

# **Evaluación de la experiencia de usuario en teléfonos inteligentes soportada en la medición no invasiva de emociones**



Anexos

**Carlos Andrés Burbano Palechor  
Julián David Sotelo Vargas**

Director:

PhD (c) Andrés Felipe Aguirre Aguirre

Codirector:

PhD. César A. Collazos O.

**Universidad del Cauca**

**Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones**

**Departamento de Sistemas**

**Grupo IDIS – Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software**

**Línea de investigación Interacción Humano Computador**

Popayán, Agosto de 2021

## Contenido

|                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ANEXO A. EXTRACCIÓN DE CARACTERISTICAS DE UX EN TELÉFONOS INTELIGENTES .....</b>          | <b>1</b>  |
| <b>ANEXO B. CÓDIGO DEL PROTOTIPO. ....</b>                                                   | <b>3</b>  |
| <b>ANEXO C. MANUAL DE USUARIO. ....</b>                                                      | <b>4</b>  |
| <b>ANEXO D. ENCUESTA ENFOCADA A LA UTILIZACIÓN DE JUEGOS EN TELÉFONOS INTELIGENTES. ....</b> | <b>5</b>  |
| <b>ANEXO E. ENCUESTA ENFOCADA A ENCONTRAR EL JUEGO CON MAS PREFERENCIA.....</b>              | <b>7</b>  |
| <b>ANEXO F. CARTA CONSENTIMIENTO.....</b>                                                    | <b>8</b>  |
| <b>ANEXO G. VIDEOS DEL CASO DE ESTUDIO. ....</b>                                             | <b>9</b>  |
| <b>ANEXO H. RESULTADO MÉTODO TRADICIONAL. ....</b>                                           | <b>10</b> |
| <b>ANEXO I. CUESTIONARIO APLICADO A LOS EXPERTOS. ....</b>                                   | <b>12</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>                                                                    | <b>24</b> |

## **ANEXO A. EXTRACCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE UX EN TELÉFONOS INTELIGENTES**

En la Tabla 1 se presentan todas las características que se lograron obtener al examinar los estudios que fueron seleccionados para la investigación, como resultado del proceso de revisión sistemática.

Tabla 1. Características de la UX extraídas de los estudios examinados

| Características                    | Estudios             |                     |                        |                            |                       |                        |                   |                      |                             |                       |                           |                          |                       |                      |                        |                         |                   |                       | Cantidad de estudios que consideran la característica |
|------------------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------|
|                                    | Yongfeng Li 2019 [1] | Virpi Roto 2006 [2] | Kwang-Jae Kim 2018 [3] | Anthony Gutierrez 2011 [4] | Jaehyun Park 2011 [5] | Minjeong Kang 2020 [6] | WEI SONG 2010 [7] | Wonkyu Park 2011 [8] | Chiuhsiang Joe Lin 2014 [9] | Boreum Choi 2010 [10] | Dong-Hoon Jeong 2013 [11] | Yannick Cornet 2019 [12] | Vassilis C. 2012 [13] | G Shabrina 2019 [14] | Anil Patidar 2021 [15] | Zhang Linghao 2010 [16] | Yi Ding 2020 [17] | K.V. Sriram 2019 [18] |                                                       |
| Simplicidad                        | X                    |                     |                        |                            |                       | X                      |                   |                      |                             |                       | X                         |                          |                       |                      |                        | X                       | X                 |                       | 5                                                     |
| Estilo                             |                      |                     |                        |                            |                       |                        |                   | X                    |                             |                       |                           |                          | X                     |                      |                        |                         |                   |                       | 2                                                     |
| Minimalista                        | X                    |                     | X                      |                            |                       |                        |                   |                      |                             |                       | X                         |                          |                       | X                    |                        |                         | X                 |                       | 5                                                     |
| Retroalimentación                  | X                    | X                   | X                      | X                          |                       | X                      |                   |                      |                             |                       | X                         |                          |                       |                      |                        | X                       |                   | X                     | 8                                                     |
| Conexión                           |                      | X                   |                        | X                          |                       |                        |                   |                      |                             | X                     |                           |                          |                       |                      |                        |                         |                   |                       | 3                                                     |
| Pantalla                           |                      | X                   |                        | X                          |                       |                        | X                 |                      |                             |                       |                           |                          |                       | X                    |                        |                         | X                 |                       | 5                                                     |
| Sistema Operativo                  |                      |                     |                        | X                          |                       |                        |                   |                      |                             |                       |                           | X                        |                       |                      |                        |                         | X                 |                       | 3                                                     |
| Velocidad conexión internet        |                      | X                   |                        |                            |                       |                        |                   |                      |                             |                       |                           |                          | X                     |                      | X                      |                         |                   |                       | 3                                                     |
| Empatía                            |                      | X                   |                        |                            |                       |                        |                   |                      |                             |                       | X                         |                          |                       |                      |                        |                         | X                 |                       | 3                                                     |
| Aprendizaje automático             |                      |                     |                        |                            | X                     | X                      |                   |                      |                             |                       |                           |                          |                       |                      |                        |                         |                   |                       | 2                                                     |
| Satisfacción                       | X                    | X                   |                        |                            |                       | X                      |                   |                      |                             |                       | X                         |                          |                       | X                    | X                      |                         | X                 |                       | 7                                                     |
| Franqueza                          | X                    |                     |                        |                            |                       |                        | X                 |                      |                             | X                     |                           |                          |                       |                      |                        |                         |                   | X                     | 4                                                     |
| Eficiencia                         | X                    | X                   |                        | X                          |                       |                        |                   |                      |                             |                       |                           |                          |                       | X                    |                        |                         | X                 |                       | 5                                                     |
| Flexibilidad                       | X                    |                     |                        |                            |                       |                        |                   |                      | X                           |                       |                           | X                        |                       |                      |                        |                         |                   |                       | 3                                                     |
| Capacidad de aprendizaje           | X                    |                     |                        |                            |                       |                        |                   |                      |                             |                       | X                         |                          |                       | X                    |                        |                         |                   |                       | 3                                                     |
| Atractivo                          | X                    |                     |                        |                            |                       |                        |                   |                      |                             |                       |                           |                          |                       | X                    | X                      |                         |                   |                       | 3                                                     |
| Placer                             | X                    |                     | X                      |                            |                       |                        |                   |                      |                             |                       |                           |                          |                       |                      |                        | X                       |                   |                       | 3                                                     |
| <b>Características por estudio</b> | 10                   | 7                   | 3                      | 5                          | 1                     | 4                      | 2                 | 1                    | 1                           | 2                     | 6                         | 2                        | 2                     | 6                    | 3                      | 3                       | 7                 | 2                     |                                                       |

