

## **EL EFECTO DEL COLOR EN LA USABILIDAD : UNA EVALUACIÓN DE RECETAS NUTRICIONALES**

**Lilia R. Prado León (1);**

**Adrián A. Cisneros Hernández (2);**

**Carlos Díaz de León Zuloaga (3);**

**Sara Cárdenas Vázquez (4);**

**Perla L. Zambrano Prado (5)**

(1) Universidad de Guadalajara, Dra.

e-mail: [lilia.prado@cuaad.udg.mx](mailto:lilia.prado@cuaad.udg.mx)

(2, 3 y 4) Universidad de Guadalajara, Licenciatura

e-mail: [antonio.cisneros@cuaad.udg.mx](mailto:antonio.cisneros@cuaad.udg.mx)

e-mail: [dilezul@gmail.com](mailto:dilezul@gmail.com)

e-mail: [estrellahuiza@gmail.com](mailto:estrellahuiza@gmail.com)

(5) Universidad de Guadalajara, Maestría

e-mail: [zambranoperla@yahoo.com](mailto:zambranoperla@yahoo.com)

### **RESUMEN**

Se comparó la usabilidad de la interfaz en una receta (nutricional) en 26 pacientes con diabetes. Se evaluaron dos recetas: A) interfaz basada en lineamientos ergonómicos impresa en blanco y negro (IBLE-BN), B) interfaz basada en lineamientos ergonómicos impresa a color (IBLE-C). Se realizó una simulación del procedimiento de la receta. Con respecto al índice de facilidad del procedimiento, la IBLE-C obtuvo un promedio de 63 puntos superando a la IBLE-BN, la cual obtuvo un promedio de 50.8 puntos. Los participantes que utilizaron la IBLE-C, midieron con mayor precisión los ingredientes, en comparación con la IBLE-BN.

### **ABSTRACT**

*The objective of this study was to compare interface usability in a nutritional recipe for 26 patients with diabetes. Two recipes were evaluated: A) The interface was based on ergonomic guidelines and printed in black and white (IBLE-BN); B) The interface was based on ergonomic guidelines printed in color (IBLE-C). A simulation procedure for the recipe was performed. In the analysis results, which generated an index of procedural ease, the IBLE-C averaged 63 points, surpassing the IBLE-BN, which earned an average of 50.8. Participants who used the IBLE-C measured all ingredients more accurately in comparison to the IBLE-BN group.*

## 1. INTRODUCCIÓN

En México se ha registrado una prevalencia de sobrepeso de la infancia a la adolescencia en el 20% y un 13% de prevalencia de obesidad (Gutiérrez, 2012), estas dos condiciones son factores de riesgo para desarrollar algún tipo de diabetes (Smyth, 2006). Sin no se toman acciones de control y prevención afectaría al 33% de la población menor de edad.

En México esta enfermedad crónico degenerativa (ECD) y sus complicaciones costaron más de 500 millones de dólares en el 2010 (Rodríguez, 2010). Si no se tiene un control metabólico del paciente con diabetes se presentan complicaciones en la salud, que en términos monetarios, representa en el sector salud un aumento de una tercera parte del costo total de la enfermedad. Según una investigación llevada a cabo por el The Diabetes Control and Complications Trial Research Group (1993) se sabe que se puede retrasar el avance de una ECD y sus complicaciones controlando el metabolismo del paciente; una de las maneras para obtener un control metabólico son los planes alimenticios.

Un estudio realizado en México señala que el 87% de las personas que llevan un tratamiento dietético lo abandona al 10% de avance (Sámano Orozco, 2011) y el 33% de las personas que lo abandonaron señalaron que una de las razones para dejarlo fue el estrés generado por su ejecución. Estos datos sugieren que existe un área de mejora en los planes alimenticios; se cree que es la falta de usabilidad en el diseño por medio del cual se presenta la información y la selección inadecuada del sistema de medición de la porción lo que genera una barrera entre el paciente y la correcta ejecución de su dieta. Actualmente solo se cuentan con métodos y herramientas muy generales para realizar porciones de alimentos como lo son el Plato del Buen Comer (NOM-043-SSA2-2005, 2006) y la guía Sistema Mexicano de Alimentos y Equivalencias (SMAE) (Pérez-Lizaur et al., 2008); el grado de usabilidad de estos sistemas no ha sido evaluado.

