación el desarrollo de una herramienta basada en realidad aumentada para facilitar la comprensión de los planes nutricionales desarrollados por profesionales en el campo, garantizando el alcance de los objetivos respecto a la composición corporal por parte de los clientes y brindando una educación sobre los hábitos alimenticios saludables.

**Palabras clave**—Hábitos Alimenticios Saludables, Innovación, Nutrición, Realidad Aumentada,

## I. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, el exceso de peso, representado por el sobrepeso y la obesidad, se ha incrementado rápidamente en la población, debido a factores sociales, económicos y conductuales, siendo declarada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una epidemia global [1]. Asimismo, es la causa de un gran porcentaje de muertes prematuras, con varias comorbilidades como la hipertensión, trastornos cardíacos, accidente cerebrovascular, infarto de miocardio, trastornos musculoesqueléticos, diabetes tipo 2, enfermedades pulmonares y ciertos tipos de cáncer [2].

El Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional, desarrollado en el año 2019 por cinco agentes de las Naciones Unidas - la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la Organización Mundial

de la Salud (OMS), el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y el Programa Mundial de Alimentos (WFP) – evidencia como cada año alrededor de 600 mil personas mueren en América Latina y el Caribe a causa de enfermedades asociadas a la mala alimentación, destacando como el consumo desmesurado de calorías está afectando al 59.9% de los adultos en la región, mientras que la tasa a nivel mundial es del 39.1%, [3], del mismo modo, los niños y jóvenes no son ajenos a esta epidemia, ya que aproximadamente entre el 20-25% se ven afectados por el exceso de peso [4].

En Colombia, desde el año 2005, El Ministerio de Salud, Profamilia, el ICBF, aplican cada 5 años la encuesta poblacional ENSIN (Encuesta Nacional de la situación nutricional), donde se evidencia que para el 2015, el porcentaje de adultos, hombres y mujeres entre 18 y 64 años con exceso de peso, incremento un 10.5%, pasando de 45.9% a 56.4%. Varios factores han influenciado en este incremento, entre ellos la transición nutricional, ocasionada por los cambios medioambientales que generan un alza en los precios de los alimentos, los demográficos como el envejecimiento de la población rural y la salida de los jóvenes del campo, el cambio en la oferta social al invertir dinero en otros bienes y servicios diferentes a los alimentos, los políticos y territoriales que ocasionan una fluctuación constante en los precios de los productos, y finalmente las modificaciones en el consumo y las prácticas culinarias, ya que se presenta un aumento de productos industrializados y ultra procesados, y se disminuye el tiempo destinado a cocinar dentro de casa [5].

En el artículo 19 de la ley de obesidad 1355 del 2009, en donde se establece la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) relacionadas con esta como una prioridad en la salud pública, se evidencia la importancia de implantar acciones por parte del Ministerio de la Protección Social junto con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, antiguo Colciencias, para determinar y estudiar los factores que se relacionan con las ECNT y la obesidad en Colombia, y evaluar la efectividad de las intervenciones que se realizan para promover la actividad física y la

---

alimentación balanceada. Cabe resaltar que durante la última década, la investigación en el campo de la obesidad ha incrementado considerablemente, al igual que la participación de investigadores colombianos en estudios relacionados a esta temática. [6]

De acuerdo con lo anterior, se pretende aplicar la metodología del modelo EMOI para lograr entender las necesidades que se presentan en el campo de la nutrición y poder ofrecer una idea innovadora, analizando la posibilidad de desarrollar una herramienta basada en realidad aumentada que permita afrontar la creciente crisis de malnutrición y exceso de peso en los jóvenes y adultos colombianos. Se debe entender la acción de innovar como la transformación de las demandas en valor añadido, implementando conocimiento existente.

## II. MÉTODOS

Para llevar a cabo el desarrollo de una propuesta de valor que permita apaciguar la creciente crisis de malnutrición en Colombia y facilite la intervención por parte de los profesionales en nutrición, se implementó la metodología del modelo EMOI (Excellence in the Management of Organizational Innovation) de gestión de la innovación, elaborado por el Centro de Gestión de la Calidad y el Cambio de la Universidad Politécnica de Valencia (CQ/UPV), que permite realizar una adecuada gestión de las herramientas y metodologías para transformar las demandas y tendencias en retos que le añadan valor a un producto o servicio [7].

El modelo EMOI presenta una estructura conformada por cuatro criterios:

- Criterio 1: Perfil de la demanda de innovación
- Criterio 2: Propuesta de valor
- Criterio 3: Espacio para la innovación
- Criterio 4: Resultados

Estos criterios van ligados a cada una de las etapas del ciclo MPDCA [7], que hace referencia a las acciones de:

- Metaplanificar: se establecen los objetivos deseados, los problemas que se presentan y la situación actual.
- Planificar: se establece una ruta a seguir a partir de la información previamente recolectada.
- Despliegue: se ejecutan las tareas según lo planificado
- Chequeo: se evalúan los resultados de la innovación
- Aprendizaje: Se analiza los resultados finales y se toman medidas para seguir mejorando

Se pretende trabajar en conjunto con los profesionales en nutrición para determinar las demandas de los jóvenes y adultos colombianos en temas de nutrición y hábitos de vida saludable.

En primer lugar, se identifican las fuentes de demandas de innovación para posteriormente definir el perfil de la

demanda de innovación, determinando a los clientes o partes interesadas, sus expectativas y necesidades, evaluando que se está realizando actualmente para cumplir con esas demandas. Esta etapa corresponde a la Metaplanificación y se implementan herramientas como el mapa de empatía, el mapa de experiencia y el diagrama de Kano.

### *Mapa de empatía*

El mapa de empatía es una herramienta que se utiliza para realizar el perfil del cliente, sintetizando la información conocida con el objetivo de identificar aspectos como: qué necesita el cliente, qué ve, dice y oye en su entorno, qué piensa y siente, sus preocupaciones, frustraciones y deseos, para así lograr comprender su perspectiva y poder brindar un mejor producto o servicio [8].