## **ANEXO B. CÓDIGO DEL PROTOTIPO.**

En los siguientes enlaces se puede acceder al repositorio de GitHub donde se encuentran alojado el código del prototipo:

BackEnd: <https://github.com/caburbanop/proyectoFinalBack.git>

FrontEnd: <https://github.com/caburbanop/proyectoFinalFront.git>

## **ANEXO C. MANUAL DE USUARIO.**

En el siguiente enlace se puede acceder al repositorio de Google Drive donde se encuentra alojado el manual de usuario:

<https://drive.google.com/drive/folders/1mHYo0xfxookDt42p0mTasaXSLea6D9IS?usp=sharing>

## ANEXO D. ENCUESTA ENFOCADA A LA UTILIZACIÓN DE JUEGOS EN TELÉFONOS INTELIGENTES.

Las preguntas a continuación están enfocadas en niños que hacen uso de juegos en dispositivos móviles, además de se busca conocer los diferentes videojuegos que frecuentan los niños.

Se espera obtener la cantidad de los niños cumplan además de lo anterior, estas dos condiciones: Jueguen por lo menos 3 veces por semana y como mínimo con 15 minutos de interacción continua de un videojuego.

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

- ¿Tienes algún dispositivo(celular) en donde puedas jugar videojuegos?
  - a) Si
  - b) No
  
- ¿Dinos el nombre de tu videojuego favorito de celular?  
\_\_\_\_\_
  
- Dinos el nombre de otros dos juegos diferentes a tu favorito que también juegues.  
\_\_\_\_\_
  
- ¿Cuántas veces al día juegas videojuegos en el celular?
  - a) Una vez al día
  - b) Más de 3 veces por semana
  - c) Solo los fines de semana
  - d) Una vez por semana
  
- ¿Cuándo juegas, cuanto tiempo juegas en un día?
  - a) Menos de 10 minutos
  - b) Entre 10 y 14 minutos
  - c) Entre 15 y 30 minutos
  - d) Más de 30 minutos

**Resultados:**






# ANEXO E. ENCUESTA ENFOCADA A ENCONTRAR EL JUEGO CON MAS PREFERENCIA.

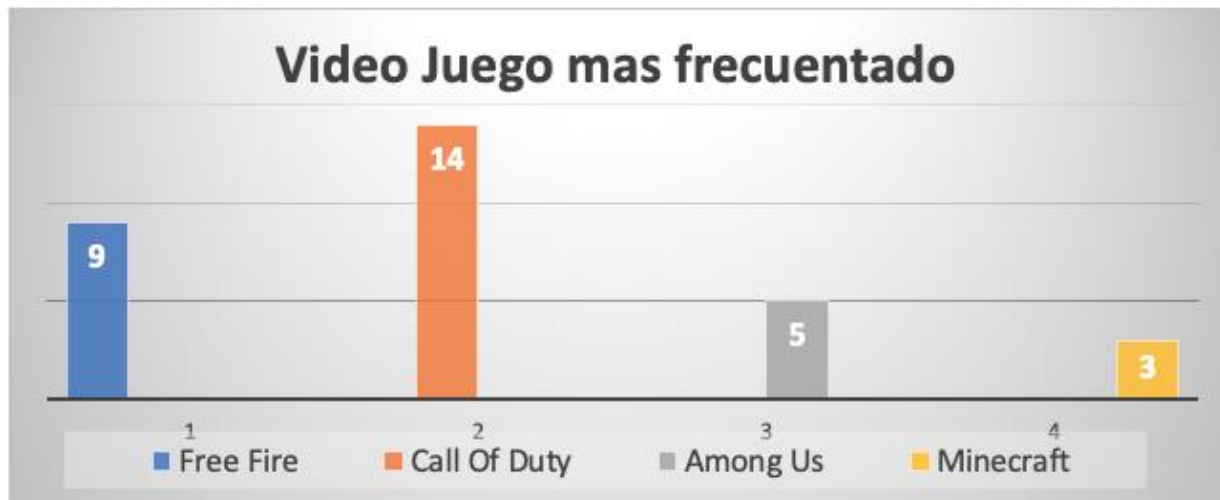
Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Escribe una X sobre el juego que más prefieres entre los 4 siguientes:

| 1                                                                                 | 2                                                                                 | 3                                                                                  | 4                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |

Resultados:



# ANEXO F. CARTA CONSENTIMIENTO

## CARTA DE CONSENTIMIENTO DEL PADRE/MADRE O TUTOR PARA LA PARTICIPACIÓN DE SU HIJO(A)

### Proyecto de investigación:

#### Evaluación de la experiencia de usuario en teléfonos inteligentes soportada en la medición no invasiva de emociones

Día / Mes / Año

\_\_\_\_\_

Su hijo ha sido invitado a ser parte de la investigación, Evaluación de la experiencia de usuario en teléfonos inteligentes soportada en la medición no invasiva de emociones. Esta investigación es realizada por Carlos Andrés Burbano, Julián David Sotelo con la participación del PhD (c) Andrés Felipe Aguirre Aguirre, pretende evaluar la experiencia emocional de su hijo frente a un video juego (Call Of Duty). El estudio se estará realizando en un ambiente natural, no controlado y esto haciendo uso del propio dispositivo.

