

PROPUESTA DE VALORACIÓN DEL COMPORTAMIENTO COMO COMPLEMENTO A LA EVALUACIÓN EMOCIONAL DE LOS USUARIOS MIENTRAS INTERACTÚAN CON SITIOS WEB

BEHAVIORAL ASSESSMENT PROPOSAL TO SUPPLEMENT THE EMOTIONAL EVALUATION OF USERS AS THEY INTERACT WITH WEBSITES



Yenny Méndez Alegría¹, César A. Collazos², Toni Granollers³, Rosa Gil⁴

¹Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Cali, Colombia

yenny.mendez@unad.edu.co

²Departamento de Sistemas, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia

ccollazo@unicauca.edu.co

^{3,4}Departamento de Informática, Universidad de Lleida, Lleida, España

tonig@diei.udl.cat

rgil@diei.udl.cat

Recibido: 14 /07/2013 • Aprobado: 02/09/2013

RESUMEN

En el presente artículo se da a conocer una propuesta para la identificación y análisis de las características del comportamiento de los usuarios mientras participan en un proceso de evaluación de sitios web. Las características del comportamiento con la expresión facial, dirección de la mirada, postura, movimientos de la cabeza y gestos. Se presenta un caso de estudio relacionado con la evaluación del sitio web Booking.com, precisando sobre las características del comportamiento identificadas en los usuarios participantes.

Palabras clave: interacción humano - computador, reconocimiento de emociones, factores humanos.

ABSTRACT

The present article provides a proposal for the identification and analysis of the characteristics of user behavior while participating in a process of evaluation websites. Behavioral characteristics with facial expression, gaze direction, posture, head movements and gestures. A case study related to the evaluation of the Booking.com website, specifying the characteristics of the behavior identified participating users is presented.

Keywords: emotion recognition, human computer interaction, human factors.



I. INTRODUCCIÓN

No es ajeno para nadie que las emociones, inherentes al ser humano, participan de manera importante en las diferentes relaciones de los usuarios con los computadores [1] [2]. Es así que para reconocer las emociones de estos en procesos de evaluación de sistemas interactivos, se aplican cuestionarios que permitan obtener información con respecto a cómo se sienten antes y después de su participación. El uso de dichos cuestionarios se complementa con la observación de los evaluadores o con métodos invasivos. Los resultados de la evaluación se pueden alterar, ya sea por el uso de estos instrumentos o por condicionamientos relacionados con el contexto [3].

Los evaluadores pueden identificar los problemas descritos por los usuarios, pero estos no presentan una interpretación completa si no se entiende lo que el usuario experimenta, siente o espera; la satisfacción hacia un producto no se puede evaluar completamente si no se logran entender los sentimientos internos del usuario [4].

Debido a que las emociones son vistas como “entidades multicomponente”, que constan de reacciones expresivas (como por ejemplo sonreír), reacciones fisiológicas (por ejemplo la frecuencia cardiaca) y reacciones del comportamiento (por ejemplo de acercamiento) [5], la información sobre dichas emociones, se puede obtener a través de diferentes fuentes de información: subjetivas, fisiológicas y de comportamiento [6]. Las subjetivas tienen que ver con la información que se obtenga por parte del usuario con respecto a su propio estado emocional, mediante el uso de cuestionarios. Las fisiológicas están relacionadas con identificar las emociones a partir de diferentes cambios fisiológicos y de comportamiento, que para este trabajo específico se tomará considerando características correspondientes a la expresión facial, dirección de la mirada, postura, movimientos de la cabeza y gestos en relación con cambios faciales, corporales y de la voz. Este último será objeto de estudio en la presente investigación.

A partir de las características del comportamiento, se proponen actividades para identificarlas y analizarlas con el propósito de valorar el estado emocional de los usuarios mientras participan en una evaluación en sistemas interactivos.

La sección II presenta conceptos teóricos básicos relacionados con la temática del artículo. En la sección III se presenta información de las actividades propuestas para la identificación e interpretación de las características del comportamiento. En la sección IV se da a conocer un caso de estudio de observación del comportamiento de algunos usuarios evaluando el sitio web Booking.com. Y, finalmente, en la sección V se presentan conclusiones y sugerencias para trabajos futuros.

II. BASE CONCEPTUAL

A. Evaluación emocional

La evaluación emocional “intenta recopilar y medir información sobre aspectos cualitativos y cuantitativos de la experiencia de un usuario” [7]. Las emociones ayudan a evaluar los resultados y las experiencias de interactuar con productos. Cuando el resultado de la evaluación es positivo surge un sentido de logro y el esfuerzo se reduce o se crea un nuevo objetivo [8].

Los instrumentos de evaluación emocional se pueden clasificar en instrumentos que miden sentimientos subjetivos, reacciones fisiológicas y expresiones emocionales [5],[9].

1) Instrumentos que miden sentimientos subjetivos. Se utilizan autorreportes para que las personas den a conocer sus emociones. Se clasifican en instrumentos de medición verbal, mediante los cuales los encuestados utilizan una escala para el registro de sus emociones, y de medición no verbal, que incluyen representaciones gráficas de la emoción [10].



2) Instrumentos de medición fisiológica.