La usabilidad suele hacer referencia a interfaces virtuales aunque también se refiere a ella cuando se habla de interfaces físicas como son los objetos, incluyendo los espacios construidos. La usabilidad no se puede enfrascar en una sola dimensión ya que se compone de múltiples factores tanto para ser analizada como para ser definida (Nielsen, 1994).

Se habla de usabilidad en una receta nutricional que es parte de una dieta o de un plan alimenticio cuando se analiza desde un punto de vista ergonómico: ¿Qué tan fácil es entender y usar la receta si es la primera vez que se utiliza?, ¿Podrá realizar las porciones de su comida de manera correcta y con un mínimo margen de error?, ¿Tendrá que adquirir recursos para poder lograr el objetivo?, ¿Cuánto tiempo tardará en la actividad? El objetivo de la usabilidad es cubrir las áreas que presentan estas preguntas a través de varios factores que la componen: 1) Facilidad de aprendizaje ; 2) Eficiencia; 3) Eficacia y 4) Satisfacción.

## **2. METODO**

### **2.1 Diseño del Estudio**

El presente trabajo se basó en un estudio experimental de dos grupos, al grupo A se le aplicó la receta con una interfaz basada en lineamientos ergonómicos, impresa en blanco y negro (IBLE-BN), al grupo B la receta con interfaz basada en lineamientos ergonómicos impresa en color (IBLE-C), además se contempló un sistema novedoso para medir los ingredientes con contenedores de uso común, fomentando de esta manera la reutilización, esto también con el objetivo de facilitar la medición de las porciones, evitando que el paciente tenga que comprar instrumentos especializados para medir como báscula, tasa medidora, cucharas medidoras, etc.

### **2.2 Participantes**

El total de la muestra fue de 26 pacientes diabéticos del Instituto de Mecánica Vascular (IMV) de la Universidad de Guadalajara (UDG), o los familiares que llevan a cabo las tareas de cocinar en casa del paciente.