### *Mapa de experiencia*

El mapa de experiencia del cliente (Customer journey map) es una herramienta que permite identificar los diferentes puntos de contacto, ya sea de tipo físico o intangible, por los cuales atraviesa el cliente, permitiendo la comprensión de sus necesidades, intenciones y deseos en cada uno de los espacios presentados a lo largo del tiempo [9].

### *Diagrama de Herzberg-Kano*

Es una herramienta que permite identificar los elementos de calidad de un producto que impactan directamente en la satisfacción del cliente, clasificándolos como básicos, de rendimiento y deleitosos. Las expectativas identificadas en el mapa de experiencia se pueden clasificar con esta herramienta [10].

Una vez implementadas las tres herramientas descritas previamente, se procede a compilar toda la información en el Canvas de Generación de la Innovación (Figura 1) del modelo EMOI, el cual es una herramienta que permite consolidar la propuesta de valor, al organizar, en un esquema, la información correspondiente al sector en donde se desea innovar y las características más relevantes del cliente. Este Canvas presenta dos criterios, el primero se enfoca en definir el perfil de la demanda de innovación, identificando los posibles obstáculos con los que se enfrenta el cliente, los resultados que se esperan y las expectativas del cliente frente a los productos o servicios ofertados. El segundo criterio hace referencia a la propuesta de valor de la innovación, que se construye a partir de las respuestas a las siguientes preguntas: ¿Qué se debe mantener para superar los obstáculos, alcanzar resultados y cumplir expectativas?, de igual forma ¿qué se debe eliminar, crear y mejorar? Por último se evalúa la viabilidad comercial, social, técnica y económica de la propuesta de valor para así determinar el reto de innovación. [7]



Figura 1. Canvas de generación de la innovación, tomado de [7]

Finalmente, teniendo definido el reto de innovación, se procede a la planificación utilizando la metodología 5W2H, que consiste en una serie de preguntas (qué, por qué, cuándo, dónde, quién, cómo y cuánto) que permiten direccionar el proceso de desarrollo, logrando identificar el trayecto más adecuado, detectando los problemas para aportar una solución [11].

### III. RESULTADOS

Trabajando en conjunto con profesionales en nutrición enfocados en el campo del deporte y la actividad física, se implementaron las herramientas previamente descritas para realizar el perfil del cliente.

Con el mapa de empatía (Anexo A) se estableció que el cliente o la parte interesada serán adultos entre los 18 y 64 años de edad que busquen un adecuado manejo nutricional para mantener un estilo de vida saludable. Se identifican sus preocupaciones respecto a su masa y composición corporal, al igual que su deseo de alcanzar unos objetivos y metas aprendiendo a manejar una alimentación saludable (completa, equilibrada, suficiente y adecuada), sin la necesidad de seguir dietas estrictas que puedan llegar a perjudicar su cuerpo y/o metabolismo teniendo un efecto yoyo [12]. Además, se presentan dudas respecto al porcentaje de calorías, nutrientes y el tamaño de las porciones que se deben consumir diariamente. Por otro lado, se observa como esta población puede llegar a ser influenciada por personas en sitios web o redes sociales, como Facebook, Instagram, y Twitter, que brindan recomendaciones nutricionales no siempre respaldadas por un profesional en el campo. Del mismo modo existe una gran influencia por parte de los medios de comunicación y publicidad para adquirir ciertos productos como bebidas y suplementos para mantenimiento, o modificaciones de la composición corporal (masa grasa y masa corporal magra), que pueden o no tener una investigación que los respalde. Se establece que la prioridad del cliente es encontrar un plan o recomendación nutricional que se adapte a sus características y necesidades para lograr cumplir con sus objetivos, manteniendo un estilo de vida saludable.

Del mismo modo, se desarrolló el mapa de experiencia (Anexo B) en donde se evidencian los diferentes puntos de

contacto que se tiene con el cliente. Se logró distinguir las actividades clave en cada uno de estos puntos, junto con los obstáculos, expectativas y resultados finales. Analizando el esquema realizado, se debe destacar la importancia de un adecuado manejo de datos e información, teniendo en cuenta la historia alimentaria, datos antropométricos y clínicos, como los aspectos psicosociales, bioquímicos y funcionales, para poder establecer metas y objetivos medibles, alcanzables y reales, en un tiempo establecido. Además, se debe garantizar que el cliente logre comprender en su totalidad la información suministrada, aportando no solamente la valoración sino una educación con el plan nutricional.

Una vez identificadas las expectativas potenciales con el mapa de experiencia, se procede a validar estas expectativas con el método de Kano, definiendo tres categorías: básicas, de rendimiento o deleitosas. A continuación, se presenta una tabla para entender cómo se debe determinar cada una de las categorías, dependiendo si la expectativa fue alcanzada o no

Tabla I  
CLASIFICACIÓN DE CATEGORÍAS

Categoría	NO se cumple	SI se cumple
Básica (B)	Insatisfacción	Indiferente
Deleitosa (D)	Indiferente	Satisfacción
Rendimiento (P)	Insatisfacción	Satisfacción

Con el objetivo de identificar la categoría de las distintas expectativas de la consulta o asesora nutricional, se aplicó una encuesta (Anexo C) dirigida a adultos entre los 18 y 65 años que hayan consultado a un profesional en el campo. La encuesta fue contestada por 43 personas y se desarrolló utilizando un formulario de la plataforma de Google. Se identificó el grupo étnico, estrato socioeconómico, sexo y grado de escolaridad. Además, se presenta una pregunta funcional y otra disfuncional por cada expectativa con el objetivo de establecer el grado de satisfacción o insatisfacción si se cumple o no el enunciado. La encuesta estuvo habilitada durante tres días y se presentan los siguientes resultados:

#### Sexo

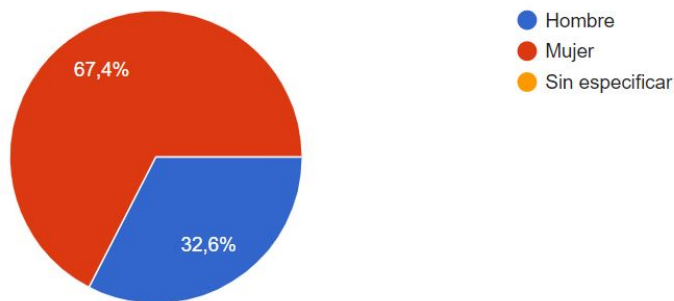


Figura 2. Distribución porcentual de la población por sexo

#### Edad

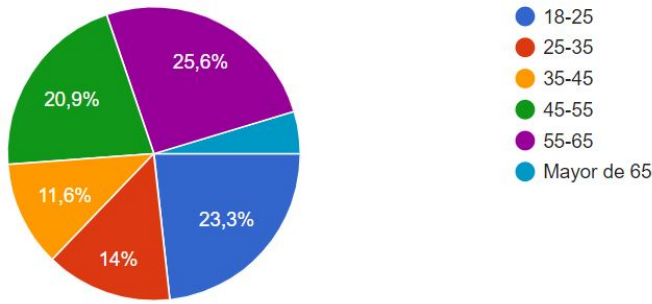


Figura 3. Distribución porcentual de la población por edad

■ Estrato socio-económico

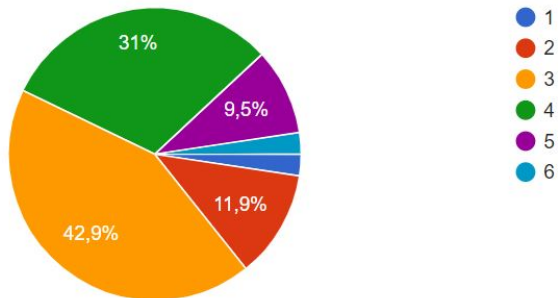


Figura 4. Distribución porcentual de la población por estrato socio-económico

■ Escolaridad

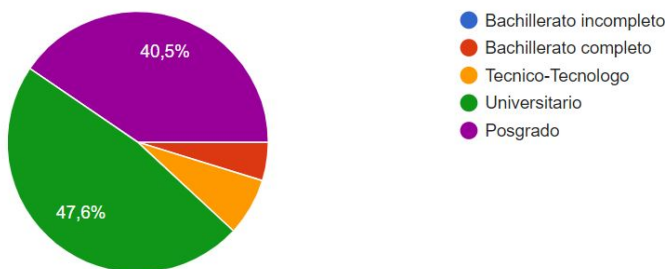


Figura 5. Distribución porcentual de la población por escolaridad

Se distingue una mayor participación de mujeres, al igual que personas entre los 55 y 65 años, un estrato socioeconómico de 3 y un nivel de escolaridad de universitario, seguido por posgrado.

Al analizar las respuestas del nivel de satisfacción o insatisfacción al cumplirse o no las expectativas se estableció la siguiente tabla con la clasificación:

Tabla II  
CLASIFICACIÓN DE LAS EXPECTATIVAS

Expectativa	Clasificación
Comprender fácilmente el plan alimenticio	P
Claridad en los datos de contacto del profesional	B
Fácil comunicación con el profesional	P
Rápida adaptación al plan nutricional	D
Superar los objetivos y expectativas	D
Tener en cuenta los aspectos sociales y económicos	D
Atención personalizada	D
Servicio asequible	P
Pago acorde a lo solicitado	P
Tener tiempo para alcanzar los objetivos	D
Tener un trato amable y responsable	P
Contar con un plan de seguimiento	P
Entender las porciones y el porcentaje de nutrientes	D

Se puede observar cómo lograr comprender el plan nutricional, contar con un plan de seguimiento, tener una fácil comunicación con el profesional y un trato amable y responsable son algunas de las expectativas clasificadas como de rendimiento, siendo aquellas que todo profesional debe seguir para brindar un buen servicio. Por otro lado, entender el tamaño de las porciones y el porcentaje de nutrientes fue clasificada como una expectativa de deleite por una diferencia muy pequeña, ya que un gran porcentaje la clasifico como de rendimiento también. Por su parte, superar los objetivos, una rápida adaptación al plan nutricional, tener en cuenta los aspectos socio-económicos, un tiempo acorde para alcanzar los objetivos y una atención personalizada son otras de las expectativas deleitosas que le brindan satisfacción al cliente y pueden garantizar su fidelización.

Una vez finalizada la etapa de metaplanificación, se procede a sintetizar los obstáculos, resultados y expectativas en el Canvas para la generación de innovación (Anexo D). Como resultado final se observó un gran interés para alcanzar los objetivos especificados en la valoración nutricional en un tiempo determinado, aprendiendo a manejar una adecuada alimentación. Por otro lado, se puede afirmar que uno de los principales obstáculos para alcanzar los objetivos del cliente, en cuanto a su masa corporal o hábitos alimenticios, es el inadecuado manejo de la información, ya sea por parte del profesional o del cliente, presentándose casos como una mala interpretación al momento de evaluar la historia clínica y alimentaria, o, por otra parte, al momento de determinar el plan nutricional, al no tener total claridad sobre el tamaño de las porciones o el porcentaje de nutrientes y calorías que se deben consumir. Por último, como expectativa primordial para el cliente, se evidencia la importancia de tener una atención personalizada que se adapte sus necesidades y estilo de vida, brindado un seguimiento y aprendizaje constante para lograr generar un impacto en los hábitos alimenticios que perdure por el resto de su vida.