Estos instrumentos miden los cambios fisiológicos relacionados con la emoción a través de técnicas no verbales. Los cambios se producen por el ritmo cardiaco, la respiración, la transpiración y la dilatación en la pupila, entre otros [11].

3) **Instrumentos que miden expresión emocional.** Se dividen en dos categorías: los que miden la expresión facial y los que miden las expresiones vocales [5]. Los instrumentos que se utilizan para medir la expresión facial están basados en teorías que relacionan las características de la expresión [12]. Una de estas teorías, es el sistema para la expresión facial desarrollado por [13],[14].

Con el propósito de medir los movimientos faciales musculares se creó el Sistema de Codificación de la Acción Facial (FACS, por sus siglas en inglés *Facial Action Coding System*). FACS se basa en la anatomía humana del rostro y en códigos de expresión en términos de los movimientos, estos últimos llamados “Unidades de Acción” (AUs, por sus siglas en inglés *Actions Unity*). [13],[14] establecieron 46 AUs, con las cuales describieron cada movimiento de manera independiente. Otra teoría por destacar es la del *Sistema de codificación discriminativo al máximo de los movimientos faciales* (MAX, por sus siglas en inglés *Maximally Discriminative Facial Moving Coding System*) [15].

III. ACTIVIDADES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON LA EXPRESIÓN EMOCIONAL

Se presentan a continuación las actividades propuestas para la identificación e interpretación de la experiencia emocional del usuario,

considerando las características relacionadas con su expresión facial, dirección de la mirada, postura, movimientos de la cabeza y gestos, como apoyo a la evaluación emocional de usuarios mientras interactúan con un sitio web.

A. Actividad 1. Establecer las características por identificar.




En esta actividad se seleccionan las características relacionadas con el comportamiento, que se considere son las más adecuadas para tener en cuenta durante la participación de los usuarios en una evaluación de sistemas interactivos.

Las características seleccionadas corresponden con el Sistema de Codificación del Comportamiento (BCS, por sus siglas en inglés *Behavioral Coding System*) definido por [16]. BCS [16] propone un extenso listado relacionado con el comportamiento expresivo no verbal de los sujetos. Este sistema está conformado por cuatro diferentes macrocategorías: expresión facial, dirección de la mirada, postura y movimiento de la cabeza y comportamiento vocal. A cada macrocategoría le corresponden ciertas micro categorías que agrupan características propias.

1) **Macrocategoría expresión facial.** Se relaciona con los diferentes movimientos que se hacen en el rostro. Esta, a su vez, se divide en micro categorías: cara superior, cara inferior y movimiento de los labios. Para cada una de estas micro categorías, el BCS propone utilizar algunas de las unidades de acción planteadas por Ekman y Friesen [14].

Microcategoría cara superior. En la Tabla I se presentan algunas de las características relacionadas con la parte superior de la cara.




TABLA I
CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON LA CARA
EN LA PARTE SUPERIOR

Nomenclatura	Característica	Representación gráfica
EF-CS-LCI	El usuario levanta la ceja interior.	
EF-CS-LCE	El usuario levanta la ceja exterior.	
EF-CS-BC	El usuario baja las cejas.	

Tomado de [6]




Microcategoría cara inferior. En la Tabla II, se presentan algunas de las características relacionadas con la parte inferior de la cara.

TABLA II
CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON LA CARA EN LA PARTE
INFERIOR (Tomado de [6])

Nomenclatura	Característica	Representación gráfica
EF-CI-AN	El usuario arruga la nariz.	
EF-CI-LLS	El usuario realiza un levantamiento del labio superior.	
EF-CI-ECL	El usuario eleva las comisuras del labio.	

Microcategoría movimiento de los labios. En la Tabla III se presentan algunas de las características relacionadas con el movimiento de los labios.




TABLA III
CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON EL
MOVIMIENTO DE LOS LABIOS

Nomenclatura	Característica	Representación gráfica
EF-ML-CL	El usuario realiza una contracción de los labios.	
EF-ML-EHL	El usuario realiza un estiramiento horizontal de labios.	
EF-ML-AL	El usuario realiza una afinación de los labios.	

Tomado de [6]

2) Macrocategoría dirección de la mirada. Reconocimiento del nivel de atención del usuario, buscando identificar si la atención la dirige o no a la tarea [14]. En la tabla IV se presentan algunas de estas características.

TABLA IV
CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON LA
DIRECCIÓN DE LA MIRADA

Nomenclatura	Característica	Representación gráfica
DM-A	El usuario dirige la mirada hacia arriba.	
DM-P	El usuario dirige la mirada hacia el piso.	
DM-R	El usuario hace la mirada de reojo.	

Tomado de [6]



3) Macrocategoría postura, movimientos de la cabeza y gesto. Se relaciona con los movimientos del cuerpo, de la cabeza y de la cara.

Microcategoría postura. Los movimientos de

cuerpo que hace el usuario a partir de la posición inicial; es decir, sentado con la columna derecha en frente del equipo en el cual está dispuesta la evaluación. En la Tabla V se presentan algunas de estas características.

