



interactive  
*Food Scale*

Implementación de tecnologías digitales para afianzar  
hábitos de alimentación saludable.

**Autores:**

Arlony Díaz  
Freddy Pallares

**Tutores:**

Doris Arnot  
Diseñadora Industrial/Maestría en Marketing  
Carlos Arce  
Ingeniero de sistemas/Ph.D. en Ingeniería

**Asesores:**

Javier Aguirre  
Director de Programa  
Diseño de Medios Interactivos

Cesar Duque.  
Director fundación DINOS

# Tabla de contenido

1.Temática de Investigación	1	6.2 Determinantes de Contexto	
1.1 Planteamiento del Problema		6.3 Determinantes de Usuario	
2.Pregunta de investigación	2	6.4 Requerimientos técnicos	
2.1 Objetivos		7.Propuestas de Diseño	12
2.1.1 Objetivos específicos		7.1 Experiencia Interactiva	
2.2 Justificación		7.2 Aplicación Móvil	
2.3 Hipótesis		7.3 Aplicación Internet de las cosas	
3.Marco Teórico	3	8.Evaluación propuestas de diseño	13
3.1 Human Computer Interaction(HCI)		9.Propuesta Definitiva	13
3.2 Human Food Interaction(HFI)		9.1 Metáfora de Diseño	
3.3 Food Design		9.2 Secuencia de Uso	
3.4 Gastronomía		9.3 Factores de Innovación	
3.5 Neurogastronomía		9.4 Pruebas de Usuario	
3.6 Nutrición		10.Resultados de las Pruebas	15
3.7 Tecnología persuasiva		11. Conclusiones	17
3.8 Conclusión		12. Bibliografía	18
4.Estado del Arte	6	13.Anexos	19
4.1 Conclusiones			
5.Trabajo de Campo	9		
5.1 Objetivos			
5.2 Tipo de Experimento			
5.3 Dinámica/metodología			
5.4 Análisis			
6.Determinantes de Diseño	11		
6.1 Determinantes Conceptuales			



## Temática de investigación

Es interesante como el diseño es una profesión multidisciplinar que interviene de una manera u otra en diferentes campos de la vida diaria para solucionar problemas y optimizar procesos con los cuales las personas llevan a cabo sus actividades. Esta investigación buscará estudiar más a fondo la relación existente entre el diseño y la gastronomía, disciplinas que aprovechan el potencial creativo y sensorial de las personas, que ofrecen un abanico de oportunidades de experimentación ricas en posibilidades creativas, y una capacidad de intervención en aspectos como la salud, enfocándose en el mantenimiento de la salud a través de la comida y hábitos de vida saludable.

*"La Organización Mundial de la Salud señala que uno de los factores de riesgo de las Enfermedades No Transmisibles -ETN llamadas también crónicas, es la dieta mal sana que sumado a otros factores como no hacer ejercicio incrementa la prevalencia de ETN como aumento de la presión arterial, mayor glucemia, alteraciones del perfil de lípidos sanguíneos y sobrepeso.*

Para la intervención de esta problemática, las entidades gubernamentales bajo directrices internacionales, impulsan iniciativas que buscan brindar apoyo para educar a la población, en maneras para adoptar medidas preventivas a través de hábitos de alimentación saludable; Bajo directrices de guías alimentarias resultados de estudios rigurosos de las necesidades y disposiciones nutricionales de cada territorio.

*Desde el proyecto Ciudades Prósperas se impulsan acciones de promoción orientadas a que los niños, niñas y adolescentes mantengan un peso saludable a partir del consumo de alimentos con poco contenido de grasas saturadas, ácidos grasos tipo trans, azúcares libres y sal. De forma complementaria, se promueve la actividad física por los beneficios que reporta para la salud física, social y mental y por la contribución que genera en la protección de niños, niñas y adolescentes. La salud se construye de una manera personal y colectiva. Desde una perspectiva personal, debemos aprender y perpetuar hábitos que nos lleven a tener una vida más saludable. Desde temprana edad se deben fomentar prácticas saludables que sean reforzadas en la familia, el colegio y la sociedad en general, porque en esta etapa se tienden a imitar modelos que pueden permanecer hasta la edad adulta. Todos los esfuerzos que motiven la adopción de hábitos y estilos de vida saludable generarán pequeños cambios que sumados se reflejarán en un sociedad más saludable." (ICBF, 2013, p.5)*

*Todos somos responsables de nuestra salud y en cierta forma de la salud de los otros. Por lo tanto, la invitación es a que generemos en nosotros comportamientos sanos para que tengamos una vida saludable y una mejor calidad de vida. Los hábitos alimentarios inadecuados y la inactividad física son importantes factores de riesgo de enfermedades crónicas. (ICBF, 2013, p. 13)*

La alimentación es algo primordial para todos los seres vivos. Para el ser humano alimentarse puede llegar a ser una experiencia, para lo cual Comber (2014) afirma: "Los alimentos tienen algo que conecta a las personas y tiene el potencial de inspirar e involucrarnos en experiencias nuevas y excitantes", por lo tanto en la búsqueda de esas experiencias, en la disciplina de la Interacción Hombre Computador (HCI) se ha visto mayor interés en trabajar con alimentos para conocer más e identificar las oportunidades de diseño que se puedan presentar en las diferentes prácticas culturales, experiencias alimenticias, salud y bienestar, para poder generar interacciones prácticas y significativas. A este campo dentro de HCI se denomina Interacción Hombre Alimento. (HFI, Human Food Interaction).

En vista de lo anterior, vemos que desde la disciplina de la Interacción Hombre Alimento se puede generar una experiencia interactiva que, utilizando la comida como enfoque de trabajo ayudado por la tecnología, le brinde apoyo a las diferentes iniciativas que buscan herramientas para implementar de canales de comunicación y actividades que permitan persuadir de manera más efectiva a la población para poner en práctica dichas guías alimentarias y al mismo tiempo poder llevar un registro de su implementación.

Por último, Francesca Zampollo, pionera del movimiento de Food Design, disciplina que estudia la relación entre la comida y el diseño, dijo en una entrevista que: Zampollo (2014) "La comida desaparece, lo único que queda son los recuerdos", tomando como base el hecho de que los alimentos generan recuerdos en quienes los consumen, debido a su naturaleza efímera, puesto que al consumir el alimento, este desaparece y lo que nos queda es la experiencia de haberlo consumido. Por esto para un diseñador trabajar con alimentos implica que la experiencia de su consumo o preparación sea lo suficientemente buena para que en las personas quede grabado ese momento ya sea en forma de recuerdo o que genere un hábito.

# Pregunta de investigación

¿Cómo influye la Interacción Hombre Alimento al diseñar una experiencia interactiva con ayuda de tecnologías digitales para afianzar hábitos de alimentación saludable en la población adulta colombiana?

## Objetivos

### Objetivo General

Crear una experiencia interactiva para afianzar hábitos de alimentación saludables enfocados en el hábito de alimentación de racionamiento de porciones a ingerir, validando la influencia del uso en conjunto de metáforas conceptuales potenciadas por el uso de tecnologías digitales en la toma de decisiones de alimentos a consumir.

### Objetivos Específicos

- Comprender cuáles son los elementos que conforman los hábitos de alimentación saludable.
- Determinar qué tipo de comida es más apta para la realización de una experiencia interactiva.
- Sensibilizar a los padres de familia para que empleen estrategias de alimentación que ayuden a prevenir enfermedades crónicas no transmisibles por alimentación deficiente en sus hijos.
- Validar la efectividad de la metáfora del semáforo alimenticio para intervenir en los hábitos de alimentación.
- Identificar como la tecnología puede estimular la interacción entre el hombre y el alimento.

## Justificación

Al realizar este proyecto se busca que las personas consuman alimentos de una manera más balanceada al aprender acerca de la cantidad de calorías recomendadas que deberían ingerir en un almuerzo con base en una dieta de 2500 calorías diarias. Al aprender esto se ayuda a prevenir enfermedades causadas por una mala alimentación y se espera que de esta forma seamos un apoyo a las iniciativas gubernamentales que buscan promover y afianzar los hábitos de alimentación saludable, a través de programas como “Ciudades Prosperas” bajo la supervisión del ICBF (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar).

El proyecto servirá de apoyo para las iniciativas que buscan contribuir al fomento de estilos de vida saludables a través de la implementación de guías alimentarias que esperan controlar deficiencias o excesos en el consumo de alimentos y con estos la reducción del riesgo de enfermedades relacionadas con la alimentación. Esto se realiza a través de mensajes comprensibles para orientar a familias y diferentes actores sociales para tal fin. Sin embargo, muchas de estas guías alimentarias usan mensajes ambiguos en términos de aumentar o disminuir el consumo de ciertos alimentos, sin especificar cantidad o tamaño de porciones lo que dificulta a la población ponerlos en práctica y el gran reto radica en la implementación de las mismas por la falta de una estrategia integral de comunicación de los rangos recomendados de manera sencilla para la población que es donde el proyecto propone la implementación de una metáfora conceptual potenciada por la interacción hombre-computador.

## Hipótesis

Se generara una experiencia que intervendrá el problema de los hábitos de alimentación saludable que permitirá a los usuarios conocer e informarse acerca de alternativas fáciles, sabrosas y saludables de alimentación de manera que las vuelvan un hábito de consumo mediante el uso de "retos" que se presentaran en la propuesta donde deberán resolverlos de manera colaborativa.

# Marco Teórico

Para la exploración de la relación entre el diseño de medios interactivos y la gastronomía, y la creación de experiencias interactivas a través de medios de tecnologías digitales que potencien la experiencia gastronómica de las personas con el fin de afianzar hábitos de alimentación saludable como lo es la intención de esta investigación, debemos tener en cuenta las siguientes disciplinas que abordan los diferentes aspectos necesarios:

- HCI (Experiencias Interactivas)
- HFI
- Food Design
- Gastronomía
- Neurogastronomía (Percepción de los alimentos)
- Nutrición
- Tecnología persuasiva

## Marco de referencia

### 1. Interacción Hombre-Computador

Esta disciplina estudia las experiencias y su rol en investigaciones multidisciplinarias y aporta las herramientas necesarias para estudiar cómo los usuarios interactúan con elementos tecnológicos digitales, generando tres vistas principales del estudio que se definen en tres marcos de trabajo: enfocadas en el usuario, enfocada en el producto o enfocada en la interacción, este último interesado principalmente en la acción llevada a cabo entre el usuario y el producto, para acortar la brecha entre el diseñador y el usuario al momento de diseñar un producto (Forlizzi & Battarbee, 2004).

El enfoque del marco de trabajo centrado en la interacción (acción) entre producto y usuario genera especial interés porque se enfoca en la interacción entre los individuos y los productos y las experiencias que estos generan, teniendo en cuenta la perspectiva situada en un contexto social del individuo, y exaltando la importancia de estas en la relación social del mismo, en las cuales las personas pueden interpretar eventos particulares y crear significados.

Dentro de este marco de trabajo se describen tres tipos de interacciones que pueden verse en la relación entre el usuario y el producto:

Fluida: este tipo de interacción es la más natural, en esta, el producto no compete por la atención del usuario sino que le permite enfocarse en las consecuencias de las actividades u otros aspectos y no propiamente en qué o cómo toca realizar la acción con el producto. EJ: montar una bicicleta.