Teniendo presente lo anterior, se procede a desarrollar la propuesta de valor de la innovación. El segundo criterio del Canvas permite establecer diferentes propuestas para mantener, eliminar, crear o mejorar un aspecto del producto

---

o servicio para que el cliente logre alcanzar los resultados esperados, superando los inconvenientes que se puedan llegar a presentar. No obstante, esta investigación va a estar enfocada en la sección de crear, buscando adquirir nuevas oportunidades de desarrollo o un modelo de negocio.

Compilando toda la información recolectada en la etapa de metaplanificación, se establece que es de vital importancia entender todos los aspectos que conlleva un plan nutricional para adaptarlos fácilmente a la vida cotidiana, sin que esto implique un arduo trabajo por parte del cliente o algún sacrificio en su entorno social y económico. Entre los obstáculos nombrados, se aprecia como una de las preocupaciones más frecuentes es saber exactamente cuál debe ser el tamaño de la porción y la cantidad de nutrientes y calorías que fueron recomendados por el profesional.

Muchos alimentos presentan el tamaño de una ración, sin embargo, no se determina exactamente qué cantidad se debe comer, mostrando solamente el porcentaje de nutrientes y calorías que se ingieren por una cantidad específica. Se debe tener en cuenta que para tener una alimentación saludable se debe consumir los 7 grupos de alimentos establecidos por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) en el plato saludable [13], no obstante la cantidad varía según la edad, sexo y el nivel de actividad física que se realiza. Por otro lado, cuando se consulta a un profesional para saber exactamente cuánto comer según las características personales, se suele encontrar planes nutricionales expresados en gramos, onzas o tazas, sin embargo, muchas personas no cuentan con una balanza para pesar la comida o simplemente tienen dificultades para comprender la dimensión o tamaño de la porción de alimentos que deben consumir en cada una de las comidas.

Considerando lo anterior, se propone desarrollar una aplicación que le permita a los profesionales en nutrición mostrar en detalle el plan de alimentación que se establece, logrando visualizar la distribución de los alimentos en cada comida, al implementar tecnologías como la realidad aumentada (RA) [14], y de esta forma, lograr que el cliente o paciente pueda observar claramente el tamaño de la porción que debe consumir.

La realidad aumentada permite complementar la información que recibimos del mundo físico a través de nuestros sentidos con información digital, añadiendo, en tiempo real, figuras, marcadores, imágenes, sonidos, objetos u otro tipo de respuesta creada por computadora, desarrollando un entorno cooperativo que potencializa los estímulos que se reciben [14]. Se ha implementado en diferentes campos como la medicina, mantenimiento, reparación, entretenimiento, deportes, marketing, turismo, arquitectura, aplicaciones militares, entrenamiento, enseñanza y educación, asimismo, cuenta con el potencial de convertirse en una tecnología generalizada al respaldar un sin fin de actividades [15].

Para desarrollar aplicaciones móviles de realidad aumentada, uno de los kits de desarrollo de software (SDK) más utilizados es Vuforia, que implementa tecnología de visión por computadora para identificar, en tiempo real, imágenes y objetos en 3D, utilizando la pantalla de los dispositivos móviles, permitiendo sobreponer los objetos 3D en la imagen real [16].

Se pretende que la aplicación planteada como reto de innovación permita ubicar en un plato de comida estándar las diferentes porciones establecidas por el profesional en el plan nutricional, permitiendo ingresar el tipo de alimento, ya sea verduras, frutas, productos lácteos, carnes, huevos, leguminosas, grasas, azúcares, cereales, raíces o tubérculos, y la cantidad que se debe consumir de cada uno de ellos. De esta forma, utilizando la cámara de un dispositivo móvil junto con marcadores localizados en el plato, se logrará visualizar en la pantalla el tamaño de la porción del alimento para que el paciente solamente deba replicar la porción al momento de preparar sus alimentos y de esta forma logre comprender de mejor manera su plan nutricional y pueda llevar una alimentación completa, equilibrada, suficiente y adecuada.

Teniendo clara la propuesta de valor, se procede a evaluar la viabilidad. En primera instancia, en el ámbito comercial, es factible comercializar esta innovación debido a que hay una gran cantidad de profesionales en el área de la nutrición que estarían interesados en este tipo de herramienta, ya que les brindaría un valor añadido a sus consultas y valoraciones, distinguiéndolos de la competencia y teniendo una mayor acogida por parte de sus clientes al brindarles soluciones ante la dificultad que pueden tener para entender sus planes nutricionales. De la misma forma, los pacientes de estos profesionales adquirirán la aplicación para poder realizar en casa la estimación de las porciones y poder seguir correctamente el plan alimenticio.

Por otro lado, en el ámbito social, se puede decir que la herramienta es socialmente aceptable ya que esta innovación permite brindar un manejo a la doble carga nutricional, desnutrición y exceso de peso, a la que se enfrenta el mundo. La Organización de Naciones Unidas (ONU) en los objetivos de desarrollo sostenible establece como objetivo número tres "Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades" [17], y como se evidenció al inicio, una de las preocupaciones que existe no solamente en Colombia, sino en América Latina y el Caribe, es frenar el incremento de la malnutrición (exceso o déficit), ya que la inadecuada alimentación está altamente relacionada con causas de mortalidad, en comparación a cualquier otro factor de riesgo.

De forma similar, al analizar la viabilidad técnica, se puede afirmar que se cuenta con la capacidad técnica para el desarrollo de esta innovación. Se tiene presente la amplia documentación de la herramienta Vuforia, la disponibilidad de diversos foros y el apoyo por parte de docentes y expertos

---

en el campo de la realidad aumentada, junto con un equipo de trabajo capacitado, se puede garantizar un buen resultado final de la aplicación.

Por último, analizando la viabilidad económica, se puede proseguir con la propuesta de innovación siempre y cuando se cuente con las licencias para el desarrollo de software necesarias, siendo este el principal gasto, por el momento, para la llevar a cabo la propuesta de valor.