TABLA V

CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON LA POSTURA



Nomenclatura	Característica	Representación gráfica
PCG-P-PI	El usuario se encuentra en la posición inicial; es decir, como se ubicó al principio de la prueba. Esta es la posición indicada por el evaluador, en la cual generalmente se solicita sentarse en la silla de forma recta.	
PCG-P-AP	El usuario se acerca a la pantalla, moviendo el torso y los hombros, no solamente la cabeza. Se incluyen los movimientos que empiezan en la posición inicial y no aquellos que estando el cuerpo hacia atrás se mueven hacia adelante.	

Tomado de [6]

Micro categoría movimiento de la cabeza. Los movimientos de cabeza que hace el usuario a partir de la posición inicial, generalmente, la cabeza erguida. En la Tabla VI se presentan algunas de estas características.

TABLA VI



CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON EL MOVIMIENTO DE LA CABEZA

Nomenclatura	Característica	Representación gráfica
PCG-C-PI	El usuario sostiene su cabeza en la posición inicial de la prueba, que generalmente es mirando hacia el frente (o hacia donde le indique el evaluador). Generalmente, en la posición inicial el usuario mantendrá la cabeza erguida.	
PCG-C-HP	El usuario mueve su cabeza hacia la pantalla. Un cambio se presenta cuando mueve su cabeza con respecto a la posición inicial. Esta posición incluye los movimientos que empiezan en la posición inicial y no aquellos que estando la cabeza hacia atrás vuelven a la posición inicial.	

Tomado de [6]

Microcategoría gestos. Son los movimientos que hacen los usuarios con sus manos. En la Tabla VII se presentan algunas de estas características.

TABLA VII
CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON LOS GESTOS





Nomenclatura	Característica	Representación gráfica
PCG-G-TRD	El usuario toca su rostro con uno o más dedos.	
PCG-G-CBT	El usuario cubre su boca como si fuera a toser.	

Tomado de [6]

A partir de las diferentes características propuestas por el BCS, es necesario seleccionar las que serán objeto de estudio durante la evaluación. Se propone que esta selección se soporte en los *heurísticos emocionales* [17]; es decir, las pautas para medir con facilidad el estado afectivo sin alto coste [18].

En la Tabla VIII se presenta la relación de algunos de los *heurísticos emocionales* con las características del BCS. Es importante mencionar que esta relación solo se puede tomar como un referente para identificar el estado emocional del usuario en el momento en que la característica se presenta.

TABLA VIII
RELACIÓN DE HEURÍSTICOS EMOCIONALES CON CARACTERÍSTICAS DEL BCS

Heurístico emocional	Características del BCS	
	Nomenclatura	Representación
Fruncir el ceño. Puede ser un signo de necesidad de concentración, desagrado o percepción de falta de claridad.	EF-CS-BC. El usuario baja las cejas	
	EF-CI-AN. El usuario arruga la nariz.	
Elevar las cejas. Debe considerarse también una reacción expresiva negativa. Elevar las cejas es también un signo de inseguridad, incredulidad, sorpresa y exasperación.	EF-CS-CE. El usuario levanta la ceja exterior.	
	EF-CS-SPS. El usuario sube el parpado superior.	

Tomado de [6]

Macro categoría comportamiento vocal. En la Tabla IX se presentan algunas de las características relacionadas con esta macro categoría.

TABLA IX
 CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON EL COMPORTAMIENTO VOCAL

Nomenclatura	Nombre	Característica
CV-H	Habla	Los usuarios utilizan lenguaje verbal (oraciones o una sola palabra).
CV-NL	No lingüístico	Se utiliza cuando los usuarios no emiten palabras con significado, como por ejemplo, exclamaciones.
CV-R	Risas	Cuando los usuarios se ríen.
CV-L	Labial	Si el usuario mueve sus labios como si estuviera hablando, pero en realidad no emite sonido alguno.
CV-O	Otro	Otros sonidos como bostezar, llorar, jadear, etc.

Tomado de [6]

Una vez seleccionadas las características, se genera un instrumento para registrar la información sobre las características identificadas en los usuarios mientras participan en una evaluación. En la tabla X se presenta el formato propuesto para la recolección de la información (solo se presentará para unas pocas características).

TABLA X
 INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DEL COMPORTAMIENTO

Característica	Momento de aparición	Positivo/Negativo/Neutral	Externo	Justificación
EF-CS-LCI. El usuario levanta la ceja interior. 				
EF-CS-BC. El usuario baja las cejas. 				

Tomado de [6]

B. Actividad 2. Establecer métricas

En esta actividad se propone establecer las métricas a partir de las cuales se debe realizar el posterior análisis cuantitativo de la información. Ya que las características del comportamiento son valoradas como **positivas, negativas y**

neutras, se sugiere hacer uso de la métrica para relacionar el **comportamiento verbal** con la **proporción de comentarios positivos y negativos** [19], que para este caso será la **proporción de características positivas y negativas**.

C. Actividad 3. Establecer la tecnología

En esta actividad se selecciona la tecnología más adecuada para soportar la captura de la información, relacionada con las características del comportamiento.

A partir de las diferentes características del comportamiento planteadas en el BCS, se evidencia que estas se soportan en aspectos faciales, corporales y de expresión vocal, razón por la cual se hace necesario grabar el audio y video del usuario durante su participación en la evaluación, para posteriormente realizar el respectivo análisis.