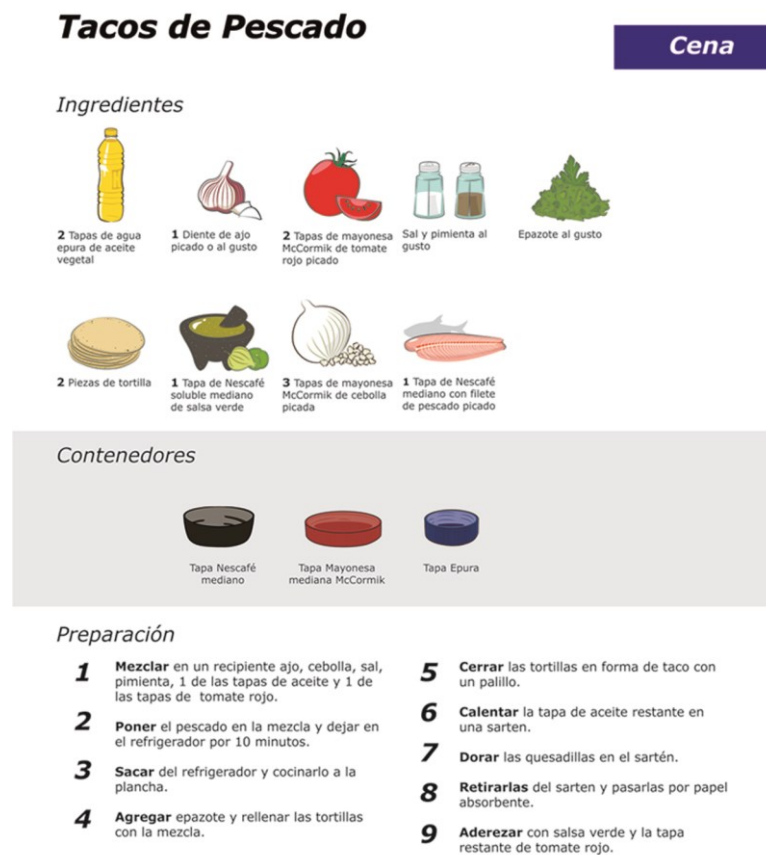
### **2.3 Materiales e Instrumentos**

#### **Recetas**

Las recetas fueron presentadas en dos tipos de interfaces, IBLE-BN e IBLE-C, las dos con características de diseño idénticas, pero una impresa en blanco y negro y otra impresa a color. La IBLE-BN e IBLE-C (Fig. 1) se presentan con caracteres, símbolos, íconos gráficos, indicadores visuales y gráficos, de acuerdo a los lineamientos establecidos en la literatura ergonómica, considerando los siguientes:

- Organización de la Información. La información y los elementos fueron organizados siguiendo el orden del procedimiento, es decir, primero los ingredientes, enseguida los contenedores para su medición y por último el procedimiento, esto es de manera cronológica según lo recomendado por Robinson (2009).
- Sistema de medición sustentable. Se presentaron los ingredientes en un sistema de medición con Contenedores de Uso Común (CUC). Estos se identificaron por medio de una encuesta previa al estudio experimental.
- Estilo de redacción. El paciente diabético puede presentarse en una variedad de perfiles de alfabetización, por lo cual es conveniente redactar las instrucciones de la receta con términos sencillos de manera que pueda ser comprendido por personas de un amplio rango de niveles educativos.
- Gráficos de ingredientes y contenedores. Los gráficos funcionan mejor que las palabras para ayudar al usuario a identificar partes de un producto o para aprender a realizar un proceso. (Robinson, 2009).
- Tipografía. Se eligió la tipografía Verdana recomendada por la literatura, con un rango tamaño en puntos de 8 hasta los 27 (8, 10, 16 y 27 puntos) para generar jerarquía de la información a través del tamaño de letra. Así mismo, se utilizaron altas y bajas para aumentar la legibilidad y leibilidad de los textos. Estas recomendaciones se encontraron en la literatura de Nielsen & Loranger (2006) y Krung (2005).

**Figura 1. Receta con una interfaz basada en lineamientos ergonómicos**



Fuente: elaboración propia

## Elementos del escenario del experimento

- Cocina industrial.
- Ingredientes reales.
- Ingredientes simulados. Modelos de alimentos hechos con material foami (ver Figura 2) los cuales emulaban a todos los ingredientes necesarios para preparar la receta. Se diferenciaron los ingredientes con diferentes formas y colores.
- Instrumentos de medición recetas IBLE-BN e IBLE-C. Para medir la salsa verde y el pescado, se proporcionó una tapa de Nescafé® (presentación de 95 g); para medir el jitomate saladet y la cebolla blanca, una tapa de mayonesa McCormick® y para medir el aceite una tapa de agua Epura®.
- Simulación de estufa e indicadores de ingredientes. Lona impresa de 1.20 x .80 m que se colocó en la superficie de trabajo (ver Figura 2), además se le proporcionó al participante una pala de plástico, una cacerola antiadherente y palillos de madera.
- Videocámara. Dos cámara Go Pro modelo Hero 4.
- Báscula. Báscula digital de cocina marca Tanita modelo KD – 160 (para comprobar que las porciones medidas por el participante fueran correctas).

Se realizó una simulación en una cocina industrial (figura 3). Los participantes fueron distribuidos aleatoriamente, se les entregó la receta impresa, y el participante llevó a cabo el proceso de la receta (IBLE-BN o IBLE-C), mientras se realizaba el procedimiento, se llenaba la lista de cheque, además se grabó la ejecución de la receta, una vez que el participante terminaba, se medían las porciones con báscula, porciones que el participante había medido con los contenedores reutilizables. Se elaboró un documento escrito con las instrucciones del experimento para estandarizar las mismas, este se le entregó al participante antes de iniciar el procedimiento. La participación del sujeto fue con consentimiento informado.