Cognitiva: esta se enfoca en los productos que se usan con la mano, pueden resultar en construcción de un conocimiento o en confusión y error si el producto no tiene en cuenta la experiencia previa del usuario según su contexto. Generan un cambio en el usuario, sea una habilidad o una solución a un proceso.

Expresiva: este tipo de interacciones ayudan al usuario a formar una relación con el producto o un aspecto de los usuarios se pueden cambiar, modificar o personalizar, esforzándose por crear una mejor relación entre la aplicación y el usuario.

#### 1.1 EXPERIENCIAS INTERACTIVAS

Todo lo que un humano hace a otro o con otro humano puede ser llamada una interacción. Las interacciones humanas que usan medios de comunicación son interacciones humanas mediadas. Todo lo que un humano hace con un computador es una interacción humano-computador.

Una experiencia diseñada es un intento humano de estructurar un ambiente y crear posibilidades de interacción para un participante humano, haciendo uso del tiempo, espacio, diferenciación de uno mismo y del otro, interacción, affordances. (Heeter, 2000).

### 2. HFI (Human Food-Interaction)

Dentro de la Interacción Hombre Computador se han empezado a explorar las implicaciones que la Interacción Hombre-Alimentos tiene con el diseño de experiencias para crear interacciones positivas y significativas en relación con los alimentos y su relación con la tecnología. Para realizar esto es necesario identificar las prácticas diarias de alimentación y las oportunidades que hay para el diseño de tecnología de forma que soporten dichas prácticas (Comber et al., 2012).

La Interacción Hombre-Alimentos estudia las siguientes áreas: salud y bienestar, experiencias con alimentos, sostenibilidad ecológica y culturas gastronómicas alternativas.

Esta última categoría es la base del presente proyecto debido a que el problema abordado está directamente relacionado con la forma en la que el

usuario interactúa con los alimentos y el tipo de alimentos que consume.

### 3. FOOD DESIGN

De acuerdo con Francesca Zampollo, es muy difícil definir qué es Food Design debido a que hay muchas sub-disciplinas que involucran el diseño y la comida en igual medida por lo que creó seis categorías de forma que sea más fácil su estudio.

**Diseño acerca de alimentos (Design about food):** esta categoría trabaja el diseño de objetos inspirados por alimentos. Los alimentos no están involucrados como material en esta categoría en cambio los alimentos son usados para enfatizar, reinterpretar o caracterizar el mensaje del producto.

**Diseño con alimentos (Design with food):** es el diseño que derrite, mezcla, estira, esponja y vuelve a montar los alimentos como un material bruto, transformando para crear algo que no existía antes en términos de sabor, consistencia, temperatura, color y textura. El diseñador en este caso es un chef o un tecnólogo en alimentos.

**Diseño para alimentos (Design for food):** es el diseño de productos útiles para cortar, mezclar, contener, preservar, almacenar, cocinar y presentar alimentos. No es solo un empaque, es igual de importante que el alimento que contiene.

**Diseño de espacios con alimentos (Food space design):** es el diseño de espacios alimenticios teniendo en cuenta el ambiente como son interiores, materiales y colores, iluminación, temperatura y música, también la vestimenta de los empleados y el comportamiento hacia los clientes.

**Diseño de productos alimenticios (Food product design):** es el diseño de alimentos para producción en masa.

**Diseño de experiencias alimentarias (Eating design):** esta categoría trata acerca del diseño de cualquier situación donde haya gente interactuando con alimentos. Esta categoría toma elementos de las categorías anteriores por lo que puede ser la más compleja de todas. (Zampollo, 2015).

Aporta a la investigación como herramienta conceptual de integración de información entre las diferentes disciplinas pertinentes que trabajan con la comida, los usuarios, su alimentación y como dicha interacción entre humano y alimento se lleva a cabo (nutrición, gastronomía, HCI, HFI, neuro-gastronomía),

permitiendo a través de la visión y postura del diseño, implementar una metodología que prioriza la armonía entre la funcionalidad y la estética, abordar y tratar el problema de la poca alimentación saludable en el público objetivo teniendo en cuenta la importancia tanto del diseño como de la comida.

### 4. GASTRONOMÍA

Es el estudio de la relación del hombre con su alimentación y su medio ambiente o entorno. La gastronomía estudia varios componentes culturales tomando como eje central la comida. La historia del comer es tan antigua como el hombre mismo, la historia de la cocina como transformador meditado de la materia comienza con un descubrimiento civilizador: el fuego.

Esta disciplina es importante porque nos permite entender como el estudio de los procesos de obtención y transformación de los alimentos y su disponibilidad por factores culturales y geográficos influye en el desarrollo de las personas.

### 5. NEUROGASTRONOMÍA (Percepción de los alimentos):

Se refiere al estudio de los procesos complejos del cerebro que procesan los sabores que experimentamos cuando comemos o bebemos algo (Gordon M., 2012). Así mismo permite considerar el impacto del sistema de reconocimiento de sabores en ámbitos sociales, de comportamiento y de salud contemporáneos.

Se analiza la relación del sabor con las regiones del cerebro que controlan las emociones, las preferencias y deseos con la comida. Estudia el papel que juega la comida en temas como las adicciones y su habilidad para evocar y generar recuerdos profundos en las personas.

Esta disciplina permite conectar temas de interés en la investigación enfocados en nutrición, dieta y aproximación de intervención en métodos para tratamiento de enfermedades como la obesidad y en retos para la promoción y afianzamiento de hábitos de comer saludable gracias a su preocupación por entender cómo influye la comida en el estímulo de los sentidos y como el cerebro los procesa y crea hábitos o preferencias de acuerdo a estos procesos. (Gordon M., 2012) concluye con la relación entre las percepciones del olor y el sabor con las bases neurológicas de la conciencia.



## 6. NUTRICIÓN

La nutrición estudia la interacción de los organismos vivos con los alimentos. Los nutrientes son componentes alimentarios que nuestro organismo puede utilizar en su metabolismo con fines energéticos, estructurales o reguladores.

Los nutrientes esenciales son sustancias necesarias para la salud que el organismo no es capaz de sintetizar, por lo que deben ser aportadas por la dieta. Existen unos 50 nutrientes esenciales en el ser humano: proteínas (8-9 aminoácidos [aa] esenciales), lípidos (2-3 ácidos grasos [AG] esenciales), hidratos de carbono (HC) (azúcares y almidón), 20 minerales, 13 vitaminas, agua y fibra. Todos los nutrientes son igualmente importantes para la salud, independientemente de sus necesidades diarias y la falta o el consumo excesivo de cualquiera de ellos pueden dar lugar a malnutrición ya sea como sobrenutrición o desnutrición. (Carbajal & Martínez, 2012).

Los niños preescolares (desde los 3-4 años hasta aproximadamente los 5-6 años) y los escolares (desde los 5-6 años hasta el inicio del brote puberal, hacia los 10-11 años) tienen algunas características comunes, como son un crecimiento estable de unos 5-7 cm/año y un aumento de peso de unos 2,5-3,5 kg/año. Sin embargo, hay algunas características que los diferencian. Así, el preescolar puede tener periodos de inapetencia, poco interés por los alimentos o rechazo de nuevos sabores, puede expresar verbalmente su aceptación o rechazo como modo de mostrar su autonomía, y los hábitos familiares constituyen su principal referencia. El niño escolar no suele tener conductas caprichosas con la alimentación pero tiene la suficiente libertad para conseguir alimentos no adecuados nutricionalmente. En sus apetencias influyen no sólo los hábitos familiares sino también lo que se come en el colegio, lo que comen sus compañeros, y es muy influenciado por la publicidad. El inicio de actividades programadas de ejercicio físico puede influir favorablemente en su apetito, por lo que es un motivo más para recomendarlas. Los hábitos de vida que se adquieren durante la infancia son esenciales para mantener un estilo de vida saludable en la edad adulta. En este sentido, es especialmente importante crear hábitos saludables desde el desayuno. Diferentes estudios demuestran que los malos hábitos en el desayuno condicionan el cumplimiento de las recomendaciones dietéticas debido a que si desde primera hora se rompe la pauta establecida, es más difícil recuperarla a lo

largo del día. Lácteos, cereales y fruta son los tres grupos de alimentos que, según los expertos, componen un desayuno completo y equilibrado, ya que resultan básicos para dotar de energía y los principales nutrientes al organismo en la primera ingesta del día rompiendo el ayuno. A pesar de la importancia de esta primera comida, sólo un 7% de los niños realiza un desayuno completo compuesto por estos grupos de alimentos. El gran dañado del desayuno es la fruta, que sólo es consumida por un 9% de los escolares (González & Fuentes, 2011).

### Nutrición del preescolar y escolar (6-9 años)

El estudio plantea un requerimiento energético de 1742 kcal/día en niños y 1642 kcal/día en niñas, un consumo de carbohidratos de 130 g/día y de fibra 19 g/día. En cuanto a proteínas sugiere 0,95 g/Kg al día lo que en promedio es 19 g/día. El consumo de grasas debe ser del 25% al 35% del VCT (valor calórico total).

En este grupo se debe estimular el consumo de verduras y hortalizas debido a que es muy bajo, se puede hacer como ensalada, hervido o como guarniciones. El consumo de leche no debe ser en exceso, más de un litro/día estaría aportando 700 kcal/día lo que sería casi el 50 por ciento de las calorías sugeridas.

Ya se puede consumir pescado azul (pescado con más de 5% de grasa), se debe disminuir el consumo de embutidos, sustituir la mantequilla o margarina por aceite de oliva, no consumir de manera muy frecuente mecato que no sea casero.

Incorporar hábitos adecuados en las comidas: usar cubierto, mantenerse sentado, no ver televisión, etc.

## 7. TECNOLOGÍA PERSUASIVA (Captology)

En 1996 BJ Fogg acuñó el término Captology de un acrónimo: Computers As Persuasive Technologies. Este término es usado para definir el punto en el que la persuasión y los computadores se intersectan, siendo un método y una forma de pensar claramente acerca de los comportamientos que se quieren intervenir y como alcanzar esas metas usando la tecnología. Fogg define tecnología persuasiva como: "cualquier sistema computacional interactivo que ha sido diseñado para cambiar las actitudes y comportamientos de las personas" y a su vez plantea que esta tecnología

tiene ventaja sobre los sistemas y medios tradicionales de comunicación, debido a que se pueden ajustar de acuerdo a la información que se obtiene del usuario, es decir, la tecnología persuasiva es interactiva.