Teniendo claro lo anterior, finalmente se implementa la metodología 5W2h (what, why, when, where, who, how, how much) para la complementar algunos aspectos del reto de innovación:

- What - Qué: se define el reto de innovación
- Why - Por qué: se justifica el motivo por que cual se desea desarrollar lo enunciado
- When - Cuándo: se determina el momento de partida y el momento de culminación
- Where - Dónde: el lugar en el que se va a llevar a cabo la innovación
- Who - Quién: se define la persona, entidad o grupo que va a ser responsable del desarrollo del reto de innovación
- How - Cómo: se traza el procedimiento a seguir para lograr el objetivo
- How much - Cuánto: se especifica el tiempo y dinero que se invertirá en el proyecto.

Anteriormente, se dio respuesta a las preguntas del qué y por qué, sin embargo, como el objetivo del presente artículo es poder definir un reto de innovación que le aporte valor añadido a las demandas presentes en el mercado, no se dará una respuesta concisa a todas las preguntas planteadas, ya que por el momento no se abordará la temática del prototipo y desarrollo de la herramienta.

#### IV. DISCUSIÓN

Se realizó una investigación de las aplicaciones que implementan realidad aumentada con fines educativos en hábitos alimenticios. En el año 2015 se presenta la aplicación *BE<sub>AR</sub>* [18] que permite identificar el contenido de carbohidratos que contiene un alimento en alguna preparación al calcular su volumen y peso. Para ello, se enfoca la cámara del dispositivo móvil hacia el plato de comida y el marcador, posteriormente se ajusta una malla que cubre el volumen del alimento y finalmente se presenta el resultado. Esta aplicación está dirigida a pacientes con diabetes que deben realizar el conteo de carbohidratos.

Por otra parte, en el año 2019 se desarrolló en la Universidad de Valencia una aplicación que facilita la interpretación de la información nutricional de los alimentos envasados que tenga la apariencia de una caja o una lata. De igual forma, la aplicación le facilita al usuario encontrar en el producto la

información nutricional y le brinda asistencia para interpretar dicha información. Los resultados obtenidos al realizar un estudio con 40 personas mostraron un incremento significativo en los conocimientos sobre las opciones de carbohidratos [19].

Por otro lado en el año 2017 se presentó *ServAR* [20], una aplicación que permite estimar la porción de alimento que se debe servir siguiendo los valores estándares, al superponer porciones de 9 tipos de comida virtual en un plato. En el estudio realizado, se comparó el peso de la ración servida con el valor de referencia, demostrando su gran potencial para la estimación de porciones.

También en el año 2017 se presenta *ARBreakfast* [21] una aplicación que le permite a niños de 5 a 14 años, con diabetes, aprender sobre el contenido de carbohidratos de diferentes alimentos virtuales, visualizándolos en un plato real. Se evaluó un total de 70 niños los cuales, al inicio, no tenían conocimiento del tema, sin embargo, al finalizar el estudio, se demostró un progreso en su aprendizaje sobre las opciones de carbohidratos que se pueden presentar.

Teniendo presente lo anterior, se evidencia la importancia de tener herramientas que permitan brindar una educación respecto a los hábitos alimenticios y faciliten la comprensión de los diferentes aspectos nutricionales a los que se puede enfrentar una persona en su cotidianidad. Por lo tanto, la propuesta de valor que se plantea se puede ver relacionada con los 4 trabajos que se han realizado previamente, sin embargo, el reto de innovación está enfocado en brindar una herramienta para los profesionales en nutrición que les permita exponer el plan alimenticio desarrollado mientras que educan al cliente en hábitos alimenticios saludables, consumo y gasto calórico, sin considerar esta herramienta como un sustituto del profesional, sino como un aliado para capacitación en nutrición.

Una de las ventajas de trabajar con tecnología de vanguardia, como lo es la realidad aumentada, es que se tiene la capacidad de dar un valor diferenciador a los servicios y productos que dan soluciones a problemas del día a día, volviéndolos más llamativos para los diferentes sectores, ahorrándoles tiempo y esfuerzo a las personas que implementen este tipo de tecnologías.

En el presente estudio se ha planteado la metodología a seguir para poder idear un reto de innovación que otorgue un verdadero valor agregado al sector de la nutrición, y de respuesta a las demandas presentes en este mercado. Se observa que para poder establecer una verdadera propuesta de valor, se debe tener claro tanto el espacio en donde se desea innovar, el alcance, los obstáculos y las expectativas que tienen los clientes, así mismo, las limitaciones y objetivos que tiene el sector. De la misma forma, se debe contar con unas bases sólidas de conocimientos e información que permita fundamentar y explicar el por qué se desea realizar lo planeado, además de competencias, tanto personales como

profesionales, y las herramientas necesarias para llevarlo a cabo.

Existen varias formas de innovar, no solamente en productos y servicios, sino también en los procesos, en gestión de estrategia, en operaciones, en proyectos y en la gestión de innovación [7]. Es importante distinguir las herramientas de gestión que se deben utilizar para cada una de las dimensiones en donde se desea desarrollar innovación, debido a que el enfoque que se les da es diferente dependiendo de la necesidad. Se debe resaltar que, para innovar en un producto o servicio, lo más importante es partir desde la experiencia del cliente, por eso es necesario utilizar herramientas como el mapa de empatía y mapa de experiencia.

## V. CONCLUSIONES

Una de las etapas clave, y se podría catalogar como la más importantes en el desarrollo del reto de innovación, es la metaplanificación, ya que es en esta donde se analiza a profundidad cuáles son las partes interesadas y los desafíos presentes para poder brindar una solución que realmente aporte al sector, sin presentarse vacíos, logrando planificar correctamente una ruta a seguir. Se ha observado que en varias ocasiones los desarrollos o ideas que se plantean pasan de la etapa de descubrir las fuentes de demandas de innovación a tratar de resolver el problema directamente, sin tener en cuenta un análisis de los grupos de interés, los cuales son la base para el desarrollo del perfil de la demanda de innovación, y las actividades que permiten establecer estrategias para construir una propuesta de valor que sea atractiva en el mercado.