**Figura 3. Participante en escenario con receta IBLE-BN**



Fuente: propia

### **3. RESULTADOS**

#### **3.1 Datos demográficos**

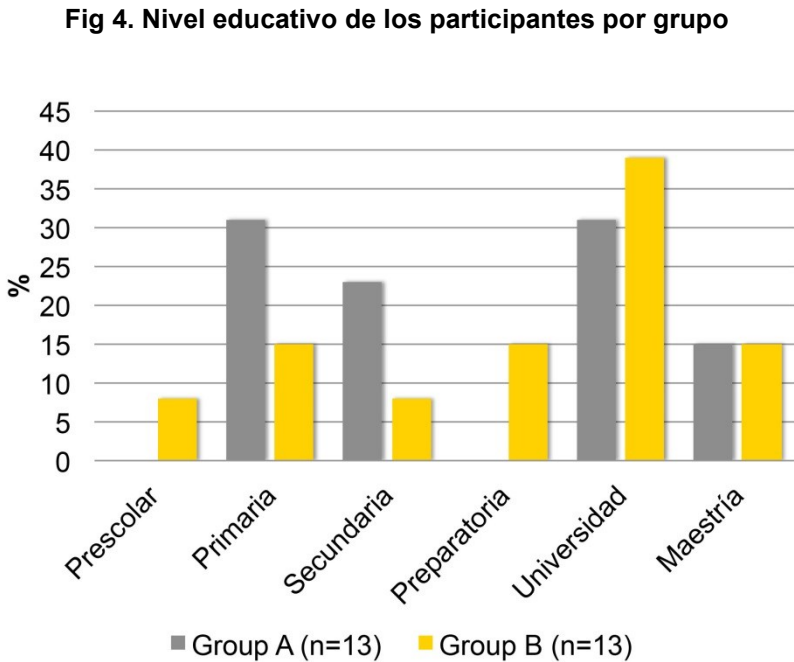
La distribución por género se muestra en la Tabla 1, la cual indica mayor participación de mujeres, con más de tres cuartas partes de las mujeres en el grupo A, el grupo B reportó un poco más de la mitad de participación del sexo femenino. Respecto a la edad de los participantes, en el grupo A se observa un promedio de edad en años de 48.46 ( $\pm 14.69$ ), y en el grupo B de 41.31 ( $\pm 17.99$ ).

**Tabla 1. Distribución de los participantes en dos grupos de usuarios de receta de cocina según sexo.**

Variable	Grupo	Dimensión	Frecuencia	Porcentajes
Sexo	A) IBLE-BN (n = 13)	Mujer	10	77
		Hombre	3	23
	B) Recipe IBLE-C (n = 13)	Women	7	54
		Men	6	46

Fuente: elaboración propia

En la figura 4 se puede observar que de la población total que participó (26) en el estudio, el 50% reportó tener estudios superiores (Universidad y Maestría); el 7.6% indicó tener estudios de bachillerato, el 15.3%, completó secundaria, el 15.3% primaria, y solamente una persona indicó tener estudios de preescolar.



Fuente: elaboración propia

### 3.2 Experiencia en la preparación de alimentos

Se encontró que 20 sujetos (76.9%) señalaron que son ellos mismos quienes preparan sus alimentos; del grupo B, únicamente tres personas reportaron no prepararse por ellos mismos sus alimentos (11.5%). En promedio, los participantes cocinan en un rango de  $\geq 3$  y  $\leq 6$  días a la semana. Del total de la población que participó en los grupos (A y B), 16 participantes (51.5%) indicaron no utilizar recetarios para elaborar sus alimentos. Lo que demuestra que la interacción con los recetarios es deficiente. Respecto a la utilización de instrumentos para medir ingredientes en la preparación de alimentos, en el grupo A, el 69% y en el grupo B el 100% de los participantes indicaron no utilizar ningún instrumento para medir porciones de alimentos mientras cocinan, (ver Tabla 2).