Al comparar la tecnología persuasiva o Ubicomp con persuasores humanos, plantea que hay seis ventajas (Fogg, 2002):

- 1. Son más persistentes que los seres humanos:** Un programa te puede recordar de algo cuantas veces sea necesario hasta que el usuario acceda a hacerlo y esto se debe a que las personas se cansan de decir que no y en algún momento de debilidad es más fácil obedecer que resistirse.
- 2. Ofrecen mayor anonimato:** Esto permite obtener información del usuario de forma más fácil debido a que no es una persona con la que está interactuando sino un programa de computadora y de esta forma ayudar o participar sin que nadie sepa su identidad.
- 3. Manejan grandes cantidades de información:** Un computador puede almacenar, acceder y manipular grandes cantidades de información, más allá de las capacidades humanas lo que les da el potencial de ser más persuasivo que un ser humano.
- 4. Usan varias modalidades para influenciar:** Las personas a menudo son influenciadas no por la información sino por la forma en la que se presenta (modalidad). Un ser humano puede transmitir la información de varias formas pero no tantas como lo puede hacer un sistema de cómputo.
- 5. Escalan fácilmente:** Si una persona es buen persuasor, es difícil que le pueda llegar a millones de personas, es difícil escalar la experiencia para que llegue a todo el mundo de manera rápida. En cambio, si hablamos de experiencias basadas en software, especialmente las que llegan por internet, la habilidad de escalar es relativamente fácil. Se puede
- 6. Van donde los humanos no pueden o no son bienvenidos:** Los computadores pueden estar en cualquier lado gracias al crecimiento de tecnologías que permiten que estén embebidos en lugares donde una persona no puede o no es bienvenida como por ejemplo en la ropa, el automóvil, el baño o la alcoba. Esta ubicuidad permite que se pueda intervenir de manera precisa y en el momento adecuado, como en el caso de la interacción humano-alimento que sería al momento de cocinar o antes de preparar los alimentos.

De acuerdo a lo anterior vemos como el uso de la tecnología permite que sea más fácil lograr el objetivo de cambiar la actitud o comportamiento de una persona, debido a la interactividad y ventajas que la tecnología ofrece a comparación con

mediador humano que puede llegar a ser molesto para el usuario a comparación de una aplicación o dispositivo interactivo.

## CONCLUSION

El marco de referencia aporta a este proyecto información pertinente de los valores nutricionales y los requerimientos alimentarios que se necesitan para tratar con las personas e intervenir en su situación. Al mismo tiempo, estudia a fondo las nociones y concepciones del contexto y el usuario respecto al tema de la alimentación y la tecnología para tener un mejor entendimiento de cómo trabajar con ellos e intervenir apropiadamente la problemática de la falta de hábitos de alimentación saludable ya sea por falta de información o por mala educación al respecto.

## Estado del arte

**Nombre del Proyecto:** Persuasive Technology to Improve Eating Behavior using a Sensor-Embedded Fork.

**Fecha:** 2014

**Autores:** (Kadomura et al., 2014)

**Lugar:** Japón

**Objetivo:** Educar acerca de la importancia de una dieta balanceada mientras se motiva una conducta alimenticia adecuada en niños que son "picky eaters" o se distraen fácilmente cuando están comiendo.

**Descripción:** Un tenedor (Sensing Fork) detecta el color de la comida y el comportamiento al comer el niño, este transmite la información a un juego móvil (Hungry Panda) que le va indicando al niño que comida debe ingerir de manera que aprenda a consumir todo lo que hay en el plato mediante el uso de una metodología basada en colores.

**Metodología:** Educación dietaria basada en colores (Rojo, blanco, amarillo, verde, negro), Juegos móviles, tecnología persuasiva.

**Características técnicas:** Computación ubicua (Ubicomp), tecnología persuasiva, sensores

**Resultados:** El porcentaje previsto de efectividad (87.5%) al momento de clasificar los alimentos por color, se vio afectado debido a que algunos niños usaron aderezos en sus comidas, como salsa de soya, lo que cambia el color y provoca un error al clasificar(52.3%).



Por otro lado se vio una mejora en los niños debido a que consumieron alimentos que normalmente rechazan, esto se debe a que el panda se mostraba triste cuando no comían todos los colores, por lo que los niños deciden comer para que el panda no esté triste.

También se observó que es de gran importancia que los padres estén pendientes de qué está haciendo el niño de forma que haya comunicación y la experiencia sea mejor, esto se debe a que en uno de los pares madre-hijo se detectó que durante la comida estaban hablando de otros temas, lo que afectó la experiencia y evitó que el niño comiera los cinco colores alimenticios.

Imágenes

**¿Cómo aporta al proyecto?:** En este proyecto realizaron un estudio que involucró a cinco pares madre-hijo durante nueve días en los hogares, por lo tanto aporta una forma de evaluar la efectividad del proyecto sin necesidad de estar presentes durante la prueba, evitando así condicionar los resultados. También brinda una estrategia de cómo clasificar los alimentos por medio de colores, siendo esta una forma más fácil de llegar a los niños sin necesidad de explicarles acerca de grupos alimenticios.



**Nombre del Proyecto:** Playful Tray: Adopting Ubicomp and Persuasive Techniques into Play-based Occupational Therapy for Reducing Poor Eating Behavior in Young Children.

**Fecha:** 2007

**Autores:** (Lo et al., 2007)

**Lugar:** Taipei, Taiwan.

**Objetivo:** Mejorar el comportamiento de los niños al comer, de manera que no se demoren demasiado por tener un mal comportamiento o por sufrir de autismo.

**Descripción:** A la hora de la cena algunos niños tienen mal comportamiento y no comen al mismo tiempo que los padres o se distraen y se demoran mucho en terminar. Esta situación se convierte en un "juego de poder" en el que los padres se van a enojar porque el niño no come y los niños no van a querer comer por la actitud de los padres. Los niños también se ven afectados al comer en el colegio porque como se demoran demasiado no alcanzan a terminar en el tiempo del almuerzo y se frustran debido a que los profesores desapruaban esta conducta al igual que sus compañeros.

**Metodología:** Playfulness, motivación intrínseca, control interno, suspensión de la realidad, model of human occupation (MOHO).

Los niños son enganchados mediante el uso de un juego que reconoce y sigue las acciones de los niños al comer, estas acciones son usadas como entrada de información. Esta interfaz conecta e integra la parte divertida del juego con la actividad de comer, lo que hace que la experiencia de comer sea más agradable para padres e hijos. Esto se realiza mediante una bandeja sobre la que se sitúa el plato y una pantalla incorporada en la bandeja en la cual se muestra el juego.

**Características técnicas:** Superficie sensible al peso, Palm-top PC con pantalla táctil.

**Resultados:** Se puede reducir el "juego de poder" entre padres e hijos. El tiempo que se demoran al comer se vio reducido entre un 24% a 64% y los comportamientos negativos entre padres e hijos decreció al usar el juego Racing Game Tray de la bandeja. Debido a que los niños comieron más rápido los padres no tuvieron tanta necesidad de corregirlos.

Imágenes

### ¿Cómo aporta al proyecto?

En este proyecto lograron equilibrar la atención entre el juego y el acto de comer de forma que el juego no se vuelva más importante que la comida. Además no trabajan con los niños únicamente, involucran a los padres en la experiencia debido a que es importante su participación porque se trata de que la familia coma al mismo tiempo.



**Nombre Del Proyecto:** Enabling Calorie-Aware Cooking in a Smart Kitchen

**Fecha:** 2008

**Autores:** (Chi, Chen, Chu, & Lo, 2008)

**Lugar:** Taipei, Taiwan.

**Objetivo:** Mejorar la cocina casera al proveer información calórica de los ingredientes usados en la preparación de comidas durante el proceso de cocinado de manera que se produzcan platos más saludables para los miembros de la familia.

**Descripción:** Cocinar en casa es una actividad diaria y la mayoría de personas quieren aprender a cocinar de manera saludable pero es algo difícil medir calorías

mientras se cocina debido a la cantidad de ingredientes que contiene una comida y la cantidad de procesos que implicaría saber las calorías que contiene cada uno. Para este problema se creó la Calorie-Aware Kitchen, que es un sistema que pesa y mide las calorías de los alimentos en tiempo real, lo que permite que quien esté cocinando pueda realizar cambios para mantenerse dentro de la cantidad recomendada de calorías que el sistema le sugiere, para esto se usa la ecuación de Harris-Benedict que calcula la cantidad de calorías que una persona debe consumir de acuerdo a la edad, estatura, peso y cantidad de actividad física que realice.

**Metodología:** Se realizó un estudio de usuario en el laboratorio, durante 5 días con 3 sujetos que llevaran más de 5 años cocinando para la familia de manera regular. Se les pidió que escribieran un menú fijo el cual iban a cocinar en los cinco días. La prueba consiste en 3 etapas, pre-prueba de cocina, prueba de cocina y test post-prueba.

En la primera etapa los sujetos cocinan 2 comidas, una por día, sin la Calorie-Aware Kitchen encendida, esto es para que se acostumbren a la cocina y para medir la cantidad de comida y calorías que normalmente preparan.

En la segunda etapa cocinaron 3 comidas, una por día, con el sistema encendido indicándoles las calorías de cada uno de los ingredientes que están usando.

En la tercera etapa, que se realizó durante el último día que cocinaron, se les entrevistó acerca de la experiencia de cocinar con la retroalimentación de las calorías en la cocina.

Características técnicas: Superficie sensible al peso, método Mago de Oz, algoritmo de medición de peso, histograma de color, load sensing table.

Resultados: Los tres sujetos redujeron la cantidad de calorías desde la primera etapa (sin retroalimentación calórica) hasta la segunda etapa (con retroalimentación calórica) en un promedio de (195, 688, 887) kcal.

El sujeto 1 tuvo un promedio menor debido a que tenía conocimiento acerca de las cantidades que debía consumir, por el contrario, los sujetos 2 y 3 no tenían conocimiento nutricional por lo que cocinaron más de lo que debían en la primera etapa de la prueba.

Al finalizar la prueba se vió una reducción del consumo de calorías del (6.4%, 25.9%, 22.4%) en los participantes de la prueba de usuario.

Imágenes

### ¿Cómo aporta al proyecto?

Este proyecto muestra que es posible hacer que la persona que cocina en la

casa lo haga de manera saludable mediante el uso de tecnologías persuasivas. También vemos que el uso de calorías como medida de una comida saludable es una opción que se puede implementar en las pruebas de usuario.

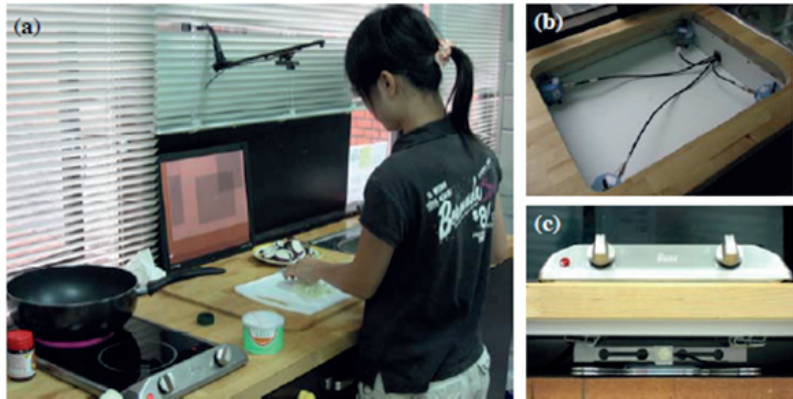


Fig. 1. (a) Calorie-aware Kitchen with digital feedback of calorie information during cooking process. An overhead camera is deployed over the counter. Weighing sensors are deployed under counter (b) and stove (c).

### 3.2 Awareness Display

After the calories in ingredients have been determined by the calorie tracker, the system provides real-time feedback, as shown in Fig. 3, to increase the user's awareness of calories via an LCD display on the wall in front of the user.