Se puede afirmar que el modelo EMOI para la gestión de la innovación permite trazar una ruta y planificar paso a paso todas las tareas a realizar. Se observa que, a pesar de no ser un profesional en nutrición, se logró comprender las principales demandas que presenta este sector, junto con las necesidades y obstáculos a los cuales se enfrentan los clientes. Con esta metodología se podría plantear varios retos de innovación simultáneamente, abarcando todas las problemáticas que pueden interferir en el alcance de hábitos de alimentación saludable.

Por último, se deja la posibilidad de desarrollar un prototipo de la aplicación planteada como reto de innovación, ya que, con la revisión de la literatura realizada hasta la fecha, en Colombia no se cuenta con una herramienta que brinde esa facilidad de enseñanza a los profesionales en nutrición para cumplir con el objetivo de fomentar y velar por una adecuada alimentación, facilitando la comprensión de las recomendaciones nutricionales a sus pacientes.

## REFERENCIAS

[1] M. Jelassi, S. Ben Miled, N. Bellamine Ben Saoud and J. Demongéot, "Obesity determinants: A systematic review," 2015 Third World Conference on Complex Systems (WCCS), Marrakech, 2015, pp. 1-6, doi: 10.1109/I-CoCS.2015.7483277.

[2] R. Dimitrova, V. Petkova, M. Dimitrov, V. Madzharov, I. Nikolova, E. Petkova, et al., "Relación de la obesidad con la disfunción vascular", *Adv Obes Weight Manag Control*, vol. 1, no. 1, págs.00001, 2014.

[3] Pan American Health Organization / World Health Organization, "Naciones Unidas pide acciones urgentes para frenar el alza del hambre y la obesidad en América Latina y el Caribe," , 2019. <https://www.paho.org/hq/index.php?option=comcontentview=articleid=15587:united-nations-calls-for-urgent-action-to-curb-the-rise-in-hunger-and-obesity-in-latin-america-and-the-caribbeanItemid=1926lang=es> (accessed Jan. 05, 2021).

[4] OPS/OMS (2015). "Prevención de la obesidad" Pan American Health Organization / World Health Organization. <https://www.paho.org/hq/index.php?option=comcontentview=articleid=11506:obesity-prevention-homeltemid=41655lang=es>

[5] ENSIN, C. I. (2015). Encuesta Nacional de la Situación Nutricional.

[6] Anaya, J. (2020, octubre 3). DE LA INVESTIGACIÓN EN OBESIDAD Y COVID-19. *Medicina*, 42(3), 381-382. Recuperado a partir de <http://www.revistamedicina.net/ojsanm/index.php/Medicina/article/view/1534>

[7] CQ/UPV. (2020). "Gestión de la innovación", Misión académica internacional en gestión de la innovación. Valencia, España, UPV.

[8] Cairns, P., Pinker, I., Ward, A., Watson, E., Laidlaw, A. (2020). Empathy maps in communication skills training. *The Clinical Teacher*.

[9] Aristizábal Gallo, D. Y., Ruiz Henao, D. C. (2015). Diseño de un mapa de experiencia de clientes crédito persona natural para 2015 (Bachelor's thesis, Universidad de Medellín).

[10] Toro Quezada, C. P. (2009). Aplicación de la metodología de Kano para la determinación de un modelo de valor para clientes de productos inmobiliarios.

[11] Lisbôa, M. D. G. P., Godoy, L. P. (2012). Aplicação do método 5W2H no processo produtivo do produto: a joia. *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*, 4(7), 32-47.

[12] Criado, E. M. (2007). La dieta desesperada. Algunas condiciones sociales que obstaculizan el control del peso entre madres de clases populares. *Trastornos de la conducta alimentaria*, (6), 578-599.

[13] Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO). (2015). *Guías Alimentarias Basadas en Alimentos para la Población Colombiana Mayor de 2 años*.

[14] Telefónica, F. (2011). *Realidad Aumentada: una nueva lente para ver el mundo*. Fundación Telefónica.

[15] Sanna, A., Manuri, F. (2016). A survey on applications of augmented reality. *Advances in Computer Science: an International Journal*, 5(1), 18-27.

[16] Fuguo Peng and Jing Zhai, "A mobile augmented reality system for exhibition hall based on Vuforia," 2017 2nd International Conference on Image, Vision and Computing (ICIVC), Chengdu, 2017, pp. 1049-1052, doi: 10.1109/ICIVC.2017.7984714.

[17] Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2021). *Salud. Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>

[18] Domhardt, M., Tiefengrabner, M., Dinic, R., Fötschl, U., Oostingh, G. J., Stütz, T., ... Ginzinger, S. W. (2015). Training of carbohydrate estimation for people with diabetes using mobile augmented reality. *Journal of diabetes science and technology*, 9(3), 516-524.