**Tabla 2. Uso de instrumentos para medir ingredientes en la preparación de alimentos**

Grupo	Instrumento	Frecuencia	Porcentaje

A) IBLE-BN	Ninguno	9	69
	Cuchara medidora	1	8
	Báscula digital	1	8
	Tasas y cucharas medidoras	1	8
	Cuchara, tazas y báscula manual	1	8
	Total	13	100
B) IBLE-C	Ninguno	13	100
	Total	13	100

Fuente: elaboración propia

### 3.3 Medición de porciones

En el caso del procedimiento de la medición de porciones de los ingredientes, en la tabla 3 se observa que del total de los ingredientes medidos, la receta de la IBLE-C obtuvo en todos los casos un porcentaje mayor en cuanto a la correcta medición del ingrediente, la cebolla picada obtuvo el mejor puntaje con 19% (IBLE-C), contra un 8% de la IBLE-BN.

**Tabla 3. Frecuencias de la medición correcta de la porción de alimento en los 2 grupos, la columna No corresponde a los participantes que no midieron correctamente las porciones**

Ingredientes		A) IBLE-BN		B) IBLE-C		Fisher	p
		No	Si	No	Si		
Aceite	n	12	1	10	3	1.136	0.297



	%	46	4	38	12		
Cebolla picada	n	11	2	8	5	0.378	0.189
	%	42	8	31	19		
Tomate picado	n	12	1	10	3	0.593	0.297
	%	46	4	38	12		
Filete de pescado	n	11	2	10	3	1	0.5
	%	42	8	38	12		
Salsa verde	n	12	1	10	3	0.593	0.297
	%	46	4	38	12		

Fuente: elaboración propia

### 3.4 Eficacia del procedimiento

El índice de facilidad (mayor número de aciertos) en el procedimiento de elaboración de alimentos con el uso de la receta, se obtuvo mediante la razón del número de aciertos entre total de procesos (10), a una escala de cien puntos, los resultados se muestran en la Tabla 4. El análisis de varianza entre grupos no mostró diferencia significativa, aunque al comparar las medias se observa que la IBLE-C obtuvo un puntaje mayor (50.8 vs 63.8).

**Tabla 4. Índice de facilidad en la ejecución de una receta para cocinar alimentos**

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Media	D.F.
A) Receta blanco y negro (n = 13)	0	1	7.7	50.8	38

	10	1	7.7		
	20	3	23.1		
	30	1	7.7		
	50	2	15.4		
	60	1	7.7		
	100	4	30.8		
	Total	13	100.0		
B) Receta a color (n = 13)	0	2	15.4	63.08	40.69
	10	1	7.7		
	30	1	7.7		
	50	1	7.7		
	60	1	7.7		
	80	1	7.7		
	90	1	7.7		
	100	5	38.5		
	Total	13	100.0		