Son diferentes las tecnologías que se podrían utilizar para este propósito: desde una cámara de video y una aplicación que permita grabar el audio, hasta tecnología como el Kinect [20], mediante el cual es posible detectar movimiento y proximidad, así como el registro de la voz de los usuarios. Así mismo, son variadas las herramientas para la grabación de video y audio mientras se realizan actividades en la pantalla donde se encuentra instalada la cámara web (equipo donde el usuario está realizando la evaluación); la selección de dichas herramientas dependerá de los recursos económicos con los que se disponga y de las características que se requieran. Algunas de las aplicaciones software para la grabación del audio y del video son Camtasia [21], y CamStudio [22], (herramienta de código abierto).

Una alternativa adecuada como apoyo a la tecnología propuesta es el uso de Morae [23], software creado para utilizar en el análisis de estudios de usabilidad y de mercadeo. Este software, además de lo descrito anteriormente, tiene la capacidad de crear, grabar, observar y analizar para grupos focales, investigación de campo y pruebas de productos. Uno de los componentes de Morae es el *Morae observer*, con el cual es posible incluir anotaciones o marcas (*markers*[24]) que per-

miten, como su nombre lo indica, marcar y anotar información en un punto específico del tiempo de la grabación. Estas anotaciones las puede realizar el observador en el momento exacto de la prueba o posteriormente.

D. Actividad 4. Adecuar el escenario

En esta actividad se adecua el escenario donde se realizará la evaluación y se instalan y configuran las herramientas y el software que se requiere para la captura de la información.

E. Actividad 5. Observar el comportamiento del usuario

Se le pide al usuario que realice la tarea a partir de la cual se requiere identificar su comportamiento. El observador identificará y completará la información en el *instrumento de valoración* (ver Tabla X), específicamente en los criterios de valoración *ausente* y *presente* y en el aspecto *momento de aparición*.

F. Actividad 6. Valorar las características del comportamiento.

A partir del entregable de la actividad anterior, se hace necesario completar los demás campos del instrumento de valoración (positivo, negativo, externo) y adicionalmente y muy importante **justificar** por qué se considera que la característica respectiva es **positiva**, **negativa**, **neutral** o **externa**. La información que se incluya en el instrumento de valoración es primordial para dar mayor veracidad a los resultados. En la Tabla XI se presenta una propuesta de relación entre algunas de las características del BCS y los criterios de valoración, específicamente los criterios **positivo** y **negativo**. Es de anotar que la información de esta tabla solo puede ser tomada como un referente ya que las características presentadas podrían haberse generado por situaciones diferentes a las que se referencian en la columna justificación, soportada en el heurístico emocional.

TABLA XI

PROPUESTA DE RELACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE COMPORTAMIENTO
Y ESCALAS DE VALORACIÓN SOPORTADA EN LOS HEURÍSTICOS EMOCIONALES

Nomenclatura	Criterio de valoración (positivo/negativo)	Justificación soportada en el heurístico emocional [17]
EF-CS-BC. El usuario baja las cejas	Negativo	Heurístico emocional: Fruncir el ceño El usuario frunció el ceño porque tiene la necesidad de concentración.
EF-CI-AN. El usuario arruga la nariz.	Negativo	El usuario frunció el ceño porque presentó desagrado. Se percibe en el usuario alguna falta de claridad.
EF-CS-CE. El usuario levanta la ceja exterior.	Negativo	Heurístico emocional: Elevar las cejas El usuario eleva las cejas reflejando inseguridad. El usuario eleva las cejas reflejando incredulidad.
EF-CS-SPS. El usuario sube el parpado superior.	Negativo	El usuario eleva las cejas en respuesta a una sorpresa desagradable. El usuario eleva las cejas porque se ha exasperado.

Al respecto de la macrocategoría comportamiento vocal, específicamente para la característica habla (los usuarios utilizan lenguaje verbal (oraciones o una sola palabra)), se sugiere utilizar los resultados de la investigación realizada por Craigs y Wood [25] en la cual se relacionan algunas etiquetas (nombres de emociones) con las expresiones de los usuarios (ver Tabla XII).

TABLA XII

RELACIÓN DE CRITERIO DE VALORACIÓN (POSITIVO/NEGATIVO) CON EXPRESIONES VOCALES DE EMOCIONES

Criterio de valoración	Relación de expresiones vocales con emociones [21]	
	Etiqueta de emoción	Expresión
Negativo	Ira/cólera	El usuario expresa que una situación le ha producido algún trastorno.
Externo	Ira/cólera	El usuario expresa que una persona le ha producido algún trastorno.
Positivo	Esperanza (hope)	El usuario se expresa ya que se anticipa a que alguna cosa buena está por suceder.
Positivo	Felicidad	El usuario expresa un sentimiento positivo.
Positivo	Positividad	El usuario expresa el deseo por evitar la tristeza causada por una situación. Incluye la valentía, deseo y determinación.
Externo	Tristeza	El usuario expresa que una situación, persona o recuerdo le hace infeliz sin que necesariamente se sienta motivado para hacer algo al respecto.
Negativo	Sorpresa desagradable	El usuario expresa que algo inesperado lo ha afectado.
Negativo	Preocupación	El usuario expresa que algo incierto sobre el futuro lo está afectando negativamente.
Positivo	Contento	El usuario expresa satisfacción o gratificación.
Negativo	Disgusto	El usuario expresa desaprobación o aversión con respecto a alguna situación, persona u objeto sin que se sienta motivado para hacer alguna cosa.
Externo	Disgusto	El usuario expresa desaprobación o aversión con respecto a alguna persona sin que se sienta motivado para hacer alguna cosa.