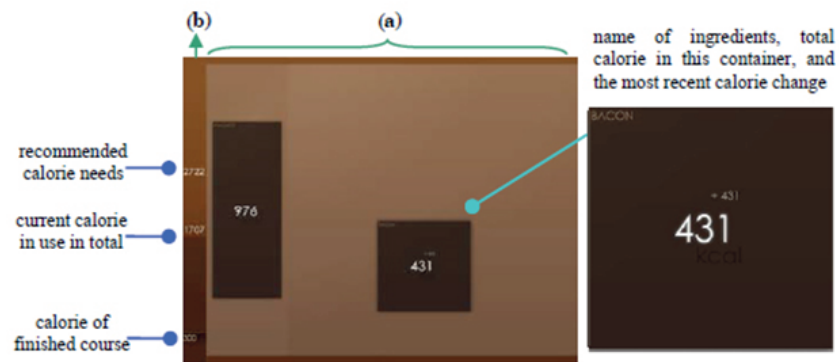


Fig. 3. User interface of Calorie-aware Kitchen, including (a) overview of calorie in the system; (b) recommended calorie needs and current used calories

## CONCLUSIÓN

En esta investigación, tanto el marco de referencia como el estado del arte aportan de manera relevante a la comprensión de la interacción entre el usuario y el objeto de estudio, en este caso la comida, pues permite no solamente entender cómo se llevan a cabo las acciones a la hora de consumir alimentos y cómo la percepción de los mismos se altera por diferentes estímulos sensoriales externos; sino cómo poder llevar la información pertinente de los mismos para el mejoramiento de la calidad de vida, enfocando los esfuerzos para la creación y afianzamiento de hábitos de alimentación saludable por medio de la puesta en práctica del entendimiento de dichos estímulos.

## Trabajo de campo

### Objetivos:

- Conocer los hábitos y preferencias (alimenticios) en adultos de 30 años en adelante con hijos pequeños en edad escolar (entre 6 a 12 años).
- Entender la concepción de los padres de familia sobre la alimentación saludable.
- Determinar en qué sector poblacional concentra el problema y por qué.
- Identificar mitos e ideas erróneas presentes en los padres de familia acerca de la alimentación saludable.
- Determinar que ideas erróneas se proyectan en los hijos a través del tiempo por cuestiones culturales, tradiciones, herencia, educación, etc.
- Identificar concepciones y preferencias en la alimentación de los niños caleños
- Entender cómo se lleva a cabo el consumo de alimentos saludables en el grupo objetivo (obtención, transporte, manejo, transformación, consumo).
- Entender promedios de consumo del grupo focal.
- Comparar los porcentajes consumidos por el grupo objetivo con los recomendados



## Tipo de experimento:

El experimento será semiestructurado, se realiza para obtener datos cualitativos respecto a las preferencias de los sujetos al momento de alimentarse, estos datos se recogerán a través de un grupo focal, donde se interactuará directamente con el tema de interés (la comida) y a través de mediante/por medio de la interacción y lenguaje corporal se proveerán los datos necesarios para el estudio de sus preferencias alimenticias, los porcentaje de consumo por porciones, preferencias de alimentos o no por cuestiones como: sabor, olor, presentación visual, nociones previas etc.

Se realizará entrevista a los sujetos para comprender más a fondo los motivos detrás de dichas preferencias, tales como educación, herencia, tradición, entre otros.

Paralelamente se realizara una encuesta para recoger datos cuantitativos para estudiar los hábitos de consumo de alimentos en la población local entre jóvenes adultos y adultos.

## Dinámica/Metodología

Los usuarios o comensales (5) entraran a un cuarto, donde tendrán varias opciones para escoger, antes de pasar a consumir los alimentos, estas opciones serán alimentos escogidos para armar un menú de acuerdo a las preferencias regionales de consumo, sin decirle a los consumidores, habrán alimentos que han sido escogidos de manera que hay tres menús diferentes:

-() aporte calórico:

-el primer menú está conformado por una combinación de alimentos recomendados en los porcentajes de consumo de alimentación saludable, teniendo en cuenta la suma calórica y los porcentajes de consumo recomendados de proteína, harinas y carbohidratos.

Filete de pollo/pescado(merluza)=100gr(134/74)

Papa al vapor=100 gr (86)

Ensalada=lechuga 50 gr (9) tomate 25 gr (5,5) maíz 25 gr(12,5)= 27

-el segundo menú es una combinación de alimentos de carácter intermedio,

Frijol=100gr (340)

Arroz blanco= 125 gr (442,5)

Puré de papa=50gr (179)

Res=100 gr (120)

-el tercer menú es una combinación de alimentos de carácter poco saludable.

Pollo frito=160gr (452,8)

Papa frita=100 gr (544)

Ensalada=igual menú 1=80 gr (21,6)

Arroz=125gr (442,5)

\*porcentajes y sugerencia de menú en base a comportamiento de consumo en restaurante popurry Cali

\*tabla de aporte energético por kilocaloría de alimentos  
<http://www.legourmett.cl/tabla-de-calorias-de-alimentos.html>

\*requerimientos nutricionales: informe nutrición kellogg's España 2012

La presentación de los alimentos se hará de manera separada, para que los usuarios puedan escoger libremente los alimentos y armar su plato de acuerdo con sus preferencias, después de dicha elección, realizar la medición de las porciones que se sirven y de que terminen de consumir sus alimentos, se les realizará una pequeña entrevista donde se preguntará más a fondo acerca de las elecciones, si las realizaron con algún criterio consiente en mente o no ,si conocen los conceptos de alimentación saludable y si se rigieron bajo esas nociones o por preferencias en las características físicas de los alimentos tales como sabor olor color ,tamaño etc, y se les hará una pequeña reflexión acerca de las elecciones que realizaron.

## ANALISIS:

-se tiene la idea de que comer sanamente es cumplir con unos porcentajes nutricionales.

-se tiene la percepción de que la dieta colombiana o regional no es saludable  
-los hábitos de alimentación se ven influenciados por la educación familiar, la publicidad, influencia social o la oferta alimenticia del medio.

-las personas tienen una preocupación por alimentarse saludablemente pero no lo llevan a cabo.

-se cree que el nivel económico influye directamente en la capacidad para alimentarse bien, saludablemente o adquirir alimentos saludables.

-hay una falta de información respecto a que son hábitos de alimentación saludable.

-el factor de acompañamiento familiar es importante a la hora de desarrollar hábitos de alimentación -hay muchas reservas para utilizar tecnología a la hora de comer

## Determinantes

### Determinantes de diseño:

-El sistema debe ser de fácil acceso, fácil de entender, usar y tener pocos pasos para poder interactuar con la información.

-El sistema debe comunicar mediante un lenguaje simple.

-Debe proveer una actividad corta que retenga la atención, promueva y asegure la participación de los usuarios.

-Debe permitir incluir lo aprendido en sus rutinas diarias.

-Debe poder usarse en un ambiente familiar.

-Debe sensibilizar y persuadir a los usuarios a emplear hábitos saludables de alimentación para prevenir en vez de corregir.

### Determinantes conceptuales:

-El menú sugerido debe cumplir con los requerimientos nutricionales para el público objetivo (personas entre 18 y 53 años).

-Debe promover el uso benéfico de la tecnología a la hora de comer.

-debe utilizar y mostrar diferentes presentaciones de los alimentos para promover o inhibir el consumo de ellos.

-La información nutricional debe ser presentada de manera fácil de entender y transmitir.

-Debe persuadir al usuario a consumir alimentos saludables que habitualmente no consume

### Determinantes de usuario:

-El usuario debe estar familiarizado con el uso de tecnología.

-El usuario debe tener conocimientos y habilidades básicas de cocina.

-El usuario debe tener al menos un hijo en edad escolar o ser la persona encargada de cocinar en el hogar.

-El usuario debe tener una noción básica o preocupación de como alimentarse saludablemente.

### Determinantes de contexto.

-Debe trabajar con alimentos de la canasta básica familiar colombiana y regional de Cali de estratos medios socioeconómicos 3y 4.

-Debe tener en cuenta la oferta alimenticia que hay en el medio por facilidad o conveniencia económica comercial.

### Requerimientos técnicos.

-El sistema debe poder mostrar información multimedia

-El sistema debe permitir integración, participación, retroalimentación con los diferentes usuarios.

-El sistema debe permitir el procesamiento de datos.

-El sistema debe permitir llevar un registro y seguimiento de la actividad.

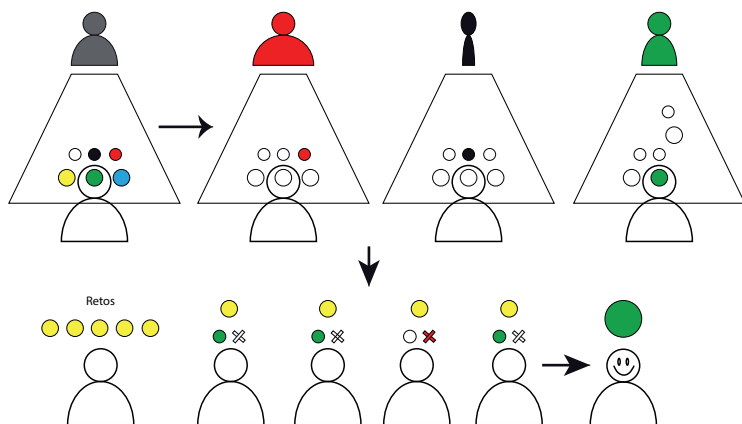
# Propuestas de diseño

## Propuesta 1: Experiencia interactiva:

**1ra etapa:** de sensibilización, donde a través de una experiencia interactiva que mezcla alimentos y tecnología se genera un impacto emocional en los padres para hacerles entender que sus acciones se reflejan en el comportamiento y bienestar de sus hijos

**2da etapa:** Guía de referencia que permite llevar un seguimiento a los padres de las actividades y presentar alternativas de alimentación saludable, siguiendo la metodología Dinos de retos que vinculan a la familia en las actividades.

**3ra etapa:** análisis de resultados del proceso de seguimiento de los cambios en los hábitos de alimentación y su recibimiento en el ambiente familiar.

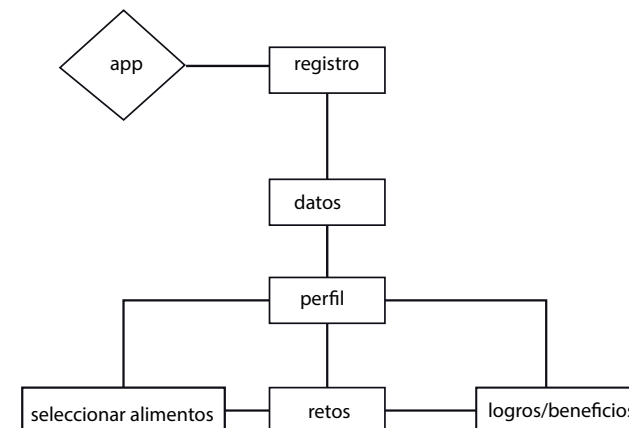


## Propuesta 2: Aplicación móvil:

Juego en comunidad virtual.