**Procedimientos:** Si Usted acepta que su hijo(a) participe en el estudio, ocurrirá lo siguiente:

El estudio toma una serie de muestras audiovisuales (grabación de audio y cámara del dispositivo) cada vez que el niño ejecute el juego en su dispositivo en el transcurso de 7 días a partir de la fecha acordada.

**Confidencialidad:** Las muestras audiovisuales serán usadas única y exclusivamente para el propósito del proyecto.

**Participación Voluntaria/Retiro:** Independientemente de la firma efectuada su hijo como participante tiene derecho a retirarse voluntariamente en el momento que lo disponga.

Este documento en el que queda sentado su firma es muestra de aceptación para que su hijo(a) participen voluntariamente en el proyecto de investigación.

Nombre del Padre/Madre/Tutor participante: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Relación con el menor participante: \_\_\_\_\_

Nombre completo del menor participante: \_\_\_\_\_

Nombre de la persona que obtiene el consentimiento:

Julian David Sotelo Vargas

Firma: \_\_\_\_\_

**Contacto:** Ante cualquier duda se puede comunicar a los números 318 601 2882(Julian David Sotelo) 316 618 5941(Carlos Andrés Burbano)

## **ANEXO G. VIDEOS DEL CASO DE ESTUDIO.**

En el siguiente enlace se puede acceder al repositorio de Google Drive donde se encuentran alojados los videos obtenidos en el caso de estudio:

<https://drive.google.com/drive/folders/1FLpkK6cLv2hJ5YK4QFKELhIBulPKrmUn?usp=sharing>

## ANEXO H. RESULTADO MÉTODO TRADICIONAL.

En la Tabla 2 se detalla la información relacionada con los resultados obtenidos de aplicar las 10 heurísticas a la interacción del usuario con el teléfono inteligente.

**Tabla 2. Resultado método tradicional**

| Tiempo (seg) | Usuarios |          |          |          |          |          |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|              | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        |
| 10           | Neutro   | Neutro   | Negativo | Negativo | Negativo | Neutro   |
| 20           | Neutro   | Negativo | Negativo | Negativo | Negativo | Neutro   |
| 30           | Neutro   | Negativo | Neutro   | Neutro   | Positivo | Neutro   |
| 40           | Neutro   | Positivo | Neutro   | Positivo | Neutro   | Neutro   |
| 50           | Neutro   | Neutro   | Neutro   | Positivo | Negativo | Neutro   |
| 60           | Negativo | Negativo | Negativo | Neutro   | Neutro   | Negativo |
| 70           | Negativo | Neutro   | Negativo | Negativo | Neutro   | Negativo |
| 80           | Positivo | Neutro   | Positivo | Negativo | Neutro   | Positivo |
| 90           | Neutro   | Neutro   | Neutro   | Positivo | Negativo | Neutro   |
| 100          | Negativo | Negativo | Neutro   | Neutro   | Negativo | Negativo |
| 110          | Neutro   | Negativo | Neutro   | Neutro   | Neutro   | Neutro   |
| 120          | Neutro   | Neutro   | Neutro   | Negativo | Neutro   | Neutro   |
| 130          | Positivo | Neutro   | Neutro   | Positivo | Neutro   | Neutro   |
| 140          | Negativo | Neutro   | Neutro   | Positivo | Negativo | Negativo |
| 150          | Negativo | Negativo | Neutro   | Negativo | Negativo | Neutro   |
| 160          | Neutro   | Negativo | Neutro   | Negativo | Positivo | Negativo |
| 170          | Neutro   | Positivo | Negativo | Negativo | Neutro   | Neutro   |
| 180          | Neutro   | Neutro   | Negativo | Negativo | Neutro   | Positivo |
| 190          | Negativo | Neutro   | Positivo | Neutro   | Neutro   | Neutro   |
| 200          | Negativo | Positivo | Neutro   | Positivo | Negativo | Positivo |
| 210          | Positivo | Negativo | Negativo | Neutro   | Negativo | Neutro   |
| 220          | Neutro   | Negativo | Neutro   | Neutro   | Negativo | Negativo |
| 230          | Neutro   | Negativo | Neutro   | Neutro   | Neutro   | Neutro   |
| 240          | Neutro   | Neutro   | Neutro   | Neutro   | Neutro   | Neutro   |
| 250          | Negativo | Neutro   | Negativo | Neutro   | Neutro   | Positivo |
| 260          | Negativo | Positivo | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| 270          | Negativo | Positivo | Neutro   | Negativo | Neutro   | Negativo |
| 280          | Neutro   | Neutro   | Neutro   | Positivo | Negativo | Negativo |
| 290          | Neutro   | Negativo | Neutro   | Positivo | Neutro   | Negativo |
| 300          | Neutro   | Neutro   | Negativo | Negativo | Positivo | Neutro   |
| 310          | Positivo | Positivo | Negativo | Neutro   | Neutro   | Negativo |
| 320          | Positivo | Neutro   | Positivo | Neutro   | Positivo | Negativo |

