



PERCEPCIÓN DEL USO Y SEGURIDAD EN LOS SISTEMAS OPERATIVOS INFORMÁTICOS

Perception of Use and Security in Computer Operating Systems

EMANUEL A. MORENO RIVERA

EDP University of Puerto Rico, Puerto Rico
Universidad Internacional Iberoamericana, Puerto Rico

KEY WORDS

*Computer
Operating Systems
Tablet
Smartphone
Security Perception
Perception of Use*

ABSTRACT

The aim is to investigate the perception of the safety and ease of use that Puerto Rican users have about the operating systems of computers and mobile devices. A descriptive and correlational, primary sources, quantitative and retrospective study was developed. On a working sample of 344 users of any of the Windows, Mac OS X, Android and iOS operating systems in Puerto Rico. It was found: greater ease of use of the Windows operating system compared to Mac OS X, greater ease of use of the Android operating system compared to iOS, greater security of the Mac OS X operating system compared to Microsoft Windows, and greater system security operative iOS compared to Android.

PALABRAS CLAVE

*Computadora
Sistemas Operativos
Tablet
Teléfonos Inteligentes
Percepción de Seguridad
Percepción de uso*

RESUMEN

Se busca indagar cuál es la percepción sobre la seguridad y la facilidad de uso que tienen los usuarios de Puerto Rico sobre los sistemas operativos de computadoras y dispositivos móviles. Se desarrolló un estudio descriptivo y correlacional, de fuentes primarias, cuantitativo y retrospectivo. Sobre una muestra trabajada de 344 usuarios de alguno de los sistemas operativos Windows, Mac OS X, Android y iOS. Se halló: mayor facilidad de uso de Windows en comparación con Mac OS X, mayor facilidad de uso de Android en comparación con iOS, mayor seguridad de Mac OS X en comparación con Windows y mayor seguridad de iOS en comparación con Android.

Recibido: 27/08/2019
Aceptado: 23/09/2019

1. Introducción

Hoy día el uso de sistemas informáticos como computadoras, teléfonos inteligentes y tabletas se han vuelto comunes en todos los ámbitos de la sociedad. Estos dispositivos se utilizan para trabajar, comunicarse con amistades, estudiar, buscar información, investigaciones, educación, banca y entretenimiento. Mientras se realiza todo esto, se comparte información personal y en muchos casos sensible, como lo son la información bancaria, de seguro social, información de la empresa donde se trabaja, ubicación, documentos, archivos multimedia, entre otros. Por lo tanto, la seguridad se ha convertido en un aspecto clave para cualquier sistema informático. Pero también lo es la usabilidad, es decir, la facilidad de uso de un dispositivo, utilizando las diversas aplicaciones del sistema operativo o nativas.

Atendiendo a estas cuestiones, la presente investigación busca indagar cuál es la percepción sobre la seguridad y la facilidad de uso que tienen los usuarios de Puerto Rico sobre los sistemas operativos de computadoras y dispositivos móviles. La percepción de seguridad se refiere a cuán seguro se siente el usuario al utilizar las aplicaciones nativas y el manejo de datos en su dispositivo; por otra parte, se pretende conocer cuál es el sistema operativo más fácil de utilizar en dispositivos móviles y computadoras, tanto para uso personal como laboral y/o académico.

En esta investigación se indaga particularmente sobre la percepción del uso y seguridad en los sistemas operativos para móviles Android e iOS y de los sistemas operativos de computadoras Windows y Mac OS. Estos sistemas operativos de móviles y computadoras no son los únicos existentes en el mercado, pero se escogen teniendo en cuenta que son los más utilizados por los usuarios, representando, en promedio más del 90% de la cuota de mercado mundial de sistemas operativos.

El propósito principal de esta investigación es determinar la percepción de los usuarios en cuanto a la usabilidad y seguridad en los sistemas operativos de computadora y móviles que se consideran líderes en el mercado mundial. Estos son factores cruciales en tanto establecen el grado de confianza, uso y aceptación de estos sistemas operativos, y son las razones que justifican su adopción por parte de empresas y usuarios particulares.

2. Trasfondo

Desde que se crearon los sistemas informáticos, todas las personas los han utilizado y los seguirán utilizando para agilizar sus tareas laborales, académicas y de la vida cotidiana a través de computadoras y otros dispositivos móviles que

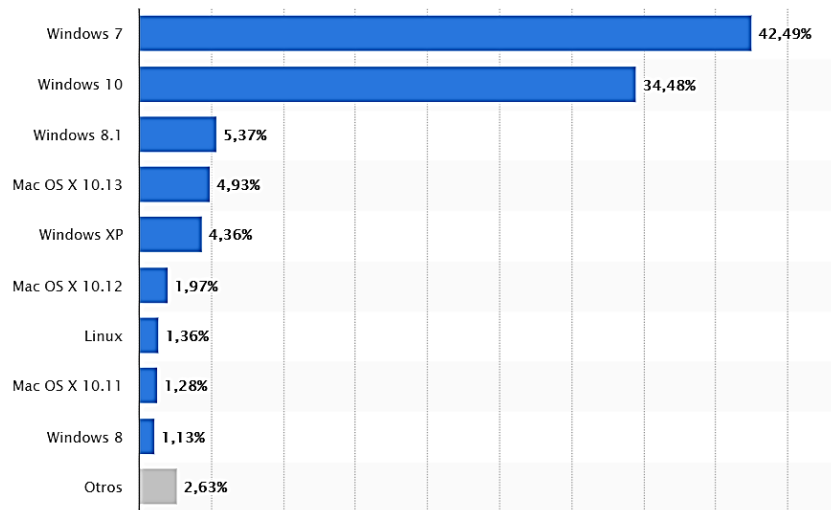
ayudan en la automatización de procesos y en la solución de problemas. La utilización de los sistemas de información en las compañías y en el plano personal ha sido de suma importancia cuando se necesita ahorrar dinero y tiempo. Las investigaciones y proyectos pueden realizarse de forma más rápida y eficiente; los datos pueden ser almacenados en diversos dispositivos o en la nube, ganando así un acceso rápido a toda la información, incluso en tiempo real.

Pero no todas son ventajas; un sistema informático puede tener importantes fallas de seguridad que ponen en juego información personal como el seguro social, cuentas bancarias, contraseñas y más. Asimismo, todo sistema informático debe tener una interfaz de usuario amigable e intuitiva (principales criterios de la usabilidad) para asegurar su funcionalidad.

A la hora de adquirir un dispositivo informático, se debe tener en cuenta cuál es el sistema operativo que utiliza, dado que es el programa principal que se ejecuta en la computadora para todos sus propósitos en general porque es el encargado de gestionar los recursos del dispositivo y proveer servicios básicos a los programas de aplicación (Wolf et al., 2015). Para escoger el sistema operativo indicado se debe investigar cuáles son las ventajas y desventajas de cada uno. Algunas de las ventajas son: bajo o ningún costo, interfaz gráfica de usuario orientada a la usabilidad, cantidad de aplicaciones compatibles, seguridad y el fácil uso para principiantes. Las desventajas pueden ser: alto costo, fallas de seguridad y de usabilidad, muy pocas aplicaciones compatibles, entre otras.

Hoy día existen diferentes sistemas operativos en las computadoras y dispositivos móviles inteligentes. Para las computadoras, los sistemas operativos comerciales más utilizados por los usuarios son: Windows, creado por Microsoft y Mac OS X, creado por Apple. Existen otros sistemas operativos para computadoras, pero estos no conforman más del 1% de usuarios alrededor del mundo. Estos sistemas operativos son los derivados de Unix o Linux, que son sistemas *Open Source*, en general gratuitos y proveen acceso a el código fuente del sistema para su modificación. Según datos publicados en el sitio web *Statista.com* - considerado como uno de los proveedores líderes de datos de mercado e información sobre los consumidores a nivel mundial- en el primer semestre del año 2018 el mercado de sistemas operativos para computadoras estaba liderado por tres versiones de Microsoft Windows (7, 10 y 8.1, respectivamente) abarcando entre los tres más del 82% de la cuota de mercado mundial; en cuarto lugar aparece Mac OS X 10.13, de Apple, con casi un 5% de la cuota de mercado (ver Figura 1).

Figura 1. Cuota de mercado de los principales sistemas operativos a nivel mundial. Primer semestre de 2018.

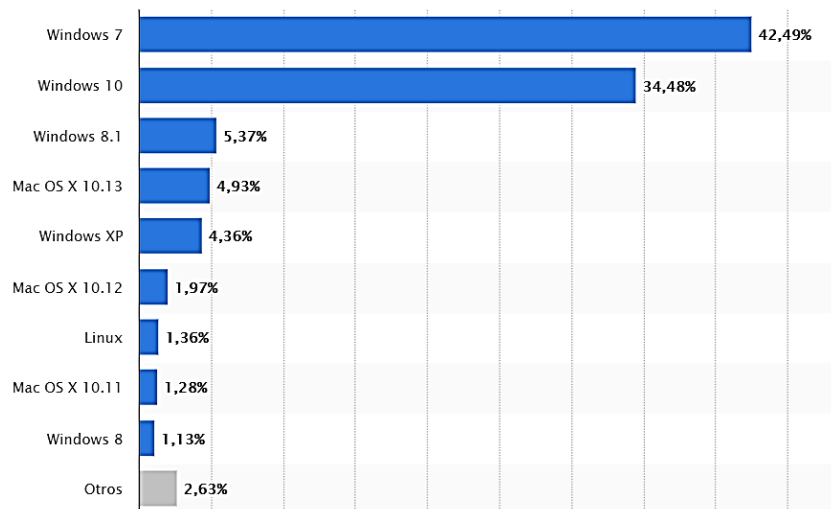


Fuente: <https://es.statista.com/estadisticas/576870/cuota-de-mercado-mundial-de-los-sistemas-operativos/>

También existen diversos sistemas operativos para los dispositivos móviles inteligentes como FireFox OS, Windows Phone, BlackBerry, Ubuntu Touch o Symbian, pero los más utilizados en el mercado son iOS, creado por Apple, y Android, que pertenece a Google. Según datos de *Statista.com*, Android lidera el mercado de los sistemas operativos móviles desde el año 2014, con más del

80% de la cuota del mercado mundial de smartphones, proyección que se mantiene para el año 2020; en segundo lugar se encuentra iOS de Apple, que mantuvo una cuota de mercado superior al 15% entre los años 2015-2017, y un descenso (al igual que Android) en el año 2018 a casi un 13% del mercado mundial, con una proyección de leve recuperación para el año 2020 (ver Figura 2).

Figura 2. Cuota de mercado de los principales sistemas operativos móviles a nivel mundial (2014-2020).



Fuente: <https://es.statista.com/estadisticas/600731/cuota-de-mercado-de-sistemas-operativos-para-smartphones-por-pedidos--2020/>

Ahora bien, ¿en qué se sustenta el liderazgo de Windows y Android en la preferencia de los usuarios? Esto puede explicarse por diversas razones. En primer lugar, en muchos equipos estos sistemas operativos se encuentran preinstalados, lo que facilita el acceso y con el tiempo, produce en los usuarios un acostumbramiento a sus interfaces. En

segundo lugar, ambos sistemas operativos tienen una *curva de aprendizaje suave*, es decir que a través de interfaces intuitivas el usuario aprende a usar todas o muchas de las funciones de estos sistemas operativos en poco tiempo y con poco esfuerzo. Otro factor que puede explicar la preferencia de los usuarios por estos sistemas operativos son las

aplicaciones compatibles; en el caso de Windows, se puede mencionar a Microsoft Office, paquete de aplicaciones creado por Microsoft que incluye un procesador de palabras, hojas de cálculo y una aplicación para realizar presentaciones, entre otras, que otros sistemas operativos como FireFox OS, BlackBerry o Symbian no ofrecen, o en el caso de Linux, cuenta con el paquete de aplicaciones de código abierto Libre Office pero que no incluye la diversidad de herramientas que se pueden encontrar, por ejemplo, en Microsoft Word, Excel o PowerPoint.

Estas razones, aunque no concluyentes, pueden explicar, por ejemplo, la preferencia de Windows por encima de Mac OS X, a pesar de que este último aparece como más seguro en tanto es un sistema cerrado que no permite que aplicaciones maliciosas se instalen en la computadora y ofrece una completa compatibilidad con todos los dispositivos de la marca Apple (iPhone, Apple TV, iPod, entre otros). Sin embargo, para los usuarios de Windows este sistema operativo es el más fácil de utilizar y contiene la mayor cantidad de aplicaciones en el mercado.

En los sistemas operativos móviles, los dispositivos con iOS ofrecen un mejor rendimiento en videojuegos, mejor calidad de su cámara y compatibilidad con otros dispositivos Apple (Apple Inc 2019); sin embargo, Android es caracterizado por sus usuarios como el más fácil de utilizar, permitir la instalación de aplicaciones de terceros y encontrarse preinstalado en dispositivos más económicos que el iPhone o el iPad.

Por otra parte, en las interfaces de los sistemas operativos Mac OS X e iOS prevalece el criterio estético sobre la funcionalidad, lo que hace que la curva de aprendizaje no sea tan suave como en el caso de Windows o Android.

Todas las ventajas que los usuarios reconocen en su sistema operativo de preferencia son válidas para mantenerse utilizando dicho sistema. En la mayoría de los casos, los usuarios no expertos se basan en sus necesidades específicas y su experiencia de uso, ya que las diferencias de características de los sistemas operativos no necesariamente hacen que un sistema sea mejor que el otro, pero pueden influir en la percepción de cada usuario para escoger un dispositivo móvil o instalar un determinado sistema operativo en su computadora. Por ejemplo, Windows y Mac OS X prácticamente tienen las mismas aplicaciones de uso diario, son sistemas privados (no *open source*) y es posible crear e instalar aplicaciones de terceros; pero Windows lidera el mercado mundial de computadoras con una diferencia porcentual muy marcada con Mac OS X.

Entonces, al investigar la percepción de los usuarios sobre la usabilidad y seguridad que tienen los sistemas operativos informáticos para dispositivos móviles y computadoras, se pone en

juego el identificar el mejor sistema operativo según la necesidad de los usuarios o la empresa. Existen numerosas similitudes, ventajas y desventajas entre estos sistemas operativos y es el usuario quien escoge cuál sistema operativo usar dependiendo de su propia percepción. Y en este sentido, en esta investigación se entiende que:

La percepción depende de la ordenación, clasificación y elaboración de sistemas de categorías con los que se comparan los estímulos que el sujeto recibe, pues conforman los referentes perceptuales a través de los cuales se identifican las nuevas experiencias sensoriales transformándolas en eventos reconocibles y comprensibles dentro de la concepción colectiva de la realidad (Vargas Melgarejo, 1994, p. 47).

Es decir que las conclusiones de este trabajo no pretenden demostrar cuál es el mejor sistema operativo desde el punto de vista de sus características reales de seguridad y usabilidad, sino cuál de ellos se convierte en el preferido o más utilizado por los usuarios a partir de la construcción de una percepción de estas características, vinculada con sus propias experiencias de uso en un contexto predefinido. En este sentido, esta investigación pretende aportar un abordaje diferente sobre los conceptos de usabilidad y seguridad de los sistemas operativos y resulta de interés para comprender los factores que hacen que algunos de ellos abarquen cuotas de mercado tan grandes a nivel mundial y local.

3. Problema de investigación

Al momento de adquirir una computadora o dispositivo móvil se encuentra el problema sobre cuál comprar. Esto se debe a la gran variedad de marcas, costos, especificaciones de hardware y sistemas operativos en el mercado. Todos los dispositivos móviles y computadoras tienen una característica que es la responsable del funcionamiento del software del equipo: el sistema operativo que utilizan. El sistema operativo es el encargado de administrar las aplicaciones instaladas en los dispositivos. Por ende, es la pieza clave para que exista una compatibilidad con otros dispositivos y aplicaciones (Stallings et al., 2012). Es la característica más importante al momento de escoger un dispositivo informático, aunque también son importantes las especificaciones de hardware.

Los sistemas operativos se caracterizan por la facilidad de uso, compatibilidad para hardware externo, tipo de aplicaciones y la seguridad. Todos los sistemas operativos actuales, en líneas generales, ofrecen buenas condiciones de seguridad en cuanto a tres características básicas: 1) confidencialidad (acceso solo a usuarios autorizados); 2) integridad (modificación solo por usuarios autorizados); y 3) disponibilidad (recursos

solamente disponibles para usuario autorizado). También tiene en común que ofrecen interfaces gráficas en general bien diseñadas y orientadas a mejorar la experiencia del usuario en su interacción con el sistema. Esto ocasiona el gran problema sobre cuál es el mejor de ellos o cuál es el que se debe escoger.

Entonces, el mejor sistema operativo puede ser aquel que tenga mejor percepción por parte de los usuarios en cuanto a su usabilidad y seguridad. Por tal razón, las preguntas principales que guían esta investigación son:

1. ¿Cuál es el sistema operativo de computadora con mejor percepción en seguridad y facilidad de uso?
2. ¿Cuál es el sistema operativo móvil con mejor percepción en seguridad y facilidad de uso?

De las anteriores se desprenden las siguientes preguntas de investigación secundarias:

1. ¿Qué percepción de uso tienen los usuarios con los sistemas operativos de escritorio, Windows y Mac OS X?
2. ¿Qué percepción de uso tienen los usuarios con los sistemas operativos de dispositivos móviles, IOS y Android?
3. ¿Qué percepción de seguridad tienen los usuarios con los sistemas operativos de computadora, Windows y Mac OS?
4. ¿Qué percepción de seguridad tienen los usuarios con los sistemas operativos de dispositivos móviles, IOS y Android?

4. Hipótesis de investigación

Esta investigación está basada en cuatro (4) hipótesis diferentes, dos (2) vinculadas con la percepción de facilidad de uso y seguridad de los sistemas operativos Mac OS X y Windows (H1 y H2), y dos (2) vinculadas con la percepción de facilidad de uso y seguridad de los sistemas operativos móviles Android e iOS (H3 y H4).

Para cada una de las cuatro (4) hipótesis se plantea una hipótesis nula (H10, H20, H30 y H40, respectivamente), con el propósito de obtener conclusiones respecto a hipótesis alternativas (Frías et al., 2002).

Hipótesis sobre las percepciones de usabilidad y seguridad de los sistemas operativos de computadora

H1: existen diferencias en la percepción de los usuarios sobre la facilidad de uso de los sistemas operativos Mac OS X y Windows, siendo Windows el que tiene una mayor percepción de facilidad de uso.

H10: no existen diferencias en la percepción de los usuarios sobre la facilidad de uso de los sistemas operativos Mac OS X y Windows.

H2: existen diferencias en la percepción de los usuarios sobre la seguridad de los sistemas

operativos Mac OS X y Windows, siendo Windows el que tiene una mayor percepción de seguridad.

H20: no existen diferencias en la percepción de los usuarios sobre la facilidad de uso de los sistemas operativos Mac OS X y Windows.

Hipótesis en sistemas operativos de dispositivos móviles

H3: existen diferencias en la percepción de los usuarios sobre la facilidad de uso de los sistemas operativos móviles Android e iOS, siendo Android el que tiene una mayor percepción de facilidad de uso.

H30: no existen diferencias en la percepción de los usuarios sobre la facilidad de uso de los sistemas operativos móviles Android e iOS.

H4: existen diferencias en la percepción de los usuarios sobre la seguridad de los sistemas operativos móviles Android e iOS, siendo Android el que tiene una mayor percepción de seguridad.

H40: no existen diferencias en la percepción de los usuarios sobre la facilidad de uso de los sistemas operativos móviles Android e iOS.

5. Metodología

Como población del estudio se consideró la totalidad de usuarios de alguno de los sistemas operativos informáticos Windows, Mac OS X, Android e/o IOS en Puerto Rico; es decir, la totalidad de personas que utilizan internet o equipos informáticos en el país. Derivado de ello, como unidad de análisis conceptual se consideró cada uno de dichos usuarios; no obstante, como unidad de análisis empírica (es decir, la unidad de análisis asociada a la representación de los resultados del trabajo de campo), se consideraron los subgrupos de usuarios según sistemas operativos de computadora, por un lado, y móviles, por otro.

Para la determinación de la población, según el Internet World Stats (2016), Puerto Rico contó con una población de 3,598,357 hasta el año 2015. El total de personas que utilizaron internet o equipos informáticos fue de 2,834,786, ello representando el 78.8% de la población de la isla. Al calcular la muestra se llegó a la conclusión de un total de 385 personas.

Por su parte, en cuanto al procedimiento de selección de los participantes del estudio, el mismo fue por disponibilidad o incidental y, además, intencional (Hernández Sampieri et al., 2004), ello justificándose tanto por la naturaleza de las unidades de análisis o muestrales (cualquier usuario que satisfaga los criterios de selección es potencial participante del estudio), como por el tamaño de la muestra en sí (difícil de cumplir).

La forma más confiable en la búsqueda de las 385 personas que fueron encuestadas fue el uso de instituciones universitarias en diferentes pueblos de Puerto Rico. Se escribió una carta al EDP University of Puerto Rico Inc. para colaborar en esta

investigación. El EDP University aceptó colaborar en la investigación, permitiendo que tanto su personal como sus estudiantes tuvieran la oportunidad de participar de la investigación.

En este sentido, a continuación, se brindan los criterios de selección de los elementos muestrales del estudio:

Criterios de inclusión:

- Usuarios experimentados en los sistemas operativos creados y pertenecientes de Google, Apple y Microsoft, en dispositivos móviles y computadoras, pudiendo abarcar estudiantes, personal administrativo y/o de facultad (profesores).
- Usuarios de cualquier sexo.
- Usuarios de 21 años o mayores.
- Usuarios con capacidad para leer en el idioma español.
- Usuarios de cualquier grado académico más alto alcanzado.
- Usuarios residentes en cualquier pueblo de Puerto Rico.

Finalmente, el instrumento a utilizar con la muestra fue un cuestionario con escala de tipo Likert. Según Malavé (2007), la escala de Likert es un instrumento de medición y recolección de datos que se dispone en el área de investigación para poder medir actitudes. Esta escala consiste en una serie de ítems bajo la forma de afirmaciones, sobre las cuales se solicita una reacción favorable o desfavorable, positiva o negativa de cada individuo.

La escala de Likert de este cuestionario (los ítems sobre el constructo que se mide en sí: percepción sobre usabilidad y seguridad de los sistemas operativos de computadoras y dispositivos móviles) contiene las siguientes opciones:

- Totalmente de acuerdo.
- De acuerdo.
- Neutral.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Una vez enviados los cuestionarios, se esperó que se completaran en el lapso de 30 días. Los cuestionarios no completados en dicho lapso de tiempo fueron descartados, de la misma manera que aquellos con una tasa de no respuesta > 20% sobre el total de ítems. Por su parte, el cuestionario fue validado mediante una técnica de análisis: prueba de fiabilidad mediante el coeficiente Alfa de Cronbach (utilizando correlaciones entre los ítems de la encuesta) (Arribas, 2004).

6. Resultados

Durante esta investigación se administró un cuestionario la cual buscaba saber la percepción de seguridad y usabilidad en los sistemas operativos para computadoras y dispositivos móviles, siendo los sistemas operativos de computadoras, Microsoft

Windows y Mac OS X, y para dispositivos móviles, iOS y Android. Gracias a la colaboración del EDP University of Puerto Rico Inc, que prestó su facultad, comunidad estudiantil y empleados administrativos como participantes de esta investigación, un total de 389 personas participaron inicialmente en el cuestionario investigativo, cantidad de elementos muestrales que fue reducida a 344 mediante la aplicación de los criterios de selección. El cuestionario fue administrado en línea con la herramienta de SurveyMonkey. Al concluir la encuesta investigativa con los participantes, se pudo realizar un análisis con pruebas estadísticas para identificar las posibles hipótesis de esta investigación.

Con base a los resultados resumidos, se han hallado opiniones acerca de estar totalmente de acuerdo respecto de la facilidad de uso, comodidad y usabilidad comparada, por un lado, y sentimiento de seguridad y necesidad de aplicaciones de antivirus, por otro, de los sistemas operativos de preferencia, sean de computadora o para teléfonos inteligentes y tabletas.

Ello fue válido tanto para la muestra total como para las submuestras determinadas según el marco de uso preferencial de los sistemas operativos iOS, Android, Mac OS X y Microsoft Windows por separado. Asimismo, fue válido, significativamente, para encuestados de sexo femenino, de 21-30 años, con grado académico asociado a estudios graduados, escuela superior, bachillerato y grado asociado, que residen en el pueblo de San Sebastián, que han utilizado iOS y Android combinadamente, Android exclusivamente, Mac OS X y Microsoft Windows combinadamente, y Microsoft Windows exclusivamente, que prefieren utilizar Android por un lado y Microsoft Windows por otro, que hacen uso de aplicaciones de antivirus (principalmente AVG y Avast).

No obstante, si bien tales opiniones se presentaron homogéneamente para los análisis individuales (es decir, muestra total y cruzamientos siempre dentro del marco de uso preferencial de algún sistema operativo, sea de computadora o para teléfonos inteligentes y tabletas), al evaluar comparativamente los constructos de facilidad de uso de los sistemas operativos de computadora Mac OS X y Microsoft Windows, facilidad de uso de los sistemas operativos para teléfonos inteligentes y tabletas iOS y Android, seguridad de los sistemas operativos de computadora Mac OS X y Microsoft Windows, y seguridad de los sistemas operativos para teléfonos inteligentes y tabletas iOS y Android, según el sistema operativo idóneo de preferencia, los resultados fueron contundentes en tanto mayores facilidades de uso o usabilidad para Microsoft Windows y Android, y mayores percepciones de seguridad para iOS y Mac OS X.

Es decir, se hallaron resultados inferenciales heterogéneos que derivan en la necesidad de aunar

recursos de usabilidad y de seguridad de ambos sistemas operativos, sean de computadora o para teléfonos inteligentes y tabletas, para lograr un sistema operativo ideal (en lo que refiere, justamente, a usabilidad y seguridad).

Es importante recalcar que los sistemas operativos de móviles son creados para teléfonos inteligentes y tabletas. Los sistemas operativos móviles, Android e IOS, contienen muchas semejanzas, incluyendo la mayoría de las aplicaciones más utilizadas como Facebook, Whatsapp, Twiter, Youtube, Spotify, Netflix, Microsoft Office 365, aplicaciones de videojuegos, entre otras. Las diferencias más notables sobre este tipo de sistemas operativos móviles son la parte gráfica y el núcleo o base en la que está creado dicho sistema operativo. Esta parte es de suma importancia para esta investigación, ya que el sistema operativo es el precursor de que los

usuarios perciban diversas opiniones de percepción de facilidad de uso y seguridad durante la administración del cuestionario.

En la Tabla 1 se encuentran las hipótesis nulas y alternas sobre la percepción del uso y seguridad de los sistemas operativos, para dispositivos móviles, Android e IOS. La misma muestra que los sistemas operativos Android e IOS tienen diferencia en la percepción de uso, dando como verdadera o aceptada a la hipótesis alternativa. En la misma tabla y en el área de percepción de seguridad, de los sistemas operativos para móviles, los resultados indicaron que se encuentra diferencia significativa en ambos sistemas operativos, siendo así verdadera o aceptada la hipótesis nula respecto a la percepción de seguridad, en los sistemas operativos, de dispositivos móviles (Android e IOS).

Tabla 1. Hipótesis aprobadas en la percepción de uso y seguridad en sistemas operativos de dispositivos móviles.

Hipótesis alternativas y nulas	Hipótesis aprobada	Resultado
H3: Existen diferencias en la percepción de los usuarios sobre la facilidad de uso de los sistemas operativos móviles Android e iOS, siendo Android el que tiene una mayor percepción de facilidad de uso.	Hipótesis alternativa (H1)	Existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula (H0): mayor y significativa facilidad de uso del sistema operativo Android en comparación con iOS.
H0: No existen diferencias en la percepción de los usuarios sobre la facilidad de uso de los sistemas operativos móviles Android e iOS.		
H4: Existen diferencias en la percepción de los usuarios sobre la seguridad de los sistemas operativos móviles Android e iOS, siendo Android el que tiene una mayor percepción de seguridad.	Hipótesis nula (H0)	Se rechaza la hipótesis alternativa (H4) en tanto el sistema operativo para teléfonos inteligentes y tabletas Android no es el sistema operativo con mayor percepción de seguridad, sino iOS. Por tanto, se aprueba la hipótesis nula (H0) habiendo aclarado lo anterior, ya que si se hace referencia en términos específicos, tampoco debería ser aprobada la hipótesis nula (H0).
H0: No existen diferencias en la percepción de los usuarios sobre la facilidad de uso de los sistemas operativos móviles Android e iOS.		

Por su parte, los sistemas operativos de computadoras son muy diferentes a los sistemas operativos de dispositivos móviles (iOS y Android). Los sistemas operativos de computadoras son más robustos, logrando que se puedan utilizar para crear proyectos de maneras más complejas y eficientes. Ya sean proyectos de diseño gráfico, edición multimedia (fotografía, videos, audio y arte gráfico), desarrollo de aplicaciones, navegación por diversas páginas web, manejo o configuración de redes locales e inalámbricas, accesos remotos y trabajos de oficina extensos. Windows y Mac OS X son los sistemas operativos más utilizados en el mercado, cuando de computadoras se trata. Durante la investigación en la percepción de uso y seguridad de estos sistemas operativos, hubo una limitación. Esta se debe a que la gran mayoría de los

participantes escogieron como sistema operativo de preferencia Microsoft Windows. Esta limitación hizo que los cálculos estadísticos no pudieran ser viables para la investigación.

Durante la investigación de Mac OS X y Windows hubo un dato interesante. Este consiste en que la mayoría de los usuarios, con gran ventaja, utilizan Windows. Al momento en que el usuario escogiera cuál sistema operativo es el de preferencia se decidieron elegir Microsoft Windows. Esto estuvo asociado a la posibilidad de haber probado la hipótesis nula o alternativa, llegando a la conclusión que Windows es el sistema operativo con la mejor percepción de uso, pero no de seguridad por parte del usuario, ya que gran parte de la muestra participante, en esa pregunta, contestó que su sistema operativo de preferencia es Microsoft

Windows. Esto hace que la hipótesis alternativa, sobre la percepción de seguridad sea aprobada, pero siendo contrariamente aprobada la hipótesis

nula en lo que refiere a percepción de seguridad. En la Tabla 2 se muestran las hipótesis aceptadas en esta parte de la investigación.

Tabla 2. Hipótesis aprobadas en la percepción de uso y seguridad en sistemas operativos de computadoras.

Hipótesis	Hipótesis aprobada	Resultado
H1: Existen diferencias en la percepción de los usuarios sobre la facilidad de uso de los sistemas operativos Mac OS X y Windows, siendo Windows el que tiene una mayor percepción de facilidad de uso.	Hipótesis alternativa (H1)	Existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula (H0): mayor y significativa facilidad de uso del sistema operativo Microsoft Windows en comparación con Mac OS X.
H0: No existen diferencias en la percepción de los usuarios sobre la facilidad de uso de los sistemas operativos Mac OS X y Windows.		
H2: Existen diferencias en la percepción de los usuarios sobre la seguridad de los sistemas operativos Mac OS X y Windows, siendo Windows el que tiene una mayor percepción de seguridad.	Hipótesis nula (H0)	Se rechaza la hipótesis alternativa (H2) en tanto el sistema operativo de computadora Microsoft Windows no es el sistema operativo con mayor percepción de seguridad, sino Mac OS X . Por tanto, se aprueba la hipótesis nula (H0) habiendo aclarado lo anterior, ya que si se hace referencia en términos específicos, tampoco debería ser aprobada la hipótesis nula (H0).
H0: No existen diferencias en la percepción de los usuarios sobre la facilidad de uso de los sistemas operativos Mac OS X y Windows.		

Al analizar los datos estadísticos obtenidos a partir del trabajo de campo, todas las preguntas de investigación planteadas, generales y específicas pueden ser contestadas (ello trayendo aparejado la satisfacción de los objetivos generales y específicos, respectivamente). Primero se dará respuesta a los interrogantes específicos, para luego responder los generales que conformarán desarrollos a modos conclusivos.

Así, respecto del primer interrogante específico, ¿Qué percepción de uso tienen los usuarios con los sistemas operativos de escritorio, Windows y Mac OS X?, dicha percepción de uso, facilidad de uso o usabilidad, se asocia a una mayor y significativa usabilidad asociada al sistema operativo Microsoft Windows, en comparación con Mac OS X. Esta respuesta se presentó estadísticamente válida para encuestados de sexo femenino, de 21-30 años, con grado académico asociado a estudios graduados, escuela superior, bachillerato y grado asociado, que residen en el pueblo de San Sebastián, que han utilizado Mac OS X y Microsoft Windows combinadamente, y Microsoft Windows exclusivamente, que prefieren utilizar Microsoft Windows, y que hacen uso de aplicaciones de antivirus (principalmente AVG y Avast).

Respecto del segundo interrogante específico de investigación, que enunciaba, ¿Qué percepción de uso tienen los usuarios con los sistemas operativos

de dispositivos móviles, iOS y Android?, se halló una mayor y significativa usabilidad asociada al sistema operativo Android, en comparación con iOS. Esta respuesta se presentó estadísticamente válida para encuestados de sexo femenino, de 21-30 años, con grado académico asociado a estudios graduados, escuela superior, bachillerato y grado asociado, que residen en el pueblo de San Sebastián, que han utilizado iOS y Android combinadamente, Android exclusivamente, que prefieren utilizar Android, y que hacen uso de aplicaciones de antivirus (principalmente AVG y Avast).

Respecto del tercer interrogante específico de investigación, ¿Qué percepción de seguridad tienen los usuarios con los sistemas operativos de computadora, Windows y Mac OS?, se halló una mayor y significativa percepción de seguridad asociada al sistema operativo Mac OS X, en comparación con Microsoft Windows. Esta respuesta se presentó estadísticamente válida para encuestados de sexo femenino, de 21-30 años, con grado académico asociado a estudios graduados, escuela superior, bachillerato y grado asociado, que residen en el pueblo de San Sebastián, que han utilizado Mac OS X y Microsoft Windows combinadamente, y Microsoft Windows exclusivamente, que prefieren utilizar Microsoft Windows, y que hacen uso de aplicaciones de antivirus (principalmente AVG y Avast).

Respecto de la cuarta y última pregunta específica de investigación, ¿Qué percepción de seguridad tienen los usuarios con los sistemas operativos de dispositivos móviles, iOS y Android?, se halló una mayor y significativa percepción de seguridad asociada al uso del sistema operativo iOS. Esta respuesta se presentó estadísticamente válida para encuestados de sexo femenino, de 21-30 años, con grado académico asociado a estudios graduados, escuela superior, bachillerato y grado asociado, que residen en el pueblo de San Sebastián, que han utilizado iOS y Android combinadamente, Android exclusivamente, que prefieren utilizar Android, y que hacen uso de aplicaciones de antivirus (principalmente AVG y Avast).

Así, habiendo respondido a los interrogantes específicos, se obtuvo un sustento fundamental para dar respuesta a las preguntas generales del estudio. De esta forma, en relación con el primer interrogante general de investigación, ¿Cuál es el sistema operativo de computadora con mejor percepción en seguridad y facilidad de uso?, la respuesta requiere de los dos sistemas operativos de computadora para ser respondida. Justamente, según los hallazgos estadísticos, Microsoft Windows fue percibido como el sistema operativo de mayor usabilidad; no obstante, Mac OS X fue percibido como el sistema operativo con mayor percepción de seguridad.

Cabe preguntarse acerca de las razones de esta respuesta heterogénea, ya que si bien puede estipularse una mayor y significativa usabilidad del sistema operativo Microsoft Windows con base, principalmente, en su interfaz de usuario, por otro lado, los usuarios encuestados indicaron utilizar las mismas aplicaciones de antivirus para ambos sistemas operativos (principalmente Avast y AVG).

En este sentido, puede interpretarse que el sistema operativo Mac OS X es percibido como más serio, comprometido con el tema de seguridad y ello justamente se deba a su interfaz de usuario, menos intuitiva que la de Microsoft Windows. Esto último también podría correlacionarse con el precio de las computadoras Mac, siendo poco accesibles y, quizás, ello derivando en percepciones de mayor dificultad de uso y mejor seguridad.

Por su parte, en relación con el segundo y último interrogante general de investigación, que enunciaba, ¿Cuál es el sistema operativo móvil con mejor percepción en seguridad y facilidad de uso?, la respuesta es similar a la del interrogante anterior, requiriendo de los dos sistemas operativos para teléfonos inteligentes y tabletas evaluados, ya que, según los resultados estadísticos, Android fue percibido como el sistema operativo de mayor facilidad de uso, mientras que iOS lo fue para una mayor percepción de seguridad.

Nuevamente, al cuestionarse sobre la heterogeneidad de la respuesta anterior, desde lo interpretativo se llega a lo primero que el usuario ve y con lo cual interacciona superficialmente para generar una opinión tanto de usabilidad como de seguridad, lo que es la interfaz de usuario.

Como conclusión de la percepción de seguridad por parte de los usuarios, todos los sistemas operativos para móviles y computadoras requieren de una aplicación de seguridad (antivirus) alterna. En las preguntas de investigación se encontraba qué antivirus son los más usados en estos sistemas operativos. Según los datos, se puede llegar a la conclusión que AVG y Avast son los antivirus más utilizados para todos los sistemas operativos mencionados en esta investigación.

Referencias

- Apple Inc. (2019). *iOS Security. iOS 12.3*. Recuperado de https://www.apple.com/business/site/docs/iOS_Security_Guide.pdf
- Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas Profesión*, 5(17), 23-29.
- Frías, M.D., Pascual, J. y García, J.F. (2002). La hipótesis nula y la significación práctica. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento, Volumen Especial, 2002*, 181-185.
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2004). *Metodología de la investigación* (4ª ed.). Ciudad de México: McGraw Hill.
- Instituto de Estadísticas de Puerto Rico (2018). *Tres municipios tienen 70% o más de sus hogares con acceso a internet*. Comunicado de prensa. San Juan, PR: Red State Data Center del U.S. Census Bureau de Puerto Rico.
- Malave, N. (2007). Escala tipo Likert. Maturín, Venezuela: Universidad Politécnica Experimental de Paria.
- Negociado de Telecomunicaciones de Puerto Rico (NTPR) (2018). *Estadísticas de la Industria de las Telecomunicaciones y Televisión por Cable en Puerto Rico*. San Juan, PR: Gobierno de Puerto Rico.
- Stallings, W. (2012). *Operating Systems: Internals and Design Principles* (7ª ed.). Nueva Jersey, EE.UU.: Prentice Hall
- Vargas Melgarejo, L.M. (1994). Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*, 4(8), 47-53.
- Wolf, G., Ruiz, E., Bergero, F. y Meza, E. (2015). *Fundamentos de Sistemas Operativos*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas, Facultad de Ingeniería.