[19] Juan M.-Carmen, Charco Jorge L., García-García Inmaculada, Mollá Ramón. An Augmented Reality App to Learn to Interpret the Nutritional Information on Labels of Real Packaged Foods. *Journal Frontiers in Computer Science*. Volume=1. 2019, Page 1, ISSN 2624-9898, <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fcomp.2019.00001>

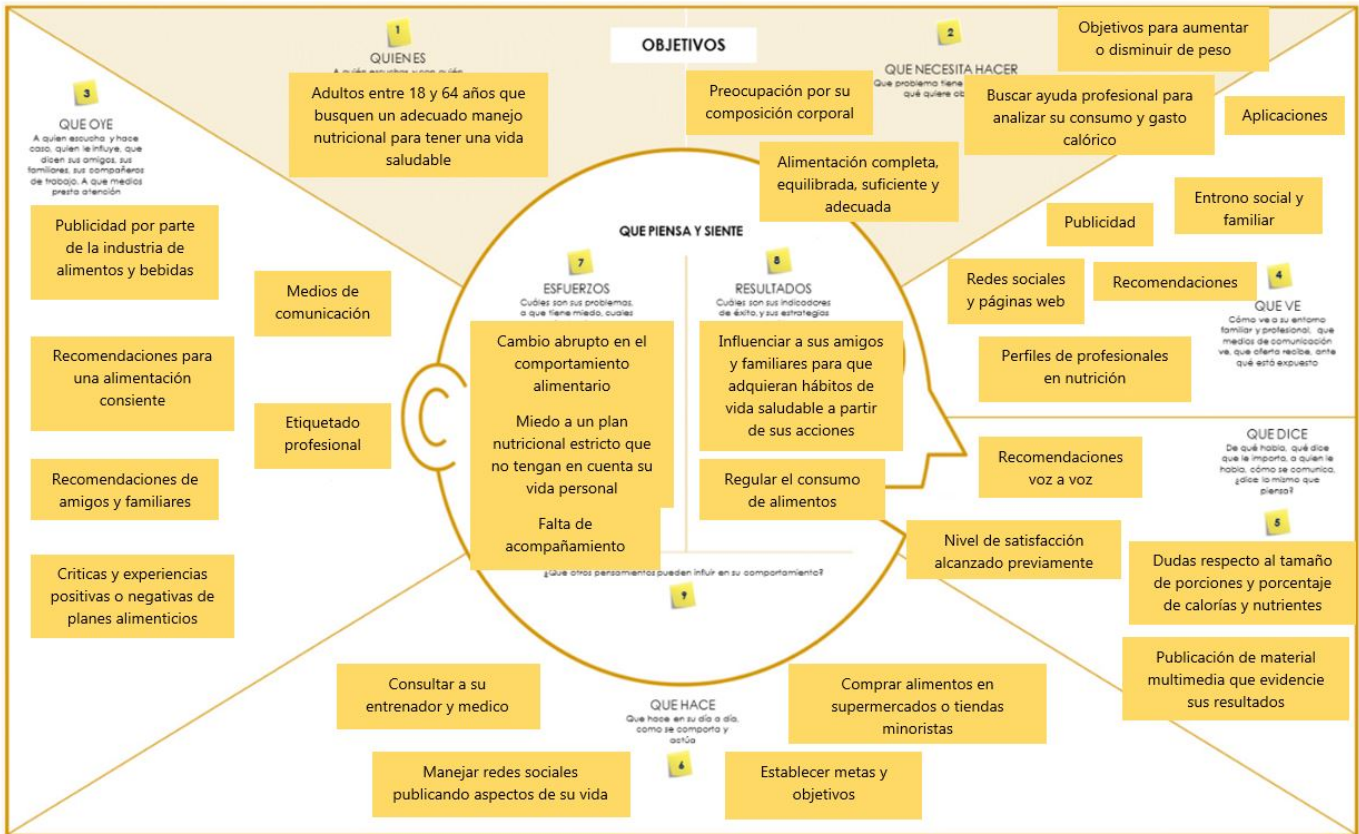
[20] M.E. Rollo, T. Bucher, S. Smith, C.E. Collins, The effect of an augmented reality aid on error associated with serving food, *Journal of Nutrition Intermediary Metabolism*, Volume 8, 2017, Page 90, ISSN 2352-3859, <https://doi.org/10.1016/j.jnim.2017.04.111>. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235238591730124X>)

[21] Calle-Bustos, A. M., Juan, M. C., García-García, I., Abad, F. (2017). An augmented reality game to support therapeutic education for children with diabetes. *PLoS one*, 12(9), e0184645.



## APÉNDICE

### Anexo A: Mapa de empatía desarrollado



Anexo B: Mapa de experiencia desarrollado

RELACIÓN CLIENTE vs ORGANIZACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Puntos de contacto	Remisión o recomendación	Solicitud de información	Entrega de información	Costo de consulta	Antecedentes u objetivo	Valoración y educación nutricional	Entrega plan nutricional	Seguimiento o control	Cita final	
		😊							😊	😊	😊
		😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
					😊	😊					😊
											😊
											😊
CLIENTE	Que hace el cliente	Contacta al profesional de nutrición por medio de una remisión	Ponerse en contacto por llamada, correo o en persona.	Analiza toda la información y plantea su necesidad.	De acuerdo con sus necesidades pregunta el costo	Responde a preguntas relacionadas a su salud	Recibe una valoración nutricional por parte del profesional	Recibe su plan o recomendación nutricional	Agenda citas para el control	Comprueba que su objetivo se haya alcanzado	
	Obstáculos	Que no cuente con diferentes medios de comunicación	Retraso de respuesta ante la solicitud	Que no sea completa y concisa	Limitación en medios de pago	No sea revisado a detalle cada aspecto	Que no se tenga en cuenta los aspectos personales	Difícil comprensión del plan o productos fuera de alcance	Incumplimiento en tiempo y mal manejo	No se visualiza el resultado o no se alcanzan los objetivos	
	Expectativas potenciales del cliente	Claridad en los datos de contacto y fácil comunicación	Obtener mucha información de un profesional	Atención inmediata, que la información sea precisa.	Sinceridad en el manejo de metas y tiempo de control	Que se abarquen todos los aspectos de la vida	Que sea personalizado y se obtenga toda la información	Que se logre entender completamente y abarque aspectos sociales	En un tiempo acorde, con un trato agradable	Que se alcancen los objetivos y se cambie el estilo de vida	
	Resultados esperados	Poder contactar al profesional	Claridad en el manejo nutricional	Atención rápida y amable	Que el precio sea acorde al servicio	Honestidad al suministrar información	Poder establecer las metas y objetivos en conjunto	Fácil de seguir, sin perjudicar a la salud	Atención en las fechas establecidas, evidenciando avances	Lograr los objetivos	

## Expectativas del servicio de consulta nutricional

La siguiente encuesta tiene como objetivo saber su opinión frente a las expectativas del servicio de consulta nutricional para el manejo adecuado de la alimentación. Los datos recolectados serán utilizados para realizar el trabajo de fin de grado de la Universidad Militar Nueva Granada.