|            |          |          |          |          |          |          |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>330</b> | Positivo | Positivo | Neutro   | Negativo | Neutro   | Neutro   |
| <b>340</b> | Neutro   | Neutro   | Neutro   | Negativo | Negativo | Negativo |
| <b>350</b> | Positivo | Negativo | Neutro   | Positivo | Neutro   | Negativo |
| <b>360</b> | Neutro   | Neutro   | Negativo | Negativo | Neutro   | Neutro   |
| <b>370</b> | Positivo | Neutro   | Negativo | Neutro   | Positivo | Neutro   |
| <b>380</b> | Neutro   | Positivo | Negativo | Neutro   | Positivo | Neutro   |
| <b>390</b> | Positivo | Positivo | Neutro   |          | Negativo | Negativo |
| <b>400</b> | Neutro   | Negativo | Neutro   |          | Negativo | Negativo |
| <b>410</b> | Neutro   | Negativo | Neutro   |          | Negativo | Positivo |
| <b>420</b> |          | Negativo | Positivo |          | Neutro   | Neutro   |
| <b>430</b> |          | Neutro   | Neutro   |          | Negativo | Neutro   |
| <b>440</b> |          | Negativo | Neutro   |          |          | Neutro   |
| <b>450</b> |          | Negativo | Positivo |          |          | Negativo |
| <b>460</b> |          | Positivo | Negativo |          |          | Negativo |
| <b>470</b> |          |          | Positivo |          |          | Negativo |
| <b>480</b> |          |          | Neutro   |          |          | Neutro   |
| <b>490</b> |          |          | Negativo |          |          | Neutro   |
| <b>500</b> |          |          |          |          |          | Neutro   |

## ANEXO I. CUESTIONARIO APLICADO A LOS EXPERTOS.

### Contexto

Para mayor comprensión del prototipo software (que en adelante se denomina 'INSTRUMENTO'), se realiza una breve descripción de su estructura, componentes y un bosquejo del posible resultado que este podría proporcionar.

**Imagen 1: Estructura del instrumento**



El INSTRUMENTO consta de dos partes principales de trabajo (ver imagen 1): La primera parte denominada "CAPTURA", que se enfoca en obtener información audiovisual de la interacción de una persona (niño de entre 8 y 14 años) con una aplicación móvil (juego Call Of Duty Mobile<sup>1</sup>), para ello se hace uso de la cámara delantera y micrófono del teléfono inteligente. Todo esto se ejecuta de forma no invasiva, de modo que el niño ignore que está siendo monitoreado (con previo consentimiento de los padres); para esta tarea se cuenta con la aplicación "Grabador one touch" [Referencia de "GooglePlay"] la cual se encarga de subir la información capturada por los sensores a un servicio de alojamiento de archivos en Google Drive dispuesto para este propósito. Además, esta aplicación se apoya en otra aplicación llamada "MacroDroid" [Referencia googleplay 2] que se encarga de configurar y automatizar tareas, que, para este caso en particular, se ocupa de programar el encendido y cierre de la primera aplicación, así mismo se configura para que la primera aplicación encargada del monitoreo, se ejecute cada vez que se inicie el juego en el celular. Todo esto proporcionando a la "CAPTURA" una utilidad mayor, al permitir que el estudio pueda aproximarse a una investigación longitudinal, en donde se hace factible poder almacenar la información de varias interacciones con amplios intervalos de tiempo. En este caso se acota y estima un tiempo de prueba donde se capturan varios datos durante 7 días.

La segunda parte se denomina "PROCESAMIENTO", Este es el encargado de abordar el fenómeno emocional, que surge de la interacción de cada uno de los participantes con el video juego en mención, y que recibe como datos de entrada, las interacciones

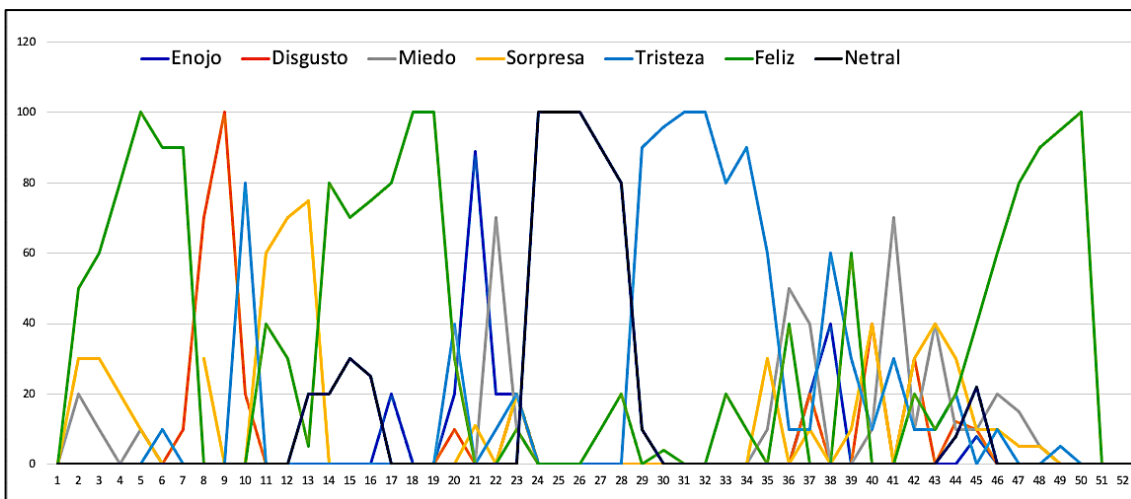
---

<sup>1</sup> Call of Duty Mobile: es un juego de disparos en primera persona desarrollado por Activision para la plataforma de Android e iOS. Lanzado en el año 2019. Y gracias a sus modos multijugador y Battle Royale, es posible que los jugadores puedan invitar a varios de sus amigos.

(audio y video) obtenidos por la parte inicial "CAPTURACIÓN". La parte "PROCESAMIENTO" se encarga de recibir, procesar, convertir y presentar toda la información obtenida en la primera parte de una manera más sencilla de apreciar para el evaluador, de tal manera que los videos que se reciben puedan ser transformados en información emocional, en donde el reconocimiento facial y el reconocimiento de voz se convierten en el mecanismo orientador para este propósito.

En cuanto a la visualización de estos resultados, serán presentados en una gráfica, en la cual se podrán apreciar las 6 emociones denominadas por Ekman como las emociones universales (sorpresa, tristeza, miedo, ira, felicidad, disgusto); donde cada una tendrá su color distintivo con el fin de facilitar su identificación, permitiendo estudiar para cada emoción sus variaciones, magnitudes o predominancia.

**Imagen 2: Fluctuación emocional**



## **Instrumento de diagnóstico para expertos en Experiencia de usuario**

### *1. Idoneidad del instrumento*

El cuestionario que se presenta a continuación pretende obtener la opinión de expertos sobre la idoneidad de un instrumento propuesto para evaluar la UX en niños con una edad comprendida entre los 8 y 12 años que estuvieron en un proceso de interacción con un juego para dispositivos móviles llamado "Call of Duty Mobile".

Solicitamos su colaboración para destinar unos minutos de su tiempo para diligenciar el cuestionario que se presenta a continuación. Le pedimos que lea con atención las siguientes preguntas y las responda con la mayor objetividad posible.

La información suministrada en este cuestionario será tratada de forma totalmente confidencial y solo será utilizada para los propósitos de la actual investigación.

Las preguntas que conforman el instrumento de evaluación se encuentran fundamentadas en cuatro estructuras con un sólido componente teórico: Evaluación de UX, emociones, dispositivos móviles y métodos no invasivos. Estas estructuras proporcionan los parámetros que se consolidan como un complemento entre ellas, a su vez responden a la naturaleza misma del contexto, donde se genera el instrumento para la evaluación de experiencias de usuario en teléfonos inteligentes soportada en la medición no invasiva de emociones.

Para el diligenciamiento del cuestionario de expertos, las preguntas se presentan en **negrilla**, para que sean fácilmente identificables en todo el documento.

- **¿Considera que se están teniendo en cuenta los elementos emocionales necesarios, para lograr una buena medición de las emociones con el uso del reconocimiento facial y el de voz?**

---

---

- **¿Considera que es adecuada la manera en que el instrumento de evaluación propuesto determina la emoción del niño a partir de los mecanismos de reconocimiento facial y reconocimiento de voz?**

---

---

- **¿Considera que el instrumento sirve para evaluar diversos roles de la experiencia de usuario que se enfocan en los teléfonos inteligentes?**

---

---

- **¿Considera el instrumento como un método no invasivo para evaluar este tipo de experiencias de usuario?**

---

---

- **¿Considera que esta puede ser la mejor forma de evaluar UX teniendo en cuenta los criterios: no invasivo, emociones y dispositivos móviles?**

---

---

- **¿Consideran idónea la información que se visualiza en la gráfica (ver Imagen 2) que a su vez es proporcionada por el instrumento?**

---

---



Partiendo del hecho que se busca realizar una evaluación de la UX de forma no invasiva.

- **¿Considera usted que utilizar aplicaciones para el registro de la actividad es una buena forma de capturar información?**

---

---

- **¿Realizar la captura de información en un entorno no controlado podría mejorar los métodos no invasivos de reconocimiento de emociones?**

---

---

- **¿Es adecuado usar técnicas como el reconocimiento del rostro y la voz para la detección de emociones?**

---

---

Partiendo del hecho que se busca realizar un reconocimiento de emociones y abordar una mayor cantidad de información :

- **¿Considera usted que utilizar técnicas de reconocimiento facial y voz, podría aumentar la precisión al identificar una emoción?**

---

---

Considerando que la Inteligencia Artificial hace uso de diferentes algoritmos los cuales por medio de entrenamientos pueden llegar a tener altos niveles de precisión

- **¿Es adecuado utilizar la Inteligencia Artificial para detectar emociones?**

---

---

Partiendo del hecho que el prototipo realizara una detección de emociones de manera automática y éstas serán suministradas al evaluador de UX

- **¿Considera usted que esto disminuirá la subjetividad del evaluador?**

---

---

Partiendo que el prototipo entregará la información de la detección de emociones de una interacción por medio de una gráfica (ver Imagen 2); donde cada color representa

una emoción, las coordenadas en (Y) representan la precisión del reconocimiento de cada emoción y las coordenadas en (X) proporcionan la línea de tiempo.

- **¿Considera usted que esta información es suficiente para que un experto pueda evaluar el factor emocional de la interacción del usuario con una aplicación ejecutada en un teléfono inteligente? Justifique su respuesta.**

---

---

## CUESTIONARIO DE IDONEIDAD

### 4. Análisis del constructo y diseño del instrumento

El instrumento de diagnóstico definido para el análisis del constructo y diseño del instrumento, se genera a partir de una adaptación del trabajo de Mora, M. A continuación, se muestra el respectivo instrumento de diagnóstico, que consiste en un conjunto de preguntas con una escala de Likert de 7 puntos como opción de respuesta, que corresponde al grado de acuerdo o desacuerdo. Los promedios de las respuestas proporcionadas por los expertos se promedian para su posterior análisis.

### INSTRUMENTO CONCEPTUAL BÁSICO DE MÉTRICAS DE ACEPTACIÓN v-2021

Favor de asignar de manera personal a cada una de las tercetas (Diseño de la sección denominada 'CAPTURA' – Diseño de la sección denominada 'PROCESAMIENTO' – Diseño general del instrumento) que forma parte de la propuesta de investigación UX (Evaluando la Experiencia de Usuario en dispositivos móviles: Una Propuesta para Evaluar Experiencia de usuario en niños de entre 8 y 12 años a través de un Instrumentos de Medición no invasiva de emociones) versión Beta desarrollada por el PhD (c). Andrés Felipe Aguirre Aguirre de la Universidad del Cauca, la calificación que usted considere adecuada con base al grado de acuerdo o desacuerdo (seleccionando un valor en una escala del 7 a 1). Lo anterior justificado en la percepción basada en su experiencia profesional y académica en el campo de UX, HCI, usabilidad y demás relacionados.

También le agradecemos proporcionar sus datos demográficos.

### INSTRUMENTO CONCEPTUAL BÁSICO DE MÉTRICAS DE ACEPTACIÓN v-2021

Gracias por su colaboración en esta investigación.

#### CÓDIGOS:

- 1: extremadamente en desacuerdo (ED)
- 2: altamente en desacuerdo (AD)
- 3: ligeramente en desacuerdo (LD)
- 4: neutral (N)
- 5: ligeramente de acuerdo (LA)
- 6: altamente de acuerdo (AA)
- 7: extremadamente de acuerdo (EA).

Basado en Moore & Benbasat, 1991; Karahanna et. al. 1999. Elaboración: Dr. en Ing. Manuel Mora T. Sistemas de Información / Ciencias Básicas / Universidad Autónoma de Aguascalientes.

### Diagnóstico sobre el constructo

| ADAPTACIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA ESTABLECER LA VALIDEZ DE<br>CONTENIDO DE UN<br>MODELO CONCEPTUAL                                                                              |                               |    |    |   |    |    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----|----|---|----|----|----|
| Universidad del Cauca                                                                                                                                                           |                               |    |    |   |    |    |    |
| Por favor marque únicamente un numero entre 1 y 7, según sea su grado de acuerdo con cada uno de los estatutos etiquetados desde P.1 a P.8, que son presentados a continuación: |                               |    |    |   |    |    |    |
| Pregunta                                                                                                                                                                        | Grado de desacuerdo / acuerdo |    |    |   |    |    |    |
|                                                                                                                                                                                 | ED                            | AD | LD | N | LA | AA | EA |
| P.1 El instrumento propuesto en la investigación está soportado por sólidos principios teóricos.                                                                                | 1                             | 2  | 3  | 4 | 5  | 6  | 7  |
| P.2 Los principios teóricos usados para desarrollar el instrumento propuesto en la investigación son relevantes al campo en cuestión.                                           | 1                             | 2  | 3  | 4 | 5  | 6  | 7  |
| P.3 La literatura revisada para desarrollar el instrumento propuesto en la investigación no presenta omisiones importantes del contexto en el que se aplica.                    | 1                             | 2  | 3  | 4 | 5  | 6  | 7  |
| P.4 El instrumento propuesto en la investigación es lógicamente coherente.                                                                                                      | 1                             | 2  | 3  | 4 | 5  | 6  | 7  |
| P.5 El instrumento propuesto en la investigación es adecuado con el propósito para el cual fue diseñado.                                                                        | 1                             | 2  | 3  | 4 | 5  | 6  | 7  |
| P.6 El instrumento propuesto en la investigación resultante es congruente con el paradigma de investigación subyacente utilizado (positivista, interpretativo y/o crítico)      | 1                             | 2  | 3  | 4 | 5  | 6  | 7  |
| P.7 El instrumento propuesto en la investigación aporta algo nuevo al conocimiento de tal tópico y no es una duplicación de un modelo ya existente.                             | 1                             | 2  | 3  | 4 | 5  | 6  | 7  |
| P. 8 El estilo de presentación del instrumento propuesto en la investigación es adecuado para un reporte científico                                                             | 1                             | 2  | 3  | 4 | 5  | 6  | 7  |

**Resultados:**

**Tabla 3. Resultado preguntas encuesta.**

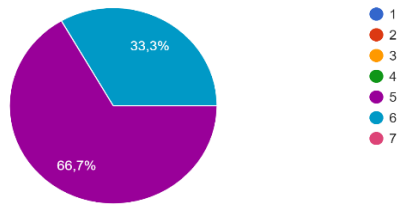
| <b>Pregunta</b>                                                                                                                                                                               | <b>Experto 1</b> | <b>Experto 2</b>                                                                                                                       | <b>Experto 3</b>                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| ¿Considera que se están teniendo en cuenta los elementos emocionales necesarios, para lograr una buena medición de las emociones con el uso del reconocimiento facial y el de voz?            | Si               | Creo que la medición facial y de voz es la correcta ya que permitiría interpretar de forma objetiva las sensaciones que causa el juego | No respondió                                 |
| ¿Considera que es adecuada la manera en que el instrumento de evaluación propuesto determina la emoción del niño a partir de los mecanismos de reconocimiento facial y reconocimiento de voz? | Si               | Si, considero que es adecuada debido a que les permite interpretar las emociones causadas por el juego                                 | No respondió                                 |
| ¿Considera que el instrumento sirve para evaluar diversos roles de la experiencia de usuario que se enfocan en los teléfonos inteligentes?                                                    | No               | Si, ya que se puede evaluar la usabilidad, facilidad de aprendizaje y otros puntos importantes en la experiencia de usuario.           | Si                                           |
| ¿Considera el instrumento como un método no invasivo para evaluar este tipo de experiencias de usuario?                                                                                       | No               | Si, ya que el usuario no se percata de que está siendo evaluado.                                                                       | Si                                           |
| ¿Considera que esta puede ser la mejor forma de evaluar UX teniendo en cuenta los criterios: no invasivo, emociones y dispositivos móviles?                                                   | No               | Considero que un juego es la forma más interactiva, creo que específicamente ese juego no es el adecuado para niños de la edad 8 - 14. | Si como concepto, no con las tools descritas |

|                                                                                                                                         |    |                                                                                                                                                                            |                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Consideran idónea la información que se visualiza en la gráfica (ver Imagen 2) que a su vez es proporcionada por el instrumento?       | Si | Si, considero que la información es la necesaria para obtener conclusiones objetivas.                                                                                      | Depende del objetivo de la captura, pero parece tener amplio rango de emociones |
| ¿Considera usted que utilizar aplicaciones para el registro de la actividad es una buena forma de capturar información?                 | Si | Si, ya que fomentar el uso de una aplicación sin especificar que sirve para evaluar hace que el usuario interactúe de forma natural con la aplicación.                     | No respondió                                                                    |
| ¿Realizar la captura de información en un entorno no controlado podría mejorar los métodos no invasivos de reconocimiento de emociones? | Si | Si, al no tener un entorno controlado, donde las personas saben que están siendo evaluadas, permite que interactúen de forma natural y expresen en realidad sus emociones. | No respondió                                                                    |
| ¿Es adecuado usar técnicas como el reconocimiento del rostro y la voz para la detección de emociones?                                   | Si | Considero que es adecuado ya que el rostro y las palabras se consideran potencialmente las más acertadas al momento de transmitir una emoción.                             | Si el usuario acepta si                                                         |
| ¿Considera usted que utilizar técnicas de reconocimiento facial y voz, podría aumentar la precisión al identificar una emoción?         | Si | Considero que es adecuado ya que el rostro y las palabras se consideran potencialmente las más acertadas al momento de transmitir una emoción.                             | No respondió                                                                    |
| ¿Es adecuado utilizar la Inteligencia Artificial para detectar emociones?                                                               | Si | Depende del algoritmo usado y el entrenamiento que se le dé. Igualmente del especialista que brinda dicho entrenamiento.                                                   | No respondió                                                                    |

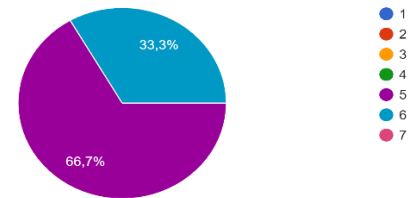
|                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Considera usted que esto disminuirá la subjetividad del evaluador?                                                                                                                                                       | Si                                                                                                                                                                                               | Considero que podría disminuirla si dado el caso la detección no se realiza de forma correcta                                                                                                   | No respondió                                                                                                         |
| ¿Considera usted que esta información es suficiente para que un experto pueda evaluar el factor emocional de la interacción del usuario con una aplicación ejecutada en un teléfono inteligente? Justifique su respuesta. | No, hasta donde veo solo se tiene en cuenta rostro y voz no se tiene un contexto de que paso en ese momento, se asume que todas las emociones son por interacción del usuario con una aplicación | Considero que la información de la gráfica es valiosa y permitiría realizar una evaluación exitosa ya que brinda información específica de emociones que permitirían realizar dicha evaluación. | Si                                                                                                                   |
| ¿Existe alguna sugerencia de su parte para mejorar el instrumento, partiendo de lo expuesto anteriormente?                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                  | Se debería explorar otra aplicación que permita una interacción más sana e interactiva por parte de los niños de la edad propuesta.                                                             | Que sea un solo aplicativo capaz de detectar las emociones durante un periodo de tiempo con los mecanismos descritos |

A continuación, se presentan algunas generadas a partir de las utilidades de Google teniendo en cuenta las respuestas dadas a las preguntas planteadas con la escala de Likert

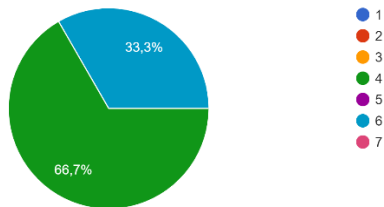
7.1.1 El instrumento propuesto en la investigación está soportado por sólidos principios teóricos.  
3 respuestas



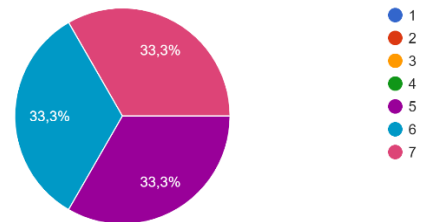
7.1.2 Los principios teóricos usados para desarrollar el instrumento propuesto en la investigación son relevantes al campo en cuestión.  
3 respuestas



7.1.3 La literatura revisada para desarrollar el instrumento propuesto en la investigación no presenta omisiones importantes del contexto en el que se aplica.  
3 respuestas



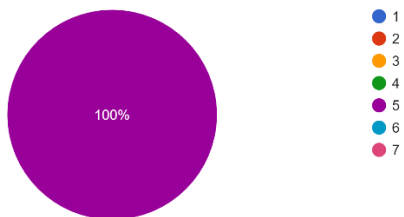
7.1.4 El instrumento propuesto en la investigación es lógicamente coherente.  
3 respuestas





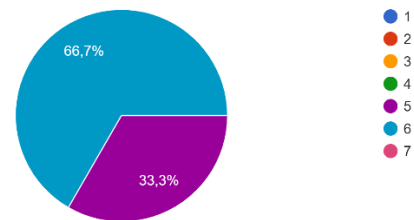
7.1.5 El instrumento propuesto en la investigación es adecuado con el propósito para el cual fue diseñado.

