

Importancia de la evaluación de interfaces urbanas, caso Santiago de Cali



Kelly Celmira Gómez Sánchez^a, Jose Luis Olivar Baicue^a, Camilo Andrés Echeverri Arias^a, Luis Carlos Aceves Gutierrez^b

^aFacultad de Ingeniería, programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad Cooperativa de Colombia sede Cali.

^bUniversidad de La Laguna, España.

Resumen - Con las nuevas tecnologías siguiendo un constante crecimiento, se hace importante considerar el buen diseño de todos los aparatos tecnológicos usados por las personas, así como el utilizar las herramientas y métodos adecuados para evaluar la experiencia de los usuarios con todas las interfaces con las que interactúan. El siguiente artículo muestra los resultados de la investigación etnográfica hecha en la ciudad Santiago de Cali, Colombia para evaluar interfaces urbanas haciendo uso de 14 lineamientos propuestos por Luis Carlos Aceves, que permiten identificar puntos críticos de la interacción entre un ciudadano y la interfaz urbana, teniendo en cuenta las características etnográficas de los ciudadanos.

Palabras claves: interfaces urbanas, etnografía, experiencia de usuario, interfaces de usuarios, arquetipos, lineamientos.

I. INTRODUCCIÓN

La experiencia del usuario es aquella que una persona obtiene cuando interactúa con un producto en condiciones en las que están presentes diferentes factores sociales y culturales que afectan la interacción [1]. Mientras que el usuario cuenta con experiencias previas, emociones y expectativas, el producto es poseedor de factores como la movilidad y la adaptabilidad que sumados son los que influyen en la experiencia que provoca la interacción[1].

Los diseñadores de productos tecnológicos en ocasiones cometen el error de no pensar que, por ejemplo, no es lo mismo diseñar para un niño que diseñar para un adulto [2]. Cuando los usuarios se encuentran con dificultades para realizar o completar acciones durante la interacción con la interfaz experimentan frustración, la cual debe ser analizada con seriedad y todo el cuidado pertinente, pues puede reflejar problemas más grandes como los relacionados con la brecha digital y pueden significar la continuidad de uso de la tecnología por parte del usuario[3]. Es aquí donde entra el campo de estudio de la interacción hombre-computador (IHC o HCI) que se centra en el desarrollo de interfaces donde se estudia principalmente al usuario para así dar como resultados sistemas más amigables [4].

Para Bruce Tognazzini[5], las interfaces deben ser visualmente evidentes y comprensivas con el usuario, dándoles un sentimiento de control total sobre ellas,

donde debe poder ver la totalidad de las opciones que tiene y reconocer que puede hacer con estas. Para que exista un buen diseño, todos los involucrados en el desarrollo del producto deben hacerse responsables de este, y se hace importante que conozcan conceptos básicos como proximidad, repetición, alineación y contraste pues son conceptos que pueden ser aplicados al desarrollo y diseño de cualquier tipo de producto [6]. Al momento de diseñar una interfaz se hace necesario entonces pensar en cómo el ser humano procesa la información [7], y entender como los usuarios reaccionan de forma natural a la información presentada por la interfaz teniendo en cuenta la psicología humana [8]. También es importante incluir en la fase de diseño personas representativas de cada uno de los grupos que van a hacer uso del producto final, de modo que se pueda cumplir mayormente con las necesidades que puedan presentar los usuarios sin importar las diferencias que estos presenten entre sí [9].

La ciudad de Santiago de Cali también está avanzando cada vez más en el uso de las tecnologías como medio de interacción con sus ciudadanos, por eso se ve como ya se hace uso de aplicaciones para revisar el progreso del transporte público, se realiza la compra de pasajes de transporte público a través de kioscos de auto servicio, los centros comerciales manejan kioscos de autoservicio para el pago del servicio de parqueadero, entre otros. A estos tipos de tecnologías, que están a la disposición de la ciudadanía



se les conoce como interfaces urbanas y al igual que cualquier otra interfaz, es de vital importancia que tengan un buen diseño para asegurar el uso adecuado e intuitivo por parte de los usuarios.





En esta investigación se realizó la evaluación de tres interfaces urbanas en la ciudad de Santiago de Cali, donde el método de evaluación tuvo en cuenta que son interfaces de acceso público para la ciudadanía y, por lo tanto, usadas por personas con características diferentes entre sí. Se tuvo en cuenta las proporciones dimensionales físicas de las interfaces, la forma en que estas presentan la información, así como las personas las usaron.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de esta investigación se realizó una observación etnográfica de ciudadanos haciendo uso de tres interfaces urbanas de alto uso, con el fin de recolectar información sobre las experiencias de los usuarios. La recolección de información tuvo dos etapas. La primera etapa consistió en identificar los tipos de usuarios que utilizan cada una de las tres interfaces y las diferencias entre cada uno de ellos (¿Que los motiva a utilizarla? ¿Qué buscan en la interfaz? ¿Cómo se comportan?). la segunda etapa consistió en sistematizar las experiencias de los usuarios de las interfaces urbanas. Lo cual se ejecuta haciendo uso de las siguiente herramientas y pasos:

TABLA I PASOS Y HERRAMIENTAS

	<p>Arquetipos: también conocido como personas, es una herramienta que ayuda a identificar y caracterizar a cada uno de los tipos de usuario que utilizan la interfaz.</p>
	<p>Customer journey map: Esta herramienta nos permite expresar de forma gráfica la experiencia que vive el usuario</p>

	<p>al interactuar la interfaz, se basa en tiempos sentimientos y opiniones expresadas por el usuario.</p>
	<p>Carga cognitiva: Esta herramienta se centra en medir los tiempos que le toma a un usuario realizar una acción dentro de la interfaz, la sumatoria de los tiempos de cada acción da como resultado la carga cognitiva de cada persona.</p>
	<p>Diagrama de flujo: Un diagrama de flujo cumple la labor de describir cada proceso dentro de las interfaces a evaluar. Haciendo así más fácil identificar y evaluar cada una de las pantallas de la interfaz.</p>
	<p>Encuesta: Esta herramienta se implementa para recolectar las diferentes opiniones y preguntas sobre información de la observación que no es tan obvia.</p>
	<p>Lineamientos: Con la información recolectada de los usuarios a través de las diferentes herramientas se hace un consolidado describiendo valores, retroalimentación, limitantes y recomendaciones en cada uno de los 14 lineamiento que el profesor Luis Carlos Aceves propone.</p>

La aplicación de los 14 lineamientos es dependiente de la información recolectada y plasmada en *journey map*, carga cognitiva y encuestas. Estos lineamientos buscan evaluar los siguientes puntos [10]:

TABLA II DESCRIPCIÓN 14 LINEAMIENTOS

<p>1. Eficiencia</p>	<p>La interfaz es flexible de adaptarse a las diferentes demandas del usuario proporcionándole diferentes alternativas para las tareas y dispositivos.</p>
<p>2. Ayuda y dirección.</p>	<p>Se proporciona información de rápido acceso que resuelva posibles dudas de la persona.</p>
<p>3. Estructuración de contenidos.</p>	<p>La información se presenta de manera organizada, la navegación permite a los ciudadanos encontrar lo que están buscando.</p>

4. Semejanza con la realidad.	Utiliza metáforas que le resultan familiar, fácil y natural a la persona.
5. Información relevante en el contexto.	Se muestra sólo la información necesaria al momento para el usuario, la posibilidad de mostrarle más.
6. Prevención de errores.	El sistema se anticipa a las necesidades de las personas.
7. Recuperación de errores.	El sistema permite corregir errores y aprender de ello.
8. Retroalimentación de la interfaz.	La persona sabe lo que está sucediendo en cada momento.
9. Procesos cognitivos.	Diseño pensado en los procesos mentales humanos.
10. Internacionalización.	El contenido es culturalmente adecuado de acuerdo con la región y ofrece una versión en diferentes idiomas.
11. Diseño visual.	Diseño atractivo, coherente y minimalista, con buen contraste y diseño de espacios.
12. Accesibilidad motriz.	Diseñado pensado en todos los usuarios posibles, con sus capacidades y limitaciones físicas y motrices.
13. Accesibilidad perceptiva.	Diseñado pensado en todos los usuarios posibles, con sus capacidades y limitaciones sensoriales.

III. RESULTADOS

A. Interfaces urbanas

Las interfaces urbanas escogidas fueron seleccionadas debido a la gran cantidad de ciudadanos que hacían uso de ellas además de la posibilidad de observar usuarios con distintas características. Estas son el kiosko de recarga de la tarjeta del transporte masivo integrado MIO, el kiosko de pago del servicio de parqueadero de un centro comercial y las cajas de auto pago de una tienda.

B. Arquetipos

Para el MIO se identificaron los arquetipos Universitario, Adulto Mayor y Trabajador. Para el kiosko de pago del servicio de parqueadero se identificaron los arquetipos Pensionada, Comprador Común, Estudiante universitario. Para la caja de auto pago se identificaron el Trabajador independiente, el Adulto Joven y el Pensionado:

Arquetipos parqueadero



Promedio carga cognitiva: 33 segundos

Arquetipo: comprador común

Descripción: Diana Solarte es una chica que realiza las actividades de su casa, como comprar de alimentos, pagos, entre otras cosas.

Conoce el sistema de parquímetro muy bien así que no tiene ninguna problemática a la hora de pagar, usualmente no imprime el recibo porque cree que no lo necesita. A pesar de que con frecuencia visita el centro comercial la invade la duda de cuánto debe de pagar en el parquímetro y de allí nacen otras preguntas que cada vez que sale del parqueadero olvida.



Promedio carga cognitiva: 1 minuto y 07 segundos

Arquetipo: estudiante universitario

Descripción: Felipe Deglet es un joven de 20 años y estudiante de 6to semestre en una universidad privada del sur de Cali, vive con sus papás y es socialmente muy activo. Felipe suele ir al centro comercial a pasar un rato con sus compañeros de la universidad o con su novia, suele ir a comer helado, a cine o comprar algunas prendas en establecimientos dentro del centro comercial. También suele ir con la familia una vez al mes a comer y compartir un espacio con sus padres y hermanos.



Promedio carga cognitiva: 36 segundos

Arquetipo: pensionado

Descripción: Cristina Vélez es pensionada del banco Bancolombia. ella y su esposo les encanta pasear en los centros comerciales para despejar la mente y cambiar

de rutina, también son los centros comerciales donde se encuentran varias de las oficinas en las que realiza diligencias como reclamar la pensión. debido a que su esposo tiene graves problemas de la vista, ella es la encargada de conducirlos a donde necesita. Cada vez que va a realizar el pago lee varias veces cada instrucción indicada por la máquina para no equivocarse, le gusta mucho que los pasos estén enumerados y resaltan bastante, también espera apoyo humano porque siempre desconfía de la máquina.

Arquetipos Mio



Promedio carga cognitiva: 47 segundos

Arquetipo: estudiante universitario

Descripción: Cristian Salazar tiene 19 años y es estudiante de Administración de negocios. Todos los días debe trasladarse a su universidad, que está en el sur de la ciudad.

No tiene ningún tipo de inconveniente con la interacción con las máquinas en las cuales puede recargar pasajes en su tarjeta de abordar los buses del

MIO. Él siempre está en búsqueda de la opción que le permita ahorrar tiempo de camino a su universidad.



Promedio carga cognitiva: 1 minuto y 8 segundos

Arquetipo: adulto mayor

Descripción: Olga Pantoja tiene 60 años. Utiliza el transporte para visitar la clínica, hacer alguna diligencia personal o laboral y sus conocimientos

son básico, no terminó la escuela.

Olga puede tener algunos problemas con las tecnologías ya que su contacto con este tipo de artefactos es muy poco y le teme a lo nuevo. Debido a esto se le hace difícil memorizar los pasos a seguir en la máquina.

Olga al viajar en el MIO tiene la preocupación de cumplir los horarios de sus citas o compromisos, busca la manera más amable y corta de recargar la tarjeta del transporte público, ya que es su opción más viable por temas de dinero.



Promedio carga cognitiva: 1 minuto y 8 segundos

Arquetipo: trabajador

Descripción: Hernán Florez es un señor de 35 años que trabaja desde los 18 años. Terminó el bachillerato y decidió hacer un técnico para conseguir un buen trabajo y así prosperar en la vida.

Hernán vive en el sur oriente de la ciudad y trabaja en el norte, su medio principal de transporte es un automóvil. Cuando tiene pico y placa a Hernán le toca levantarse a las 5:30 de la mañana para llegar puntual a su trabajo a las 8 am utilizando el transporte público.

Arquetipos Home center



Promedio carga cognitiva: 1 minuto y 11 segundos

Arquetipo: trabajador independiente

Descripción: Alfonso González tiene 30 años y desde hace algunos años tomó la decisión de

iniciar su propio negocio de remodelación de cocinas. Cuando inició él era quien compraba e instalaba lo que necesitaba para cada remodelación, pero con el pasar del tiempo el negocio fue creciendo y ahora solo se dedica a la compra de los artículos.

Cada vez que se encuentra realizando las compras necesita verificar los precios de los artículos para así poder comparar precios y elegir la mejor opción para sus trabajos.



Promedio carga cognitiva: 2 minutos y 3 segundos

Arquetipo: trabajador independiente

Descripción: Mariano López es un pensionado que prefiere realizar sus

propios arreglos y remodelaciones en su casa. Cuando va a Home Center no necesariamente compra gran cantidad de productos y en ocasiones solo compra pequeños artículos para reemplazar en casa. Muchas veces solo tiene el tiempo justo para entrar y comprar el artículo en específico, porque espera no demorar mucho durante el pago. Aunque está acostumbrado a utilizar nuevas tecnologías, en ocasiones puede confundirse en algunos pasos en la caja, si por ejemplo

desea cancelar un producto o necesita que se avance al cobro de la factura.



Promedio carga cognitiva: 1 minuto y 12 segundos

Arquetipo: adulto joven

Descripción: Oscar Galindo es un joven de 25 años que lleva muchos años utilizando

tecnología, es ingeniero y vive solo hace ya 5 años, es muy organizado y le gusta que su tiempo rinda.

Cuando Oscar necesita comprar bombillos, cerraduras o cualquier implemento para la casa prefiere ir a Homecenter porque vive cerca y le gusta la calidad y precio de los productos.

Oscar visita concurrentemente Homecenter y siempre busca la caja rápida o la fila en la que haya menos personas, la que requiera menos tiempo de espera

C. *Journey Maps*

En los siguientes *journey maps* está plasmada la satisfacción de los usuarios al utilizar las interfaces como muy satisfecho, satisfecho, muy insatisfecho representados en los niveles de las gráficas. También se plasma el arco emocional experimentado en cada fase, teniendo en cuenta que, aunque la acción haya sido exitosa y el usuario este satisfecho, puede que se muestre ansioso por la importancia que represente ese paso, como son las fases en las que el usuario debe realizar los pagos.

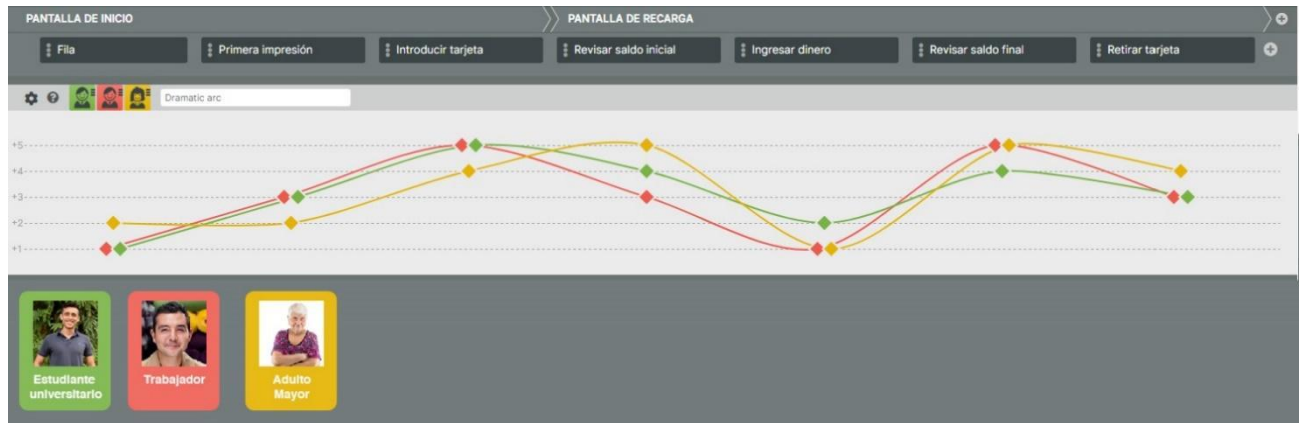


Fig. 1 journey map con fila recarga de tarjeta- transporte masivo



Fig. 2 journey map recarga de tarjeta- transporte masivo



Fig. 3 journey map caja de auto-pago



Fig. 4 journey map del kiosko de pago del parqueadero

D. Aplicación de lineamientos

Se aplicaron catorce lineamientos para evaluar las distintas interfaces y como resultado se identificaron *values* que son los aciertos presentados por las interfaces al momento de que el usuario interactúe con ellas, los *stoppers* que son las limitantes y dificultades

con las que se encontraron los usuarios y los *feedback* que son la retroalimentación presentada por el usuario en el momento de la interacción con la máquina.

TABLA III VALUES STOPPERS Y FEEDBACK ENCONTRADOS

Interfaz	Values	Stoppers	Feedback
Parqueadero	Las ayudas visuales ubican muy bien a los usuarios en cada paso. También es de resaltar que los usuarios generalmente saben qué hacer y en donde hacerlo. También es importante considerar que hay máquinas dispuestas para personas con discapacidad motriz.	La máquina presenta limitantes para las personas de edad, como algunas posiciones incómodas o letras difíciles de ver. También se presenta dificultades cuando la máquina rechaza un billete, no indica cuál fue el error, no se sabe porque rechaza el billete. También hay confusiones con la ubicación de entrega de los billetes.	Algunos usuarios expresan un sentimiento de que está perdido, que no sabe que está haciendo la máquina por ejemplo “¿Y el recibo?”, “¿Por qué no me acepta el billete?”, “¿Dónde está el cambio?”.
Mío	La interfaz cuenta con información antes y durante el proceso, lo cual permite contextualizar al usuario, además los lugares designados para insertar el dinero y la tarjeta son fáciles de identificar debido a su diseño tradicional.	Presenta limitantes para personas con discapacidad perceptiva, las máquinas no cuentan con lenguaje braille ni con ayudas auditivas; a algunas personas de edad se les dificulta leer por el tamaño de la pantalla. La mayor parte de los usuarios tiene problemas al ingresar el dinero, se rechazan los billetes y no se indica el error. la máquina no da cambio.	Los usuarios expresan que se les es fácil utilizar la máquina a pesar de las restricciones, se ve reflejado en expresiones como “la máquina es muy fácil de usar”, “no hay que hacer colas largas”. Usuarios expresan problemas en la comunicación con el personal de ayuda con frases como “al final no solucionan nada”.
Caja auto-pago	La máquina cuenta con formatos de información escrita y auditiva en cada una de las etapas que conforman el proceso. Además, se cuenta con máquinas adecuadas para personas con discapacidad física. Como consecuencia a todo anterior se evidencia la agilización en el proceso de pago.	Múltiples usuarios manifiestan algunas confusiones en la interfaz, al no poder identificar con facilidad el escáner, después de escanear el primer producto es difícil identificar la zona de embolsado, debido a que no está señalada de la mejor forma y se considera que los iconos que representan los medios de pago son confusos	Algunos usuarios expresan confianza en la máquina y facilidad al utilizarla, se ve reflejado en expresiones como “la máquina es muy fácil de usar”.

		debido a los colores implementados.	
--	--	-------------------------------------	--

TABLA IV CALIFICACIÓN Y VALOR PONDERADO POR LINEAMIENTO

		Calificación	% calificación total
Eficiencia	Mío	70	20
	Parqueadero	85	20
	Caja de auto-pago	80	20
Ayuda y dirección.	Mío	70	8
	Parqueadero	90	5
	Caja de auto-pago	85	10
Estructuración de contenidos.	Mío	80	5
	Parqueadero	70	5
	Caja de auto-pago	100	5
Semejanza con la realidad	Mío	90	10
	Parqueadero	65	10
	Caja de auto-pago	90	10
Información relevante en el contexto	Mío	95	10
	Parqueadero	80	5
	Caja de auto-pago	90	5
Prevención de errores	Mío	60	5
	Parqueadero	100	5
	Caja de auto-pago	80	10
Recuperación de errores	Mío	40	10
	Parqueadero	75	10
	Caja de auto-pago	60	5
Retroalimentación de la interfaz	Mío	60	5
	Parqueadero	80	10
	Caja de auto-pago	80	10
Procesos cognitivos	Mío	80	5
	Parqueadero	90	10
	Caja de auto-pago	90	5
Internacionalización	Mío	60	7
	Parqueadero	50	3
	Caja de auto-pago	80	2
Diseño visual	Mío	90	4
	Parqueadero	95	4
	Caja de auto-pago	80	8
Accesibilidad motriz	Mío	30	6
	Parqueadero	90	4
	Caja de auto-pago	95	3

Accesibilidad perceptiva	Mio	0	4
	Parqueadero	70	4
	Caja de auto-pago	50	4
Medios alternos y complementarios	Mio	0	1
	Parqueadero	100	5
	Caja de auto-pago	80	3

E.

IV. DISCUSIONES

Se observa cómo los usuarios demoran en promedio 53 segundos para utilizar la máquina de recarga de la tarjeta del MIO. Los usuarios que generalmente toman más tiempo en realizar el proceso de recarga son los adultos mayores con un promedio de 1 minuto con 7 segundos, esto debido a que la interfaz tiene letras muy pequeñas y les es difícil entender. La etapa en la cual se toman más tiempo en realizar es la de ingreso del dinero esto debido al uso de billetes deteriorados o de una denominación específica (billetes de dos mil, los más usados).

En promedio cuanto duran en realizar el pago del parqueadero 1 minuto y 6 segundos, El arquetipo estudiante es quien por lo general se demora más en realizar el pago del parqueadero con un promedio de 1 minuto 38 segundos. Realizar el ingreso del dinero toma alrededor de 17 segundos, siendo la etapa en la que más tardan los usuarios. Se puede observar que este arquetipo normalmente acude a los centros comerciales con planes de entretenimiento y compañía de una o más personas. Al momento de realizar el pago del parqueadero, sostienen un diálogo que hace que descuiden por segundos lo que están haciendo y la máquina al no presentar ayuda auditiva colabora para que el tiempo sea más amplio.

En promedio los usuarios de las cajas de auto-pago duran en realizar el proceso de pago 1 minuto con 3 segundos. El ingreso del dinero es la etapa en la que más se demoran los usuarios con un promedio de 17 segundos. Aunque demuestran tranquilidad al momento de realizar el pago, tienen dudas de si están ingresando los billetes de la forma correcta, debido a que se les ve acciones de comparación o análisis de los billetes antes de insertarlos en la ranura destinada para el recaudo. Escoger el medio de pago y confirmar la compra son las etapas en la que menos tardan los usuarios.

En general los problemas no son causados en todas las interfaces por la misma acción. Por ejemplo, las

personas en la máquina del mío cuando hay fila pueden sentir algún tipo de presión psicológica por diferentes factores (estar pendiente que no se le pase el bus, que la persona de atrás haga algún tipo de gesto, que la máquina se demore mucho, entre otros) comportamiento que no está tan presente al momento de pagar el parqueadero. O el problema que genera algunos tipos de billetes de dos mil en máquina (como por ejemplo en parqueadero o en mio) que no se producen en la caja de auto-pago porque esta denominación de billetes no es usada con tanta frecuencia.

A la pregunta ¿Cómo ha sido tu experiencia con la máquina del MIO? Se obtuvo un puntaje de 4.7/7 y a la pregunta de ¿qué tan probable es que recomiendes a otros utilizar la máquina? Cuando 0 es poco probable y 10 es muy probable, se obtuvo un puntaje de 9.2/10. Se observa, que en común todas las interfaces presentan dificultades en la etapa del ingreso del dinero, los usuarios generalmente no saben por qué no les recibe alguna de las denominaciones ingresadas o no pueden cancelar el proceso, en caso de que ocurra algún error y ya han ingresado el dinero.

Los lineamientos que más peso presentaron para las 3 interfaces son eficiencia y semejanza con la realidad, debido la tendencia a ser más fáciles de usar cuando son intuitivas para los usuarios y a la capacidad de reconocer los elementos en estas interfaces. De igual forma la recuperación de errores muestra ser de importancia para la interfaz del MIO y el parqueadero pero no tanto para la máquina de auto pago, debido a que con estas últimas siempre había un asesor en caso de errores y el usuario estaba seguro que siempre tendrá ayuda en caso de algún problema.

V. CONCLUSIONES

Las personas son susceptibles a las ayudas visuales y auditivas para guiarse de manera más cómoda y confiada durante la interacción entre humano-computadora. Pero aun cuando existen distintos tipos de ayuda, la falta de familiaridad con la estructura

física o la organización de la interfaz, dificultan el flujo de la interacción. Es evidente la importancia de diseñar pensando en las condiciones socio económicas, y de generaciones para entender cómo es mejor transmitida la información que se pretende dar con cada punto de una interfaz.

Cada punto de comunicación entre el usuario y la interfaz presenta un reto distinto que afectan la experiencia final. Aun cuando se tienen en cuenta distintas consideraciones de diseño para cada punto de la interfaz, los usuarios pueden sentir aprehensión debido a la importancia que ese punto de interacción les representa, como es el momento de realizar un pago o recibir el cambio; también la interacción con medios que capturan datos sensibles para ellos como son las tarjetas de crédito o débito.

El nivel de escolaridad también influye en los procesos cognitivos que presenta el usuario durante la utilización de una interfaz urbana. La utilización de los lineamientos planteados por Luis Carlos Aceves permite tener en cuenta todos los aspectos de diseño y experiencias de usuarios ya conocidos, extendiendo el concepto de aplicación a aquellas consideraciones que en otros contextos no son tenidas en cuenta por no ser consideradas tecnológicas, como son posturas físicas, ubicación de elementos, accesibilidades tanto físicas como para personas de distintos antecedentes escolares. Todos estos son puntos que generalmente son analizados como distintos apartados pero que ahora son incluidos dentro de la afectación de la toma de decisión frente a un diseño tecnológico.

Los factores etnográficos marcan comportamientos territoriales que a su vez influyen en cómo se utiliza la tecnología en los diferentes grupos de personas; es por esto que está metodología se puede utilizar de manera general para evaluar una gran cantidad de tipos de interfaces urbanas (desde un cajero hasta una máquina de compra de tiquetes).

Por otra parte, se **percibe** que las empresas que buscan implementar estas interfaces dentro de sus procesos en la ciudad de Cali, Colombia, no hacen estudios adecuados para obtener el mayor beneficio, tanto para ellos como para los usuarios finales. Esto se puede ver reflejado en mayor medida en la interfaz M.I.O, por ejemplo: Las interfaces no están diseñadas para personas con discapacidades motrices o de movilidad, la interfaz no está diseñada para un cambio de billetes tan repentino, entre otros.

VI. REFERENCIAS

[1] L. Arhippainen y M. Tähti, "Empirical Evaluation of User Experience in Two Adaptive Mobile Application

Prototypes", 2003.

[2] L. García, A. Pernet, y J. Cano, "Estudio exploratorio de usabilidad para niños de Colombia", *Zo. próxima Rev. del Inst. Estud. en Educ. y del Inst. Idiom. Univ. del Norte*, vol. 9444, núm. 25, pp. 12–30, 2017.

[3] K. Bessière, J. E. Newhagen, J. P. Robinson, y B. Shneiderman, "A model for computer frustration: the role of instrumental and dispositional factors on incident, session, and post-session frustration and mood", *Comput. Human Behav.*, vol. 22, núm. 6, pp. 941–961, 2006.

[4] J. Campos Lobo, "Estudio analítico sobre plataformas multimedia de memoria cultural , apoyada en heurísticas de sociabilidad y usabilidad", *Cuad. Doc. Multimed.*, vol. 26, pp. 66–82, 2015.

[5] B. Tognazzini, "First Principles of Interaction Design (Revised & Expanded) | askTog", *AskTog Interaction Design Solutions for the Real World*, 2014. [En línea]. Disponible en: <https://asktog.com/atc/principles-of-interaction-design/>. [Consultado: 04-sep-2019].

[6] R. Williams, *The non-designer's design book*, 4th ed. San Francisco: Peachpit Press, 2015.

[7] J. Gerhardt-Powals, "Cognitive Engineering Principles for Enhancing Human-Computer Performance", *Plast. Rubber Compos. Process. Appl.*, vol. 8, núm. 2, pp. 189–211, 1996.

[8] S. Weinschenk, "The Psychologist's View of UX Design", *UX Magazine*, 2010. [En línea]. Disponible en: <https://uxmag.com/articles/the-psychologists-view-of-ux-design>. [Consultado: 04-sep-2019].

[9] J. L. Hernández, C. Soriano, G. López, y L. M. Gómez, "Servicios bancarios. Ahora mucho más fácil para la persona mayor", *Rev. biomecánica*, núm. 62, pp. 40–48, 2015.

[10] L. C. Aceves Gutierrez, *Presentación Luis Carlos Aceves*. Mexico: Vimeo, 2016.