Fuente: elaboración propia

#### **4. CONCLUSIONES**

La amplitud del rango de nivel de estudios, desde kínder hasta posgrado, es un factor importante para la usabilidad desde el punto de vista del diseño universal: si la receta puede ser comprendida por alguien que tiene un nivel muy bajo de estudios, el que tiene un nivel más alto no tendrá ningún problema. Casi todos los participantes indicaron que ellos mismos se cocinaban, y puesto que era el interés del presente estudio que el participante fuera quien cocina, se puede afirmar que se cumplió con este requerimiento. Es importante que se demostró que la mayoría de los participantes no usan el sistema tradicional de báscula, cucharas y tasas medidoras, para medir las porciones, ya que la propuesta que evaluó este estudio incluye es un sistema alternativo de medición, que consiste en la reutilización de contenedores disponibles en casa, a partir de productos alimenticios adquiridos en comercios de manera común y frecuente. Lo anterior como un factor adicional para impactar en el apego a la dieta. Así mismo, más de la mitad no utilizan recetarios, lo que sugiere que es necesario aplicar estrategias que faciliten el uso, para compensar la poca experiencia que se reportó. Un hallazgo importante fue que los participantes que utilizaron la IBLE-C, midieron con mayor precisión todos los ingredientes, en comparación con la IBLE-BN, a pesar de que los participantes de ambos grupos contaban con las mismas instrucciones y contenedores. La media del índice de eficacia fue mayor para la IBLE-C, sin embargo no obtuvo diferencia significativa en la prueba de Fisher, probablemente por el número de participantes. Los resultados de este estudio, nos sugieren la importancia del color en la interfaz, ya que la IBLE-C resultó con mayor usabilidad, obteniendo un puntaje promedio en el índice de facilidad de 13 puntos más en comparación al grupo que la IBLE-BN. Los datos en cuanto a la precisión de las porciones y a la eficacia del procedimiento, indican la importancia del color en la usabilidad de la interfaz, como elemento que mejora la misma. Así mismo, se pudo observar que el uso de contenedores de productos alimenticios comunes y disponibles en casa, pueden ser reutilizados como instrumentos de medición de porciones de alimentos. Este sistema, a través de contenedores reutilizables, puede constituir una alternativa que facilite la tarea a los usuarios y eliminar el costo que implica el adquirir instrumentos especializados. Es importante señalar que aunque la asignación a los grupos fué aleatoria, los participantes de la IBLE-C presentaron un nivel educativo más alto, lo cuál también pudo influir en los resultados obtenidos. Por lo anterior, y además el hecho de que las diferencias observadas no mostraron significancia estadística, se sugiere hacer estudios con mayor número de participantes. Algunos de los participantes, mostraron deficientes habilidades de lectura, por lo que se sugiere valorar la inclusión de más apoyos gráficos para compensar éstas características.

#### **5. AGRADECIMIENTOS**

Esta investigación recibió financiamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, proyecto 231070, Modalidad PROINNOVA. Agradecemos a la empresa Productividad Móvil SA de CV por sus aportaciones al compartir sus experiencias y conocimientos en relación a la generación de tecnologías innovadoras para fortalecer el control integral de pacientes con enfermedades crónico degenerativas. Además

queremos agradecer a la empresa Investigación y Desarrollo de Software, S.A. de C.V. y a la Universidad Anahuac Mayab, colaboradores en este proyecto, por su valioso aporte, ya que sin ellos no hubiera podido concretarse el mismo. También queremos reconocer el apoyo del Instituto de Mecánica Vascular, de la Universidad de Guadalajara, quienes nos apoyaron con los participantes, pacientes diabéticos del mismo. Agradecemos a quienes hicieron posible el uso de las instalaciones del Laboratorio de Dietología Nutricional, de la Universidad de Guadalajara, para la realización del procedimiento, y finalmente a la Dra. Ma. de Lourdes Preciado Serrano por su asesoría en el análisis estadístico.

## 6. REFERENCIAS

GUTIÉRREZ JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Avila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. **Resultados Nacionales**. Cuernavaca, Mexico: Instituto Nacional de Salud Pública; 2012.

NIELSEN, J., & Loranger, H. (2006). **Prioritizing web usability**. Pearson Education.

NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2005, **Servicios básicos de salud**. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. Diario Oficial de la Federación. 2006.

Pérez-Lizaur, A. B., Gonzalez-Palacios, B., & Castro-Becerra, A. (2008). **Sistema mexicano de alimentos equivalentes**. México.

RODRÍGUEZ Bolaños, et al. **Costos directos de atención médica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en México**: análisis de microcosteo. Rev Panam Salud Publica. 2010; 28(6); 412-20.

SÁMANO Orozco, L. F. (2011). **Abandono del tratamiento dietético en pacientes diagnosticados con obesidad en un consultorio privado de nutrición**. Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria, 31(1), 15-19.

SMYTH, S., & HERON, A. (2006). **Diabetes and obesity**: the twin epidemics. Nature medicine, 12 (1), 75-80.

The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. **The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus**. N Engl J Med 1993;329:977-986.