La encuesta es voluntaria y todas las respuestas se realizarán de forma anónima. De igual manera los datos recolectados serán confidenciales ( Ley 1581 de 2012).

**\*Obligatorio**

1. Manifiesto que he recibido información sobre el objetivo de este formulario y acepto contestar el mismo

*Marca solo un óvalo.*

SI

NO

### Datos sociodemográficos

2. Sexo \*

*Marca solo un óvalo.*

Hombre

Mujer

Sin especificar

---

3. Grupo de edad

*Marca solo un óvalo.*

- 18-25
- 25-35
- 35-45
- 45-55
- 55-65
- Mayor de 65

4. Estrato socio-económico \*

*Marca solo un óvalo.*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

5. Nivel educativo

*Marca solo un óvalo.*

- Bachillerato incompleto
- Bachillerato completo
- Tecnico-Tecnologo
- Universitario
- Posgrado

6. Lea la expectativa y marque la opción con la que mejor se identifique \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

	Me gusta. Me produce satisfacción	Es algo básico	Me da igual	No me gusta pero lo tolero	No me gusta y no lo tolero
Comprender fácilmente el plan alimenticio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Claridad en los datos de contacto del profesional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fácil comunicación con el profesional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rápida adaptación al plan nutricional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Superar los objetivos y expectativas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tener en cuenta los aspectos sociales y económicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Atención personalizada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Servicio asequible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pago acorde a lo solicitado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tener tiempo para alcanzar los objetivos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tener un trato amable y responsable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contar con un plan de seguimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entender el tamaño de las porciones y el	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

---

porcentaje de  
nutrientes que se debe  
consumir

---

7. Lea la expectativa y marque la opción con la que mejor se identifique \*

*Selecciona todas las que correspondan.*

	Me gusta. Me produce satisfacción	Es algo básico	Me da igual	No me gusta pero lo tolero	No me gusta y no lo tolero
No comprender fácilmente el plan alimenticio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Falta claridad en los datos de contacto del profesional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No contar con una fácil comunicación con el profesional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No tener una rápida adaptación al plan nutricional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No superar los objetivos y expectativas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No tener en cuenta los aspectos sociales y económicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Atención no personalizada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Servicio no asequible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pago no acorde a lo solicitado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No contar con un plan de seguimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No tener un tiempo para alcanzar los objetivos realista	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No tener un trato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

---

amable y responsable

No entender el tamaño  
de las porciones y el  
porcentaje de  
nutrientes que se debe  
consumir



## Anexo D: Canvas de generación de innovación

Organización	Como se está abordando actualmente desde la organización las demandas propuestas por los impulsores en todos los niveles y agentes de la organización: liderazgo, planificación estratégica, gestión de personas, gestión de alianzas y recursos y gestión de los procesos, productos y servicios.	
	<b>FORTALEZAS</b>	Mejor interpretación y educación nutricional. Mayor efectividad en los planes de tratamiento.
	<b>DEBILIDADES</b>	Bajo conocimiento de herramientas tecnológicas.
Contexto de la organización	Como están abordando y resolviendo actualmente las organizaciones del entorno social y económica las demandas, propuestas por los impulsores.	
	<b>AMENAZAS</b>	Influenciadores no capacitados para dar una valoración nutricional.
	<b>OPORTUNIDADES</b>	Manejo de diversas tecnologías para dar valor agregado a su servicio.
Clientes	<b>Obstáculos</b> Informe detallado del manejo nutricional para lograr alcanzar los objetivos y metas planteados, junto con un acompañamiento continuo y atención personalizada.	
	<b>Resultados</b> Informe detallado del manejo nutricional para lograr alcanzar los objetivos y metas planteados, junto con un acompañamiento continuo y atención personalizada.	
	<b>Expectativas</b> Facilidad en la comunicación con el profesional, tener una rápida adaptación al plan nutricional al ser este fácil de comprender y que tenga en cuenta tanto los aspectos sociales y económicos del cliente.	

<b>MANTENER</b>			
<b>ELIMINAR</b>			
<b>CREAR</b> →	Herramientas que faciliten la valoración nutricional y faciliten la enseñanza.	Herramientas que permitan establecer un plan de seguimiento adecuado.	Herramientas que faciliten la comprensión del plan nutricional, sin presentarse vacíos en la información para poder seguirlo correctamente, asegurando que se cumplan los objetivos.
<b>MEJORAR</b>	Variedad en medios de comunicación. Herramientas para organizar la información recolectada.		
<b>Viabilidad</b> • Comercial • Social • Técnica • Económica	Cómo se pueden reducir las fricciones de los clientes y ayudones a superar los obstáculos.	Cómo se puede contribuir alcanzar los resultados que quiere conseguir el cliente.	Que características de nuestros productos y/o servicios debemos tener en cuenta que influyen en las expectativas del cliente.
	<b>OBSTÁCULOS</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>EXPECTATIVAS</b>
<b>RETOS DE INNOVACIÓN</b>	<b>Definición</b> Aplicación que le permita a los profesionales en nutrición mostrar en detalle el plan de alimentación que se establece, permitiendo visualizar la distribución de los alimentos encada comida, al implementar tecnologías como la realidad aumentada (RA), logrando que el cliente pueda distinguir claramente la porción que debe consumir.		