Criterio de valoración	Relación de expresiones vocales con emociones [21]	
	Etiqueta de emoción	Expresión
Negativo	Frustración	El usuario expresa su inhabilidad para alcanzar alguna cosa que lo está afectando.
Negativo	Miedo	El usuario expresa una disposición causada por la anticipación de que algo malo le ocurra.
Positivo	Alegría, placer	El usuario expresa un sentimiento positivo con el cual intenta disfrutar.
Negativo	Miseria, sufrimiento, desdicha	El usuario expresa una situación que lo está haciendo infeliz sin que necesariamente se sienta motivado a hacer algo sobre esto.

Tomado de [6]

G. Actividad 7. Análisis de los datos de manera cuantitativa

Una vez se tiene información completa en el instrumento de valoración (ver Tabla X) sobre los diferentes usuarios que hayan participado en la evaluación, se realiza el análisis cuantitativo de los datos.

El instrumento de valoración tiene información correspondiente a las características identificadas del comportamiento. Se propone utilizar un formato como el presentado en la Tabla XIII, el cual debe completarse por cada una de las tareas realizadas por los usuarios y para cada uno de ellos.

TABLA XIII

FORMATO PARA REALIZAR CONTEO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL COMPORTAMIENTO POR TAREA SEGÚN CRITERIO DE VALORACIÓN (POSITIVO, NEGATIVO, NEUTRO)

Nº característica	Información de la Característica	Justificación
1	Nomenclatura. Descripción	Texto con justificación relevante indicando el porqué fue valorada como "positiva" o "negativa" según sea el caso
...		
N
	Total de características con criterio de valoración positivo	N+
	Total de características con criterio de valoración negativo	N-
	Total de características con criterio de valoración neutro	N

Tomado de [6]

A partir de la información recolectada en la Tabla XIII, se conoce la cantidad de características positivas y negativas identificadas, como se presenta en la Tabla XIV.

TABLA XIV

 FORMATO DE RESUMEN, CARACTERÍSTICAS
 POSITIVAS Y NEGATIVAS

Características	Frecuencia relativa
Positivas	
Característica 1	Valor
...	...
Negativas	
Característica 1	Valor
...	...

Tomado de [6]

Es importante mencionar que el determinar que una tarea tuvo más características positivas que negativas no dice mucho por sí misma; tendrá mucho más significado si las proporciones son comparadas entre diferentes diseños o productos [19].

H. Actividad 8. Análisis de los datos de manera cualitativa

A partir de la información recolectada en la actividad *análisis cuantitativo de los datos* y la relación que se haya establecido con los heurísticos emocionales y con las expresiones vocales, se realiza el análisis cualitativo. La información que se ha de presentar se debe dar en términos de las posibles relaciones entre las características y los heurísticos emocionales.

III. CASO DE ESTUDIO. VALORACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DEL COMPORTAMIENTO EN LA EVALUACIÓN DEL SITIO WEB BOOKING.COM

A. Objetivo

Obtener información sobre el estado emocional de 6 estudiantes universitarios con rango de edad entre los 22 y 32 años (con un promedio de 26 años), a partir de las características de comportamiento de cada uno de ellos, durante una evaluación de sistemas interactivos, específicamente del sitio web booking.com.

B. Procedimiento

La evaluación del sitio web Booking.com se realizó mediante el método de evaluación de usabilidad, el conductor, que consiste en que un evaluador guía al usuario en la realización de las actividades, dando respuesta a las preguntas del participante relacionadas con el uso del sistema [26]. Las tareas realizadas por los usuarios fueron tres: **T1. Modificar una reserva; T2. Cancelar la reserva y T3. Explorar la opción consultas recientes.** Antes de realizar las tareas en el sitio web y con el propósito de tranquilizar a los usuarios, se les presentó un video con imágenes de la naturaleza y sonidos relajantes.

El evaluador observó y completó la información en el instrumento de valoración, específicamente en los criterios de valoración **ausente y presente** y el aspecto **momento de aparición**, a partir de las características del comportamiento identificadas en los usuarios. Esto se hizo para cada una de las tareas que cada uno realizó. Seguidamente se dio una valoración a cada una de las características del comportamiento.

Una vez se tiene información completa en el instrumento de **valoración** de los diferentes usuarios que participan en la evaluación, se presentan los datos de manera cuantitativa, con base en la métrica establecida (proporción de características positivas y negativas).

C. Análisis de datos

Se presenta a continuación el análisis de datos para la tarea *modificar información de la reserva*. Al respecto, se conoce con anticipación que se relaciona con un estado emocional negativo por parte de los usuarios ya que no se encuentra en el sitio web Booking.com opción para modificar. La única manera para que los usuarios modifiquen la información es utilizar la opción de regresar (flecha con dirección a la izquierda ubicada en la parte superior izquierda) que se presenta en el navegador (Fig 1.)