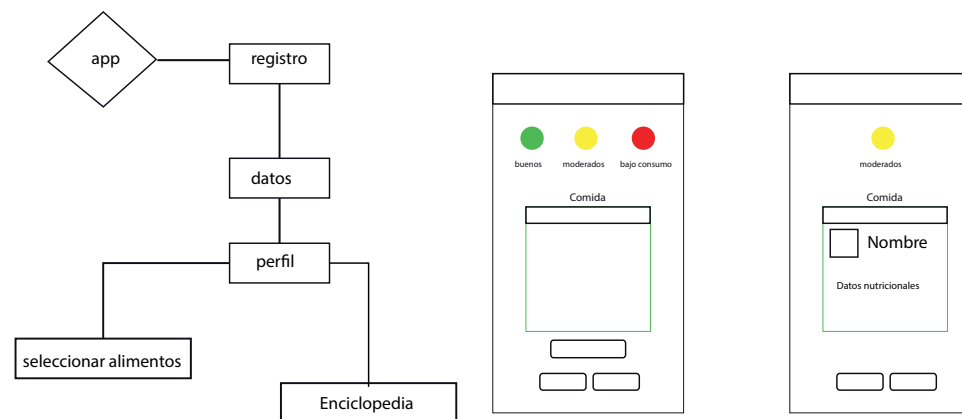
Una dinámica que permita ganar puntos de acuerdo a los retos propuestos con los alimentos consumidos y que genere un avatar que expresa los resultados del consumo después de procesar dicha información.

Esta dinámica permite crear tu personaje y redimir los puntos por beneficios al completar una serie de retos en el sistema y además permite la validación de la realización de dichos retos por parte de los otros usuarios en el círculo familiar para garantizar la validez de las acciones.



## Propuesta 3: Aplicación internet de las cosas:

Esta permite al usuario llevar un registro de sus alimentos consumidos y acceder a la información de estos a través de un dispositivo digital de manera sencilla y poder crear sus menús de acuerdo a las recomendaciones nutricionales presentadas.





## Evaluación propuestas de diseño

Valorando las propuestas con un índice de 1 a 3, donde 1 expresa el menor nivel de cumplimiento de la determinante y 3 el mayor nivel de satisfacción de la determinante, se obtuvieron las siguientes calificaciones:

	DD1	DD2	DD3	DD4	DD5	DD6	DD7	DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	
p1	2	3	3	3	2	3	1	3	3	3	3	3	32
p2	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	3	33
p3	3	3	1	1	3	1	3	1	3	2	3	1	25
	dcx1	dcx2	dcx3	DRQ1	DRQ2	DRQ3	DRQ4						
p1	3	3	3	2	3	3	2	19			51		
p2	3	2	2	2	3	3	3	18			51		
p3	3	3	3	3	2	3	2	19			44		

Donde el resultado indica que hay un empate entre la propuesta 1 y la 2.

## Propuesta definitiva



La propuesta de diseño seleccionada llamada “Foodscale” requiere de una exploración visual e interactiva que permita al usuario interactuar de manera natural con los alimentos y al mismo tiempo tener acceso a la información del valor de aporte nutricional de los alimentos a consumir a través de las porciones a ingerir.

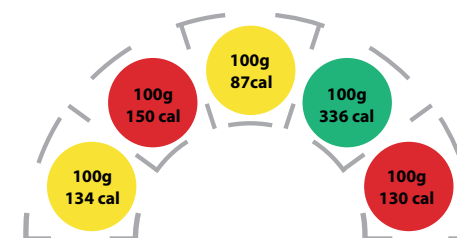
Este acercamiento se realiza a través de una instalación interactiva de tipo buffet en la cual el usuario pasara a servirse las porciones a las cuales esta acostumbrado consumir y en tiempo real, la mesa le mostrara con retroalimentación visual si esta en los rangos recomendados o no procesando la información de la relación peso-caloría de los alimentos.

## Metáfora de Diseño

Foodscale se basara en la metáfora del semáforo nutricional para mejorar el entendimiento del valor de la porción en alimentos consumidos. El método consiste en asignar un color del semáforo (rojo, ámbar o verde) a cada elemento en los rangos especificados y diferenciados como recomendados y no recomendados, para facilitar la toma de decisiones por parte del usuario.

Los colores Amarillo, Verde y Rojo te indican si estas por debajo, dentro o por encima del rango calórico de cada uno de los alimentos disponibles en la mesa.

● Mínimo ● Recomendado ● Por encima



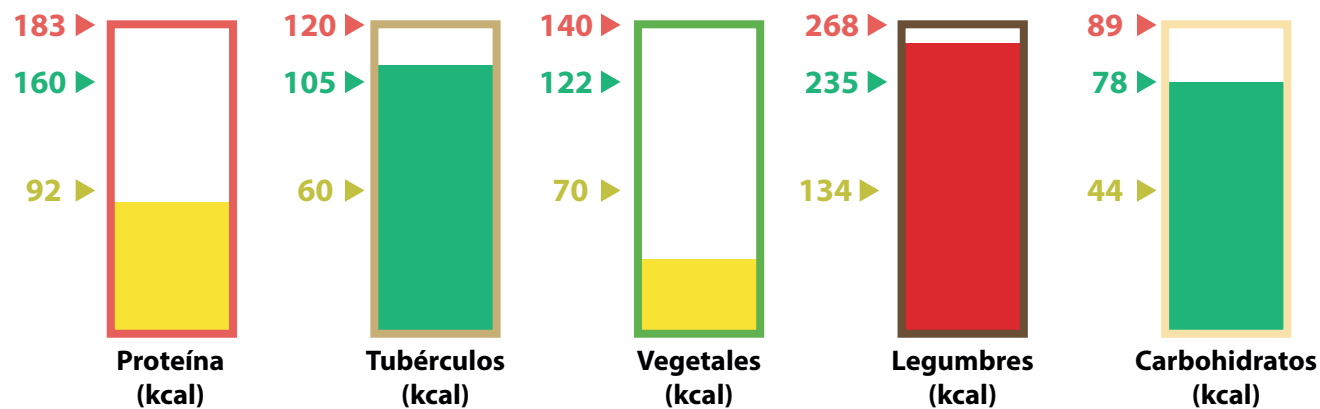
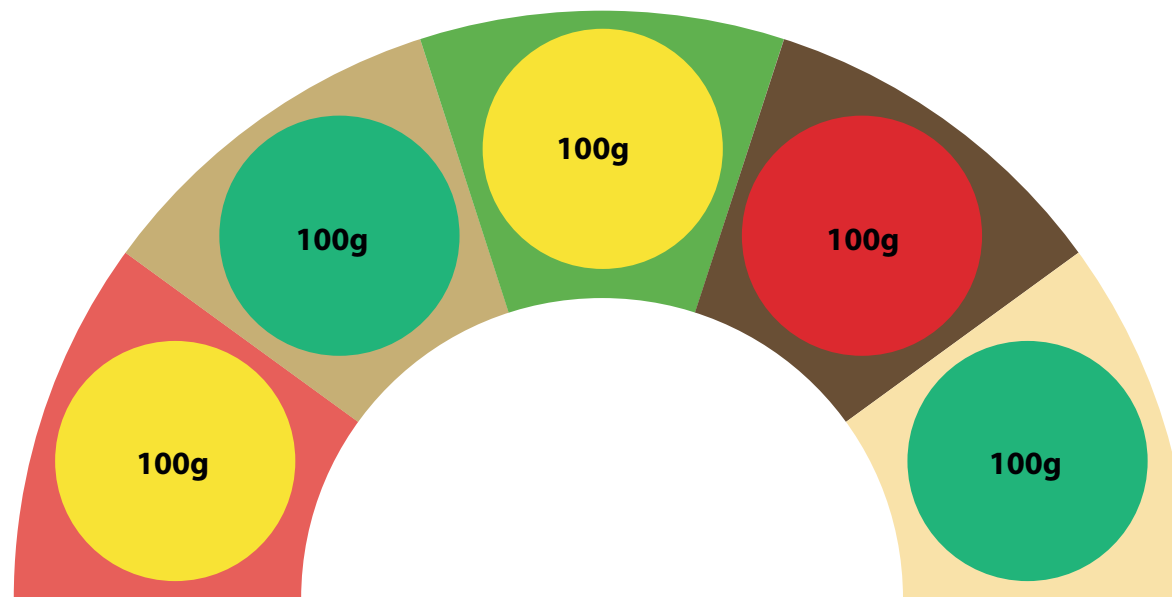
# Interfaz

aplicación



- Mínimo\*
- Recomendado\*
- Límite\*

● Proteína	92 - 160 - 183
● Tubérculos	60 - 105 - 120
● Vegetales	70 - 122 - 140
● Legumbres	134 - 235 - 268
● Carbohidratos	44 - 78 - 89
kcal totales	400 - 700 - 800



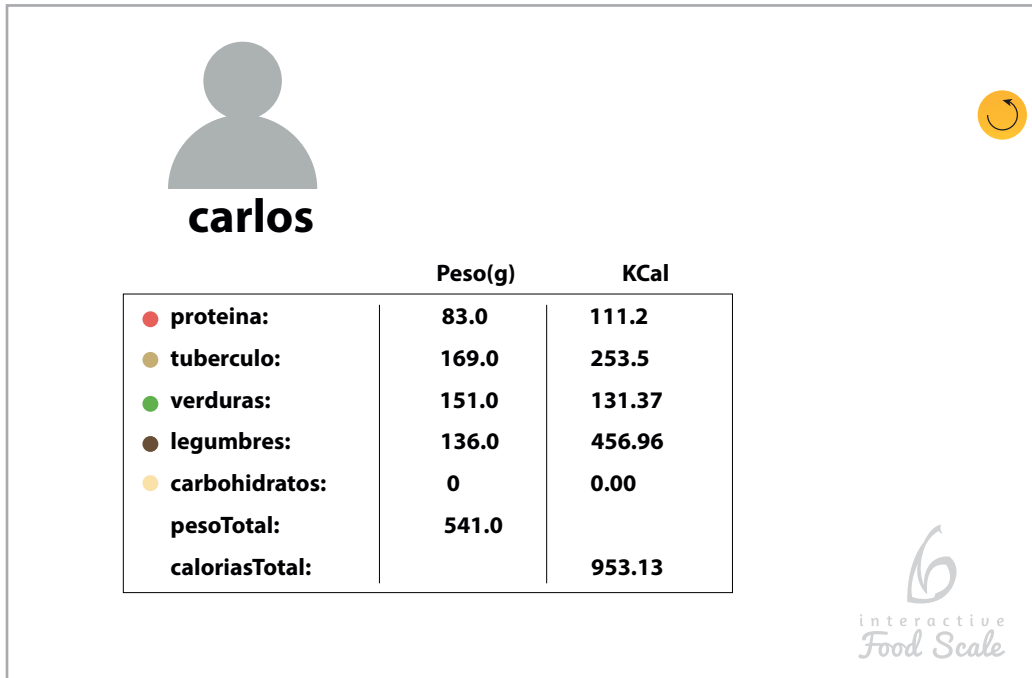
563

- Mínimo\*
- Recomendado\*
- Límite\*

Kilocalorías en plato:



\*Consulte con su médico que tipo de dieta seguir, este dispositivo está basado en promedios de consumo para una dieta de 2650 calorías. Esta puede no ser apta para todas las personas.



### Interfaz Física



## Factores De Innovación

Si bien se piensa que el uso de la tecnología digital para intervenir problemáticas de ámbito social se limita solamente al desarrollo e implementación de aplicaciones móviles como tendencia actual, FoodScale explota el estudio de la interacción natural de las personas con los alimentos y se aprovecha de esta para con ayuda de elementos digitales (pantallas, sensores, etc) potencializar dicha experiencia y ponerlas en uso para tratar temas de salud y concientización, que ayuden a disminuir el riesgo de problemas de malnutrición y desinformación al respecto, con plataformas menos convencionales del entendimiento de uso de tecnología digital, tales como lo son mesas interactivas o interfaces que no solamente se limitan a pantallas digitales.