3 respuestas



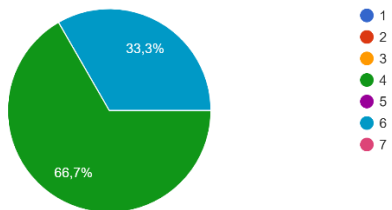
7.1.6 El instrumento propuesto en la investigación resultante es congruente con el paradigma de investigación subyacente utilizado (positivista, interpretativo y/o crítico)

3 respuestas



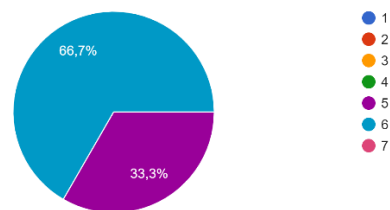
7.1.7 El instrumento propuesto en la investigación aporta algo nuevo al conocimiento de tal tópico y no es una duplicación de un modelo ya existente.

3 respuestas



7.1.8 El estilo de presentación del instrumento propuesto en la investigación es adecuado para un reporte científico

3 respuestas



## BIBLIOGRAFIA

- [1] Y. Li and L. Zhu, "Optimization of user experience in mobile application design by using a fuzzy analytic-network-process-based Taguchi method," *Appl. Soft Comput.*, vol. 79, pp. 268–282, Jun. 2019.
- [2] V. Roto, *WEB BROWSING ON MOBILE PHONES - CHARACTERISTICS OF USER EXPERIENCE WEB BROWSING ON MOBILE PHONES - CHARACTERISTICS OF USER EXPERIENCE Doctoral Dissertation*, vol. 152, no. 3. 2006.
- [3] K. J. Kim *et al.*, "Evaluation of smartphone user experience: identification of key evaluation items and their relationships," *Int. J. Mob. Commun.*, vol. 16, no. 2, pp. 167–189, 2018.
- [4] A. Gutierrez *et al.*, "Full-system analysis and characterization of interactive smartphone applications," in *2011 IEEE International Symposium on Workload Characterization (IISWC)*, 2011, pp. 81–90.
- [5] J. Park, S. H. Han, H. K. Kim, Y. Cho, and W. Park, "Developing Elements of User Experience for Mobile Phones and Services: Survey, Interview, and Observation Approaches," *Hum. Factors Ergon. Manuf. Serv. Ind.*, vol. 23, no. 4, pp. 279–293, Jul. 2011.
- [6] M. Kang *et al.*, "Identifying Characteristics and Types of Generation Z according to the Behavior of Smartphone Camera Use," *Arch. Des. Res.*, vol. 33, no. 3, pp. 155–175, Aug. 2020.
- [7] W. SONG, D. TJONDRONEGORO, and M. DOCHERTY, "EXPLORATION AND OPTIMIZATION OF USER EXPERIENCE IN VIEWING VIDEOS ON A MOBILE PHONE," *Int. J. Softw. Eng. Knowl. Eng.*, vol. 20, no. 08, pp. 1045–1075, Dec. 2010.
- [8] W. Park, S. H. Han, S. Kang, Y. S. Park, and J. Chun, "A factor combination approach to developing style guides for mobile phone user interface," *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 41, no. 5, pp. 536–545, Sep. 2011.
- [9] C. J. Lin and L.-Y. Cheng, "Product attributes and user experience design: how to convey product information through user-centered service," *J. Intell. Manuf.*, vol. 28, no. 7, pp. 1743–1754, Oct. 2015.
- [10] B. Choi, I. Lee, and J. Kim, "Culturability in Mobile Data Services: A Qualitative Study of the Relationship Between Cultural Characteristics and User-Experience Attributes," *Int. J. Hum. Comput. Interact.*, vol. 20, no. 3, pp. 171–203, Jul. 2006.
- [11] D. Chung, "Aesthetic Characteristics and UX Evaluation of Mobile Platforms," *Korean Soc. Emot. Sensib.*, vol. 18, no. 3, pp. 71–80, Sep. 2015.
- [12] Y. Cornet, M. J. Barradale, J. Bernardino, and G. Lugano, "Worthwhile Travel

- Time: Design Challenges of Capturing the User Experience by Smartphone,” in *2019 Smart City Symposium Prague (SCSP)*, 2019, pp. 1–9.
- [13] V. C. Gerogiannis, S. Papadopoulou, and E. I. Papageorgiou, “A Fuzzy Cognitive Map for Identifying User Satisfaction from Smartphones,” in *2012 16th Panhellenic Conference on Informatics*, 2012, pp. 156–161.
- [14] G. Shabrina, L. A. Lestari, B. M. Iqbal, and D. H. Syaifullah, “Redesign of User Interface Zakat Mobile Smartphone Application with User Experience Approach,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 505, p. 9, Jul. 2019.
- [15] A. Patidar and U. Suman, “Towards Analyzing Mobile App Characteristics for Mobile Software Development,” *2021 8th Int. Conf. Comput. Sustain. Glob. Dev.*, pp. 786–790, 2021.
- [16] Z. Linghao and L. Ying, “On methods of designing smartphone interface,” in *2010 IEEE International Conference on Software Engineering and Service Sciences*, 2010, pp. 584–587.
- [17] Y. Ding, Y. Cao, Q. Qu, and V. G. Duffy, “An Exploratory Study Using Electroencephalography (EEG) to Measure the Smartphone User Experience in the Short Term,” *Int. J. Human–Computer Interact.*, vol. 36, no. 11, pp. 1008–1021, Jul. 2020.
- [18] K. V. Sriram, H. M. Prabhu, and A. A. Bhat, “Mobile Phone Usability and its Influence on Brand Loyalty and Re-Purchase Intention: An Empirical,” in *2019 IEEE International WIE Conference on Electrical and Computer Engineering (WIECON-ECE)*, 2019, pp. 1–4.