Fig. 1 Indicación de opción disponible en el sitio web para modificar información de la reserva.

En la Tabla XV se presenta información de algunas de las características identificadas en el comportamiento de los usuarios mientras participaron en la tarea de *modificar información de la reserva*.

TABLA XV
CONTEO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL COMPORTAMIENTO.
MOMENTO: REALIZANDO TAREA DE MODIFICAR INFORMACIÓN DE LA RESERVA

Usuario	Característica	Momento de aparición	Justificación	Valoración
1	W (Gestos) .PCG-G-3: el usuario cubre su boca como si fuera a toser.	Buscando la opción para modificar el nombre.	El usuario no encuentra alguna opción para modificar los datos ingresados.	Negativo
1	A (Otras no especificadas). El usuario sube el labio derecho.	Ingresando los datos.	Está ingresando los datos, no se evidencia un estado emocional positivo o negativo específico	Neutro
1	W (Gestos) .PCG-G-3. El usuario cubre su cara como si fuera a toser.	Cuando el usuario termina de incluir la información por modificar.	No se evidencia si es un estado emocional positivo o negativo.	Neutro
2	A (otras no especificadas) .El usuario inclina la cabeza. Apreciación: negativo	Mientras busca la opción para modificar	El usuario no encuentra la opción para modificar.	Negativo
2	F (Habla).¿Es para evaluar este sitio?’	Mientras busca la opción para modificar.	El usuario no encuentra la opción para modificar.	Neutro
2	F (Habla).’Yo no lo veo’	Mientras busca la opción para modificar.	El usuario no encuentra la opción para modificar	Negativo
2	F (Habla).’Es que estoy ciego?’	Mientras busca la opción para modificar.	El usuario no encuentra la opción para modificar.	Negativo
2	F (Habla) .mmmmmmmm	Mientras busca la opción para modificar.	El usuario no encuentra la opción para modificar.	Negativo

En la Tabla XVI se presenta un resumen de las características identificadas y mostradas en la Tabla XV.

TABLA XVI

 INFORMACIÓN CUANTITATIVA DE CARACTERÍSTICAS. MOMENTO:
 REALIZANDO TAREA DE MODIFICAR INFORMACIÓN DE LA RESERVA.

N° Usuario	Positivas Frecuencia		Negativas Frecuencia		Neutras Frecuencia		Total
	Absoluta	Porcentual	Absoluta	Porcentual	Absoluta	Porcentual	
1	0	0,00%	1	33,33%	2	66,67%	3
2	0	0,00%	5	83,33%	1	16,67%	6
3	0	0,00%	4	80,00%	1	20,00%	5
4	0	0,00%	5	55,56%	4	44,44%	9
5	0	0,00%	2	50,00%	2	50,00%	4
6	0	0,00%	9	81,82%	2	18,18%	11

En la Fig. 2 se presenta el histograma de frecuencia porcentual de las características positivas, negativas y neutras, identificadas en los

usuarios durante la ejecución de la tarea *modificar información de la reserva*.

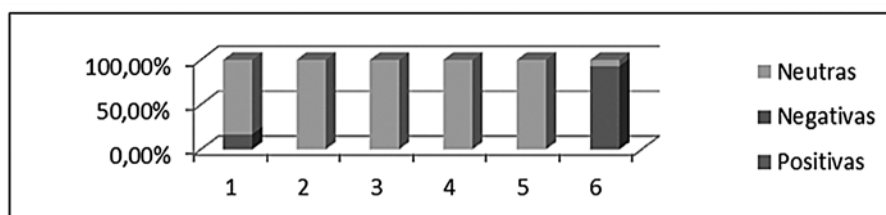


Fig. 2 Representación de las proporciones entre las características para todas las tareas.

Teniendo en cuenta la información anterior, se concluye:

Usuario 1

No se identificaron características valoradas como positivas.

Se identificaron dos características valoradas como neutras, las cuales no se establecieron ni como positivas ni como negativas ya que el usuario solo estaba completando información en ese justo momento.

La característica valorada como negativa se presentó mientras buscaba la opción para modificar la reserva.

Usuario 2

No se identificaron características valoradas como positivas.

Se identificó una característica valorada como neutra, que tiene relación con la expresión oral de "¿es para evaluar este sitio?".

Se identificaron cinco características valoradas como negativas las cuales estuvieron presentes mientras el usuario buscaba la opción para modificar la reserva.

Usuario 3

No se identificaron características valoradas como positivas.

Se identificó una característica (eleva las comisuras del labio) valorada como neutra justo al iniciar la tarea.

Las características valoradas como negativas se evidenciaron cuando el usuario estaba buscando la opción para modificar la reserva.

Usuario 4

No se identificaron características valoradas como positivas.

Se identificaron 3 características valoradas como neutras.

Las características valoradas como negativas se evidenciaron cuando el usuario estaba buscando la opción para modificar la reserva.

Usuario 5

No se identificaron características valoradas como positivas.

Se identificaron 2 características valoradas como neutras. No se valoraron ni como negativas ni como positivas ya que se identificaron justo al iniciar la tarea.

Las características valoradas como negativas se evidenciaron cuando el usuario estaba buscando la opción para modificar la reserva. Ya llevaba un tiempo considerable.

Usuario 6

No se identificaron características valoradas como positivas.

Se identificaron dos características valoradas como neutras. Una de estas no se valoró ni como negativa ni como positiva ya que se identificaron justo al iniciar la tarea. La otra característica fue por un suceso externo (el usuario llevó la boca a la mano para toser).

Las características valoradas como negativas se evidenciaron cuando el usuario estaba buscando la opción para modificar la reserva. Ya llevaba un tiempo considerable.

En la Tabla XVII se presenta información de la relación entre algunas de las características, la valoración y los heurísticos emocionales. La información de la relación entre las características y los heurísticos es una **aproximación** al estado emocional del usuario.

TABLA XVII

RELACIÓN DE CARACTERÍSTICAS Y HEURÍSTICOS EMOCIONALES. MOMENTO: REALIZANDO TAREA DE MODIFICAR INFORMACIÓN DE LA RESERVA.

Característica	Justificación	Valoración/cantidad	Heurístico emocional	Descripción del heurístico
Usuario 1				
1- W (Gestos) .PCG-G-3: El usuario cubre su boca como si fuera a toser.	El usuario no encuentra alguna opción para modificar los datos ingresados	Negativo/1	Tocarse la cara con las manos.	El usuario eleva la mano que estaba sobre el ratón, como un signo de confusión e incertidumbre. Se puede relacionar con que el usuario se siente perdido o cansado.
Usuario 2				
A (Otras no especificadas) .El usuario inclina la cabeza.	El usuario no encuentra la opción para modificar	Negativo/1	Inclinar el cuerpo hacia adelante.	El usuario se inclina hacia adelante como un signo de depresión y frustración relacionado con el trabajo que se tiene entre manos.

En la Tabla XVIII se presenta información de la relación entre las características y los resultados de la investigación realizada por [25], en la cual se encuentran algunas etiquetas (nombres de

emociones) con las expresiones realizadas por los usuarios. Esta relación es una **aproximación** al estado emocional del usuario.

TABLA XVIII

RELACIÓN DE CARACTERÍSTICAS ETIQUETAS DE EMOCIONES IDENTIFICADAS A PARTIR DE LAS EXPRESIONES ORALES. MOMENTO: REALIZANDO TAREA DE MODIFICAR INFORMACIÓN DE LA RESERVA.

Característica/ Justificación	Valoración/ Cantidad	Etiqueta de la emoción	Expresión
Usuario 2			
<i>F (Habla). 'Yo no lo veo'.</i> El usuario no encuentra la opción para modificar	Negativo/1	Disgusto	"El usuario expresa desaprobación o aversión con respecto a alguna situación, persona u objeto sin que se sienta motivado para hacer alguna cosa."
<i>F (Habla). 'Es que estoy ciego?'</i> El usuario no encuentra la opción para modificar.	Negativo/1	Frustración	"El usuario expresa su inhabilidad para alcanzar alguna cosa que lo está afectando"
<i>F (Habla) .mmmmmmmm.</i> El usuario no encuentra la opción para modificar.	Negativo/1	Sorpresa desagradable.	Sin establecer. El usuario expresa que algo inesperado lo ha afectado.
<i>F (Habla) .Se ríe porque no ha encontrado la opción.</i> El usuario no encuentra la opción para modificar	Negativo/1		
Usuario 3			
<i>F (Habla) .mmmmmm. Podría.</i> relacionarse con que no encuentra la información	Negativo/1	Sorpresa desagradable	Sin establecer. El usuario expresa que algo inesperado lo ha afectado.

IV. CONCLUSIONES

La información presentada sobre el caso de estudio no es contundente con respecto a la propuesta de integración de las actividades para valoración del comportamiento ya que se llevó a cabo con solo seis participantes. Sin embargo, posibilitó la puesta en marcha de la integración de las actividades como alternativa para complementar la evaluación del uso de sistemas interactivos. Se requiere la realización de diferentes casos de estudio para validar de manera más adecuada la integración de las actividades.

El reconocimiento de las características del comportamiento y su posible relación con el estado emocional del usuario ofrece una información inicial para tener conocimiento sobre la experiencia que este tuvo con el sistema mientras realizaba las tareas propias de la evaluación. Los heurísticos emocionales proponen una forma de relacionar las características con el estado emocional de los usuarios. Sin embargo, esta valoración debe ser soportada por el **momento de aparición** de la característica ya que se sugiere que algunas de estas

se valoren, con base en los heurísticos, como **negativas**; sin embargo, pueden presentarse en situaciones en las cuales no necesariamente haya algún evento que propicie un estado emocional negativo en el usuario. De ahí, que la propuesta de valorar las características como negativas o positivas soportado en el heurístico emocional, debe ser tomado solo como un referente que se sustenta con el propio contexto de la evaluación.

Al utilizar únicamente el análisis de las características del comportamiento no se puede llegar a una conclusión general sobre la experiencia emocional presentada por los usuarios mientras interactúan con un sistema interactivo, ya que se evidenciaron casos en los cuales algunos usuarios

no son muy expresivos y no fue posible identificar características del comportamiento. Tendría un mayor significado, si por ejemplo, para el mismo usuario se presentan diferentes propuestas de diseño.

La valoración (positivo, negativo y neutral) que se le da a cada una de las características del comportamiento, tiene un alto grado de subjetividad ya que depende del criterio del observador, razón por la cual se hace necesario complementar esta información con los resultados obtenidos mediante la evaluación emocional, soportada en el análisis de la actividad cerebral (fisiológico) y en la propia información (subjetivo) que den los usuarios sobre su experiencia emocional.

REFERENCIAS

- [1] C. Peter, R. Beale, E. Crane, and L. Axelrod, "Emotion in HCI," in *Proceedings of the 21st British HCI Group Annual Conference on People and Computers: HCI... but not as we know it - Volume 2*, 2007, pp. 211–212.
- [2] S. Brave and C. Nass, "Emotion in Human-Computer Interaction," in *The Human-Computer Interaction Handbook. Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications.*, Second., vol. 29, no. 2, A. Sears and J. A. Jacko, Eds. Standford University: Lawrence Erlbaum Associates, 2008, p. 1386.
- [3] R. Picard and S. Daily, "Evaluating affective interactions: Alternatives to asking what users feel," *CHI Work. Eval. Affect. ...*, 2005.
- [4] B. Zaman, "The FaceReader: Measuring instant fun of use," *4th Nord. Conf. Human-*, no. October, pp. 457–460, 2006.
- [5] P. Desmet, "Designing emotions," Delft University of Technology, Dept. of Industrial Design], 2002.
- [6] Y. Mendez-Alegria, "Marco de referencia para la captura semi-invasiva y análisis de las emociones en el proceso de evaluación con usuarios de sistemas interactivos," Universidad del Cauca.
- [7] C. González, M. Cairós-González, and Vicente Navarro-Adelantado, "EMODIANA: Un instrumento para la evaluación subjetiva de emociones en niños y niñas," in *CEDI2013 IV Congreso Español de Informatica*, 2013.
- [8] J. Forlizzi and K. Battarbee, "Understanding Experience in Interactive Systems," in *Proceedings of the 5th Conference on Designing Interactive Systems: Processes, Practices, Methods, and Techniques*, 2004, pp. 261–268.
- [9] R. G. Mendez-Alegria, Yenny, Cesar Collazos, Toni Granollers, "Rueda de Emociones de Ginebra+: instrumento para la evaluación emocional de los usuarios mientras participan en una evaluación de sistemas interactivos," *Rev. Ing. Dyna*, vol. En prepara, 2015.
- [10] A. Agarwal and A. Meyer, "Beyond usability: evaluating emotional response as an integral part of the user experience," in *CHI 09 Proceedings of the 27th international conference extended abstracts on Human factors in computing systems*, 2009, pp. 2919–2930.
- [11] R. Hartson and P. Pyla, *The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience*, 1st ed. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2012.
- [12] P. Desmet, "Measuring emotion: development and application of an instrument to measure emotional responses to products," in *Funology*, vol. 41, no. 4, M. A. Blythe, K. Overbeeke, A. F. Monk, and P. C. Wright, Eds. Kluwer Academic Publishers, 2004, pp. 111–123.
- [13] P. Ekman and W. Friesen, "Measuring facial movement," *Environ. Psychol. Nonverbal Behav.*, pp. 56–75, 1976.
- [14] P. Ekman and W. Friesen, *The Facial Action Coding System*. Palo Alto: CA: Consulting Psychological Press, 1978.
- [15] C. E. Izard, *The Maximally Discriminative Facial Movement Coding System (MAX)*. Newark, Del: University of Delaware, Instructional Resource Center, 1979.
- [16] Ciceri, Colombo, and Balzarotti, "Behavioral Coding System," 2005.



- [17] E. De Lera and M. Garreta-domingo, "Ten Emotion Heuristics : Guidelines for assessing the user' s affective dimension easily and cost-effectively," *Group*, vol. 2, no. September, pp. 7–10, 2007.
- [18] E. D. y M. G.-D. Lera, "10 heurísticos emocionales. Pautas para evaluar la dimensión afectiva de los usuarios de forma fácil y económica," *Diseño e Interacción Faz*, vol. 2, pp. 68–79, 2008.
- [19] T. Tullis and B. Albert, "Behavioral and Physiological Metrics," in *Measuring the User Experience*, Elsevier, 2013, pp. 163–186.
- [20] <http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/> revisado julio del 2013.
- [21] <http://www.techsmith.com/camtasia.html>.
- [22] <http://camstudio.org/> revisado junio del 2013.
- [23] Morae, "Morae," 2014. [Online]. Available: <http://www.techsmith.com/morae.html>, revisado julio del 2013.
- [24] <http://www.techsmith.com/tutorial-morae-tasks-markers-in-manager-prior.html>, revisado junio del 2013.
- [25] R. Craggs and M. Wood, "A categorical annotation scheme for emotion in the linguistic content of dialogue," *Affect. dialogue Syst.*, 2004, revisado junio del 2013.
- [26] J. Nielsen, *Usability Engineering*. Academic Press, 1993, revisado junio del 2013.