## Pruebas De Usuario

Las pruebas de usabilidad de FoodScale buscan validar la efectividad de la metáfora del semáforo nutricional para modificar los hábitos de alimentación de los usuarios a largo plazo a través de la retroalimentación visual sencilla pero directa con psicología del color y permitiendo entender a los usuarios a través de la relación peso/porción los valores recomendados de consumo de dichos alimentos presentes en la experiencia interactiva que pueden ser escalables (la información de más alimentos está presente en el algoritmo y puede ser consultada o usada en cualquier momento cambiando una variable).

Menú propuesto para el estudio:

\*Menú de almuerzo basado en una dieta de 2500 kilocal diarias, buscando ingerir aproximadamente 600-700 kcal al medio día, promoviendo el hábito de consumir 5 comidas diarias distribuyendo la ingesta calórica entre las cinco comidas.

\* Los rangos mínimos, recomendados y máximo se establecieron tomando como referencia los menús sugeridos basados en estándares internacionales

# Resultados de las Pruebas

propuestos por el estudio de la fundación Kellogs en 2012; comparándolos con la disponibilidad de alimentos y requerimientos de valores nutricionales del estudio del ICBF en 2013, que para el caso colombiano sugiere una ingesta de 2650 kcal diarias para el grupo de estudio en el rango de edad de 19 a 53 años.

\*los estimados en este estudio son sugerencias referenciadas a otros estudios previos, el uso de la experiencia en ningún momento reemplaza una asesoría profesional de salud y busca actuar como una herramienta de apoyo para esta, y siempre debe realizarse una consulta al médico de cabecera o un profesional en nutrición para un seguimiento y dieta de acuerdo a la necesidad de cada persona.

Desayuno: 500 kcal aprox.

Media mañana: 400-500 kcal aprox.

Almuerzo: 700-750 kcal aprox.

Media tarde: 350 aprox.

Cena: 350 aprox.

Con rangos de tolerancia de variación de kcal entre comidas de 100 a 350 calorías de diferencia

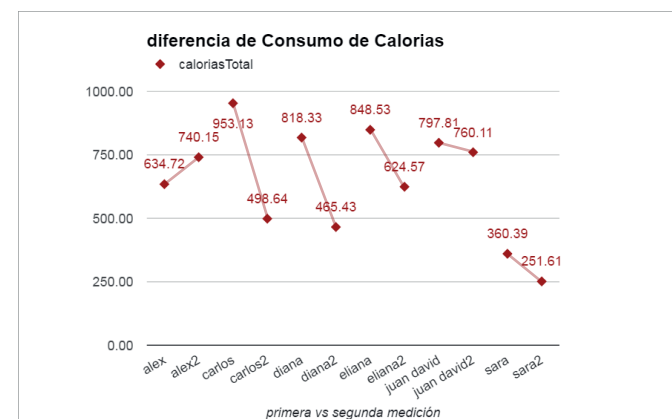
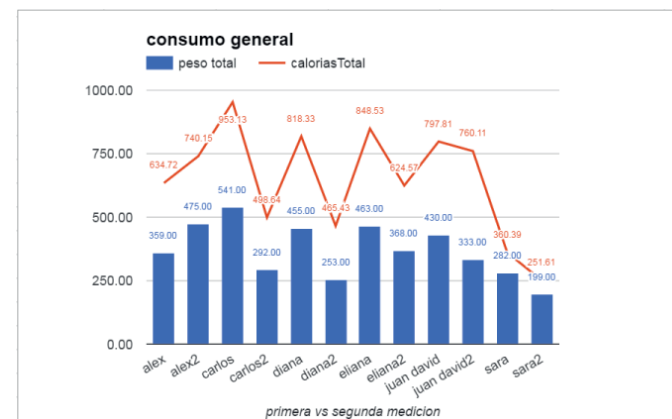
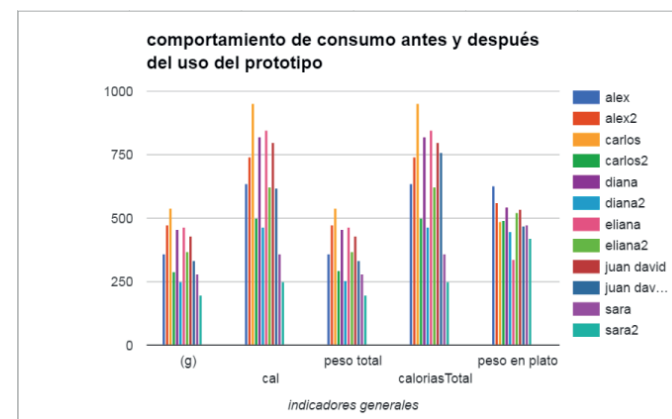
alimento	porcion estandar	peso estandar(g)	cal/100g	cal/g	recomendada(g)	cal porcion estandar	recomendada(Kcal)
pollo	1 racion-1/4presa	60	134	1.34	120	80.4	160.8
ensalada*	1 plato	80	87	0.87	140	69.6	121.8
arroz	1 posillo/6cuchara	88	130	1.3	60	114.4	78
papa	1 unidad mediana	83	150	1.5	70	124.5	105
lentejas	1/2 cucharon	70	336	3.36	70	235.2	235.2

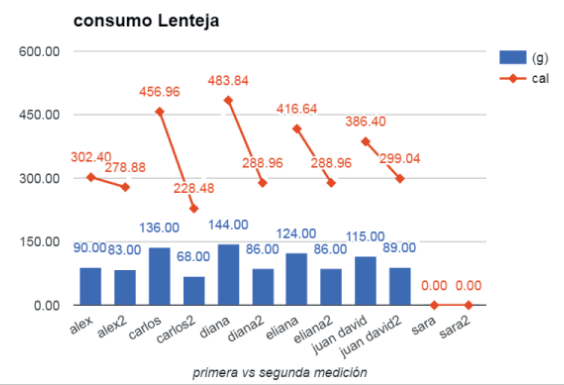
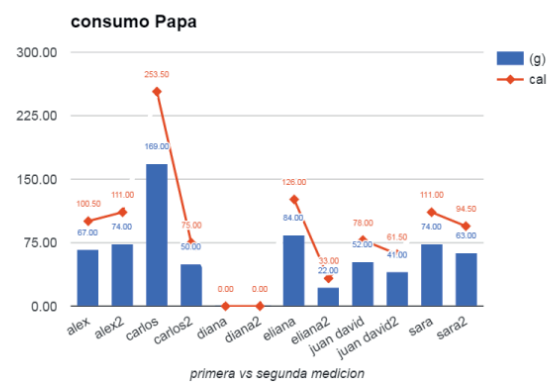
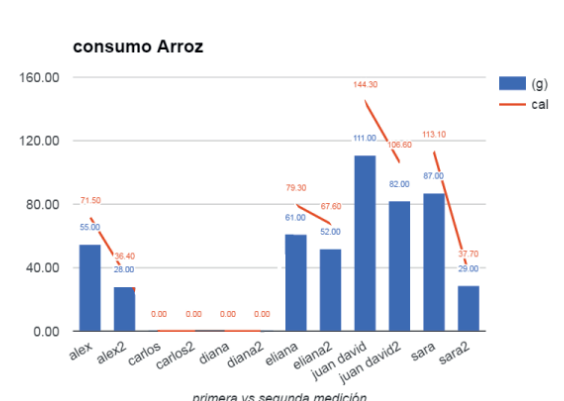
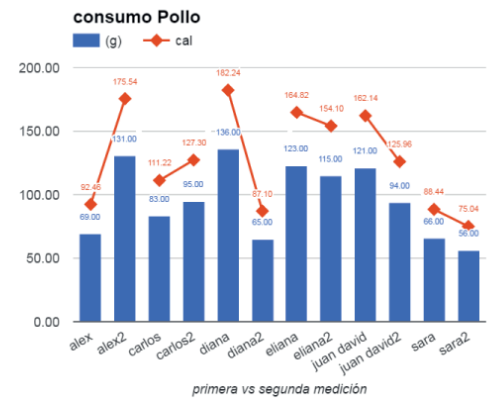
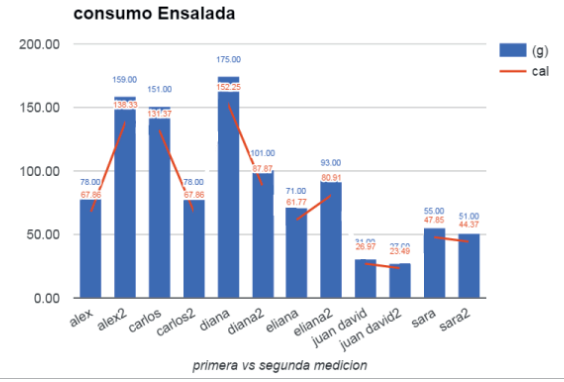
\*la ensalada está compuesta por tomate, cebolla cabezona y lechuga.

\*valores de aportes calóricos por alimento recuperados de los documentos: manual técnico GABA(ICBF 2013);manual práctico de nutrición y salud Kellogs (Kellogs españa, 2012)

Para un total aproximado de 700 kcal a la hora del almuerzo.

propuestos por el estudio de la fundación Kellogs en 2012; comparándolos con la disponibilidad de alimentos y requerimientos de valores nutricionales del estudio del ICBF en 2013, que para el caso colombiano sugiere una ingesta de 2650 kcal diarias para el grupo de estudio en el rango de edad de 19 a 53 años.





			● Aumento consumo	● Disminuyo consumo				
prueba	usuario	sexo	pollo cal	papa cal	ensalada cal	lenteja cal	arroz cal	calorias Total
1	alex	h	92.46	100.50	67.86	302.40	71.50	634.72
2	alex2		175.54	111.00	138.33	278.88	36.40	740.15
	diferencia		-83.08	-10.50	-70.47	23.52	35.10	-105.43
	diferencia %		-89.86%	-10.45%	-103.85%	7.78%	49.09%	-16.61%
1	carlos	h	111.22	253.50	131.37	456.96	0.00	953.13
2	carlos2		127.30	75.00	67.86	228.48	0.00	498.64
	diferencia		-16.08	178.50	63.51	228.48	0.00	454.49
	diferencia %		-14.46%	70.41%	48.34%	50.00%	0.00%	47.68%
1	diana	m	182.24	0.00	152.25	483.84	0.00	818.33
2	diana2		87.10	0.00	87.87	288.96	0.00	465.43
	diferencia		95.14	0.00	64.38	194.88	0.00	352.90
	diferencia %		52.21%	0.00%	42.29%	40.28%	0.00%	43.12%
1	eliana	m	164.82	126.00	61.77	416.64	79.30	848.53
2	eliana2		154.10	33.00	80.91	288.96	67.60	624.57
	diferencia		10.72	93.00	-19.14	127.68	11.70	223.96
	diferencia %		6.50%	73.81%	-30.99%	30.65%	14.75%	26.39%
1	juan david	h	162.14	78.00	26.97	386.40	144.30	797.81
2	juan david2		125.96	61.50	23.49	299.04	106.60	760.11
	diferencia		36.18	16.50	3.48	87.36	37.70	37.70
	diferencia %		22.31%	21.15%	12.90%	22.61%	26.13%	4.73%
1	sara	m	88.44	111.00	47.85	0.00	113.10	360.39
2	sara2		75.04	94.50	44.37	0.00	37.70	251.61
	diferencia		13.40	16.50	3.48	0.00	75.40	108.78
	diferencia %		15.15%	14.86%	7.27%	0.00%	66.67%	30.18%

Alex aumento el consumo de verduras y disminuyo el consumo de legumbres(lentejas) y carbohidratos)pero al mismo tiempo aumento el consumo de calorias por aumento de proteinas(pollo) y tuberculos(papa).

Carlos presento una reduccion generalizada en el consumo de los alimentos menos en la proteina(pollo) la cual aumento y no consumia carbohidratos(arroz).

Diana redujo el consumo de calorias de manera general y fue el usuario que dejo de consumir mas grupos alimenticios dejando por fuera los tuberculos(papa) y los carbohidratos(arroz) por estar siguiendo orientaciones dietarias externas.

Eliana presento una reduccion en el consumo de las porciones generales excepto en las verduras , las cuales aumentaron despues de la orientacion y uso de la interfaz.

Juan david fue el usuario que intuitivamente se sirvio lo mas cercano a las porciones recomendadas,igualmente la toma de su decision a la hora de servirse se vio influenciada por la aplicacion y hubo una disminucion de consumo de calorias de manera general.

Sara fue la persona que desde el inicio consumo menor cantidad de alimentos que el resto,cortando totalmente el consumo de legumbres(lentejas) desde el principio, y se salia de los rangos promedios e incluso normales de las porciones , siendo estas siempre por debajo de lo normal o de los recomendados, aun asi se vio una reduccion del consumo de calorias.

## Interfaz

-Los usuarios entienden claramente al ver el color rojo que debian parar de seguir sirviendo el tipo de alimento y en la mayoria de los casos los persuadió de devolver cierta cantidad al recipiente hasta entrar en el rango de color amarillo o verde nuevamente.

-Se entiende claramente la intencion del color verde y rojo, para estar en un rango recomendado o parar respectivamente. El color amarillo se entendió en el grupo de estudio como un rango flexible para seguir sirviendo (puede usarse para motivar a servir más de un determinado alimento).

-Los usuarios no recuerdan en totalidad los rangos recomendados, por lo que esperan y los tienen en cuenta si estos están visibles en la interfaz mientras realizan la interacción.

-Los usuarios buscan reemplazar un alimento con otro para compensar la falta de alguno de estos en el plato por gustos personales o criterios previos de



que es un plato balanceado.

-En la mayoría de los casos se reconoce una tendencia a la baja de los usuarios a la hora de servir las porciones usando el prototipo después de recibir las sugerencias de las porciones recomendadas.

-El manejo de los rangos recomendados incentivó que la persona aumentará el consumo de un determinado alimento (en este caso verduras)

-Los usuarios no tienen presente o son conscientes que las leguminosas son uno de los grupos alimenticios que más carga de calorías aportan a la dieta además las grasas y los azúcares, y se sorprenden al ver la diferencia de la porción recomendada con la que tienen en mente o están acostumbrados a servir.

-Los usuarios reconocen como unidad de referencia la Caloría, pero a la hora de escoger la porción de alimento a consumir no lo tienen presente y se guían principalmente por intuición o espacio ocupado del alimento en el plato usado.

-Los usuarios tienen como referencia de alimentación saludable una dieta rica en proteínas

-Los usuarios disminuyen el consumo de carbohidratos y leguminosas y los reemplazan con alimentos que aportan mayor cantidad de proteínas para compensar el balance de macronutrientes.

-Los usuarios tienen mayor disposición a disminuir el consumo de carbohidratos, harinas y legumbres para balancear un plato a la hora de comer

-En los usuarios con una idea inicial de recomendaciones nutricionales o que siguen alguna dieta (en este caso dos de la muestra) disminuye notablemente el consumo de carbohidratos (arroz) y tubérculos (papa), y en algunos casos es inexistente.

## Conclusiones

El uso de los colores y la metáfora del semáforo alimenticio sí influye en la toma de decisiones de los usuarios a la hora de servir las porciones de cada alimento.

La utilización de los colores es más efectiva cuando está acompañada de los rangos en valores numéricos y mejora el entendimiento de los rangos para los usuarios

Si el usuario no está agusto con la cantidad de la porción recomendada pasará por alto dicha recomendación y se servirá igualmente la cantidad con la que se sienta agusto.

La propuesta es más efectiva si la persona tiene una preocupación por alimentarse saludablemente .

La metáfora y la tecnología digital puede implementarse no solamente para persuadir a los usuarios de consumir menos cantidad de determinados alimentos sino también incentivar el aumento del consumo de ellos en caso de ser necesario.

La metáfora de colores funciona efectivamente en conjunto con la metáfora del internet de las cosas ( previsualización de información acompañado de colores), cada uno por separado genera en el usuario confusión pues sienten que no tienen suficiente información o no entienden porque se les está mostrando y no transmite claramente la intención de la interacción.

## Bibliografía

Carbajal, Á., & Martínez, C. (2012). Manual práctico de nutrición y salud Kelloggs, alimentación para la prevención y el manejo de enfermedades prevalentes. (K. ESPAÑA, Ed.) (Exilibris ). Exilibris, 2012. Retrieved from <http://katedrakelloggs.com>

Chi, P. Y., Chen, J. H., Chu, H. H., & Lo, J. L. (2008). Enabling calorie-aware cooking in a smart kitchen. In Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics) (Vol. 5033 LNCS, pp. 116–127). <http://doi.org/10.1007/978-3-540-68504-3-11>

Comber, R., Choi, J. H. J., Hoonhout, J., & O'Hara, K. (2014). Designing for human-food interaction: An introduction to the special issue on "food and interaction design." International Journal of Human Computer Studies, 72, 181–184. <http://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2013.09.001>

Comber, R., Ganglbauer, E., Choi, J. H., Hoonhout, J., Rogers, Y., O'Hara, K., & Maitland, J. (2012). Food and interaction design. In Proceedings of the 2012 ACM annual conference extended abstracts on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts - CHI EA '12 (p. 2767). <http://doi.org/10.1145/2212776.2212716>

Fogg, B. J. (2002). Persuasive Technology. (Morgan Kaufmann Publishers Inc, Ed.) Persuasive Technology. <http://doi.org/10.1145/764008.763957>

Forlizzi, J., & Battarbee, K. (2004). Understanding Experience in Interactive Systems Understanding Experience in Interactive Systems. Human-Computer Interaction Institute, (Paper 46), p261–268. <http://doi.org/10.1145/1013115.1013152>

González, J., & Fuentesi, E. (2011). Hábitos de vida relacionados con la Obesidad infantil. Madrid, España: Psyma-Ibérica.

Gordon M., S. (2012). Neurogastronomy: how the brain creates flavor and why it matters. New York: Columbia University Press.

Heeter, C. (2000). Interactivity in the context of designed experiences. Journal of Interactive Advertising, 1(1), 4–15. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15252019.2000.10722040>

ICBF. (2013). Hábitos de alimentación y estilos de vida saludable. Retrieved from [http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/CiudadesProsperas/PublicacionesYMultimedia/PublicacionesYBoletines/PublicacionesEditoriales/CARTILLA\\_HABITOS\\_DE\\_ALIMENTACION.pdf](http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/CiudadesProsperas/PublicacionesYMultimedia/PublicacionesYBoletines/PublicacionesEditoriales/CARTILLA_HABITOS_DE_ALIMENTACION.pdf)

Kadomura, A., Li, C., Tsukada, K., Chu, H., Siiio, I., & Engineering, I. (2014). Persuasive Technology to Improve Eating Behavior using a Sensor-Embedded Fork.

Lo, J., Lin, T., Chu, H., Chou, H., Chen, J., Hsu, J. Y., & Huang, P. (2007). Playful Tray : Adopting Ubicomp and Persuasive Techniques into Play-Based Occupational Therapy for Reducing Poor Eating Behavior in Young Children. Proceedings of The International Conference on Ubiquitous Computing (UbiComp '07), 38–55. [http://doi.org/10.1007/978-3-540-74853-3\\_3](http://doi.org/10.1007/978-3-540-74853-3_3)

Zampollo, F. (2014). Francesca Zampollo - Fundadora International Food Design Society. Revista D-Mentes. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=UhlBkoSJLJM>

Zampollo, F. (2015). Food Design Categories. Retrieved March 20, 2015, from [http://ifooddesign.org/food\\_design/subcategories.php](http://ifooddesign.org/food_design/subcategories.php)

Arley, Edwin, Torres, Rivera (ICBF 2013) manual tecnico GABA. Retrieved from [http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/PortalICBF/Bienestar/Nutricion/EducacionAlimentaria/DOCUMENTO%20TECNICO%20GABA\\_UV\\_WEB.pdf](http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/PortalICBF/Bienestar/Nutricion/EducacionAlimentaria/DOCUMENTO%20TECNICO%20GABA_UV_WEB.pdf)

# Anexos

## Definición de metas nutricionales por grupos de edad

### A. Energía y distribución de macronutrientes por AMDR \*

Grupo de edad	Energía (kcal)			Proteína (g)		Grasa (g)		Carbohidratos (g)	
	Hombre	Mujer	Promedio	15% AMDR*		35% (2-5 años) 30% (6- > 60) AMDR		50% (2-5 años) 55% (6- > 60) AMDR	
				Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
2 - 5 años	1242	1150	1200	45,0		46,7		150	
6 - 9 años	1500	1394	1450	54,5		48,3		199,4	
10 - 13 años	2088	1869	2000	75,0		66,7		275,0	
14 - 17 años	2750	2100	-	103,2	78,7	91,7	70,0	378,5	288,7
18 - 59 años	2650	2100	-	99,5	78,7	88,3	70,0	364,5	288,7
> 60 años	2172	1895	2000	75,0		66,7		275,0	

\* AMDR: Acceptable Macronutrient Distribution Range (Rango Aceptable de Distribución de Macronutrientes).  
Fuente: Elaboración del CTNGA según documento RIEN. ICBF. Documento Resumen

## Micronutrientes

Grupo de edad	Fibra (g)		Ca (mg)	Fe (mg)		Zn (mg)		VIT A (ER)		ÁC Fólico (mg)
	14g/1000 Kcal	Ambos sexos	Ambos sexos	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Ambos sexos
2 - 5 años	17	600	13			4		350		180
6 - 9 años	20	700	13			5		500		250
10 - 13 años	28	1150	13			6		600		300
14 - 17 años	39	29	1300	17	23	14	7	900	700	400
18 - 59 años	37	29	1000	13	27	14	8	900	700	400
> 60 años	28	1150	13			11		800		400

Como nutrientes críticos de referencia se toman hierro y zinc

Fuente: Elaboración del CTNGA según documento RIEN. ICBF. Documento Resumen.

## Resumen recomendación de número de intercambios por grupo de alimentos por grupo de edad por día.

Grupo de alimentos / grupo de edad	Niñas y niños		Jóvenes			Personas adultas		
	2 - 5 años	6 - 9 años	10 - 13 años	14 - 17 años		18 - 59 años		> 60 años
	Niñas y niños	Niñas y niños	Niñas y niños	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres y mujeres
I. Cereales, tubérculos, raíces y plátanos.	3,5	4,0	5,5	8,5	6,0	8,0	6,0	5,5
II. Verduras y frutas.	2,0	2,5	3,5	5,5	4,0	5,0	4,0	3,5
III. Leche y productos lácteos.	2,0	2,5	3,5	5,0	3,5	5,0	3,5	3,5
IV. Carnes, huevos y leguminosas secas.	4,5	5,0	6,0	8,0	6,5	7,5	6,5	6,0
V. Grasas.	3,0	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0
VI. Azúcares.	1,0	2,0	3,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0

Fuente: Elaborado con base en la modelación del patrón alimentario. Equipo académico del CTNGA.

**Patrón alimentario por grupos de edad y grupo de alimentos definidos en las Guías Alimentarias Basadas en Alimentos. Grupo de 18 a 59 años 11 meses hombres.**

Grupo de alimentos	No. Intercambios	Energía (Kcal)	Proteína (g)	Grasa Total (g)	AGS (g)	AGM (g)	AGP (g)	CHO (g)	Fibra Dietaria (g)	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Zinc (mg)	Vit A (ER)	Ácido Fólico (µg)
<b>Grupo I: Cereales, raíces, tubérculos y plátanos</b>														
Promedio del grupo	8	726	12,4	3,7	0,8	1,3	1,2	166,9	15,4	109,3	5,6	2,0	832,4	137,7
<b>Grupo II: Frutas y verduras</b>														
Promedio del grupo	5	196	5,7	1,3	0,1	0,2	0,5	48,0	9,7	94,5	5,1	0,8	1031,0	111,4
<b>Grupo III: Leche y productos lácteos</b>														
Promedio del subgrupo entero	5	537	31,4	36,1	26,6	10,6	8,6	47,6	0,0	1245,0	1,3	3,8	403,8	1,3
Promedio del subgrupo bajo en grasa	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Grupo IV: Carnes, huevos, leguminosas, frutos secos y semillas</b>														
Promedio del subgrupo carnes magras, huevos, leguminosas	6,5	516	46,1	22,6	9,4	6,6	3,8	34,1	8,5	141,0	8,9	4,5	184,1	240,6
Subgrupo IV Frutos secos y semillas	1	55	1,5	5,1	1,1	2,3	1,2	1,9	0,8	8,7	0,3	0,3	0,3	7,0
Promedio del subgrupo alto en grasa	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Grupo V: Grasas</b>														
Subgrupo I Poliinsaturadas	4	176	0,1	19,8	2,6	5,4	11,0	0,1	0,0	0,9	0,0	0,0	4,0	0,0
Subgrupo II Monoinsaturada	1	45	0,2	4,9	0,6	3,2	0,8	0,7	0,5	1,0	0,1	0,0	6,0	0,0
Subgrupo III Saturadas	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Grupo VI: Azúcares</b>														
Subgrupo I Azúcares simples	3	243	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	65,2	0,1	24,7	0,8	0,1	0,0	0,0
Subgrupo II Dulces y postres	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aporte Total		2495	97,7	93,5	41,3	29,6	27,0	364,6	34,9	1625,1	22,0	11,5	2461,6	498,0
Recomendación		2650	99,5	88,3	29,4	29,4	29,44	364,5	37	1000	13	14	900	400
<b>Adecuación</b>		<b>94%</b>	<b>98%</b>	<b>106%</b>	<b>140%</b>	<b>101%</b>	<b>92%</b>	<b>100%</b>	<b>94%</b>	<b>163%</b>	<b>169%</b>	<b>82%</b>	<b>274%</b>	<b>125%</b>

Fuente: Equipo Académico del CTNGA, ICBF y FAO, con base en la Lista de intercambio de alimentos de la Universidad de Antioquia.

**Estructura del menú diario**

Considerando que no hay alimentos buenos o malos, sino dietas ajustadas o no a las recomendaciones de la población a la que se dirigen, sin que exista una dieta ideal, se puede establecer una estructura ejemplo para confeccionar un menú en el que no falte ningún grupo de alimentos.

Primer plato	Segundo plato	Guarnición	Postre	Complemento (opcional)
<b>Ejemplo 1</b>				
Verduras y hortalizas	Carne, pescado o huevo	Patatas, pasta, arroz, legumbres, maíz, etc.	Fruta	Lácteos
<b>Ejemplo 2</b>				
Patatas, pasta, arroz, legumbres, maíz, etc.	Carne, pescado o huevo	Verduras y hortalizas	Fruta	Lácteos

**1.º** El **desayuno** que se realiza en casa, a primera hora de la mañana, debería estar compuesto por:

**Lácteos + Cereales + Frutas + Otros**

Leche, yogur, queso

Pan, cereales de desayuno, galletas

Fruta fresca entera, zumo de fruta natural

Aceite de oliva, mermelada (2/3 veces/semana)

**2.º** La **media mañana**, que habitualmente se realiza en el colegio, debería estar compuesta por:

**Lácteos y/o frutas + Cereales + Otros (opcional)**

Yogur, queso, fruta entera, frutos secos

Pan, cereales

Jamón cocido, jamón serrano, pechuga de pavo, atún en conserva

**3.9. Ejemplos de menús**

**A. Menú de 1.700 kcal, aproximadamente**

**Desayuno:**

- Vaso de leche semidesnatada (200 ml).

- Cereales de desayuno (30 g).
- Melocotón (100 g, peso neto).

**Media mañana:**

- Pan de barra (60 g).
- Loncha de pavo (20 g).
- Aceite de oliva (5 g).

- Lenguado (100 g, peso neto y crudo).
- Lechuga (25 g, peso neto y crudo).
- Maíz cocido (75 g, peso neto).
- Postre: yogur natural (125 g) con kiwi (100 g, peso neto).
- Pan: 1 rebanada de pan de barra (20 g).
- Aceite de oliva (15 g).
- Agua.

#### Valoración nutricional del menú ejemplo

	Menú ejemplo
Energía	2.000 kcal
HC	52% VCT
Proteínas	19% VCT
Lípidos	29% VCT
AGS	8% VCT
AGM	15% VCT
AGP	4% VCT
Fibra	28 g
Calcio	1.100 mg
Hierro	17 mg

VCT: valor calórico total.

#### C. Menú de 2.500 kcal, aproximadamente

##### Desayuno:

- Yogur líquido natural azucarado (200 ml).
- Cereales para desayuno (60 g).
- Pera (120 g, peso neto).

##### Media mañana:

- Pan de barra (80 g).
- Jamón curado sin grasa (40 g).
- Aceite de oliva (5 g).

##### Comida:

- Primer plato: lentejas con arroz:
  - Lentejas (60 g, peso crudo).
  - Arroz (20 g, peso crudo).
  - Sofrito:
    - Tomate maduro (130 g, peso neto y crudo).
    - Cebolla (50 g, peso neto y crudo).
    - Pimiento verde (40 g, peso neto y crudo).

- Segundo plato: suprema de salmón a la plancha con lechuga:
  - Salmón (125 g, peso neto y crudo).
  - Lechuga (60 g, peso neto y crudo).
- Postre: naranja (200 g, peso neto).
- Pan: 1 rebanada de pan de barra (20 g).
- Aceite de oliva (20 g).
- Agua.

##### Merienda:

- Leche semidesnatada (250 ml).
- Galletas tipo "María" (5 unidades).

##### Cena:

- Primer plato: pasta al orégano:
  - Pasta alimenticia (60 g, peso crudo).
  - Queso rallado (5 g, peso neto).
  - Orégano.
- Segundo plato: libritos de lomo con tomate y zanahoria:
  - Lomo de cerdo (100 g, peso neto y crudo).
  - Jamón cocido (30 g).
  - Queso en lonchas para fundir (15 g, peso neto).
  - Tomate fresco (100 g, peso neto).
  - Zanahoria (50 g, peso neto).
- Postre: manzana (150 g, peso neto).
- Pan: 1 rebanada de pan de barra (20 g).
- Aceite de oliva (25 g).
- Agua.

#### Valoración nutricional del menú ejemplo

	Menú ejemplo
Energía	2.500 kcal
HC	49% VCT
Proteínas	19% VCT
Lípidos	32% VCT
AGS	7% VCT
AGM	18% VCT
AGP	5% VCT
Fibra	33 g
Calcio	1.000 mg
Hierro	19 mg

VCT: valor calórico total.

##### Comida:

- Primer plato: macarrones con tomate:
  - Macarrones (60 g, peso crudo).
  - Salsa de tomate (30 g, peso neto).
- Segundo plato: pollo asado con cebolla y zanahoria:
  - Pollo (60 g, peso neto y crudo).
  - Cebolla (40 g, peso neto y crudo).
  - Zanahoria (50 g, peso neto y crudo).
- Postre: bol de kiwi y manzana (150 g, peso neto).
- Pan: 1 rebanada de pan de barra (20 g).
- Aceite de oliva (15 g).
- Agua.

##### Merienda:

- Yogur natural (125 g).
- Galletas tipo "María" (2 unidades) (20 g).

##### Cena:

- Primer plato: sopa de arroz:
  - Arroz (30 g, peso neto y crudo).
- Segundo plato: filete de lenguado rebozado con calabacín:
  - Lenguado (80 g, peso neto y crudo).
  - Calabacín (50 g, peso neto y crudo).
- Postre: yogur (125 g) con pera (80 g, peso neto).
- Pan: 1 rebanada de pan de barra (20 g).
- Aceite de oliva (15 g).
- Agua.

#### Valoración nutricional del menú ejemplo

	Menú ejemplo
Energía	1.700 kcal
HC	52% VCT
Proteínas	18% VCT
Lípidos	30% VCT
AGS	7% VCT
AGM	17% VCT
AGP	4% VCT
Fibra	20 g
Calcio	800 mg
Hierro	12 mg

VCT: valor calórico total.

#### B. Menú de 2.000 kcal, aproximadamente

##### Desayuno:

- Vaso de leche semidesnatada (200 ml).
- Cereales de desayuno (60 g).
- Fresas (u otra fruta de temporada) (120 g, peso neto).

##### Media mañana:

- Pan de barra (60 g).
- Jamón cocido (20 g).
- Aceite de oliva (5 g).

##### Comida:

- Primer plato: panaché de verduras:
  - Patata (100 g, peso neto y crudo).
  - Judías verdes (60 g, peso neto y crudo).
  - Zanahoria (70 g, peso neto y crudo).
  - Guisantes (25 g, peso neto y crudo).
- Segundo plato: hamburguesa de ternera con queso fundido y tomate:
  - Hamburguesa de ternera (80 g, peso neto y crudo).
  - Queso en lonchas para fundir (20 g).
  - Salsa de tomate (20 g, peso neto).
- Postre: plátano (80 g, peso neto).
- Pan: 1 rebanada pan de barra (20 g).
- Aceite de oliva (15 g).
- Agua.

##### Merienda:

- Vaso de leche semidesnatada (200 ml).
- Cacao soluble en polvo (15 g).
- Galletas tipo "María" (4 unidades).

##### Cena:

- Primer plato: nido de sémola de trigo con verduras:
  - Sémola (45 g, peso crudo).
  - Calabacín (75 g, peso neto y crudo).
  - Berenjena (75 g, peso neto y crudo).
- Segundo plato: filete de lenguado a la plancha con lechuga y maíz: