



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Unidad de Posgrado

**Implementación de un modelo de calidad en uso para  
portales web bancarios en el Perú**

**TESIS**

Para optar el Grado Académico de Magíster en Ingeniería de  
Sistemas e Informática con mención en Ingeniería de Software

**AUTOR**

Fany Yexenia SOBERO RODRÍGUEZ

**ASESOR**

Dra. Lenis Rossi WONG PORTILLO

Lima, Perú

2021



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Sobero, F. (2021). *Implementación de un modelo de calidad en uso para portales web bancarios en el Perú*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---

## HOJA DE METADATOS COMPLEMENTARIOS

Código ORCID del autor	<a href="http://orcid.org/0000-0002-0323-6110">http://orcid.org/0000-0002-0323-6110</a>
DNI o pasaporte del autor	20120467
Código ORCID del asesor	<a href="http://orcid.org/0000-0002-5032-3233">http://orcid.org/0000-0002-5032-3233</a>
DNI o pasaporte del asesor	10438282
Grupo de Investigación	Gestión, investigación, desarrollo e Innovación de la docencia Universitaria de TIC
Ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación	LIMA-PERU Latitud 12°2'35.4" S Longitud 7°1'41.7" O
Disciplinas OCDE	Otras ingenierías y tecnologías <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.02">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.02</a>



Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática  
Vicedecanato de Investigación y Posgrado

Unidad de Posgrado

**ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO  
ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA CON  
MENCION EN INGENIERÍA DE SOFTWARE**

A los treinta y uno (31) días del mes de marzo del 2021, siendo las dieciséis horas, se reunieron en la sala virtual [meet.google.com/kwa-twzn-mzi](https://meet.google.com/kwa-twzn-mzi) el Jurado de Tesis conformado por los siguientes docentes:

*Dr. Luis Soto Soto (Presidente)*  
*Dr. Javier Arturo Gamboa Cruzado (Miembro)*  
*Mg. Cayo Víctor León Fernández (Miembro)*  
*Dra. Lenis Rossi Wong Portillo (Miembro Asesor)*

Se inició la Sustentación invitando a la candidata a Magister **Fany Yexenia Sobero Rodríguez**, para que realice la exposición oral y virtual de la tesis para optar el Grado Académico de Magister en Ingeniería de Sistemas e Informática con mención en Ingeniería de Software, siendo la Tesis intitulada:

**“Implementación de un Modelo de Calidad en uso para Portales Web Bancarios en el Perú”**

Concluida la exposición, los miembros del Jurado de Tesis procedieron a formular sus preguntas que fueron absueltas por la graduando; acto seguido se procedió a la evaluación correspondiente, habiendo obtenido la siguiente calificación:

.....18 (dieciocho) ..... - **MUY BUENO** .....

Por tanto el Presidente del Jurado, de acuerdo al Reglamento General de Estudios de Posgrado, otorga a la Bachiller **Fany Yexenia Sobero Rodríguez** el Grado Académico de Magister en Ingeniería de Sistemas e Informática con mención en Ingeniería de Software.

Siendo las. 17:10 horas, el Presidente del Jurado de Tesis da por concluido el acto académico de Sustentación de Tesis.



Firmado digitalmente por SOTO  
SOTO Luis FAU 20148082282 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 31.03.2021 17:16:48 -05:00

**Dr. Luis Soto Soto**  
**(Presidente)**

**Dr. Javier Arturo Gamboa Cruzado**  
**(Miembro)**



Firmado digitalmente por LEON  
FERNANDEZ Cayo Victor FAU  
20148082282 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 31.03.2021 17:40:03 -05:00

**Mg. Cayo Víctor León Fernández**  
**(Miembro)**



Firmado digitalmente por WONG  
PORTILLO Lenis Rossi FAU  
20148082282 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 31.03.2021 17:21:49 -05:00

**Dra. Lenis Rossi Wong Portillo**  
**(Asesor)**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis hijos Samin y Kaori por cederme su tiempo, a mi esposo por su apoyo incondicional, a mis padres por su ejemplo de lucha y a mis hermanos por estar siempre conmigo, todo mi amor para ustedes.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la profesora Dra. Lenis Wong Portillo, por su apoyo, orientación, dedicación y esfuerzo para que este trabajo de investigación cumpla con los objetivos.

Al profesor Mg. Marco Sobrevilla Cabezudo por su dedicación en la revisión y aportes en el presente trabajo.

A todos los profesores de la maestría, que fueron guía en la selección, realización y término del presente trabajo.

A todos mis colegas y amigos que me ayudaron en el desarrollo y culminación del presente trabajo lo cual constituye un invaluable apoyo.

Y, sobre todo a Dios, por darme la oportunidad de culminar este trabajo.

## INDICE

<b>LISTA DE CUADROS .....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>Capitulo I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Situación problemática .....	1
1.2 Formulación del problema.....	4
1.2.1 Problema General .....	4
1.2.2 Problemas específicos .....	4
1.3 Justificación .....	4
1.4 Motivación.....	7
1.5 Objetivos.....	8
1.5.1 Objetivo General.....	8
1.5.2 Objetivos Específicos .....	8
<b>CAPITULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
2.1 Antecedentes de investigación .....	9
2.1.1 Propuesta de un índice de evaluación web para la estimación de la calidad de sitios web bancarios que operan en la república argentina. (Alfonzo e Itatí Mariño, 2013).....	10
2.1.2 Modelo de Calidad para Portales Bancarios (Córdoba et al, 2007).....	11
2.1.3. A practical approach to the assessment of quality in use of corporate web site (Fogli y Guida, 2014) .....	13
2.1.4. AN APPLICATION OF THE ISO/IEC 25010 STANDARD IN THE QUALITY-IN-USE ASSESSMENT OF AN ONLINE HEALTH AWARENESS SYSTEM (Hussain y Mkpojiogu, 2015).....	16
2.1.5 Evaluating the perceived and estimated quality in use of Web 2.0 applications (Orehovacki et al., 2013).....	17
2.1.6 Measuring Public Value UX-Based on ISO/IEC 25010 Quality Attributes: Case Study on e-Government Website (Ashok et. al, 2014).....	21
2.3 Bases teóricas.....	23
2.3.1 Calidad.....	23
2.3.2 Característica de Calidad de Software .....	23
2.3.3 Calidad de Software .....	23
2.3.4 Modelos de calidad de software.....	24

2.3.5 Calidad Interna .....	26
2.3.6 Calidad externa.....	26
2.3.7 Calidad en uso.....	27
2.3.8 ISO/IEC 9126.....	27
2.3.9 ISO 25000:2014.....	28
2.3.10 Comparación ISO/IEC 25000:2005 ISO/IEC 9126 en la calidad en uso	30
2.3.11 Normas para métricas de Calidad.....	31
2.3.12 Modelos de calidad de software web.....	32
2.3.13 Técnicas de selección de atributos de calidad de software. ....	33
2.3.14 Tipos de muestreo.....	36
2.3.15 Herramientas de Medición .....	37
2.3.15.1 The Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ).....	37
2.3.15.5 HOTJAR (Hotjar, 2016).....	38
<b>CAPITULO Iii. METODOLOGÍA.....</b>	<b>40</b>
3.1 Tipo y diseño de la investigación .....	40
3.2 Unidad de análisis .....	40
3.3 Población de estudio .....	40
3.4 Tamaño de muestra .....	41
3.5 Selección de muestra.....	42
3.6 Técnica de recolección de datos .....	42
3.7 Obtención del modelo de calidad en uso propuesto .....	43
<b>CAPITULO iV. MODELO DE CALIDAD EN USO (WEBANC) .....</b>	<b>45</b>
4.1 Procedimiento para obtención de WEBANC.....	45
4.2 Definición del modelo de calidad en uso .....	48
4.2.1 Recopilar modelos de calidad en uso .....	48
4.2.2 Unificar características y sub características.....	49
4.2.3 Seleccionar muestra de expertos.....	50
4.2.4 Priorizar sub características con muestra de expertos.....	52
4.2.5 Analizar resultados de priorización .....	54
4.2.6 Obtener modelo WEBANC.....	57
4.2.7 Definición de métricas .....	58
<b>CAPITULO V. Validación .....</b>	<b>64</b>
5.1 Procedimiento de validación del modelo planteado .....	64
5.1.1 Seleccionar muestra.....	65
5.1.2 Seleccionar métricas a evaluar .....	66
5.1.3 Seleccionar y describir tareas a evaluar .....	67
5.1.4 Obtener mediciones y aplicar métricas a casos de estudio .....	68

5.1.5 Analizar resultados por caso de estudio .....	69
5.1.6 Analizar resultados generales .....	69
5.2 Casos de estudio .....	69
5.2.1 Caso de estudio 1: BCP .....	69
5.2.2 caso de estudio 2: SCOTIABANK.....	72
5.2.3 caso de estudio 3: BBVA.....	75
5.2.4 caso de estudio 4: Interbank .....	78
5.3 Análisis de resultados generales .....	81
5.3.1 Efectividad .....	81
5.3.2 Satisfacción .....	82
5.3.3 Seguridad.....	84
5.3.4 Disponibilidad .....	85
<b>capítulo vi. Conclusiones y trabajos futuros .....</b>	<b>86</b>
6.1 Conclusiones .....	86
6.1.1 Conclusión general.....	86
6.1.2 Conclusiones específicas.....	86
6.2 Trabajos futuros .....	87
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>89</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>93</b>
Anexo 1 PSSUQ Survey (Sauro & Lewis, 2016).....	94
Anexo 2 Encuesta de percepción de seguridad .....	95
Anexo 3 Preguntas de percepción de disponibilidad. ....	96
Anexo 4 Ficha de recogida de medidas de Efectividad de tareas .....	97

## LISTA DE CUADROS

<i>Cuadro 1</i> Categorías y criterios considerados en el Índice de evaluación web .....	10
<i>Cuadro 2</i> Calidad de los sitios web bancarios según el Índice de evaluación web. .	11
<i>Cuadro 3</i> Características y sub características del modelo BPQM.....	12
<i>Cuadro 4</i> Modelo de la calidad en uso QM-U .....	14
<i>Cuadro 5</i> Comparación de calidad en uso de las normas ISO/IEC 25010 e ISO/IEC 9126-1.....	31
<i>Cuadro 6</i> Entidades financieras en el Perú .....	41
<i>Cuadro 7</i> Valores para cálculo de muestra.....	42
<i>Cuadro 8</i> Recopilación de características de modelos de calidad en uso. ....	48
<i>Cuadro 9</i> Selección de sub características de modelos recopilados .....	49
<i>Cuadro 10</i> Resultado de priorización de sub características.....	55
<i>Cuadro 11</i> Recopilación de datos – Priorización de Características. ....	56
<i>Cuadro 12</i> Descripción de sub características del modelo WEBANC .....	58
<i>Cuadro 13</i> Métricas del modelo WEBANC .....	59
<i>Cuadro 14</i> Métricas para la validación del modelo. ....	66
<i>Cuadro 15</i> Mediciones y condiciones de métricas a aplicar .....	67
<i>Cuadro 16</i> Ranking de los mejores bancos peruanos del 2017 .....	69
<i>Cuadro 17</i> Intentos realizados por tareas - BCP .....	70
<i>Cuadro 18</i> Resultados encuesta de percepción de seguridad - BCP .....	71
<i>Cuadro 19</i> Resultados de disponibilidad de portal web bancario - BCP .....	71
<i>Cuadro 20</i> Resultados encuesta de percepción de satisfacción - BCP .....	72
<i>Cuadro 21</i> Intentos realizados por tareas - SCOTIABANK .....	73
<i>Cuadro 22</i> Resultados encuesta de percepción de seguridad - SCOTIABANK.....	74
<i>Cuadro 23</i> Resultados de disponibilidad de portal web bancario - SCOTIABANK ...	74
<i>Cuadro 24</i> Resultados encuesta de percepción de satisfacción - SCOTIABANK ....	75
<i>Cuadro 25</i> Intentos realizados por tareas - BBVA .....	76
<i>Cuadro 26</i> Resultados encuesta de percepción de seguridad - BBVA.....	77
<i>Cuadro 27</i> Resultados de disponibilidad de portal web bancario - BBVA .....	77
<i>Cuadro 28</i> Resultados encuesta de percepción de satisfacción - BBVA .....	78
<i>Cuadro 29</i> Intentos realizados por tareas - INTERBANK .....	79
<i>Cuadro 30</i> Resultados encuesta de percepción de seguridad - INTERBANK.....	80
<i>Cuadro 31</i> Resultados de disponibilidad de portal web bancario - INTERBANK.....	80
<i>Cuadro 32</i> Resultados encuesta de percepción de satisfacción - INTERBANK .....	81
<i>Cuadro 33</i> Promedio de métricas obtenidas. ....	81

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> Tasa de Víctimas por tipo de hecho delictivo, según ámbito de estudio.....	5
<i>Figura 2</i> Estadísticas de reclamos en sector Banca y Finanzas .....	6
<i>Figura 3</i> Medios usados en transacciones recientes y saldos disponibles .....	7
<i>Figura 4</i> Modelo de calidad planteado .....	14
<i>Figura 5</i> Evaluación de la calidad en uso. ....	15
<i>Figura 6</i> Modelo propuesto para evaluar la calidad en uso.....	18
<i>Figura 7</i> Características de calidad de producto y calidad en uso. ....	21
<i>Figura 8</i> Ciclo de vida de la calidad .....	24
<i>Figura 9</i> Relación entre los modelos de calidad .....	26
<i>Figura 10</i> Modelo de calidad según ISO/IEC 9126 .....	27
<i>Figura 11</i> Calidad en uso según ISO 9126.....	28
<i>Figura 12</i> Modelo de Calidad según ISO/IEC 25000 .....	29
<i>Figura 13</i> Modelo de Calidad en uso según ISO 25010 .....	30
<i>Figura 14</i> Estructura de la división de la medición de la calidad .....	32
<i>Figura 15</i> Modelo WQM .....	33
<i>Figura 16</i> Hoja de Ruta de atributos de calidad .....	34
<i>Figura 17</i> Hoja de Ruta de atributos de calidad .....	35
<i>Figura 18</i> Mapeo de criterios vs atributos.....	35
<i>Figura 19</i> Definición de criterios de medición.....	36
<i>Figura 20</i> Tipos de muestreo.....	36
<i>Figura 21</i> Heatmaps .....	38
<i>Figura 22</i> Visitor Recordings .....	39
<i>Figura 23</i> Form Analysis .....	39
<i>Figura 24</i> Procedimiento de obtención y validación del modelo.....	44
<i>Figura 25</i> Procedimiento para obtención de WEBANC. ....	46
<i>Figura 26</i> Distribución de la muestra por sexo.....	51
<i>Figura 27</i> Años de experiencia en TI de la muestra.....	51
<i>Figura 28</i> Años de experiencia en Banca Electrónica de la muestra.....	52
<i>Figura 29</i> Listado de sub características de calidad en uso. ....	53
<i>Figura 30</i> Evaluación de pares para sub características.....	54
<i>Figura 31</i> Formula coeficiente Alfa de Crombach.....	55
<i>Figura 32</i> Obtención Alfa de Crombach.....	56
<i>Figura 33</i> Modelo WEBANC .....	57
<i>Figura 34</i> Procedimiento de validación del modelo.....	64
<i>Figura 35</i> Medios digitales más usados para realizar transacciones bancarias.....	66
<i>Figura 36</i> Formula coeficiente alfa de Crombach .....	68
<i>Figura 37</i> Portal bancario banco BCP.....	70
<i>Figura 38</i> Portal bancario banco SCOTIABANK.....	73
<i>Figura 39</i> Portal bancario banco BBVA.....	76
<i>Figura 40</i> Portal bancario banco INTERBANK.....	78
<i>Figura 41</i> Valores de métrica de efectividad por banco.....	82
<i>Figura 42</i> Valores de métrica de efectividad por banco.....	83
<i>Figura 43</i> Imagen y posicionamiento del sistema bancario – Banca Personal .....	84

<i>Figura 44</i> Valores de métrica de seguridad por banco .....	84
<i>Figura 45</i> Valores de métrica de efectividad por banco .....	85

# IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE CALIDAD EN USO PARA PORTALES WEB BANCARIOS EN EL PERÚ

## RESUMEN

En la actualidad, se vuelve cada vez más importante el uso de canales de banca electrónica por la facilidad el acceso a los usuarios así como impulso al crecimiento de los índices de bancarización, sin que esto implique una mayor inversión en agencias físicas, sin embargo, si estos canales son percibidos por los clientes como aplicaciones que no cumplen sus expectativas estos pueden desistir de usarlas, prefiriendo el dinero físico el cual genera riesgos de seguridad y actividades ilícitas.

Para poder mejorar la interacción de un aplicativo con el usuario en un ámbito real se suele usar modelos de calidad en uso los cuales, mediante métricas diversas, permiten conocer como el usuario percibe un aplicativo, en ese sentido se han planteado diversos modelos de calidad en uso como ISO/IEC 25010 y otros adaptados a contextos específicos.

El presente trabajo tiene por objetivo plantear un modelo de calidad en uso para portales web bancarios adaptado a la realidad en el Perú, para medir la percepción que tiene el cliente de los bancos peruanos cuando usan la banca por internet, el modelo es validado tomando como casos de estudio a los cuatro principales bancos peruanos.

Palabras clave: modelo de calidad, calidad en uso, portal web bancario.

# IMPLEMENTATION OF A QUALITY MODEL IN USE FOR BANKING WEB PORTALS IN PERU

## ABSTRACT

At present, the use of electronic banking channels is becoming increasingly important due to the ease of access by users as well as to promote the growth of bankarization rates, without this necessarily implying a greater investment in physical agencies, however If these channels are perceived by customers as applications that meet their expectations, the user may desist from using them, preferring physical money, which generates security risks and lending itself to illegal activities.

In order to improve the iteration of an application with the user in a real environment, quality models in use are usually used, which by means of various metrics will allow to know how the user perceives an application in that sense, various quality models in use have been proposed, such as ISO / IEC 25010 and others adapted to specific contexts.

The objective of this work is to propose a quality model in use for banking web portals adapted to the reality in Peru, which allows to measure the perception that the customer has of Peruvian banks when they use internet banking.

Keywords: quality model, quality in use, banking web portal.

## **CAPITULO I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Situación problemática**

En el enfoque tradicional las instituciones financieras consideraban importante su expansión a través de instalación de agencias o tiendas físicas, pues con ello, se cubría la necesidad de acercarse al cliente y así atender al número creciente de clientes que requerían acceder a servicios financieros, sin embargo, esta estrategia constituía asumir altos costos operativos siendo una opción poco sustentable, ante este escenario el considerar la banca por internet como canal alternativo donde no se considera la ubicación geográfica y horario de atención disminuye los costos operativos con un creciente número de clientes haciendo uso de diversos productos financieros.

Ante la demanda de los clientes por hacer uso de servicios financieros surge la banca electrónica para atender esta necesidad pues a través del uso de tarjetas de crédito o débito, cuentas corrientes, transferencias electrónicas y entre otros mecanismos facilitan el acceso haciendo uso de la tecnología (VISA, 2016). Los clientes pueden realizar sus operaciones y acceder a la información relevante relacionada a sus operaciones, así como recibir ofertas financieras (Asociación Latinoamericana de Instituciones Financieras, 2015). La Banca electrónica como canal alternativo permite el fácil acceso y el ahorro de tiempo y no implica necesariamente asumir gastos adicionales, muchas de las operaciones disponibles tienen bajos costos o son gratuitos.

Cuando un cliente de una entidad financiera percibe desconfianza o considera que la forma en la cual se plantean las actividades a realizar no satisface su necesidad puede decidir no usar la banca por internet y continuar transportando dinero físico o guardando su ahorros en sus viviendas, con ello se produce que el accionar delictivo se incremente en diversas modalidades como asaltos, robos e inclusive el lavado de dinero provocando que los que la población quede desprotegida, lo cual constituye una barrera para la promoción y desarrollo del país. (VISA, 2016).

Fallos en los sistemas bancarios, dentro de los cuales también se encuentran los sistemas de banca electrónica, causados por deficiencias en la implementación o por obsolescencia provocan inconvenientes y perjuicios a los clientes que puede generar el rechazo ante estos canales al no ver sus expectativas satisfechas, esta percepción puede extenderse a todos los servicios que ofrece la institución financiera generando un daño a su reputación (SBS, 2000). Ante esto, considerar brindar un servicio de calidad a través de un producto software deberá reflejarse en la confianza para el cliente y la rentabilidad para la institución.

Según la Guía técnica sobre evaluación de Software para la Administración Pública “La calidad del producto de software puede ser evaluada midiendo atributos internos (medidas típicamente estáticas de productos intermedios), o midiendo atributos externos (midiendo típicamente el comportamiento del código cuando es ejecutado), o bien midiendo los atributos de aplicación de calidad en uso”. (ONGEI, 2004)

La Calidad en uso es el punto de vista del usuario con respecto a la calidad del producto software cuando éste es usado en un ambiente específico y en un contexto de uso específico. Tiene por objetivo medir la capacidad del producto para generar el ambiente que permita a los usuarios alcanzar sus metas.

El modelo de calidad en uso puede ser utilizado para evaluar los requisitos de la calidad en uso de cualquier parte del software, incluido el efecto de la

calidad del software en un contexto de uso determinado (Calero Muñoz et al, 2010).

Diversas iniciativas analizaron el tema de la calidad en uso anteriormente al trabajo realizado. Flogli y Guida (2015) analiza la calidad de un sitio web identificando la calidad final, en uso, básica e interna, se concentra en la calidad en uso y plantea un modelo de calidad. Aplica la evaluación del modelo planteado con la participación de evaluadores expertos logrando disminuir tiempos y complejidad. (Alfonzo e Itati Mariño, 2013) plantea un índice de evaluación web que mide, evalúa y analiza sitios web bancarios argentinos determinando en qué nivel lo cumplen, teniendo en cuenta a clientes potenciales y propios. (Hussain y Mkpojiogu, 2015) realiza la evaluación de la calidad en uso al portal e-Ebola, que proporciona información en temas de salud en Malasia, mediante la norma ISO/IEC 25010, concluyendo el portal contaba con un nivel de calidad en uso aceptable para ello se consideró la evaluación de la eficacia, eficiencia, satisfacción y seguridad en uso. (Orehovacki et al., 2013) plantea un modelo de calidad en uso para aplicaciones web 2.0 se resalta el uso de la evaluación a través del registro de uso, cuestionario y pensamiento retrospectivo en voz alta. Se concluyó que el conjunto de atributos de calidad en uso debe medirse de forma independiente al tipo de aplicación Web 2.0, pues cada atributo depende del tipo de la evaluación de la aplicación. (Ashok et. al, 2014) con el objetivo de medir la experiencia de usuario en el portal de búsqueda de empleo del gobierno en Malasia, considerando la calidad en uso y producto, se aplicó el modelo de ISO/IEC 25010, observándose que la presencia de complejidad del portal, debido a la cantidad de datos requeridos, tuvo un impacto negativo en los indicadores, siendo resaltante también que no se adaptaba a dispositivos móviles siendo esta función lo cual fue valorada por los usuarios para poder acceder al portal.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿De qué manera el modelo de calidad en uso de portales web bancarios permite medir la calidad percibida de los usuarios de estos canales?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- ¿Existen modelos de calidad en uso aplicados a portales web y portales web bancarios?
- ¿Es posible identificar sub características de calidad en uso aplicado a portales web bancarios?
- ¿Es posible identificar características de calidad en uso aplicados a portales web bancarios?
- ¿Es posible identificar métricas aplicables a cada sub características de calidad en uso?
- ¿Es posible definir casos de estudio para corroborar la validez del modelo aplicando métricas de calidad en uso?

## **1.3 Justificación**

La percepción de la calidad del producto, en la experiencia de uso del software, es en gran medida relacionada al entorno en el cual se ejecuta, de ello dependerá su aceptación.

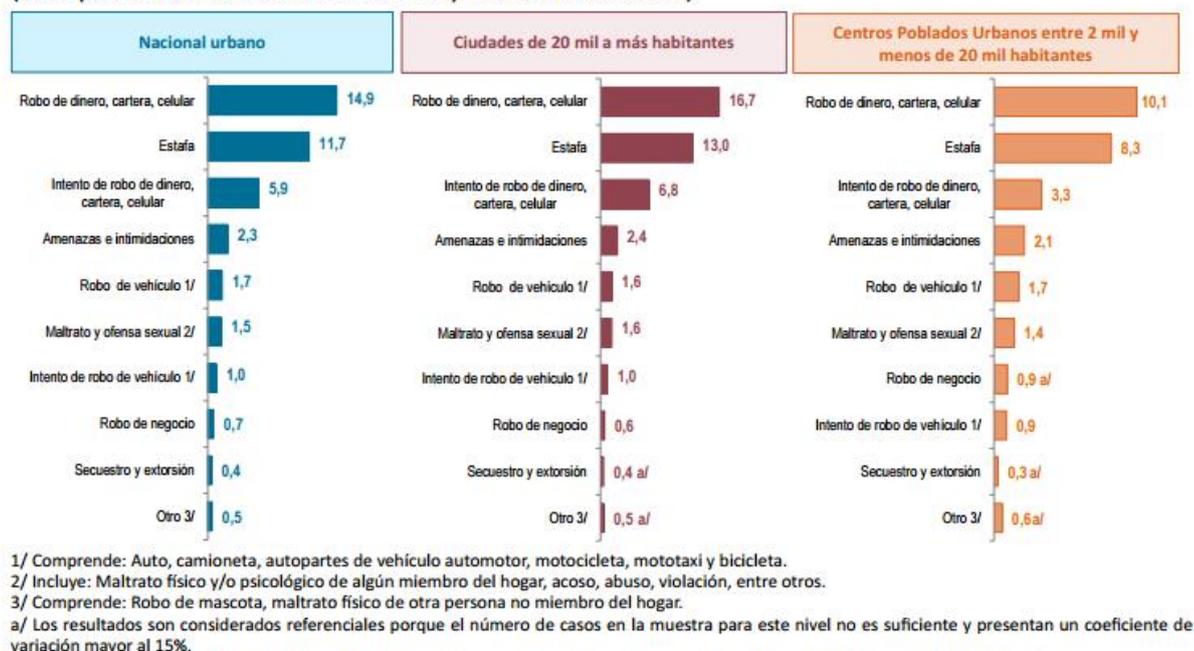
En entrevista a un diario local, el gerente general de la Cámara de Compensación Electrónica, indicó que los usuarios consideran una ventaja el uso de las transferencias bancarias en vista que tiene a favor el no enfrentarse al tránsito, las colas y la inseguridad por estar transportando dinero en efectivo, porque estas operaciones se pueden hacer desde una computadora, celular o cajero a cualquier hora del día (Gestion, 2015).

Como se puede apreciar en la Figura 1, el robo de dinero, cartera o celular alcanza los mayores índices relacionados a otros hechos delictivos.

### Tasa de víctimas por tipo de hecho delictivo, según ámbito de estudio

Semestre: julio - diciembre 2015

(Tasa por cada 100 habitantes de 15 y más años de edad)



**Figura 1 Tasa de Víctimas por tipo de hecho delictivo, según ámbito de estudio**

Fuente. Encuesta Nacional de programas Estratégicos 2015 (INEI, 2016)

Según estudio realizado por (López Miguens, Rodríguez Comesaña, & González Vázquez, 2010) la importancia que tiene la percepción del usuario ante el sitio web de una entidad financiera que posee una elevada calidad se refleja en la obtención del 85,75% de la confianza del consumidor. Esto indica que las características del sitio web son importantes para lograr la confianza del cliente a través de la banca electrónica, por lo tanto, considerar los atributos como facilidad de uso, atractividad e información relevante genera una percepción profesional teniendo efectos en la generación de confianza del usuario asociada al sitio financiero.

Según el boletín informativo de la Asociación de Bancos Privados del Ecuador indica que el crecimiento de la actividad financiera tiene efecto en el desarrollo

de la economía mundial, a través del uso del uso de productos y servicios financieros en la sociedad, citado por (Hinojosa, 2011).

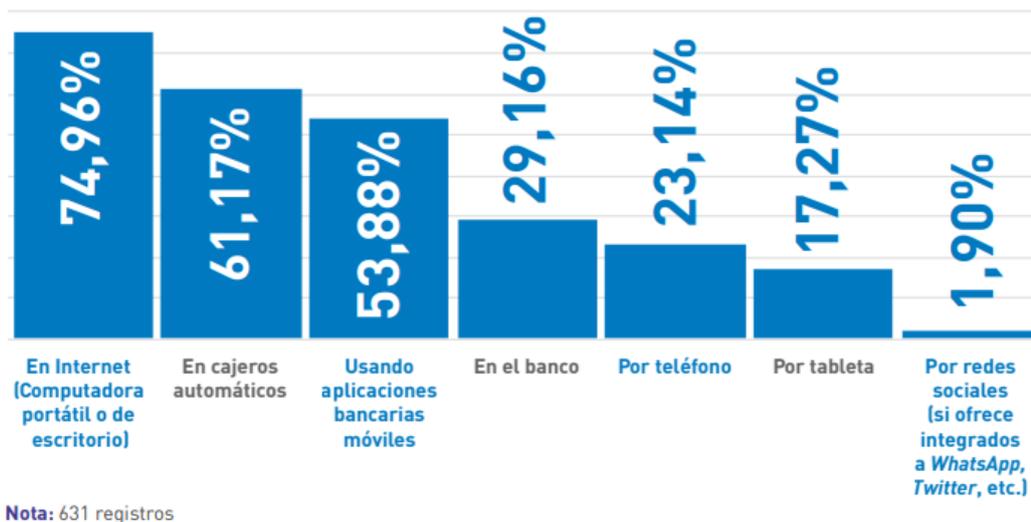
Por otro lado si se revisa las estadísticas referentes a las quejas presentadas ante organismos reguladores tal como se puede apreciar en la Figura 2 según Indecopi en el periodo comprendido de marzo 2014 y abril 2015 el sector bancario, respecto al servicio de atención al cliente posee un 42.1% del total de quejas que equivale a 46 564 quejas, siendo los productos con mayores reclamos en los bancos las tarjetas de crédito 56%, cajeros automáticos (10%), los servicios de atención al usuario (10%) y cuentas de ahorro (8%) (Peru21, 2015).



**Figura 2 Estadísticas de reclamos en sector Banca y Finanzas**

Fuente. Obtenido de (Peru21, 2015)

Los usuarios tienen una mayor preferencia en usar medios digitales tal como la banca por internet, como se evidencia en la Figura 3, seguido de los cajeros automáticos y aplicativos móviles, siendo requerido que los servicios ofrecidos por las entidades financieras sean digitalizados (OEA, 2018).



**Figura 3 Medios usados en transacciones recientes y saldos disponibles**

Fuente. (OEA, 2018)

## 1.4 Motivación

En los últimos años, diversas investigaciones han planteado modelos de calidad en uso. Flogli y Guida (2014) analiza la calidad del sitio web identificando cuatro aspectos (calidad final, en uso, básica e interna) e identificando las relaciones que tienen con los grupos de interés, centrándose en la calidad en uso y planteando un modelo de calidad. Se considera la evaluación a través de evaluadores expertos en lugar de usuarios, con lo cual se logra reducir el tiempo y complejidad de la evaluación. (Alfonzo e Itatí Mariño, 2013) plantea un índice de evaluación para portales web bancarios argentinos. (Orehovacki, Granic, & Kermeka, 2013) plantean un modelos de calidad en uso para aplicaciones web 2.0 basado en 6 características y 33 sub características siendo validado con diversas aplicaciones y concluyendo que es importante que las características y sub características evaluadas deberían ser específicos para la aplicación a evaluar. Así también se cuenta con la norma ISO/IEC 25010 que plantea un modelo de calidad considerando la perspectiva de calidad en uso el cual podría adaptarse en cualquier ámbito. Sin embargo, los modelos planteados han sido planteados para contextos específicos, que no considera aplicaciones bancarias, o generales y se tiene también una propuesta de un índice adaptado a portales web bancarios está

más enfocado a la parte informativa y no a la parte transaccional y es adaptado a la realidad argentina , ante lo expuesto, en la presente investigación se plantea, un modelo de calidad en uso para portales web bancarios que se adapte a la realidad peruana pues siendo un contexto específico el canal de banca por Internet, así como los usos y costumbres de los clientes de bancos peruanos un modelo adaptado permitirá obtener una medición más precisa de la percepción de los usuarios.

## **1.5 Objetivos**

### ***1.5.1 Objetivo General***

Diseñar un modelo de calidad en uso de portales web bancarios que permita medir la calidad percibida de los usuarios de estos canales.

### ***1.5.2 Objetivos Específicos***

- OE1: Buscar, analizar y seleccionar modelos de calidad en uso para portales web en general y portales web bancarios.
- OE2: Identificar las características de calidad en uso para portales web bancarios.
- OE3: Identificar las sub características de calidad en uso para portales web bancarios.
- OE4: Determinar métricas de calidad aplicables a cada sub característica identificada.
- OE5: Definir casos de estudio para corroborar la validez del modelo aplicando métricas de calidad.

## **CAPITULO II. MARCO TEÓRICO**

En el presente capitulo se describirá la revisión de literatura realizada sobre los modelos de calidad en uso planteados, las bases teóricas de soporte a la investigación realizada y herramientas de medición para la calidad en uso.

### **2.1 Antecedentes de investigación**

Para la selección de la literatura base de este estudio se realizó una revisión sistemática de la literatura teniendo en consideración la pregunta de investigación del presente trabajo

- ¿Cuáles son los factores más importantes en la calidad en uso de las aplicaciones bancarias en el Perú?

Para la búsqueda se consideraron los años del 2007 al 2017, teniendo en consideración la aparición de los primeros modelos de calidad web como punto de partida de la búsqueda.

Se considera como criterios de búsqueda los mostrados a continuación

1. "Quality in use model " and internet banking
2. "Quality in use model " and factors and web
3. "Quality in use " and model and factors and web
4. "Quality in use " and factors and e-banking

## 5. "Quality model web" and use

A partir de la búsqueda realizad se obtuvieron las siguientes investigaciones

### **2.1.1 Propuesta de un índice de evaluación web para la estimación de la calidad de sitios web bancarios que operan en la república argentina. (Alfonzo e Itatí Mariño, 2013)**

El objetivo de este trabajo fue presentar un índice de Evaluación Web (IEW) para medir, evaluar y analizar el grado de cumplimiento de sitios web bancarios en Argentina, teniendo en cuenta a clientes potenciales y propios.

Se tomó como punto de partida la revisión de modelos para sitios web para que a partir de ellos se analice las características y se diseñe el índice de evaluación teniendo en cuenta las normas regulatorias del sistema financiero Argentino.

Para la selección de la muestra se consideraron dos sitios web de bancos argentinos que figuran primeros según el ranking de la Asociación de Bancos Argentinos.

En el Cuadro 1 de muestra el índice web de evaluación que muestra las características y sub características consideradas, la calidad de contenido se subdivide en tres sub características.

**Cuadro 1 Categorías y criterios considerados en el Índice de evaluación web**

<b>CATEGORIAS / CRITERIOS</b>	
<b>Visibilidad</b>	
<b>Navegabilidad</b>	
<b>Accesibilidad</b>	
<b>Calidad de contenido</b>	Contenido Informativo
	Contenido comunicativo

	Contenido transaccional
--	----------------------------

Fuente. Adaptado de (Alfonzo e Itatí Mariño, 2013)

En el Cuadro 2 se aprecia que aplicado el índice de evaluación a la muestra seleccionada se obtuvo el siguiente recuento de resultados, según criterio de calidad considerado. Se aprecia que el Banco B obtiene mayor puntuación en los criterios de evaluación.

**Cuadro 2 Calidad de los sitios web bancarios según el Índice de evaluación web.**

<b>Bancos</b>	<b>Banco A</b>	<b>Banco B</b>
Visibilidad	9,47	9,17
Velocidad	7,59	5,56
Navegabilidad	3	4
Accesibilidad	28	37
Calidad del contenido	15	15
IEW	63,06	70,73

De los resultados obtenidos de la evaluación de dos sitios web bancarios argentinos se obtuvo un elevado índice en las categorías contenido y navegabilidad, que permite hacer uso eficiente de los servicios ofrecidos lo cual beneficia tanto a la empresa como a potenciales y futuros clientes. Se obtuvo niveles bajos en la categoría visibilidad. Respecto a la accesibilidad los sitios web evaluados son técnicamente inaccesibles presentado barreras que dificultan el acceso a sus contenidos.

### **2.1.2 Modelo de Calidad para Portales Bancarios (Córdoba et al, 2007)**

El objetivo de este trabajo fue proponer un modelo de calidad para portales bancarios el cual se denomina BPQM (Banking Portals Quality Model). La validación del modelo se realizó mediante una encuesta de satisfacción a los usuarios que usan sitios web bancarios para evaluar su nivel de satisfacción al usar los servicios web bancarios. La encuesta fue distribuida físicamente a 200 personas que fueron seleccionadas aleatoriamente entre la población de usuarios de portales bancarios de Costa Rica. Obteniendo una tasa de

respuesta de un 84% dando 168 encuestas. El Cuadro 3 muestra el modelo de calidad con el cual se realizara la evaluación a la muestra seleccionada, la cual consta de cinco características y cada una de ellas a su vez de desglosa en sub características.

**Cuadro 3 Características y sub características del modelo BPQM**

<b>Característica</b>	<b>Sub Característica</b>
Empatía	Navegabilidad
	Personalización
Usabilidad	Grado de atracción
	Accesibilidad
	Capacidad de aprendizaje
Eficiencia	Tiempo de respuesta
Seguridad	Integridad
	Confidencialidad
	Tolerancia a fallos
Funcionalidad	Mantenibilidad
	Interoperabilidad
	Servicios disponibles

En relación a los resultados obtenidos el 98% de los encuestados utilizan el Sistema Bancario Nacional, de los cuales un 27% no sabe si esos bancos tienen portal web, el principal motivo para usar el portal bancario es “ahorrar de tiempo”, y para dejar de usarlo es por “inseguridad” y “servicios insuficientes”, la disponibilidad de los servicios por 24 horas es muy importante para el 68% así como el tiempo de respuesta es considerado muy bueno o bueno por el 80%, el 78% indican que su portal bancario no brinda un servicio de búsquedas internas o no sabe si lo brindan. En relación a estética y funcionalidad, velocidad de carga de las páginas, importancia de la información y facilidad de uso de los servicios, deben ser considerados importantes en el portal bancario, un 88% de los entrevistados indica que han tendido falta de disponibilidad por fallos por lo que no pudieron realizar las tareas que deseaban.

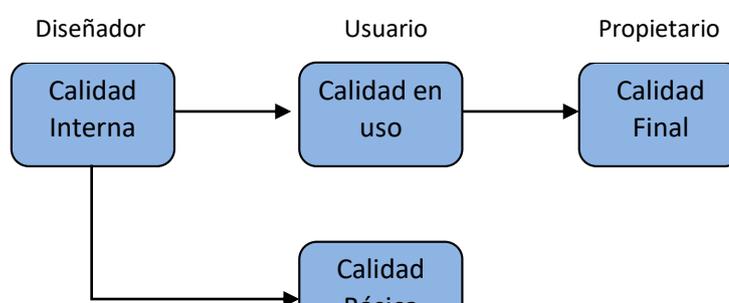
Los resultados obtenidos evidencian la importancia de las características incluidas en el modelo BPQM. La investigación concluye que atributos como la cantidad y calidad de servicios afecta a la satisfacción de los usuarios. Asimismo la seguridad, entrenamiento y usabilidad tienen impacto en la calidad de portales bancarios.

### **2.1.3. A practical approach to the assessment of quality in use of corporate web site (Fogli y Guida, 2014)**

El objetivo de este trabajo es plantear un modelo de calidad con énfasis en la calidad en uso para lo cual se identificó cuatro conceptos: calidad final, la calidad en uso, de calidad básica y de calidad interna.

El modelo de calidad incluye un conjunto características y sub-características que buscan captar las principales dimensiones que influyen en la calidad de un sitio web. Se propone la distinción entre la calidad real y esperada introduciendo una metodología de evaluación para calidad esperada (EQ-EVAL), empleado evaluadores expertos en lugar de los usuarios reales con el fin de hacer la evaluación menos costosa considerando la exactitud y confiabilidad.

Figura 4 muestra el esquema de este modelo en cual se considera que la calidad de un sitio web cuenta con diferentes significados dependiendo del punto de vista del stakeholder, siendo los principales el diseñador, usuario, gestor del servicio y propietario del sitio, cada uno de ellos tiene un impacto desde su punto de vista que influirá en la definición de la calidad.



**Figura 4 Modelo de calidad planteado**

Fuente. Traducido de (Fogli y Guida, 2014)

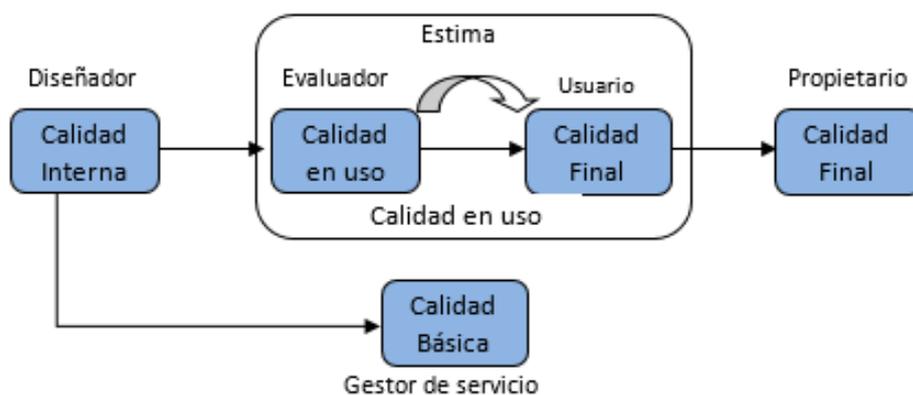
El modelo de calidad en el uso propuesto denominado QM-U, mostrado en el Cuadro 4, posee dos niveles jerárquicos. En el primer nivel se encuentran cuatro características: accesibilidad, usabilidad, impacto y utilidad, cada característica se descompone en un conjunto de sub-características.

**Cuadro 4 Modelo de la calidad en uso QM-U**

Calidad en uso	Accesibilidad	Percibibilidad	Esfera Física
		Operatividad	
		Compatibilidad	
	Usabilidad	Efectividad	Esfera cognitiva
		Eficiencia	
		Robustez	
	Impacto	Simplicidad	Esfera Emocional
		Estética	
		Afectividad	
		Satisfacción	
		Seguridad	
	Utilidad	Corrección	Esfera Pragmática
		Pertinencia	
		Complejidad	
		Confiabilidad	

Fuente. Adaptado de (Fogli y Guida, 2014)

Los autores usan el concepto de calidad real diferenciada de la calidad en uso la cual es medida a través de pruebas realizadas por el usuario considerando la interacción real existente, este tipo de medición se considera compleja por la inversión de tiempo y costo pudiendo requerir decenas de usuarios y varias sesiones para la recolección y procesamiento de datos. Por tanto, se plantea el enfoque de calidad esperada basadas en las pruebas y análisis realizadas por un evaluador o panel de evaluadores, un evaluador posee un entrenamiento en interacción humano-computadora y diseño de sitios web, la Figura 5 representa estos dos conceptos. La evaluación de la calidad esperada permite reducir el esfuerzo y costo de la evaluación de calidad en uso en el tiempo y presupuesto disponible.



*Figura 5 Evaluación de la calidad en uso.*

Fuente. Traducido de (Fogli y Guida, 2014)

Para realizar la validación del modelo planteado se convocó a un grupo de 14 evaluadores entre estudiantes del último año de Master en Ciencias de la Computación, con conocimiento en interacción hombre-máquina y diseño de sitios web. Los sitios web seleccionados fueron 7 sitios web de pequeñas y medianas empresas italianas en diferentes sectores (fabricación mecánica, consultoría de gestión, desarrollo de software, investigación industrial, galería de arte, instituciones culturales). La evaluación estuvo centrada en las características disponibilidad, accesibilidad y funcionalidad sin considerar la seguridad.

En relación a los resultados obtenidos se concluye que el modelo de calidad y la metodología de evaluación relacionados son fáciles de aplicar también el tiempo para el aprendizaje de la metodología y el esfuerzo necesario para llevar a cabo una evaluación del sitio web son adecuados.

#### ***2.1.4. AN APPLICATION OF THE ISO/IEC 25010 STANDARD IN THE QUALITY-IN-USE ASSESSMENT OF AN ONLINE HEALTH AWARENESS SYSTEM (Hussain y Mkpojiogu, 2015)***

El objetivo del presente estudio es evaluar la calidad en el uso de e-Ebola Awareness System, un portal de concientización sobre la salud en línea usando el estándar ISO/IEC 25010 en vista del aumento en el número de usuarios que navegan por Internet para obtener información relacionada con la salud en línea.

Para el estudio se consideró la usabilidad en uso, flexibilidad de uso y seguridad en uso, evaluados con pruebas de usabilidad, cuestionario de actitud y por observación. Las métricas de efectividad en el uso y la eficiencia en uso fueron recogidas de las pruebas de usabilidad, satisfacción en el uso las métricas fueron capturadas con el cuestionario de actitud mientras que la seguridad en el uso y la flexibilidad en los atributos de uso fueron obtenidos por observación.

La prueba de usabilidad fue realizada con 20 estudiantes de la Universidad Utara de Malasia. La prueba se realizó en computadoras portátiles. Para recopilar métricas de efectividad en uso, los usuarios realizaron algunas tareas definidas y a su finalización se midieron las tasas de errores y las tasas de tareas realizadas.

Para la métrica de eficiencia de uso se recopilaron los tiempos de las tareas del usuario. Las métricas de satisfacción en el uso incluyen métricas de facilidad de tareas después de cada escenario de la tarea y métricas de

satisfacción del sistema recogidas después de la totalidad de la prueba. Los escenarios de tareas fueron: tarea 1- abrir tres noticias en Ebola en una nueva pestaña y escribir el nombre de los medios de comunicación, tarea 2- encuentra tres tweets sobre el Ébola y escribir el nombre de la fuente de los tweets, tarea 3- buscar información sobre el síntoma y prevención del Ébola y escribir un síntoma y prevención cada uno, Tarea 4 - Ver el contenido en Ebola causas y el tratamiento del Ébola en cualquier idioma que no sea inglés.

A partir del análisis y los resultados presentados, el sistema de sensibilización e-Ebola tuvo un nivel bastante bueno de calidad en uso. En términos de eficacia en el uso, las tasas de finalización tarea del usuario estuvieron bastante bien, excepto en la tarea 4. La tasa promedio de tarea total fue del 53%. También la tasa de error de tarea fue en promedio 33%. La eficiencia en el uso también fue bastante bien con un tiempo de realización de tarea de 2 minutos en promedio. Con respecto a la satisfacción en el uso, todas las tareas fueron bastante fáciles, excepto la tarea 3 que fue bastante difícil, el puntaje de satisfacción general fue bueno (67.50). La flexibilidad en el uso revela que el sistema en cierta medida tiene una buena flexibilidad de uso. Con respecto a la seguridad en el uso, la calidad de la seguridad en el uso es justa también, aunque la falta de algunas funcionalidades que impactaron negativamente en la seguridad.

#### ***2.1.5 Evaluating the perceived and estimated quality in use of Web 2.0 applications (Orehovacki et al., 2013)***

El presente estudio realiza la evaluación de aspectos particulares de la calidad en uso de aplicaciones Web 2.0 obteniendo un modelo propuesto de la calidad en uso.

Se plantea seis categorías (dimensiones de primer orden) y 33 atributos (dimensiones de segundo orden). El desarrollo del modelo fue un procedimiento de tres pasos. En el primer paso se analiza en detalle las categorías y atributos que fueron sugeridos para la evaluación de la calidad y

la usabilidad de sitios web, portales web y diferentes tipos de aplicaciones Web 2.0. En el segundo paso, se eliminó categorías y atributos que son específicos de cierto tipo de sitios web o están fuera del alcance de la evaluación de calidad en el uso. En el último paso, se agrupó atributos similares desarrollando un modo conceptual para evaluar las facetas relevantes de la calidad en uso en el contexto de Aplicaciones Web 2.0.

Para validar el modelo propuesto se realizó un estudio preliminar y se desarrolló el cuestionario post-uso luego se mejoró de manera que cada el atributo se mida con al menos tres elementos. La metodología se complementó con métricas destinadas a medir la eficiencia en el uso y el esfuerzo en el uso.



*Figura 6* Modelo propuesto para evaluar la calidad en uso.

La Calidad del sistema se refiere a los atributos que miden la calidad de la aplicación, considera consistencia, estética, facilidad de uso, utilidad y

satisfacción, familiaridad, personalización y seguridad. La calidad de servicio se refiere a los atributos que miden la calidad de interacción entre la aplicación y los usuarios considera ayuda, disponibilidad, interactividad, confiabilidad, recuperabilidad, capacidad de respuesta y retroalimentación. La calidad del contenido posee atributos que miden la calidad del contenido creado por medio de la aplicación considera corrección, cobertura, credibilidad, puntualidad y valor agregado. El esfuerzo posee atributos que miden la facilidad de uso de la aplicación. Considera la mínima acción, carga de memoria mínima, accesibilidad, capacidad de control, facilidad de uso, capacidad de aprendizaje, memorabilidad y comprensibilidad. El rendimiento posee atributos que miden la calidad de la ejecución de la tarea utilizando la aplicación considera efectividad, utilidad y eficiencia. La Aceptabilidad posee atributos que miden la simpatía e intenciones de comportamiento relacionadas con la aplicación considerando atributos como la alegría, satisfacción y lealtad. Para el estudio se emplearon tres métodos diferentes registro de uso, cuestionario y pensamiento retrospectivo en voz alta.

Se seleccionó cuatro aplicaciones diferentes en ambos estudios. En el primer estudio, se usó la observación durante el uso de aplicaciones para mapas mentales, y en el segundo con diagramación de aplicaciones. Los estudiantes participantes en cada uno de los estudios no habían participado anteriormente en evaluaciones similares y no tenían ninguna experiencia previa de interacción con las aplicaciones evaluadas.

La calidad en uso fue evaluada mediante el esfuerzo en el uso y eficiencia en el uso el esfuerzo en uso se midió mediante cinco métricas: distancia, clics del mouse, doble clic del mouse, desplazamiento de la rueda del mouse, y pulsaciones de teclas. La calidad de uso percibida se evaluó mediante la aplicación de un cuestionario post-uso y el pensamiento retrospectivo en voz alta.

En el primer estudio para las aplicaciones web de mapeo mental 2.0 participaron un total de 86 encuestados. En la calidad estimada de uso El tipo de aplicación Web 2.0 utilizada afecta significativamente la cantidad de clics

del mouse realizados por los usuarios. En la calidad percibida en uso se considera los atributos más importantes la facilidad de uso, efectividad, satisfacción, controlabilidad e interactividad, mientras que en el contexto del mapeo mental los atributos tales como consistencia, retroalimentación, accesibilidad y memorabilidad. Los problemas más frecuentemente reportados fueron en la imposibilidad de completar la tarea porque la aplicación no contiene todas las funcionalidades requeridas o discapacidad para personalizar mapa mental creado.

En el segundo estudio para la diagramación de aplicaciones Web 2.0 un total de 85 encuestados participaron en el estudio. En calidad estimada de uso Se puedo identificar una diferencia significativa en el recorrido que se realiza con el mouse entre las aplicaciones usadas mientras que otras aplicaciones mostraron un alto nivel de eficiencia con el uso de teclado.

En calidad percibida en uso Mediante la realización del cuestionario post-uso las desventajas de las aplicaciones Web 2.0 usadas estaban relacionadas principalmente a la efectividad, personalización, navegabilidad, controlabilidad, satisfacción y cobertura de contenido. Por otro lado, ventajas estaban relacionados con satisfacción, efectividad, personalización y navegación. De forma similar a los resultados del primer estudio, hubo una coincidencia parcial entre la clasificación objetiva y subjetiva de la aplicación. En ambos estudios se puedo percibir el esfuerzo, el rendimiento y la calidad del sistema como las categorías más importantes de la calidad en uso. Cabe señalar que los siguientes atributos, que no eran incluidos en el modelo propuesto, han demostrado ser indicadores importantes (i) flexibilidad, medida en que la aplicación Web 2.0 se puede utilizar dentro de y más allá de los contextos de uso inicialmente previstos; (ii) interoperabilidad, grado en que la aplicación Web 2.0 puede intercambiar archivos con otros aplicaciones y archivos de uso que fueron intercambiados; (iii) compatibilidad, grado en que la aplicación Web 2.0 funciona correctamente con diferentes tipos de dispositivos y entre diferentes; (iv) escalabilidad, medida en que la Web 2.0 aplicación es capaz de operar bajo un aumento o expansión carga de trabajo

y (v) colaboración, medida en que la aplicación Web 2.0 apoya el trabajo en equipo y el intercambio de datos.

Se pudo analizar que el conjunto de atributos de calidad en uso debe ser medido independientemente al tipo de aplicación, la importancia de un atributo y categoría depende del tipo de evaluación, por lo que debe existir un conjunto de atributos dirigidos a medir la calidad en uso de tipos específicos de aplicaciones Web 2.0.

### **2.1.6 Measuring Public Value UX-Based on ISO/IEC 25010 Quality Attributes: Case Study on e-Government Website (Ashok et. al, 2014)**

El objetivo del estudio es medir la experiencia del usuario para un ciudadano que realiza búsqueda de empleo en un sitio web del gobierno de Malasia Electronic Labor Exchange (ELX) y así como encontrar metodologías UX adecuadas en base a ISO / IEC 25010 para medir la usabilidad y la experiencia del usuario, para ello se consideraron estudiantes de pregrado.

La Figura 7 muestra las características de calidad de producto y en uso que se aplicó a la evaluación del portal de empleos.

Model	Characteristic, Definition & Measurement	
	Characteristics	Definition & Measurements
Quality in Use	Effectiveness <sup>a</sup>	Extent to which user succeeded to use & complete the services offered
	Efficiency <sup>a</sup>	Amount of time spent in completing the services offered
	Satisfaction	Degree to which system <sup>a</sup> satisfies user needs in terms of Usefulness, Ease of Use [9], [18]
	Freedom from risk	Degree to which system <sup>a</sup> mitigates risk to health and safety risk and efficient operation
	Context completeness	The extent to which system <sup>a</sup> is usable by first time user (non-expert)
Product Quality	Operability	Degree to which a product or system has attributes that make it easy to operate and control [14]
	Learnability <sup>a</sup>	The level of assistance required to use and complete the services offered
	User error protection	Extent to which system <sup>a</sup> minimizes the possibility of user error, with inbuilt facilities for detecting and handling [19], [20]

a. Measure based on time completion rate

Figura 7 Características de calidad de producto y calidad en uso.

Se considera como alcance de estudio la tarea de registro en el portal de trabajo, este estudio se realizó con 23 estudiantes de último semestre que son usuarios por primera vez de la portal de empleos y moderado por los practicantes de usabilidad de MIMOS UX Lab. Los estudiantes pertenecen a la ingeniería, psicología, ciencia del deporte y comunicación. Todos los usuarios usaron una computadora portátil

Con respecto a la eficacia cuyo objetivo es medir si se logra completar la tarea solo 5 de 23 pudieron alcanzarlo manifestando mucha información requerida como obligatoria, lo cual dificultó terminara la tarea de registro. Con respecto a la eficiencia cuyo objetivo es medir el tiempo de finalización de una tarea, los usuarios tomaron un largo tiempo en terminar la tarea nuevamente a causa de la cantidad de información requerida. Con respecto a la aprendibilidad solo 5 de 23 podrían volver a usar el Sistema nuevamente porque lo consideran entendible, por tener una alta curva de aprendizaje. Con respecto a la operabilidad el portal tiene dificultad de adaptarse a dispositivos móviles. Con respecto a la protección contra errores del usuario el portal no permite fácilmente su recuperación. Con respecto a la Satisfacción los usuarios consideran que el portal es accesible pero toma mucho tiempo realizar la tarea analizada. Con respecto a la libertad de Riesgo se considera que provoca mayor carga cognitiva.

Se plantea como trabajo futuro mejorar la restricción de solo trabajar con estudiantes de pregrado.

Habiéndose realizado la revisión de literatura relacionada a modelos existentes de calidad en uso se puede analizar que Flogli y Guida (2015) aporta un modelo de calidad y un modelo de calidad en uso aportando la identificación de las relaciones que tienen con los grupos de interés, y aplica la evaluación a través de evaluadores expertos en lugar de usuarios, con lo cual se reduce el tiempo y complejidad de la evaluación. (Alfonzo e Itatí Mariño, 2013) presenta un índice de evaluación web para medir, evaluar y analizar el grado de cumplimiento de sitios web bancarios en Argentina,

teniendo en cuenta a clientes potenciales y propios, es aplicado únicamente a dos bancos. (Córdoba et al, 2007) propone un modelo de calidad para portales bancarios el cual se denomina BPQM el cual al ser sometido al proceso de evaluación obtiene como resultado que la cantidad y calidad de servicios afecta a la satisfacción de los usuarios así también los temas de seguridad, entrenamiento y usabilidad tienen impacto en la calidad de portales bancarios, esto permitirá la mejor selección de características del modelo a plantear.

## **2.3 Bases teóricas**

### **2.3.1 Calidad**

Calidad es el grado en el que un conjunto de características inherentes a un objeto (producto, servicio, proceso, persona, organización, sistema o recurso) cumple con los requisitos, siendo determinada por la capacidad para satisfacer a los clientes, y por el impacto previsto y el no previsto sobre las partes interesadas pertinentes donde el enfoque principal no es solo cumplir con los requisitos del cliente sino exceder sus expectativas. (ISO, 2015)

La calidad es satisfacer las necesidades de los clientes e incluso superar las expectativas que estos tienen sobre un producto o servicio. (Alcalde San Miguel, 2007).

### **2.3.2 Característica de Calidad de Software**

Es una categoría de un conjunto de atributos de Calidad de Software el cual podría estar considerar varios niveles de sub características relacionadas.

### **2.3.3 Calidad de Software**

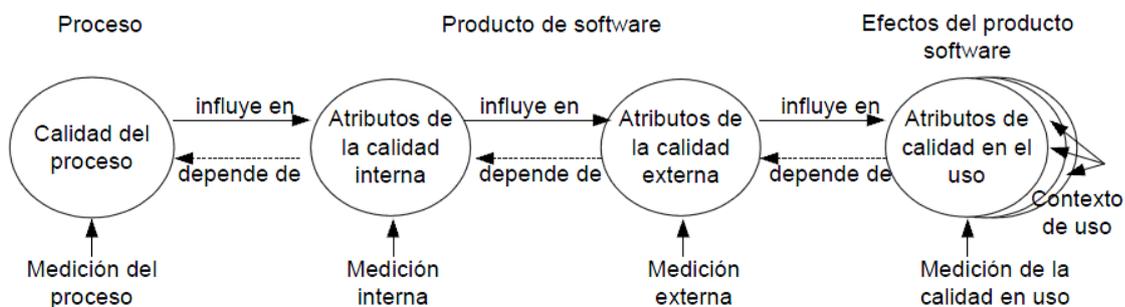
La definición de la calidad del software según la IEEE (1990) es

*“El grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario”.*

Pressman (2005) afirma que la calidad es la

*“Concordancia del software producido con los requerimientos explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollo prefijados y con los requerimientos implícitos no establecidos formalmente, que desea el usuario”.*

La calidad del software se compone de atributos internos que sean apropiados para lograr el comportamiento externo requerido y la conducta externa apropiada, ambos permitirán alcanzar la calidad en uso. La Figura 8 muestra la relación entre la calidad del proceso, producto (atributos internos y externos) y efectos del producto software (Perú, 2004).



**Figura 8 Ciclo de vida de la calidad**

Fuente. Obtenido de (Perú, 2004)

### **2.3.4 Modelos de calidad de software**

Para evaluar la calidad del software se cuenta con modelos de calidad que a través de la descomposición en características y sub características relacionadas muestran una evaluación objetiva de la calidad. Se tiene diversos modelos de calidad, los cuales principalmente están orientados a

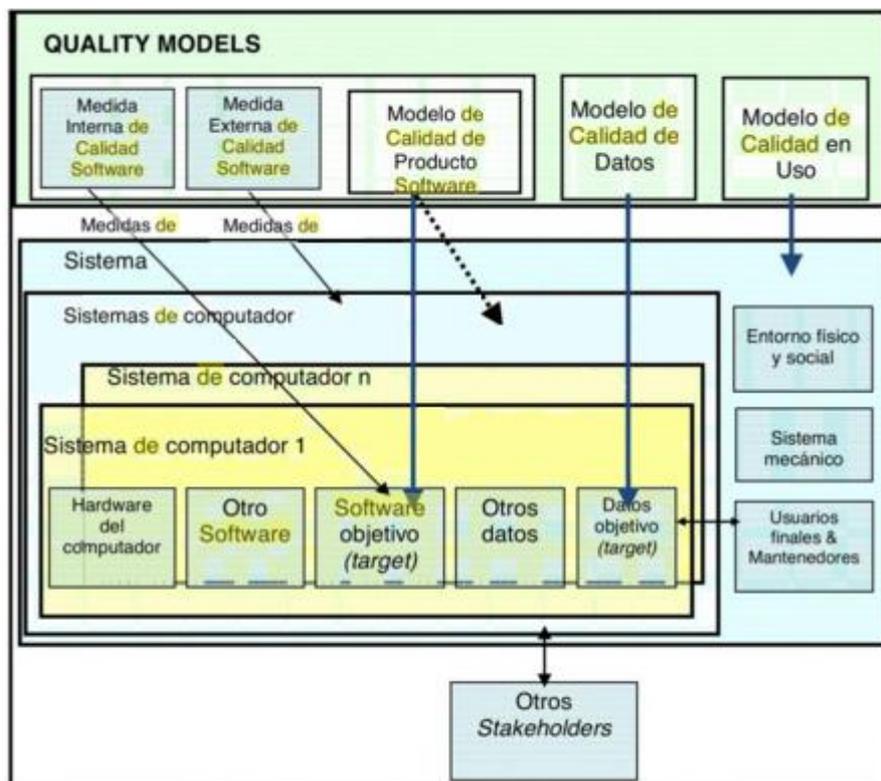
software de uso general y a la evaluación sobre el producto final pero con menor énfasis en el ámbito Web. (Calero Muñoz et. al, 2010)

A la fecha se han planteado diversos modelos que permiten evaluar la calidad como el modelo planteado por la norma ISO 9126 publicada en el año 1991 y reemplazada el año 2001 por los estándares ISO/IEC 9126 que especifican características y métricas de la calidad del software y el estándar ISO/IEC 14598 que especifica la evaluación de productos de software.

Un modelo de calidad puede estar compuesto de por un modelo de calidad del producto, modelo de calidad de datos y modelo de calidad en uso, cada uno de estos modelos proporcionara un enfoque diferente de la calidad del software pero relacionados entre sí.

- El modelo de calidad del producto software especifica y evalúa la calidad considerando medidas internas, propiedades inherentes al software, medidas externas, propiedades indirectas del comportamiento del sistema.
- El modelo de calidad de datos proporciona un marco de trabajo para especificar y evaluar los requisitos de calidad de datos siendo este un prerrequisito importante para la calidad en uso.
- El modelo de calidad en uso especifica y evalúa los requisitos de calidad en uso de cualquier aspecto del sistema en un contexto de uso determinado.

La relación de estos modelos se muestra en la Figura 9 (Calero Muñoz, et. al, 2010)



**Figura 9 Relación entre los modelos de calidad**

Fuente. Obtenido de (Calero Muñoz et. al, 2010)

### **2.3.5 Calidad Interna**

Calidad interna es la vista del proceso, puede ser medida y evaluada por medio de atributos estáticos como especificaciones, arquitectura, código fuente, etc.

### **2.3.6 Calidad externa**

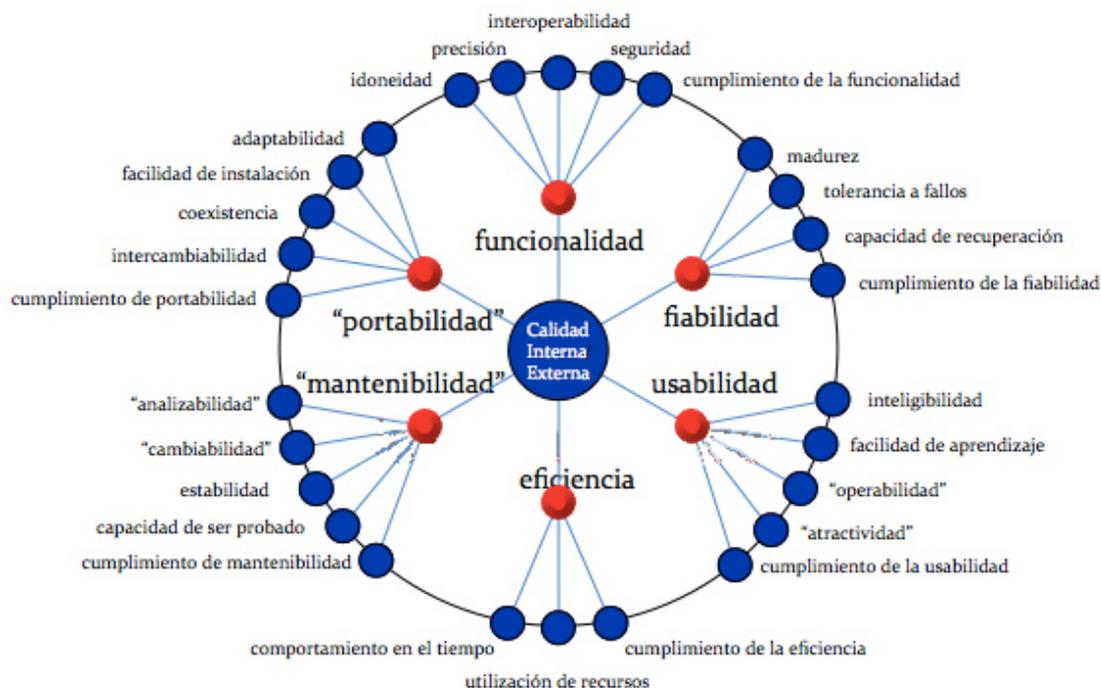
Calidad externa es la vista producto en relación a las propiedades funcionales del software, puede ser medida y evaluada por medio de propiedades dinámicas cuando el producto es ejecutado.

### 2.3.7 Calidad en uso

Calidad en el uso es la vista del usuario de la calidad de un sistema que contiene el software, cuando éste es usado en un ambiente específico y en un contexto de uso específico y se mide en términos del resultado de usar el software, en vez de propiedades del software en sí. (ONGEI, 2004). La percepción de calidad de uso del software no depende solo del producto sino que el entorno es también determinante. (Calero Muñoz et.al., 2010)

### 2.3.8 ISO/IEC 9126

En la Figura 10 se muestra modelo de calidad según ISO/IEC 9126 considerando la calidad interna y externa con el despliegue de las características (Funcionalidad, fiabilidad, portabilidad, mantenibilidad, usabilidad y eficiencia) y las sub características relacionadas con cada una de ellas



**Figura 10 Modelo de calidad según ISO/IEC 9126**

Fuente. Obtenido de (Garzas, 2016)

La Figura 11 muestra el modelo de calidad en uso según ISO/IEC9126



**Figura 11 Calidad en uso según ISO 9126**

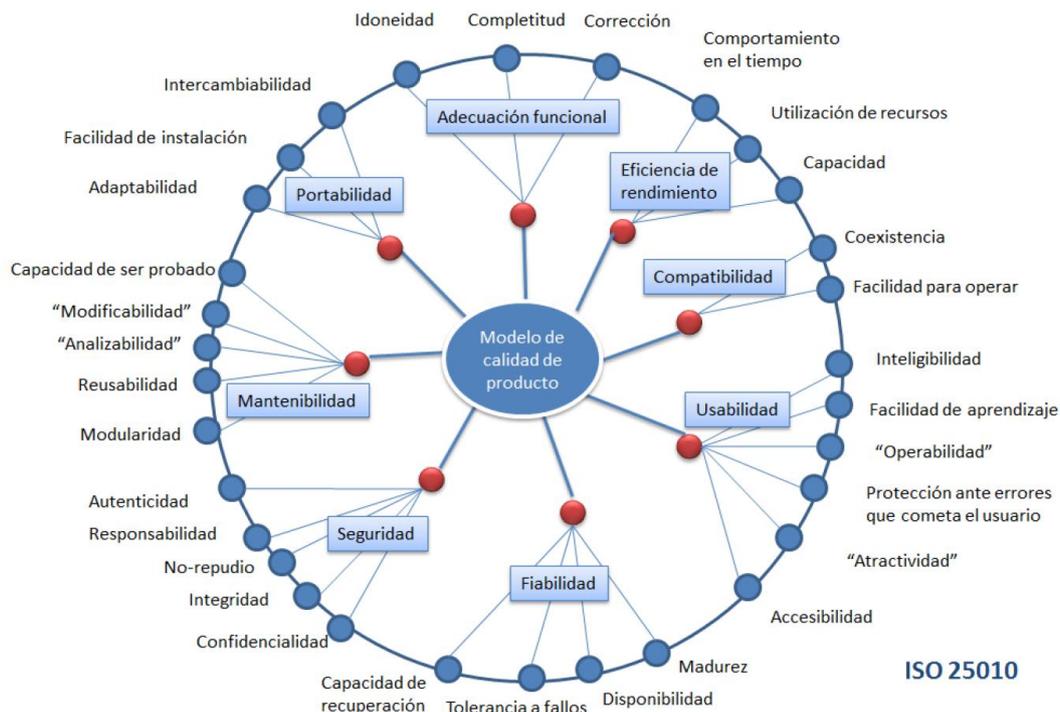
Fuente. Obtenido de (ONGEI, 2004)

### **2.3.9 ISO 25000:2014**

En la actualidad, la norma ISO 25000:2014, conocida como SQuaRE la cual está basada en ISO 9126 y en ISO 14598, está dividida en:

- 2500n - Gestión de la Calidad
- 2501n - Modelo de Calidad,
- 2502n - Medidas de Calidad,
- 2503n - Requerimientos de Calidad y
- 2504n - Evaluación de la Calidad.

En la Figura 12 se muestra el modelo de calidad según ISO 25010:2014 considerando la calidad del producto con el despliegue de las características (Portabilidad, Mantenibilidad, seguridad, Fiabilidad, usabilidad, compatibilidad y eficiencia de rendimiento) así como las sub características relacionadas.



**Figura 12 Modelo de Calidad según ISO/IEC 25000**

Fuente. Obtenido de (Garzas, 2016)

A continuación se describe de las características del modelo de calidad en uso mostrado en la Figura 13

- a) **Efectividad:** capacidad del software para alcanzar los objetivos del usuario en un contexto específico de uso.
- b) **Eficiencia:** Capacidad del software para alcanzar los objetivos del usuario utilizando los recursos mínimos en un contexto específico de uso.
- c) **Satisfacción:** Capacidad del software para satisfacer las necesidades de los usuarios en un contexto específico de uso, se divide en las siguientes sub características:
  - Utilidad
  - Confianza
  - Satisfacción emocional
  - Satisfacción física

d) **Libertad de riesgo:** Capacidad del software para reducir el riesgo concerniente a la situación económica, vida, salud o medio ambiente, del usuario así como de aquellos afectados por el uso.

Esta característica se subdivide en la siguiente sub características.

- Libertad de riesgo económico
- Libertad de riesgo de salud y seguridad
- Libertad de riesgo ambiental

e) **Cobertura de contexto:** Capacidad del software para ser utilizado con efectividad, eficiencia, libertad de riesgo y satisfacción en un contexto específico de uso se subdivide en las siguientes sub características:

- Integridad de contexto
- Flexibilidad



**Figura 13 Modelo de Calidad en uso según ISO 25010**

Fuente. Obtenido de (ISO, 2020)

### **2.3.10 Comparación ISO/IEC 25000:2005 ISO/IEC 9126 en la calidad en uso**

En la Cuadro 5 se muestra las semejanzas y diferencias de las normas ISO/IEC 25010 e ISO/IEC 9126 y con respecto al modelo de la calidad en uso planteado por cada uno de ellos.

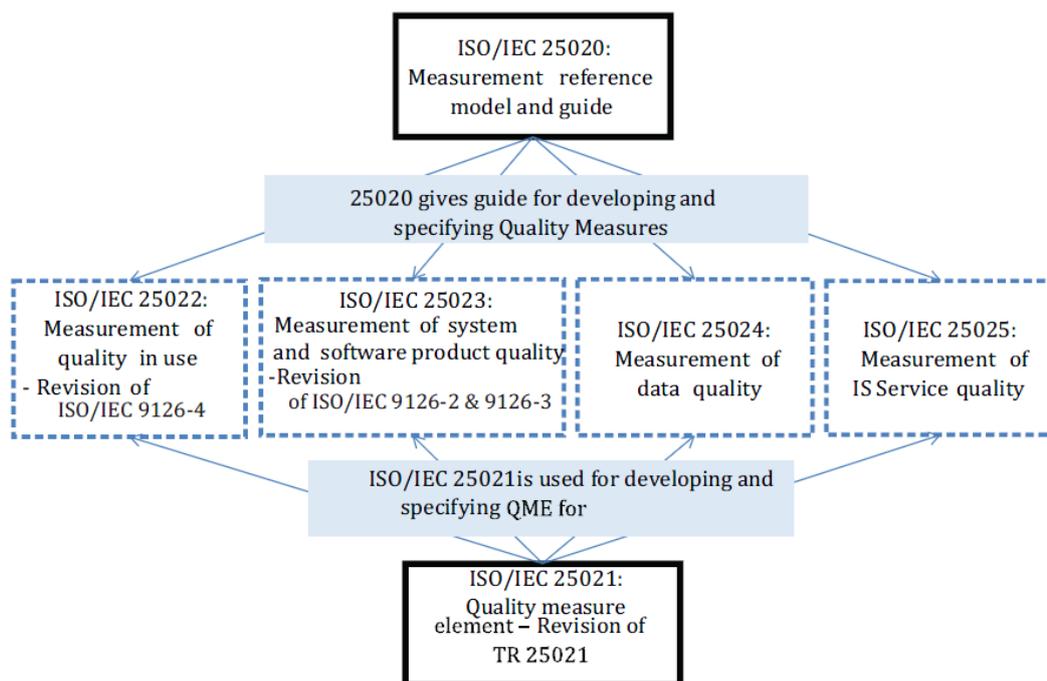
**Cuadro 5 Comparación de calidad en uso de las normas ISO/IEC 25010 e ISO/IEC 9126-1**

ISO/IEC 25010	ISO/IEC 9126-1	Notas
Calidad en uso	Calidad en uso	Calidad en uso es ahora un sistema de calidad
Efectividad	Efectividad	
Eficiencia	Productividad	Nombre alineado con eficiencia en ISO / CEI 25062 e ISO 9241-11
Satisfacción	Satisfacción	
Utilidad		Sin característica previa
Confianza		
Satisfacción emocional		
Satisfacción física		
Libertad de riesgo	Seguridad	
Libertad de riesgo económico		Sin característica previa
Libertad de riesgo de salud y seguridad		
Libertad de riesgo ambiental		
Cobertura de Contexto		El problema de calidad implícita se hizo explícito
Integridad de contexto		Nueva sub característica (es importante que un producto sea utilizable en todos los contextos de uso requeridos)
Flexibilidad		Nueva sub característica (permite que el producto sea utilizado en nuevos contextos de uso)

Fuente. Obtenido de (ISO, 2020)

### **2.3.11 Normas para métricas de Calidad**

En la Figura 14 se muestra la serie ISO/IEC 25020 la cual se subdivide en normas específicas que permiten realizar la medición de la calidad a través de la definición de métricas dependiendo de su ámbito de aplicación.



**Figura 14 Estructura de la división de la medición de la calidad**

Fuente. Obtenido de (ISO, 2020)

### **2.3.12 Modelos de calidad de software web**

Las tecnologías web son esenciales para las organizaciones y en la misma medida es indispensable que estos productos satisfagan los estándares mínimos de calidad, según estudio realizado por Cutter consortium un 52% de los sitios web tienen una baja calidad. La necesidad de que el proceso de producción de los sistemas web sea gestionado y dirigido de manera rigurosa y cuantitativa ha motivado que se hayan realizado diferentes propuestas para mejorar la calidad de los sitios web en forma de metodologías, marcos de calidad, modelos, guías de estilo y métricas. (Piattini et. al, 2008)

Entre los modelos a destacar para sitios web está el modelo WQM (*Web Quality Model*) propuesto por Mario Piattini y Coral Calero el cual constituye un modelo global de calidad web que se adapta a la necesidad de desarrollar aplicaciones web bajo criterios de calidad. Define tres dimensiones Característica web, Característica de calidad y Proceso de

ciclo de vida. En la Figura 15 se muestra la representación gráfica de este modelo, con las 3 dimensiones Procesos de Ciclo de vida, características web y características de calidad que lo conforman.

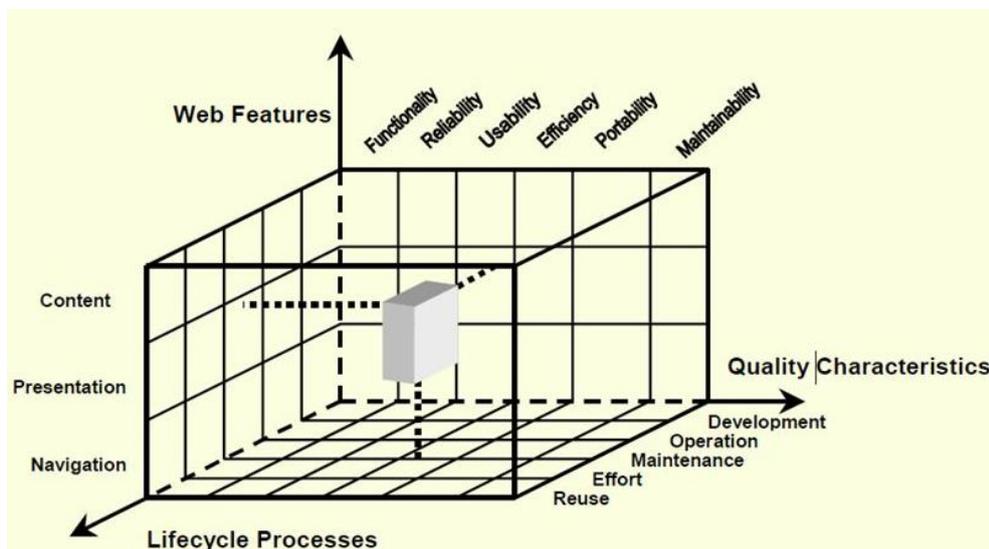


Figura 15 Modelo WQM

Fuente. Obtenido de (Piattini et. al, 2008)

### 2.3.13 Técnicas de selección de atributos de calidad de software.

#### 2.3.13.1 Quality Attribute Workshop (QAW) (Barbacci, 2002)

Considera que los atributos de calidad son inter independientes, por lo que las dependencias entre atributos y pueden definirse mediante parámetros compartidos entre modelos de atributos. Si podemos identificar estos parámetros, los resultados de un análisis pueden alimentar a los otros.

Para poder identificar los atributos de calidad propone plantea una serie de pasos a seguir diagramados en la Figura 16 como hoja de ruta de los atributos de calidad, los cuales define como:

“Las partes interesadas generan, priorizan y analizan los escenarios e identifican los compromisos y los riesgos desde sus puntos de vista,

dependiendo del papel que desempeñan en el desarrollo del sistema y su experiencia en atributos de calidad específicos.”

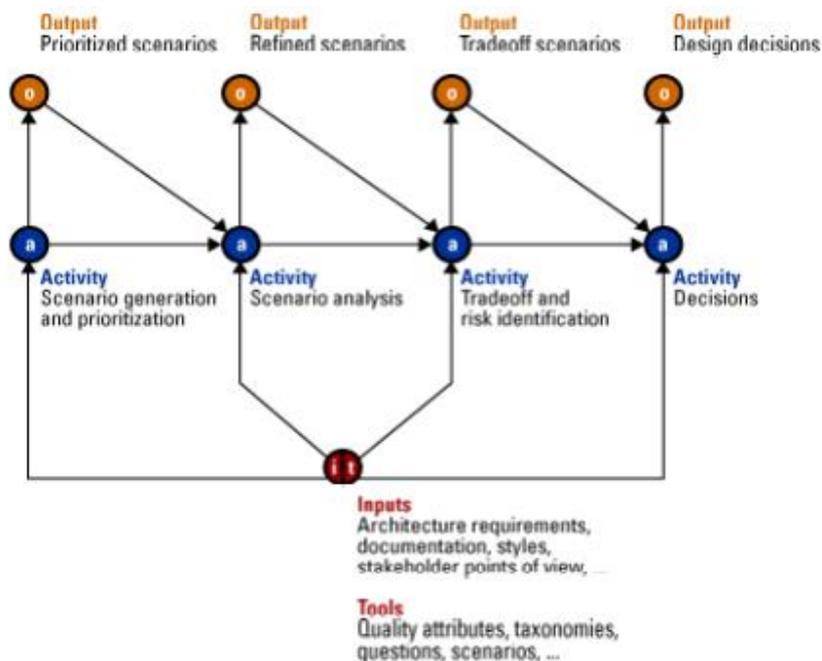


Figura 16 Hoja de Ruta de atributos de calidad

Fuente. Obtenido de (Barbacci, 2002)

### 2.3.13.2 Evaluación Sistemática Binaria (Brosseau, 2010)

Jim Brosseau a través de la organización Clarrus consulting Group propone una guía a seguir para poder realizar una selección de las características a ser consideradas en un modelo de calidad del producto, los cuales se detallan a continuación.

#### a) Primer paso: Iniciar con una amplia taxonomía

Recopilar características planteadas de los estudios disponibles considerando que el término calidad involucra una amplia gama de conceptos, esto permitirá cubrir la amplitud de los problemas de calidad

#### b) Segundo paso: Reducir la lista, priorizar el resto

Se requiere realizar una priorización de las características consideradas en el paso anterior considerando la importancia de participación de los principales stakeholders, usando una hoja de ruta de atributos que se muestra en la Figura 17.

Attribute	In/Out	Score	reliability	robustness	availability	integrity	flexibility	usability	interoperability	efficiency
reliability	0	0								
robustness	0	0								
availability	0	0								
integrity	0	0								
flexibility	0	0								
usability	0	0								
interoperability	0	0								
efficiency	0	0								

Figura 17 Hoja de Ruta de atributos de calidad

Fuente. Obtenido de (Brousseau, 2010)

### c) Tercer paso: Traducir a criterios cuantificables

Seleccionar un conjunto de criterios que nos permita especificar con más facilidad nuestros resultados deseados en términos cuantificados y comprobables, la Figura 18 muestra cómo se puede realizar este mapeo.

	Reliability	Robustness	Availability	Flexibility
Error handling		x		
Hazard Analysis		x		
Inline Code Use				
Modularity	x			x
MTBF	x		x	
MTTR			x	

Figura 18 Mapeo de criterios vs atributos

Fuente. Obtenido de (Brousseau, 2010)

### d) Cuarto paso: Especificar como requisitos bien estructurados

Plantear criterios mensurables que permitan la verificabilidad. La Figura 19 muestra cómo se puede definir criterios de medición a través de métricas.

Criterion	Measure
Execution Efficiency	x% of the available processor capacity shall be unused at peak load conditions (defined elsewhere)
Simplicity	The McCabe Complexity of all modules shall be below 10; the average of all modules shall be below 5.
Inline Code Use	The use of inline code is not allowed.

*Figura 19* Definición de criterios de medición

Fuente. Obtenido de (Brousseau, 2010)

### 2.3.14 Tipos de muestreo.

Para realizar la selección de la técnica de selección de la muestra se cuenta con varios tipos de muestras que pueden ser del tipo probabilístico o no probabilístico, como se muestra en la Figura 20 cada una de ellas podrá ser elegida teniendo en cuenta los criterios de selección mostrados.

Los tipos de muestra considerados probabilísticos proporcionan resultados que pueden ser generalizados para toda la población de estudio mientras que las muestras no probabilísticas serían apropiadas si la investigación considera que los resultados serán representativos de la población (Schiffman y Lazar Kanuk, 2005).

<b>MUESTRA PROBABILÍSTICA</b>	
<b>Muestra aleatoria simple</b>	Cada uno de los miembros de la población tiene una probabilidad conocida e idéntica de ser seleccionado.
<b>Muestra aleatoria sistemática</b>	Un miembro de la población es seleccionado al azar y, después, se selecciona a cada "enésima" persona.
<b>Muestra aleatoria estratificada</b>	La población se divide en grupos mutuamente excluyentes (como grupos por edades) y se extraen muestras aleatorias de cada grupo.
<b>Muestra por racimos (áreas)</b>	La población se divide en grupos mutuamente excluyentes (como manzanas de viviendas) y el investigador extrae una muestra de esos grupos para realizar la entrevista.
<b>MUESTRA NO PROBABILÍSTICA</b>	
<b>Muestra de conveniencia</b>	El investigador selecciona a los miembros más accesibles de la población con la finalidad de obtener información de ellos (por ejemplo, los estudiantes de un salón de clases).
<b>Muestra de juicio</b>	El investigador aplica su juicio para seleccionar a los miembros de la población que sean fuentes fidedignas de información precisa (por ejemplo, expertos en el campo de estudio correspondiente).
<b>Muestra por cuotas</b>	El investigador entrevista a un número previamente establecido de personas en cada una de las diversas categorías (por ejemplo, 50 hombres y 50 mujeres).

*Figura 20* Tipos de muestreo

Fuente. Obtenido de (Schiffman & Lazar Kanuk, 2005)

Con respecto a la Técnica de Muestreo por conveniencia que pertenece al tipo de técnica no probabilística permite la obtención de muestras con elementos convenientemente seleccionados y su selección depende del entrevistador considerando factores como el lugar y tiempo adecuados, cabe mencionar que es considerada la técnica menos costosa y la cual requiere menos tiempo teniendo en cuenta que las unidades serán accesibles, fáciles de medir y se cuenta con la cooperación de estos. Las muestras por conveniencia no deberían ser consideradas en proyectos de investigación que incluyen deducciones así como investigaciones de tipo causal o descriptiva más si en investigaciones de tipo exploratorio. (Malhotra, 2004)

### **2.3.15 Herramientas de Medición**

#### **2.3.15.1 The Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ)**

Es un cuestionario diseñado para evaluar la satisfacción percibida del usuario con sistemas o aplicaciones computacionales, el PSSUQ se origina como un proyecto de IBM llamado SUMS (System Usability MetricS).

Inicialmente el cuestionario tenía cinco características de usabilidad basada en la percepción de usabilidad de los usuarios de diferentes grupos para luego ser modificadas resultando en la tercera versión la cual contiene 16 ítems.

PSSUQ está dividido en cuatro grupos cada uno de los cuales posee una puntuación independiente

- General: promedio de la respuesta para los puntos 1 a 16
- Calidad del sistema: promedio de los ítems 1 a 6
- Calidad de la información: promedio de los ítems 7 a 12
- Calidad de la interfaz: promedio de los ítems 13 a 15

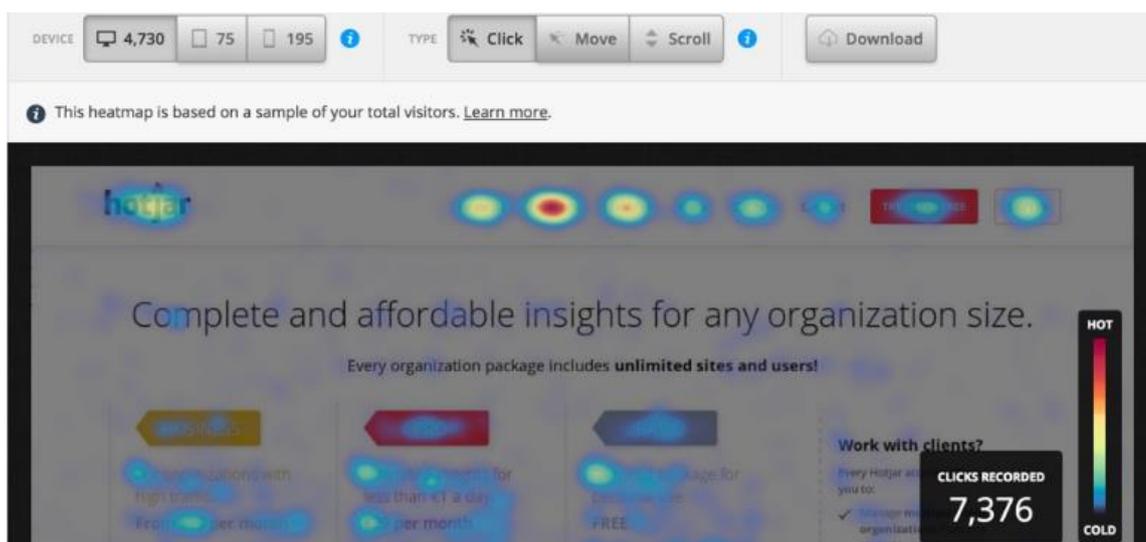
Cada pregunta puede tomar valores entre 1 y 7 considerando que puntuaciones más bajas indican un mayor grado de satisfacción. La encuesta se puede observar en el Anexo 1

### 2.3.15.5 HOTJAR (Hotjar, 2016)

Aplicación en línea que permite realizar mediciones de atributos de calidad que pueden ser usados para el cálculo de métricas, posee varias opciones que se detallan a continuación.

- **Heatmaps**

La Figura 21 muestra la representación visual de los clics y el desplazamiento los cuáles son los indicadores de la motivación y el deseo de visitantes, esto permite medir las opciones que los usuarios prefieren o llaman su atención como también aquellas opciones que pasan desapercibidas.



*Figura 21 Heatmaps*

Fuente. Obtenido de (Hotjar, 2016)

- **Visitor Recordings**

La Figura 22 muestra la opción permitirá visualizar de manera gráfica los clics, los scrolls y movimientos del ratón se pueden identificar problemas de usabilidad durante el uso de los aplicativos que sean analizados, pues es desplazamiento innecesario en la interface conlleva a tiempo adicional para completar la tarea.



Figura 22 Visitor Recordings

Fuente. Obtenido de (Hotjar, 2016)

• **Form Analysis**

La Figura 23 muestra la opción que permite mejorar las tasas de completar formularios en línea mediante el descubrimiento de los campos que tienen demasiado tiempo para llenar, que se dejan en blanco, y por qué los visitantes abandonan la página, a fin de mejorar el diseño de interfaces.



Figura 23 Form Analysis

Fuente. Obtenido de (Hotjar, 2016)

## **CAPITULO III. METODOLOGÍA**

Este capítulo describe la metodología aplicada a la presente investigación, donde se describe: el tipo y diseño de investigación, la unidad de análisis, población, tamaño y selección de la muestra, técnica de recolección de datos y procedimiento de obtención del modelo.

### **3.1 Tipo y diseño de la investigación**

La presente investigación al no realizar manipulación del contexto es del tipo no experimental.

El diseño es de tipo descriptivo pues permitirá conocer la opinión de expertos en banca electrónica como perfil específico de estudio para definir el modelo de calidad en uso. (Vara-Horna, 2012)

### **3.2 Unidad de análisis**

El presente trabajo consideró como unidad de análisis los bancos peruanos que poseen el canal de banca electrónica, en concreto, el canal de Banca por internet.

### **3.3 Población de estudio**

Los participantes del estudio fueron profesionales de tecnología de la información que laboran en entidades Financieras en áreas de Banca Electrónica, como se muestra en la Cuadro 6, en la actualidad en el Perú

se cuenta con 61 entidades financieras reconocidas por el Banco Central de Reserva del Perú. (Banco Central de Reserva, 2020)

**Cuadro 6 Entidades financieras en el Perú**

EMPRESAS BANCARIAS		ENTIDADES FINANCIERAS ESTATALES		CAJAS MUNICIPALES DE AHORRO Y CRÉDITO (CMAC)		CAJAS RURALES DE AHORRO Y CRÉDITO (CRAC)	
1	Banco de Comercio			34	Arequipa	46	Incasur
2	Banco de Crédito del Perú	19	Agrobanco	35	Cusco	47	Los Andes
3	Banco Interamericano de	20	Banco de la Nación	36	Del Santa	48	Prymera
4	Finanzas (BanBif)	21	COFIDE	37	Trujillo	49	Sipán
5	Banco Pichincha	22	Fondo MiVivienda	38	Huancayo	50	Del Centro
6	BBVA	<b>EMPRESAS FINANCIERAS</b>		39	Ica	51	Raíz
7	Citibank Perú	23	América	40	Maynas	52	EDPYMES
8	Interbank	24	Crediscotia	41	Paita	53	Acceso Crediticio
9	MiBanco	25	Confianza	42	Piura	54	Alternativa
10	Scotiabank Perú	26	Compartamos	43	Sullana	55	BBVA Consumer Finance
11	Banco GNB Perú	27	Credinka	44	Tacna	56	Credivisión
12	Banco Falabella	28	Efectiva	<b>CAJAS MUNICIPALES DE CRÉDITO Y POPULAR (CMCP)</b>		57	Inversiones La Cruz
13	Banco Ripley	29	Proempresa	45	Caja Metropolitana de Lima	58	Mi Casita
14	Banco Santander Perú	30	Mitsui Auto Finance			59	Edpyme Progreso
15	Banco Azteca	31	Oh!			60	GMG Servicios Perú
16	CRAC CAT Perú	32	Qapaq			61	Santander Consumer Perú
17	ICBC PERU BANK	33	TFC				
<b>BANCOS DE INVERSIÓN</b>							
18	J.P. Morgan Banco de Inversión						

Fuente. Adaptado de (Banco Central de Reserva, 2020)

### 3.4 Tamaño de muestra

Habiéndose definido que la muestra estuvo conformada por profesionales de TI que laboren en entidades Financieras peruanas del área de Banca Electrónica y siendo desconocido por cuantos profesionales estaría conformada esta la población exactamente, se optó por aplicar la fórmula para el cálculo de muestra en la cual no se conoce el tamaño de la población.

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

donde

$Z$  = nivel de confianza,

$p$  = probabilidad de éxito, o proporción esperada

$q$  = probabilidad de fracaso

$d$  = precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

Se usaran los valores mostrados en el cuadro 7.

**Cuadro 7 Valores para cálculo de muestra.**

<b>Variable</b>	<b>valor</b>
Z	1.96
p	0.85
q	0.15
d	0.2

Fuente. Elaboración propia

Aplicando la formula.

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 0.85 \times 0.15}{(0.2)^2} = 12.24$$

Se obtuvo como resultado doce encuestas a realizar.

### **3.5 Selección de muestra**

La conformación de la muestra estuvo definida aplicando la técnica no probabilística bola de nieve, con este tipo de muestreo se tiene mayor probabilidad de contar con expertos con características similares en cuanto a su experiencia profesional. (Malhotra, 2004)

Como parte del perfil seleccionado se solicitó que los profesionales de TI posean una experiencia mínima de 4 años en banca electrónica, es decir, que trabajen o hayan trabajado con aplicativos de este canal, solicitándole a los mismos referenciar a otros expertos en el canal que estarían dispuestos a apoyar en el presente estudio.

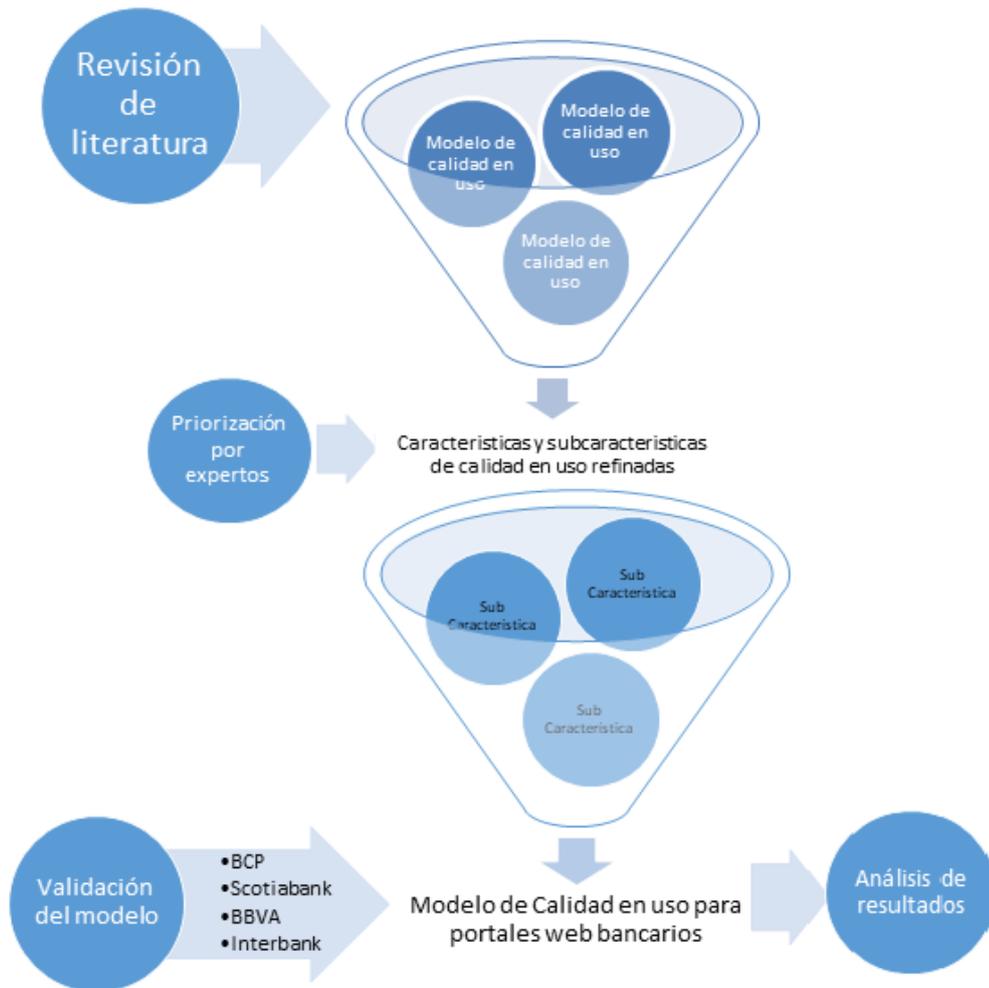
### **3.6 Técnica de recolección de datos**

Como técnica de recolección de datos se usó la Evaluación Sistemática Binaria (Brosseau, 2010) con la cual se solicitó a los participantes, como

expertos, indicar que sub características de calidad en uso para portales web bancarios deberían ser considerados en la medición del nivel de calidad en uso que los usuarios perciben y luego se procedió a solicitar que mediante el análisis de pares se asigne la prioridad a las sub características seleccionadas.

### **3.7 Obtención del modelo de calidad en uso propuesto**

La Figura 24 muestra el procedimiento seguido para la obtención del modelo donde se tuvo como base los modelos de calidad en uso producto de la revisión de literatura, los cuales aportaron características y sub características que después de un proceso de refinamiento pasaron a ser priorizadas por expertos, obteniéndose así sub características que definirán el modelo a plantear. El modelo resultante fue validado a través de la aplicación de casos, los cuales, serán clientes de cuatro bancos seleccionados los cuales realizaron tareas definidas las que fueron medidas para poder calcular métricas.



**Figura 24** Procedimiento de obtención y validación del modelo

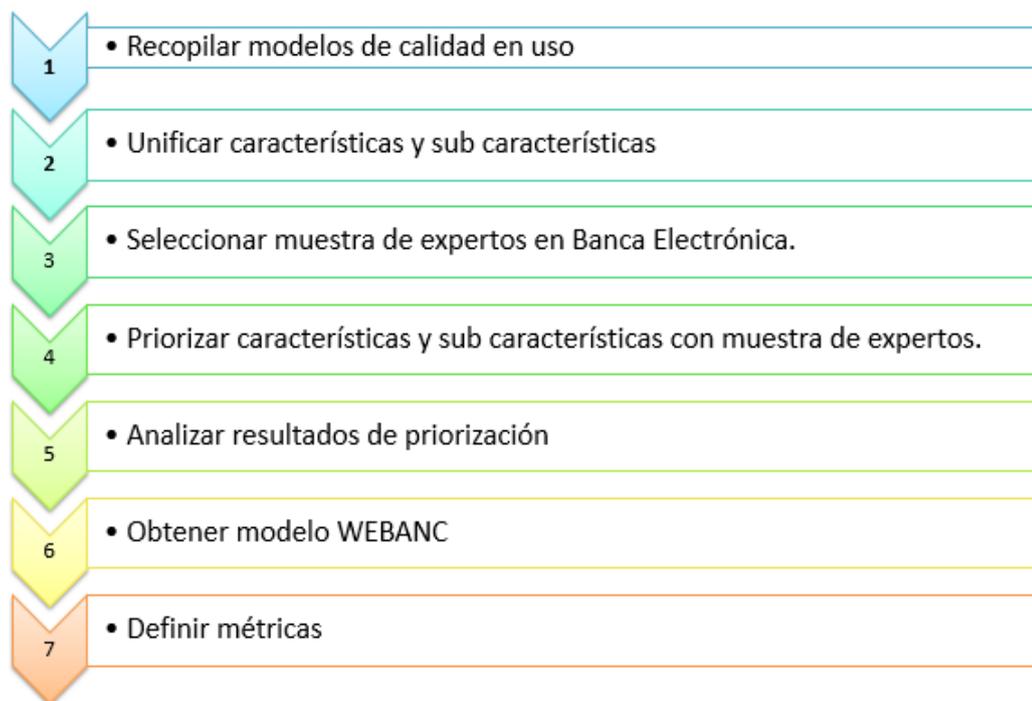
Fuente. Elaboración propia

## **CAPITULO IV. MODELO DE CALIDAD EN USO (WEBANC)**

El presente capítulo muestra el procedimiento usado para la obtención del modelo de calidad en uso para portales web bancarios (WEBANC) describiendo cada paso necesario para luego mostrar su aplicación y obtención del modelo.

### **4.1 Procedimiento para obtención de WEBANC.**

Para la definición de WEBANC se siguió el procedimiento mostrado en la Figura 25 la cual constó de 7 pasos a desarrollar iniciando por la recopilación de modelos de calidad en uso ya sean estos para portales web bancarios o no, análisis para la unificación de sub características, selección de la muestra, priorización de sub características, recopilación y análisis de la priorización realizada por expertos, obtención del modelo y por último la definición de métricas.



**Figura 25 Procedimiento para obtención de WEBANC.**

Fuente. Elaboración propia

### **Recopilar modelos de calidad en uso.**

Se revisó y recopiló modelos de calidad en uso de estudios previos, los cuales en conjunto con el modelo planteado en la norma ISO/IEC 25010 fueron tomados como base para el modelo planteado WEBANC.

### **Unificar características y sub características**

Se recopiló los modelos de calidad en uso, los cuales estuvieron conformados por un conjunto de características y sub características definidas a consideración de cada autor, estas pueden representar un mismo concepto pero haber sido nombrados de distinta forma, por ello se debió realizar una unificación que permitió conseguir un listado de sub características que conformaron la línea base de modelo a plantear.

### **Seleccionar muestra de expertos en Banca Electrónica.**

Para la selección de la muestra de expertos se tuvo en cuenta que ellos cuenten con un mínimo de cuatro años de experiencia en el canal de banca por internet, los cuales podrían formar parte del staff de las entidades

financieras o subcontratos por los mismos, se aplicó la técnica de muestreo no probabilística bola de nieve.

### **Priorizar características y sub características con muestra de expertos.**

Determinada la muestra de expertos se prosiguió remitiendo, mediante email, el libro Excel que contenía el instrumento diseñado para recabar la opinión con respecto al nivel de importancia de las sub características relacionadas a la calidad en uso.

El instrumento se diseñó en función de la técnica de selección Binaria (Brousseau, 2010), descrita en el marco teórico, la cual consta de los siguientes pasos:

1. Listar sub características unificadas.
2. Realizar la descripción de las sub características.
3. La muestra de evaluadores expertos registraran en una matriz la importancia que le asignan a cada sub característica desde el punto de vista de la calidad en uso.

### **Analizar resultados de priorización**

Mediante email se recabaron los archivos remitidos por los expertos los cuales fueron verificados constatando que estén completos, de acuerdo al formato. Los formatos considerados validos permitieron la compilación de valores calculados indicando en nivel de importancia que cada experto asignó, los mismos que fueron promediados para así tener un valor que de la posibilidad de obtener un ranking de sub características.

### **Obtener modelo WEBANC**

Se procedió a ordenar de mayor a menor los promedios obtenidos por las sub características y se seleccionó aquellas que hayan obtenido los valores más altos para conformar WEBANC.

## Definir métricas

Para completar el modelo a cada sub característica se planteó métricas que permitan tener una medida del grado de cumplimiento para cada sub característica.

## 4.2 Definición del modelo de calidad en uso

A continuación se detalla el procedimiento aplicado.

### 4.2.1 Recopilar modelos de calidad en uso

Se recopiló los modelos de calidad en uso siendo un total de siete modelos, considerando también el modelo definido por la ISO/IEC 25010 correspondiente a la calidad en uso, los cuales se muestran en el Cuadro 8, estos modelos proporcionaron la información inicial con respecto a las sub características definidas.

**Cuadro 8 Recopilación de características de modelos de calidad en uso.**

Orehovacki et al., 2013	Córdoba et al., 2007	ALFONZO e ITATÍ MARIÑO, 2013	Fogli y Guida, 2014	Hussain y Mkpojiogu, 2015	Ashok et. al, 2014	ISO/IEC 25010
calidad del sistema	Empatía	Visibilidad	accesibilidad	usabilidad en uso	Eficacia	Efectividad
Calidad de servicio	Usabilidad	Navegabilidad	Usabilidad	flexibilidad de uso	Eficiencia	Eficiencia
Calidad de contenido	Eficiencia	Accesibilidad	Impacto	Seguridad en uso	Aprendibilidad	Satisfacción
Actuación	Seguridad	Calidad de contenido	Utilidad	Eficacia en uso	Operabilidad	Libertad de riesgo
Esfuerzo	Funcionalidad				Proteccion contra errores del usuario	Cobertura de contexto
Aceptabilidad					Libertad de riesgo	
					Integridad del contexto	

Fuente. Elaboración propia.

#### 4.2.2 Unificar características y sub características

Se elaboró un listado de sub características asociadas a cada modelo seleccionado con la finalidad de efectuar la unificación de las mismas, analizando las consideraciones de cada autor para su definición y así encontrar similitudes que entre sub características que faciliten la exclusión de las mismas para la obtención del conglomerado de todas las sub características de los siete modelos recopilados en el ámbito de la calidad en uso. Realizada esta tarea se listo un total de 50 sub características que unificadas nos dieron como resultado un total de 21 sub características que se muestran en el cuadro 9.

**Cuadro 9 Selección de sub características de modelos recopilados**

	Orehovacki et al., 2013	Córdoba et al, 2007	Alfonzo e Itati Marino, 2013	Fogli y Guida, 2014	Hussain y Mkpojiogu, 2015	Ashok et. al, 2014	ISO/IEC 25010
Navegabilidad	X	X	X				
Coherencia	X						
Estética	X	X		X			
Familiaridad	X						X
Personalización	X	X					
Seguridad	X	X		X	X		
Ayuda	X			X	X		
Disponibilidad	X	X					
Interactividad	X	X					
Prevención de errores	X					X	
Confiabilidad	X						
Recuperabilidad	X	X					
Capacidad de respuesta	X						
Y retroalimentación.	X						
Corrección	X		X	X			
Cobertura	X		X				
Credibilidad	X		X				
Puntualidad	X		X				
Valor agregado	X		X				
Efectividad	X			X	X		X
Utilidad	X						
Eficiencia	X	X		X		X	X
Mínima acción	X						
Carga de memoria mínima	X						
Accesibilidad	X	X	X	X			
Controlabilidad	X						
Facilidad de uso	X						
Capacidad de aprendizaje	X	X				X	
Memorabilidad	X						
Comprensibilidad	X						
Alegría	X						
Satisfacción	X			X			X

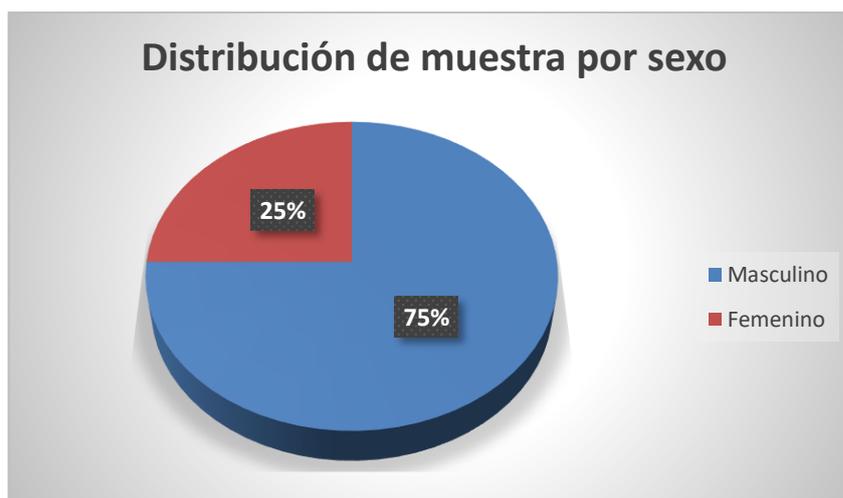
Lealtad	X						
Libertad del riesgo económico							X
Libertad del riesgo de salud y seguridad							X
Libertad del riesgo ambiental							X
Integridad de contexto							X
Flexibilidad							X
usabilidad en uso					X		
flexibilidad de uso					X		
Robustez				X			
Simplicidad				X			
Afectividad				X			
Pertinencia				X			
Compleitud				X			
Entrega				X			
Eficacia						X	
Operabilidad						X	
Libertad de riesgo						X	
Integridad del contexto						X	

Fuente. Elaboración propia

#### **4.2.3 Seleccionar muestra de expertos.**

Se aplicó la técnica bola de nieve, para ello se logró contactar con expertos en TI de banca electrónica que nos facilitaron el contacto con otros expertos en el área dispuestos a apoyar en el estudio. Se logró reunir a 16 expertos a los cuales se les explicó el procedimiento a seguir y se les envió el instrumento usado en el estudio, se obtuvo la respuesta de 14 expertos con los instrumentos llenados, de los cuales 12 fueron considerados válidos teniendo en cuenta que este completos y con datos correctos. La muestra obtenida tiene las características detalladas a continuación.

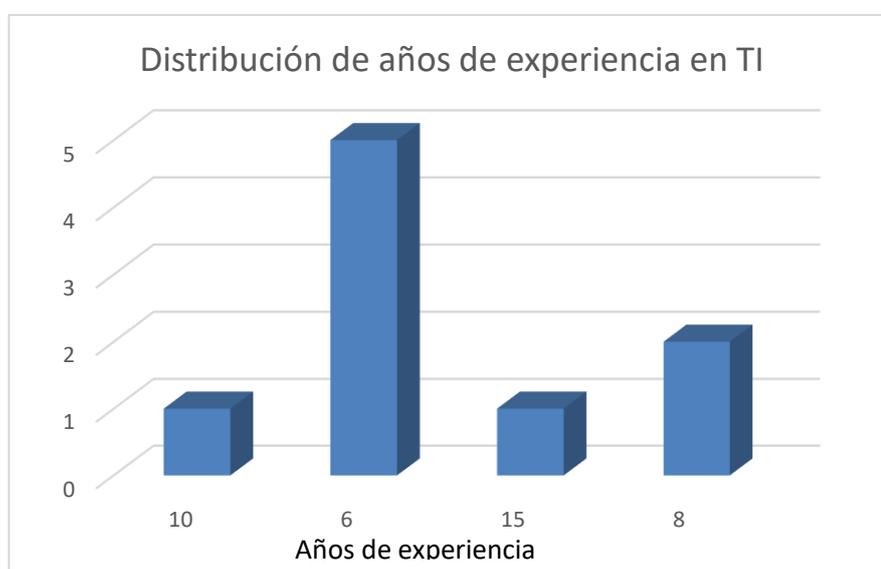
La Figura 26 muestra la distribución de la muestra obtenida, donde el 75% (9 expertos) de la muestra es masculino y el 25% (3 expertos) femenino.



**Figura 26 Distribución de la muestra por sexo.**

Fuente. Elaboración propia

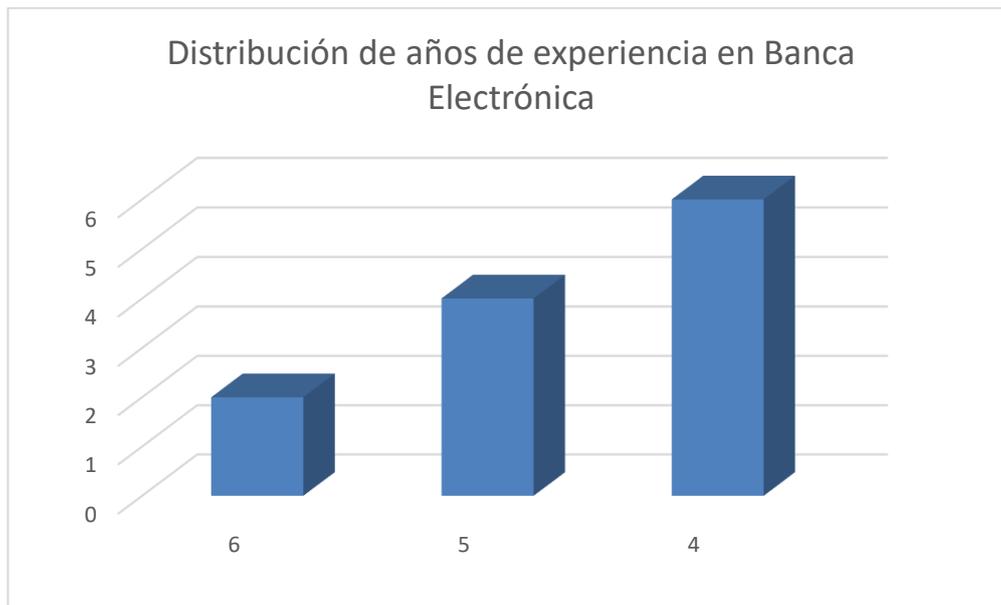
La Figura 27 muestra la distribución de los años de experiencia en TI de los expertos de la muestra obtenida donde se aprecia que 5 de los 12 expertos tiene 6 años de experiencia que representa un 42%.



**Figura 27 Años de experiencia en TI de la muestra**

Fuente. Elaboración propia

La Figura 28 muestra la distribución de los años de experiencia en Banca electrónica de los expertos de la muestra obtenida donde se aprecia que el 50% de la muestra posee 6 años de experiencia en el canal.



**Figura 28 Años de experiencia en Banca Electrónica de la muestra**

Fuente. Elaboración propia

#### **4.2.4 Priorizar sub características con muestra de expertos**

Usando los formatos de la evaluación sistemática Binaria (Brosseau, 2010) se listo las sub características que fueron obtenidas de la revisión de literatura y fueron refinadas estas fueron un total de 21, La Figura 29 muestra el listado de las mismas y un breve descripción para aclarar el concepto de cada una. Los expertos convocados indicaran mediante un “1” (importante) o “0” (no es importante) para cada sub características.

A continuación se muestra un listado de atributos que podrían ser considerados importantes para la determinación de la calidad en uso (Punto de vista de usuario en un ambiente de producción) de un sitio web Banca por internet, indicar con "1" si lo considera importante o "0" si no sería importante.

Atributo	Observación	S/N
5 Navegabilidad	Encontrar y acceder de forma rápida y fácil a todas las funcionalidades de interfaz	
6 Estética	Grado de atractivo visual.	
7 Personalización	Capacidad de satisfacer las necesidades de los usuarios.	
8 Seguridad	Contiene funcionalidades y mecanismos que protegen los datos contra accesos no autorizados	
9 Disponibilidad	Tiempo que la aplicación web está disponible para el usuario cuando es necesario	
10 Interactividad	Crea la sensación de usar una aplicación de escritorio y contiene funcionalidades que facilitan diferentes tipos de interacción entre usuarios	
11 Prevención de errores	Contiene mecanismo de ayuda para evitar el usuario cometa errores	
12 Recuperabilidad	Capacidad de recuperarse de errores e interrupciones operacionales	
13 Capacidad de respuesta	Velocidad de respuesta de la aplicación a las solicitudes y acciones de los usuarios	
14 Corrección	La información es correcta, precisa y válida.	
15 Cobertura	Debe contener suficiente cantidad de información y no ser abrumador	
16 Credibilidad	contenido imparcial, confiable y verificable	
17 Efectividad	Grado en que las tareas se pueden ejecutar con precisión y completamente	
18 Eficiencia	Tiempo estimado necesario para completar una tarea especificada	
19 Mínima acción	Cantidad estimada de pulsaciones de teclas y clics del mouse	
20 Accesibilidad	Grado en el cual puede ser utilizado por personas con más amplia gama de características y capacidades	
21 Facilidad de uso	Los usuarios no tienen que consultar los recursos de ayuda en línea o a un experto.	
22 Capacidad de aprendizaje	fácil de aprender a usar.	
23 Comprensibilidad	Las funcionalidades de la interfaz son claras e inequívocas para usuario	
24 Satisfacción emocional	Cumple con las expectativas del usuario	
25 Satisfacción física	Cumple con las expectativas del usuario a nivel ergonómico	

**Figura 29 Listado de sub características de calidad en uso.**

Fuente. Adaptación (Brosseau, 2010)

Una vez que los participantes indicaron que sub características son las más importantes, se solicitó realizar ejecutar la evaluación de la sub características que considero importantes mediante un análisis de pares, la Figura 30 muestra la matriz usada en la cual los expertos realizaron la comparación en pares de las sub características, en caso la sub característica del lado izquierdo es más importante se ingresó 1(uno) de lo contrario 0(cero).

En esta tabla se han eliminado atributos que no considero importantes en el paso anterior, con los restantes realice una comparación por parejas e identifique cuál es la más importante en cada par. Si el atributo del lado izquierdo es más importante, identifíquelo con un carácter '1', de lo contrario use un carácter '0'

Atributo	SINScore	Navegabilidad	Estética	Personalización	Seguridad	Disponibilidad	Interactividad	Prevención de errores	Recuperabilidad	Capacidad de respuesta	Corrección	Cobertura	Credibilidad	Efectividad	Eficiencia	Mínima acción	Accesibilidad	Facilidad de uso	Capacidad de aprendizaje	Comprendibilidad	Satisfacción emocional	Satisfacción física	
5 Navegabilidad	0 0																						
6 Estética	0 0																						
7 Personalización	0 0																						
8 Seguridad	0 0																						
9 Disponibilidad	0 0																						
10 Interactividad	0 0																						
11 Prevención de errores	0 0																						
12 Recuperabilidad	0 0																						
13 Capacidad de respuesta	0 0																						
14 Corrección	0 0																						
15 Cobertura	0 0																						
16 Credibilidad	0 0																						
17 Efectividad	0 0																						
18 Eficiencia	0 0																						
19 Mínima acción	0 0																						
20 Accesibilidad	0 0																						
21 Facilidad de uso	0 0																						
22 aprendizaje	0 0																						
23 Comprendibilidad	0 0																						
24 Satisfacción emocional	0 0																						
25 Satisfacción física	0 0																						

Figura 30 Evaluación de pares para sub características.

Fuente. Adaptación (Brousseau, 2010)

#### 4.2.5 Analizar resultados de priorización

Como resultado de las 12 encuestas válidas recopiladas se obtuvo la información mostrada el cuadro 9 donde se puede apreciar el resultado de las opiniones de los expertos para seleccionar las principales características relacionadas a la calidad en uso de la banca por internet. Las características seguridad, eficiencia y efectividad alcanzan los más alto puntajes como sub características menos relevantes satisfacción física, accesibilidad y estética.

Cuadro 10 Resultado de priorización de sub características.

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	Promedio
1	8	13	4	8	8	7	5	8	2	11	8	7	7.4
2	11	7	1	0	0	2	0	0	0	3	5	4	2.8
3	7	12	3	7	5	8	0	8	0	3	7	5	5.4
4	6	9	17	15	18	5	8	17	13	19	9	15	12.6
5	8	14	8	2	9	4	6	8	6	17	8	7	8.1
6	5	14	6	0	3	5	0	0	0	9	3	0	3.8
7	7	13	16	0	7	6	3	13	3	10	7	8	7.8
8	4	5	7	11	5	8	0	5	7	4	5	7	5.7
9	8	12	11	2	16	3	4	10	4	13	9	8	8.3
10	9	12	19	9	3	8	3	8	5	11	7	10	8.7
11	7	0	13	5	12	3	0	4	11	2	6	5	5.7
12	0	8	7	7	5	6	7	5	9	5	4	6	5.8
13	0	9	17	11	14	10	6	15	12	16	7	11	10.7
14	0	11	15	12	15	12	3	16	10	18	12	10	11.2
15	7	8	3	2	5	1	0	2	4	9	2	5	4
16	11	6	5	0	0	0	0	0	8	0	0	2	2.7
17	13	5	7	3	12	9	2	8	11	12	6	10	8.2
18	10	3	8	5	11	0	0	10	8	5	6	7	6.1
19	6	6	6	6	7	6	2	4	8	7	5	7	5.8
20	10	3	6	3	10	11	10	5	5	4	7	6	6.7
21	7	7	10	0	11	0	0	0	0	2	0	0	3.1

Fuente. Elaboración propia.

La Figura 31 muestra la ecuación para calcular el coeficiente Alfa de Crombach con los datos obtenidos, se aplicó a los datos obtenidos para conocer la cantidad de error de medición en la prueba efectuada, este valor deberá estar comprendido entre 0 y 1. (NCBI, 2020)

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i}{S_t} \right)$$

K: número de ítems  
 $S_i$ : varianza de cada ítem  
 $S_t$ : varianza de la suma de todos los ítems

Figura 31 Formula coeficiente Alfa de Crombach

Fuente. (NCBI, 2020)

La Figura 32 muestra el resultado del cálculo del coeficiente Alfa de Crombach siendo de 0.86 lo cual es indicador que los datos obtenidos mediante el instrumento aplicado ofrece un buen grado de confiabilidad.

$$\alpha = \frac{12}{12 - 1} \left( 1 - \frac{214.71}{123.51} \right) = 0.86$$

**Figura 32 Obtención Alfa de Crombach**

Fuente. Elaboración propia

Se procedió a realizar el ordenamiento de los valores promedios en forma decreciente como se muestra en el Cuadro 11 en el cual se resaltan los valores que han alcanzado mayor valor promedio.

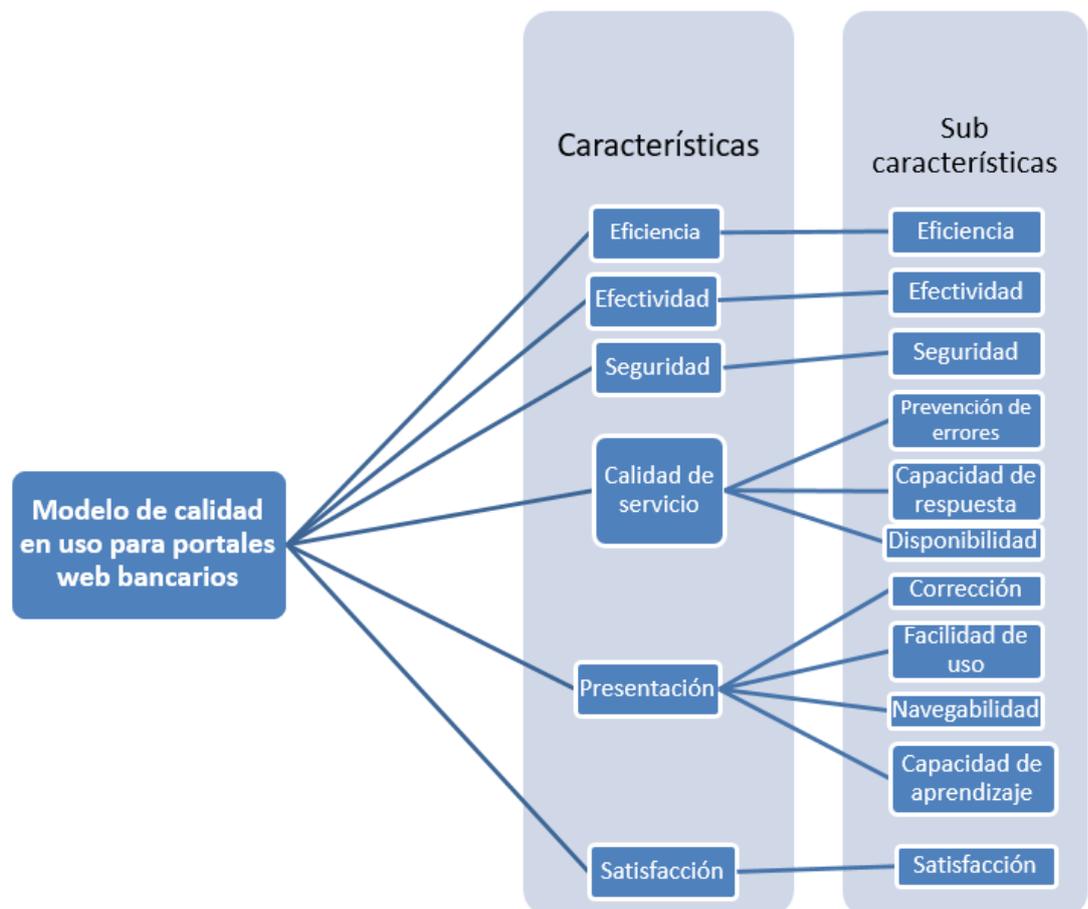
**Cuadro 11 Recopilación de datos – Priorización de Características.**

N°	Atributo	Promedio
4	Seguridad	12.7
14	Eficiencia	11.2
13	Efectividad	11
10	Corrección	8.7
9	Capacidad de respuesta	8.3
5	Disponibilidad	8.2
17	Facilidad de uso	8.2
7	Prevencion de errores	7.8
1	Navegabilidad	7.4
20	Satisfaccion emocional	6.7
18	Capacidad de aprendizaje	6
12	Credibilidad	5.9
19	Comprensibilidad	5.8
11	Cobertura	5.7
8	Recuperabilidad	5.6
3	Personalizacion	5.3
6	Interactividad	4.2
15	Mínima acción	4.1
21	Satisfacción física	3.7
16	Accesibilidad	3
2	Estética	2.4

Fuente. Elaboración propia

#### 4.2.6 Obtener modelo WEBANC

La Figura 33 muestra el modelo WEBANC obtenido el cual consta de 11 sub característica (Eficiencia, Efectividad, Seguridad, Prevención de errores, Capacidad de respuesta, Disponibilidad, Corrección, Facilidad de uso, Navegabilidad, Capacidad de aprendizaje, Satisfacción) y 6 características (Eficiencia, Efectividad, Seguridad, Calidad de servicio, Presentación, Satisfacción)



*Figura 33 Modelo WEBANC*

Fuente. Elaboración propia

En el cuadro 12 se presenta cada una de las sub características que forman parte del modelo describiéndolas.

**Cuadro 12 Descripción de sub características del modelo WEBANC**

<b>Característica</b>	<b>Sub Característica</b>	<b>Descripción</b>
Eficiencia	Eficiencia	Tiempo estimado necesario para completar una tarea especificada
Efectividad	Efectividad	Grado en que las tareas se pueden ejecutar con precisión y completamente
Seguridad	Seguridad	Contiene funcionalidades y mecanismos que protegen los datos contra accesos no autorizados
Calidad de servicio	Prevencion de errores	Contiene mecanismo de ayuda para evitar el usuario cometa errores
	Capacidad de respuesta	Velocidad de respuesta de la aplicación a las solicitudes y acciones de los usuarios
	Disponibilidad	Tiempo que la aplicación web está disponible para el usuario cuando es necesario
Presentación	Corrección	La información es correcta, precisa y válida.
	Facilidad de uso	Los usuarios no tienen que consultar los recursos de ayuda en línea o a un experto.
	Navegabilidad	Encontrar y acceder de forma rápida y fácil a todas las funcionalidades de interfaz
	Capacidad de aprendizaje	Fácil de aprender a usar.
Satisfacción	Satisfacción	Cumple con las expectativas del usuario

Fuente. Elaboración propia

#### **4.2.7 Definición de métricas**

Obtenido el modelo WEBANC, corresponde la definición de las métricas respectivas asociadas a cada una de las sub características, las cuales se muestran en cuadro 13 desarrollado a continuación.

Cuadro 13 Métricas del modelo WEBANC

Característica	sub característica	Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado
Efectividad	Efectividad	Compleitud de la tarea	Conocer la cantidad de tareas se completaron correctamente	Contar el número de tareas terminadas y el número de tareas intentadas	$Y=A/B$	$0 \leq Y \leq 1$
					A= Número de tareas terminadas	El mejor valor cercano a 1
					B=Número total de tareas intentadas	
					Donde $B > 0$	
		Efectividad de la tarea	Conocer la cantidad de objetivos de la tarea se realizaron completamente.	Tomar el valor proporcional de cada componente faltante o incorrecto en la salida de la tarea	$Y=A/B$	$0 \leq Y \leq 1$
					A= Cantidad de obj. terminados por tarea	El mejor valor cercano a 1
					B=Cantidad de obj planeados que realice por tarea	
					Donde $B > 0$	
		Frecuencia de error	Conocer la frecuencia con la que el usuario comete errores en comparación con lo planeado.	Contar el número de errores cometidos por los usuarios y el número de tareas.	$Y=A/B$	$0 \leq Y \leq 1$
A= Número de errores cometidos					El mejor valor cercano a 1	
B=Número de tareas						
Donde $B > 0$						
Eficiencia	Eficiencia	Tiempo de la tarea	Conocer el tiempo usado para completar una tarea en comparación con lo planeado.	Tomar el tiempo planeado y el tiempo actual.	$Y=A/B$	$0 \leq Y \leq 1$
					A= Tiempo actual	Si $A \leq B$ el más cercano a 0 es lo mejor.

					B=Tiempo planeado	Si A>B será considerado como el peor caso.
					Donde B>0	
		Tiempo relativo de la tarea	Conocer el tiempo usado por un usuario normal en una tarea en comparación con un experto.	Tomar el tiempo usado para una tarea un usuario normal y experto	Y=A/B	0<=Y<=1
					A= Tiempo para una tarea de un usuario experto	El mejor valor cercano a 1
					B= Tiempo para una tarea de un usuario normal	
					Donde B>0	
		Número relativo de las acciones del usuario	Conocer el número de acciones mínimas necesarias.	Contar el número de acciones realizadas por los usuarios y el número de acciones necesarias.	Y=A/B	0<=Y<=1
					A= Número de acciones realizadas por los usuarios	El mejor valor cercano a 1
					B=Número de acciones necesarias	
					Donde B>0	
Seguridad	Seguridad	Grado de percepción de seguridad	Conocer la percepción de la seguridad implementada.	Realizar un cuestionario sobre el nivel de satisfacción del sistema	Y=A/B A= Número de preguntas con respuesta satisfactorias B=Número de preguntas realizadas en el cuestionario Donde B>0	0<=Y<=1 El más cercano a 1, el mejor
Calidad de servicio	Prevención de errores				Y=A/B	0<=Y<=1

		Evitar el error de operación del usuario	Conocer el grado de protección contra fallo del del sistema.		A = Número de acciones de usuario y entradas que son protegido de causar cualquier mal funcionamiento del sistema	
					B = Número de acciones del usuario y entradas que podría protegerse de causar cualquier sistema mal funcionamiento	El más cercano a 0 es el mejor. Donde el peor caso es $\geq 15t$ .
		Capacidad de respuesta	Tiempo de espera	Conocer el tiempo desde que se envía una instrucción hasta que se completa.		Y=B-A
			A= Tiempo cuando se inicia un trabajo	B = Tiempo en completar el trabajo		
	Disponibilidad	Grado de disponibilidad percibida	Conocer el grado en el cual se percibe el sistema estuvo activo	Tomar el tiempo total de inactividad y contar el número de fallos observados	Y = A/T A = Número de fallos observados T = Tiempo total de inactividad Dónde: T > 0	Y=/T El más cercano a 0/t es el mejor
Presentación	Corrección	Categorización de información comprensible	Conocer el grado de organización de la información en categorías que son familiares para los usuarios.		Y=A/B	0<=Y<=1
					A = Número de estructuras de información que son familiares para los usuarios.	El mejor valor cercano a 1
					B = Número de estructuras de información usadas.	

	Facilidad de uso	Interfaz de usuario auto explicativa	Conocer qué proporción de elementos de información y pasos presentados al usuario permiten que un usuario inexperto complete tareas comunes sin asistencia externa.		$Y=A/B$	$0 \leq Y \leq 1$	
					A = Número de elementos de información y pasos que son entendibles para el usuario	El mejor valor cercano a 1	
	Navegabilidad	Navegabilidad	Conocer si existen elementos mínimos para una correcta navegación en el portal web.	Calcular la proporción de elementos de navegabilidad que cuenta con los elementos que debería contar.		$Y=A/B$	$0 \leq Y \leq 100$
						A= Número elementos de navegabilidad	El mejor valor cercano a 1
						B= Número elementos de navegabilidad proyectados	
						Donde $B > 0$	
	Capacidad de aprendizaje	Interfaz de usuario auto explicativa	Conocer la proporción de los mensajes que con claridad muestren el origen y cómo resolverlo.			$Y=A/B$	$0 \leq Y \leq 1$
						A = Número de elementos de información y pasos que son entendibles para el usuario	El mejor valor cercano a 1

					B = Número de elementos de información y pasos necesarios para completar tareas para un usuario inexperto	
Satisfacción	Satisfacción	Nivel de satisfacción	Conocer el grado de satisfacción del usuario.	Realizar un cuestionario sobre el nivel de satisfacción sobre el sistema	$Y=A/B$ A= Número de preguntas con respuesta satisfactorias B=Número de preguntas realizadas en el cuestionario Donde $B>0$	$0 \leq Y \leq 1$ El mejor valor cercano a 1

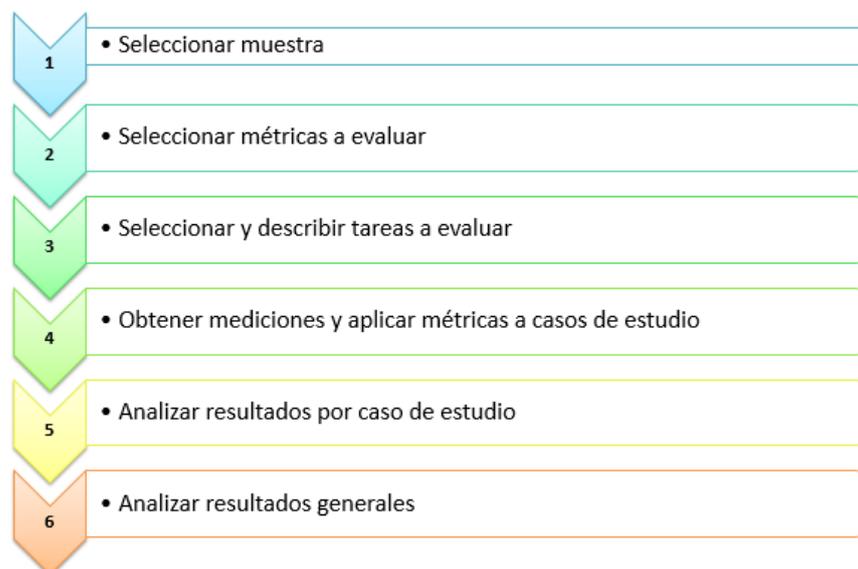
Fuente. Elaboración propia

## CAPITULO V. VALIDACIÓN

El presente capítulo muestra el procedimiento usado para la validación del modelo WEBANC describiendo cada paso aplicado para luego mostrar su aplicación en los casos de estudio.

### 5.1 Procedimiento de validación del modelo planteado

Para la validación del modelo WEBANC se siguió el procedimiento mostrado en la Figura 34 la cual consta de 6 pasos a desarrollar.



**Figura 34 Procedimiento de validación del modelo**

Fuente. Elaboración propia

### **5.1.1 Seleccionar muestra**

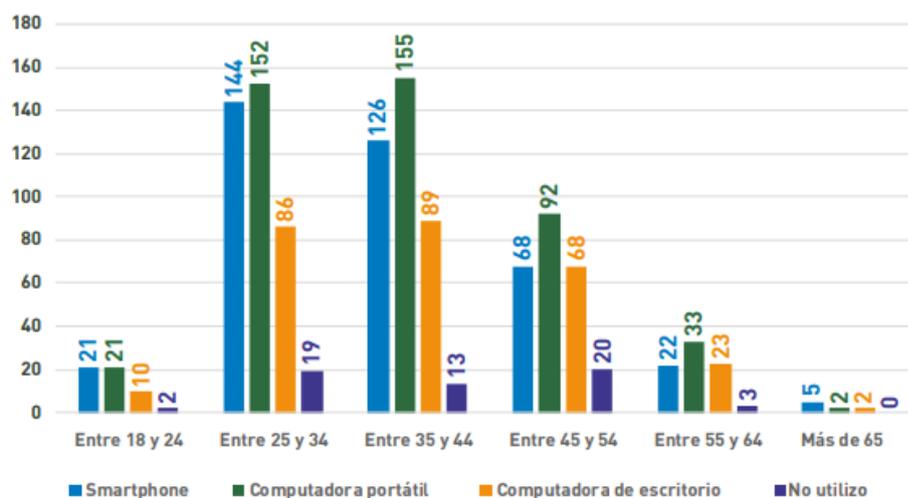
La población a considerar para realizar la validación lo conforman los usuarios que tienen acceso al canal de banca electrónica de bancos peruanos.

La muestra fue elegida considerando que los participantes debían ser usuarios residentes en el Perú que sean clientes de la banca por internet de los bancos principales peruanos y cumplan los siguientes requisitos:

- Que tengan acceso a la banca por internet.
- Que posean claves de acceso y nivel de acceso, bajo el esquema de seguridad planteado por cada institución pudiendo ser Token o claves por internet o tarjeta de coordenadas.
- Uso de la plataforma con un mínimo de 1 año.
- Que tenga disposición a participar en el estudio considerando tiempo y desplazamiento a los laboratorios designados.

Considerando lo anterior descrito la muestra fue no probabilística usando la técnica de muestro por conveniencia en relación a la necesidad de contar con participantes que cumplan las características detalladas y que posean un alto grado de cooperación y disposición para las diversas encuestas y mediciones que serán requeridas.

Se consideró para la muestra usuarios entre 25 y 44 años por ser los grupos poblacionales que realizan más transacciones bancarias usando computadores portátiles o escritorio tal como lo muestra la Figura 35. (OEA, 2018)



Nota: 616 registros

Fuente: SG/OEA a partir de información recolectada de entidades bancarias en América Latina y el Caribe

**Figura 35 Medios digitales más usados para realizar transacciones bancarias**

Fuente. (OEA, 2018)

### 5.1.2 Seleccionar métricas a evaluar

Para la validación del modelo se procedió a seleccionar las siguientes métricas listadas a continuación en el cuadro 14:

**Cuadro 14 Métricas para la validación del modelo.**

Característica	sub característica	Métrica	Propósito	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado
Efectividad	Efectividad	completitud de tarea	Conocer la cantidad de tareas que son completadas correctamente	Contar el número de tareas completadas y el número total de tareas intentadas	$Y=A/B$	$0 \leq Y \leq 1$
					A= Número de tareas completadas	El mejor valor cercano a 1
					B=Número total de tareas intentadas	
					Donde $B>0$	
Seguridad	Seguridad	Grado de percepción de seguridad	Conocer la percepción de la seguridad implementada.	Realizar un cuestionario sobre el nivel de satisfacción del sistema	$Y=A/B$ A= promedio general de encuesta B=máxima valor de escala definida. Donde $B>0$	$0 \leq Y \leq 1$ El mejor valor cercano a 1

Calidad de servicio	Disponibilidad	Grado de disponibilidad percibida	Conocer el grado en el cual se percibe el sistema estuvo activo	Tomar el tiempo total de inactividad y contar el número de fallos observados	$Y = A/T$ A = Número de fallos observados T = Tiempo total de inactividad Dónde: $T > 0$	$Y = A/T$ El más cercano a 0/t es el mejor
Satisfacción	Satisfacción	Nivel de satisfacción	Conocer el grado de satisfacción del usuario.	Realizar un cuestionario sobre el nivel de satisfacción sobre el sistema	$Y = A/B$ A = promedio general de encuesta B = máxima valor de escala definida. Donde $B > 0$	$0 \leq Y \leq 1$ El mejor valor cercano a 1

Fuente. Elaboración propia

En el cuadro 15 se muestra las consideraciones a tomar en cuenta en las mediciones a realizar y las precondiciones.

Cuadro 15 **Mediciones y precondiciones de métricas a aplicar**

Característica	sub característica	Mediciones	Pre- condiciones
Efectividad	Efectividad	Número de intentos realizados para completar correctamente la tarea 1	Se tiene cargada la página inicial del portal bancario
		Número de intentos realizados para completar correctamente la tarea 2	Se realizó el logeo a banca por Internet
Seguridad	Seguridad	Encuesta que mide la percepción de seguridad	Haber hecho uso del portal web bancario.
Calidad de servicio	Disponibilidad	Encuesta que mide el grado de disponibilidad percibida	Haber hecho uso del portal web bancario.
Satisfacción	Satisfacción	Encuesta que mide el grado de satisfacción de los clientes	Haber hecho uso del portal web bancario.

Fuente. Elaboración propia

### 5.1.3 Seleccionar y describir tareas a evaluar

Para ejecutar el proceso de validación se seleccionó las tareas que los usuarios deberán realizar en los portales bancarios de los que son clientes. Estas tareas serán usadas para aplicar las métricas de las características de efectividad y eficiencia.

Las tareas seleccionadas fueron:

- Tarea 1: Logeo al portal bancario
- Tarea 2: Consulta de movimientos de una cuenta seleccionada.

#### **5.1.4 Obtener mediciones y aplicar métricas a casos de estudio**

- Se realizaron mediciones para el cálculo de métricas en laboratorios de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la UNMSM, recopilando valores obtenidos para las tareas 1 y 2 con respecto a las características de efectividad y eficiencia.
- Se recopilaron los datos vertidos en las encuestas realizadas.
- Para realizar la validación de los datos obtenidos a través de encuestas se usó el coeficiente alfa de Crombach definido en la figura 36.

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i}{S_t} \right)$$

- K: número de ítems
- $S_i$ : varianza de cada ítem
- $S_t$ : varianza de la suma de todos los ítems

Figura 36 **Formula coeficiente alfa de Crombach**

Fuente. (NCBI, 2020)

Para efecto del estudio se consideró los portales web de cuatro bancos peruanos que el 2017, mostrados en el cuadro 16, han sido considerados dentro de los 25 mejores bancos de América Latina según la Revista América Económica.

Para la obtención del ranking se consideró la evaluación de los siguientes criterios: Suficiencia de capital, Calidad de los activos, Eficiencia, Rentabilidad, Liquidez, Tamaño.

Cuadro 16 **Ranking de los mejores bancos peruanos del 2017**

Bancos	Eficiencia	Suficiencia de capital	Rentabilidad	Calidad de activos	Liquidez	Tamaño	Índice final	Ranking
<b>BCP</b>	82.8	75.9	100.0	69.2	80.0	60.0	82.3	2
<b>SCOTIABANK</b>	89.4	82.7	87.4	68.9	80.0	50.0	81.6	4
<b>CONTINENTAL</b>	91.2	69.7	89.8	82.5	60.0	50.0	80.5	7
<b>INTERBANK</b>	79.1	72.4	93.8	70.7	60.0	50.0	76.8	19

Fuente. Adaptado de (America económica, 2017)

### **5.1.5 Analizar resultados por caso de estudio**

Obtenida las mediciones a través de conteos manuales y uso de formularios, se realizó el procesamiento para el cálculo de métricas y su interpretación.

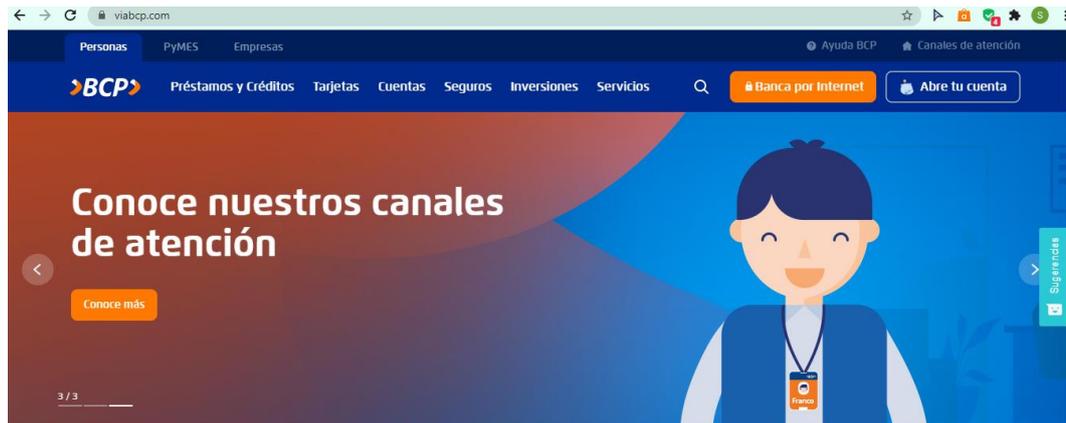
### **5.1.6 Analizar resultados generales**

Se realizó la consolidación de datos obtenidos con los usuarios de cada banco agrupados por sub característica para su interpretación.

## **5.2 Casos de estudio**

### **5.2.1 Caso de estudio 1: BCP**

La Figura 3 muestra el portal web del Banco de crédito del Perú desde el cual se accede a la Banca por internet.



*Figura 37 Portal bancario banco BCP*

Fuente. (BCP, 2020)

- Efectividad

Con respecto a esta característica se puede apreciar en el cuadro 17 el número de intentos realizados para completar las tareas.

**Cuadro 17 Intentos realizados por tareas - BCP**

	Tarea 1 (intentos)	Tarea 2 (intentos)	Métrica
User1	2	1	0.66
User2	1	1	1
User3	1	1	1
User4	1	1	1

Fuente. Elaboración propia

Con respecto a los datos obtenidos, el usuario 1 realizó dos intentos en el ingreso debido al error al ingresar el captcha, el usuario manifestó que en ocasiones no ha realizado una correcta validación del captcha mostrado. Los demás usuarios pudieron logearse sin mayor inconveniente. El promedio de la métrica obtenida es de 0.915

- Seguridad

Aplicada la encuesta para la obtención de la percepción del usuario con respecto a la seguridad se obtuvo los valores

mostrados en el cuadro 18, considerando una escala de 1 al 5, así mismo, se obtuvo un coeficiente de alfa de Crombach de 0.86 como indicador de un buen grado de confiabilidad de los valores obtenidos. El promedio general de la encuesta realizada es de 3.29 y al aplicar la métrica de seguridad definida se obtiene 0.66 donde teniendo en cuenta que el mejor valor es uno este valor refleja la baja percepción de seguridad que se tiene con respecto al portal web bancario.

Cuadro 18 **Resultados encuesta de percepción de seguridad - BCP**

Usuario	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
User1	4	3	4	3	5	3
User2	3	2	2	3	3	1
User3	5	4	4	3	4	3
User4	4	4	3	4	3	2

Fuente. Elaboración propia

- Disponibilidad

Esta métrica permitió medir el grado de disponibilidad del portal bancario, siendo el mejor valor cercano a cero, se puede apreciar que se obtuvo valores mayores a cero lo cual podría reflejar los problemas de disponibilidad que enfrentan los usuarios del portal web bancario, siendo el promedio de esta métrica igual a 2.

Cuadro 19 **Resultados de disponibilidad de portal web bancario - BCP**

Usuario	Número de veces que no estuvo disponible el servicio (A)	Tiempo que no estuvo disponible el servicio, en horas (B)	A/B
User1	1	2	0.5
User2	2	1	2
User3	5	1	5
User4	1	2	0.5

Fuente. Elaboración propia

- Satisfacción

Aplicada la encuesta para la obtención de la percepción del usuario con respecto a la satisfacción se obtuvo los valores mostrados en el cuadro 20, considerando una escala de 1 al 7, así mismo se alcanzó un coeficiente de alfa de Crombach de 0.99 como indicador de un buen grado de confiabilidad de los valores obtenidos. El promedio general de la encuesta realizada es de 3.86 y al aplicar la métrica de satisfacción definida se obtiene 0.55 donde teniendo en cuenta que el mejor valor es uno el resultado refleja la baja percepción de satisfacción que se tiene con respecto al portal web bancario.

Cuadro 20 **Resultados encuesta de percepción de satisfacción - BCP**

Usuario	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16
User1	2	2	1	1	1	2	3	3	1	2	2	2	2	2	3	2
User2	6	6	7	7	7	7	5	6	6	7	7	6	6	6	7	7
User3	4	6	5	5	5	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
User4	1	1	2	2	2	1	6	2	1	1	1	1	1	1	4	2

Fuente. Elaboración propia

### **5.2.2 caso de estudio 2: SCOTIABANK**

La Figura 38 muestra el portal web del Banco Scotiabank desde la cual se accede a la Banca por internet

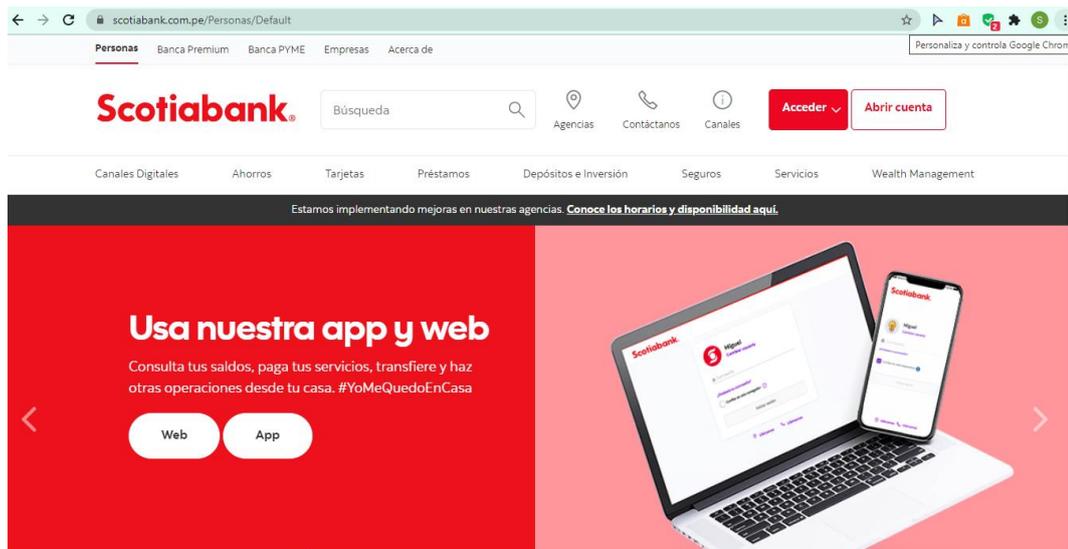


Figura 38 Portal bancario banco SCOTIABANK

Fuente. (SCOTIABANK, 2020)

- Efectividad

Con respecto a esta característica se puede apreciar en el cuadro 21 el número de intentos realizados para completar las tareas.

Cuadro 21 Intentos realizados por tareas - SCOTIABANK

	Tarea 1 (intentos)	Tarea 2 (intentos)	Métrica
User1	1	1	1
User2	1	1	1
User3	1	1	1
User4	1	1	1

Fuente. Elaboración propia

Con respecto a los datos obtenidos, los usuarios no presentaron inconvenientes al realizar las tareas definidas. El promedio de la métrica obtenida es de 1

- Seguridad

Aplicada la encuesta para la obtención de la percepción del usuario con respecto a la seguridad se obtuvo los valores mostrados en el cuadro 22, considerando una escala de 1 al 5, así mismo, se obtuvo un coeficiente de alfa de Crombach de 0.88

como indicador de un buen grado de confiabilidad de los valores obtenidos. El promedio general de la encuesta realizada es de 3.21 y al aplicar la métrica de seguridad definida se obtiene 0.64 donde teniendo en cuenta que el mejor valor es uno este valor refleja la baja percepción de seguridad que se tiene con respecto al portal web bancario.

**Cuadro 22 Resultados encuesta de percepción de seguridad - SCOTIABANK**

Usuario	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
User1	4	5	4	4	4	3
User2	3	4	3	3	4	3
User3	3	4	3	4	3	1
User4	2	3	3	2	3	2

Fuente. Elaboración propia

- Disponibilidad

Esta métrica permitió medir el grado de disponibilidad del portal bancario, siendo el mejor valor cercano a cero, se puede apreciar que se obtuvo valores mayores a cero lo cual podría reflejar los problemas de disponibilidad que enfrentan los usuarios del portal web bancario, siendo el promedio de esta métrica igual a 1.28.

**Cuadro 23 Resultados de disponibilidad de portal web bancario - SCOTIABANK**

Usuario	Número de veces que no estuvo disponible el servicio (A)	Tiempo que no estuvo disponible el servicio, en horas (B)	A/B
User1	3	4	0.75
User2	2	5	0.4
User3	1	1	1
User4	3	1	3

Fuente. Elaboración propia

- Satisfacción

Aplicada la encuesta para la obtención de la percepción del usuario con respecto a la satisfacción se obtuvo los valores mostrados en el cuadro 24 considerando una escala de 1 al 7, así mismo se alcanzó un coeficiente de alfa de Crombach de 0.94 como indicador de un buen grado de confiabilidad de los valores obtenidos. El promedio general de la encuesta realizada es de 3.08 y al aplicar la métrica de satisfacción definida se obtiene 0.44 donde teniendo en cuenta que el mejor valor es uno el resultado refleja la baja percepción de satisfacción que se tiene con respecto al portal web bancario.

**Cuadro 24 Resultados encuesta de percepción de satisfacción - SCOTIABANK**

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16
User1	3	3	3	5	3	5	7	5	7	6	6	5	3	3	5	4
User2	1	2	2	2	1	1	3	8	2	2	2	2	2	2	2	2
User3	2	3	4	2	2	4	4	3	4	4	3	6	3	4	5	4
User4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2

Fuente. Elaboración propia

### **5.2.3 caso de estudio 3: BBVA**

La figura 39 muestra el portal web del Banco BBVA desde la cual se accede a la Banca por internet.

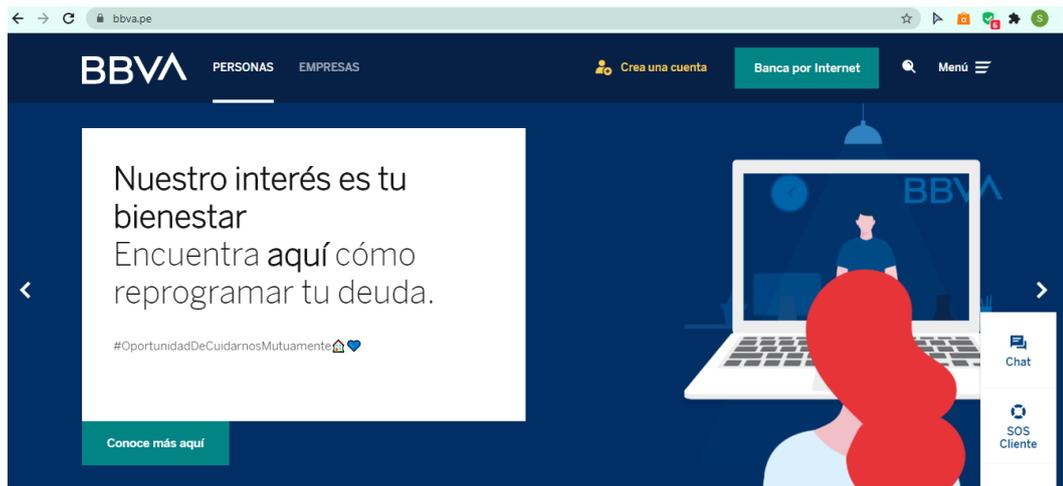


Figura 39 Portal bancario banco BBVA

Fuente. (BBVA, 2020)

- Efectividad

Con respecto a esta característica se puede apreciar en el cuadro 25 el número de intentos realizados para completar las tareas.

Cuadro 25 **Intentos realizados por tareas - BBVA**

Usuarios	Tarea 1 (intentos)	Tarea 2 (intentos)	Métrica
User1	1	1	1
User2	2	1	0.66
User3	1	1	1
User4	1	1	1

Fuente. Elaboración propia

Con respecto a los datos obtenidos, el usuario 2 realizó dos intentos en el ingreso porque se le redirigió a la página de seguridad, en el segundo intento pudo ingresar con éxito. El promedio de la métrica obtenida es de 0.915

- Seguridad

Aplicada la encuesta para la obtención de la percepción del usuario con respecto a la seguridad se obtuvieron los valores mostrados en el cuadro 26, considerando una escala de 1 al 5, así mismo, se obtuvo un coeficiente de alfa de Cronbach de 0.85

como indicador de un buen grado de confiabilidad de los valores obtenidos. El promedio general de la encuesta realizada es de 3.25 y al aplicar la métrica de seguridad definida se obtiene 0.65 donde teniendo en cuenta que el mejor valor es uno este valor refleja la baja percepción de seguridad que se tiene con respecto al portal web bancario.

Cuadro 26 **Resultados encuesta de percepción de seguridad - BBVA**

usuario	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
User1	5	3	5	4	4	4
User2	4	4	3	4	3	2
User3	4	4	2	3	3	2
User4	3	3	2	3	3	1

Fuente. Elaboración propia

- Disponibilidad

Esta métrica permitió medir el grado de disponibilidad del portal bancario, siendo el mejor valor cercano a cero, se puede apreciar que se obtuvo valores mayores a cero lo cual podría reflejar los problemas de disponibilidad que enfrentan los usuarios del portal web bancario, siendo el promedio de esta métrica igual a 1.12.

Cuadro 27 **Resultados de disponibilidad de portal web bancario - BBVA**

Usuario	Número de veces que no estuvo disponible el servicio (A)	Tiempo que no estuvo disponible el servicio, en horas (B)	A/B
User1	2	4	0.5
User2	2	1	2
User3	1	1	1
User4	1	1	1

Fuente. Elaboración propia

- Satisfacción

Aplicada la encuesta para la obtención de la percepción del usuario con respecto a la satisfacción se obtuvo los valores mostrados en el cuadro 28 considerando una escala de 1 al 7, así mismo se alcanzó un coeficiente de alfa de Crombach de 0.98 como indicador de un buen grado de confiabilidad de los valores obtenidos. El promedio general de la encuesta realizada es de 2.98 y al aplicar la métrica de satisfacción definida se obtiene 0.43 donde teniendo en cuenta que el mejor valor es uno el resultado refleja la baja percepción de satisfacción que se tiene con respecto al portal web bancario.

Cuadro 28 **Resultados encuesta de percepción de satisfacción - BBVA**

Usuario	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16
User1	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	2	1	1	1	3	2
User2	2	2	2	2	1	1	4	4	3	2	2	3	2	1	6	3
User3	6	6	6	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
User4	1	2	1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	2	1	1

Fuente. Elaboración propia

#### 5.2.4 caso de estudio 4: Interbank

La figura 39 muestra el portal web del Banco Interbank desde la cual se accede a la Banca por internet.



Figura 40 Portal bancario banco INTERBANK

Fuente. (INTERBANK, 2020)

- Efectividad

Con respecto a esta característica se puede apreciar en el cuadro 28 el número de intentos realizados para completar las tareas.

Cuadro 29 **Intentos realizados por tareas - INTERBANK**

Usuario	Tarea 1 (intentos)	Tarea 2 (intentos)	Métrica
User1	1	1	1
User2	2	1	1
User3	1	1	1
User4	1	1	1

Fuente. Elaboración propia

Con respecto a los datos obtenidos , el usuario 2 realizo dos intentos en el ingreso debido al error al ingresar su DNI, el aplicativo no valida el número de dígitos inmediatamente se registra sino al presionar el botón de aceptar. Los demás usuarios pudieron logearse sin mayor inconveniente. El promedio de la métrica obtenida es de 0.915

- Seguridad

Aplicada la encuesta para la obtención de la percepción del usuario con respecto a la seguridad se obtuvo los valores mostrados en el cuadro 30, considerando una escala de 1 al 5, así mismo, se obtuvo un coeficiente de alfa de Crombach de 0.86 como indicador de un buen grado de confiabilidad de los valores obtenidos. El promedio general de la encuesta realizada es de 3.21 y al aplicar la métrica de seguridad definida se obtiene 0.64 donde teniendo en cuenta que el mejor valor es uno este valor refleja la baja percepción de seguridad que se tiene con respecto al portal web bancario.

**Cuadro 30 Resultados encuesta de percepción de seguridad - INTERBANK**

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
User1	4	4	4	4	5	5
User2	3	2	4	2	2	1
User3	3	3	4	4	4	2
User4	3	3	2	3	3	3

Fuente. Elaboración propia

- Disponibilidad

Esta métrica permitió medir el grado de disponibilidad del portal bancario, siendo el mejor valor cercano a cero, se puede apreciar que se obtuvo valores mayores a cero lo cual podría reflejar los problemas de disponibilidad que enfrentan los usuarios del portal web bancario, siendo el promedio de esta métrica igual a 2.

**Cuadro 31 Resultados de disponibilidad de portal web bancario - INTERBANK**

Usuario	Número de veces que no estuvo disponible el servicio (A)	Tiempo que no estuvo disponible el servicio, en horas (B)	A/B
User1	1	1	1
User2	2	1	2
User3	3	1	3
User4	2	1	2

Fuente. Elaboración propia

- Satisfacción

Aplicada la encuesta para la obtención de la percepción del usuario con respecto a la satisfacción se obtuvo los valores mostrados en el cuadro 32 considerando una escala de 1 al 7, así mismo se alcanzó un coeficiente de alfa de Crombach de 0.99 como indicador de un buen grado de confiabilidad de los valores obtenidos. El promedio general de la encuesta realizada es de 3.8 y al aplicar la métrica de satisfacción definida se obtiene 0.54

donde teniendo en cuenta que el mejor valor es uno el resultado refleja la baja percepción de satisfacción que se tiene con respecto al portal web bancario.

**Cuadro 32 Resultados encuesta de percepción de satisfacción - INTERBANK**

Usuario	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16
User1	7	7	7	8	8	8	6	7	7	6	8	7	8	8	8	8
User2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1
User3	5	5	4	7	5	1	3	5	4	4	4	3	2	4	4	3
User4	2	2	2	2	3	2	5	2	2	3	3	2	1	1	2	1

Fuente. Elaboración propia

### **5.3 Análisis de resultados generales**

En relación a los resultados obtenidos sobre las características seleccionadas para la validación del modelo planteado se obtuvo el cuadro 33 mostrado a continuación donde se muestran los valores promedios obtenidos por cada banco y características.

**Cuadro 33 Promedio de métricas obtenidas.**

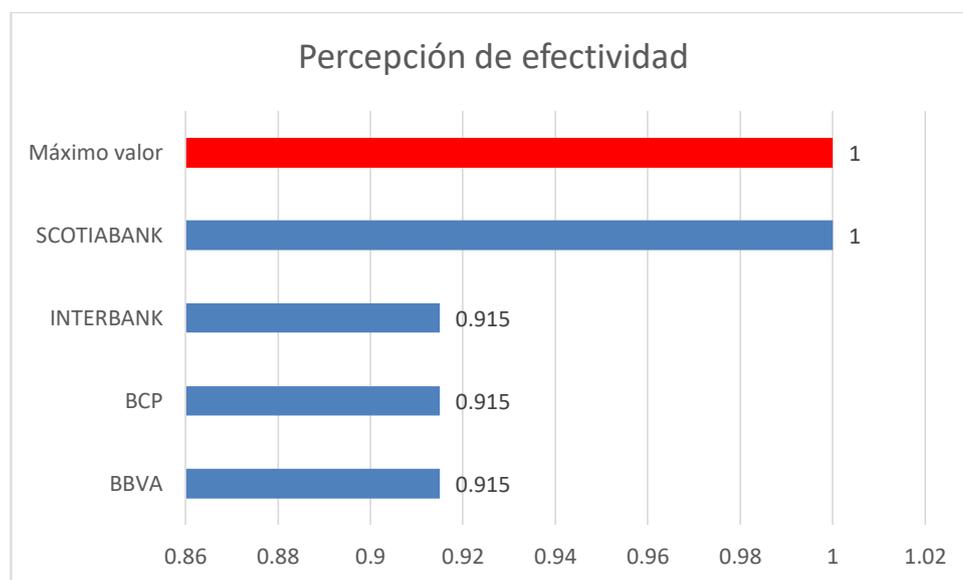
	Efectividad	Satisfacción	Seguridad	Disponibilidad
<b>BBVA</b>	0.92	0.45	0.65	1.12
<b>BCP</b>	0.92	0.55	0.66	2.00
<b>INTERBANK</b>	0.92	0.58	0.64	2.00
<b>SCOTIABANK</b>	1.00	0.59	0.64	1.28

Fuente. Elaboración propia

#### **5.3.1 Efectividad**

Con respecto a esta característica y teniendo en cuenta que el mejor valor para esta métrica es uno, se obtuvo valores mostrados en la Figura 41 donde se aprecia que estos están sobre la media lo cual representa que los clientes pudieron completar las tareas al primer intento en su mayoría, sobretodo se apreció que en la tarea de consulta de movimientos no se

presentaron intentos fallidos, dada la facilidad de selección y carga de información. Sin embargo, los casos que representaron reintento de logeo reflejan una necesidad de incorporar validaciones al ingresar los datos en la interfaces de los bancos Interbank, BCP y BBVA. El Banco Scotiabank no presento intentos fallidos en el logeo ni en consulta de saldos, en especial el logeo para este banco únicamente se solicita el número de la tarjeta y la clave digital por lo que presenta menor opción de cometer errores de ingreso en comparación a los otros bancos.



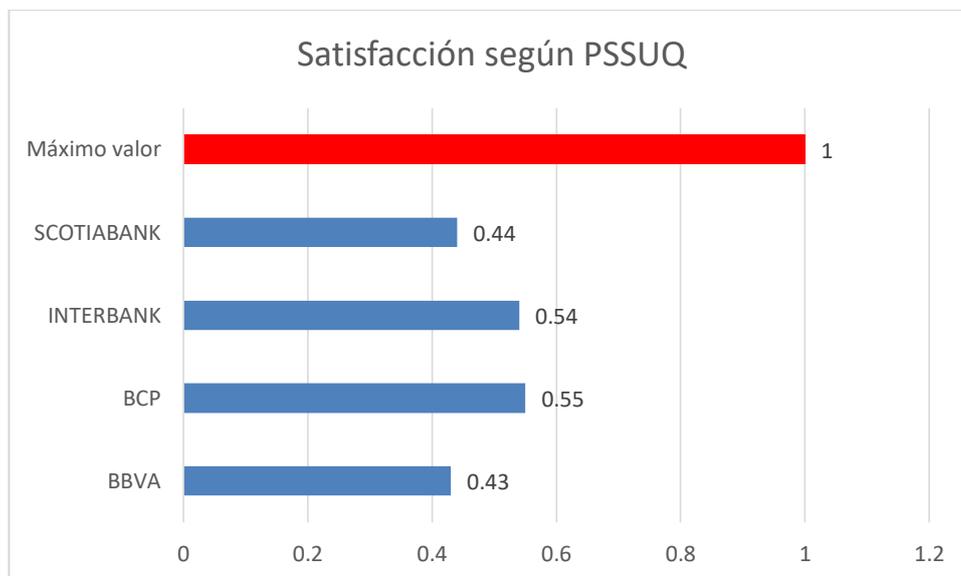
**Figura 41 Valores de métrica de efectividad por banco**

Fuente. Elaboración propia

### **5.3.2 Satisfacción**

Con respecto a esta característica y teniendo en cuenta que el mejor valor para este métrica es 1, se puede apreciar que las métricas obtenidas en la Figura 41, se encuentran muy cerca a la media del máximo valor, lo cual representa que el grado de satisfacción de los usuarios es bajo, esto principalmente plantea la necesidad de contar con interfaces más intuitivas con mensajes claros en cuanto a la prevención de errores, también se debe considerar que sobretodo en el logeo la facilidad de su operación depende del método de autenticación seleccionada por cada banco siendo los bancos que utilizan el token digital en aplicativo móvil o por envío de SMS

o correo, como son para los bancos BBVA y Scotiabank, los que obtuvieron menor puntaje puesto que es necesario usar más de una interfaz o usar el móvil para registrar claves de acceso, mientras que los bancos BCP e Interbank usan claves por internet que previamente son creadas por única vez y reemplazan al pin de la tarjeta.



**Figura 42** Valores de métrica de efectividad por banco

Fuente. Elaboración propia

Los resultados obtenidos son corroborados con lo obtenido en el estudio Imagen y posicionamiento del sistema bancario – Banca Personal, mostrado en la Figura 43, realizado con el objetivo de conocer la percepción de los usuarios de los bancos peruanos (Ipsos, 2020). Se puede apreciar que la banca por internet del banco BCP se percibe como más sencilla y amigable y en la medición realizada igualmente se muestra que el mencionado banco se muestra liderando aunque con poca ventaja con el banco Interbank.



Figura 43 Imagen y posicionamiento del sistema bancario – Banca Personal

Fuente. (Ipsos, 2020)

### 5.3.3 Seguridad

Con respecto a esta característica y teniendo en cuenta que el peor valor para esta métrica es 1 todos los bancos que fueron materia del estudio presentaron valores con mínimas diferencias, lo cual podría indicar la percepción generalizada en relación al canal de banca electrónica en nuestro ámbito nacional. La seguridad es una de las principales preocupación de los usuarios hacia el uso de los canales digitales.

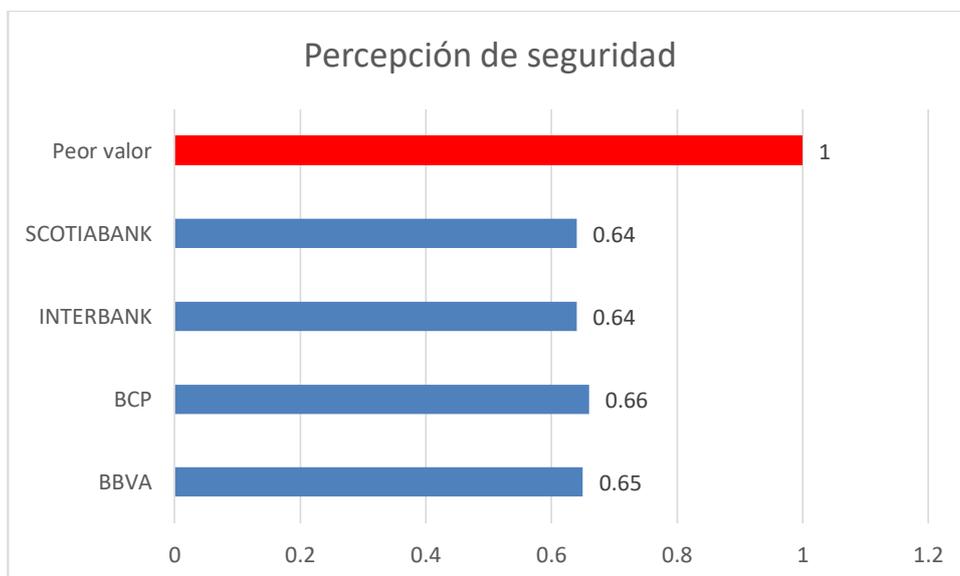


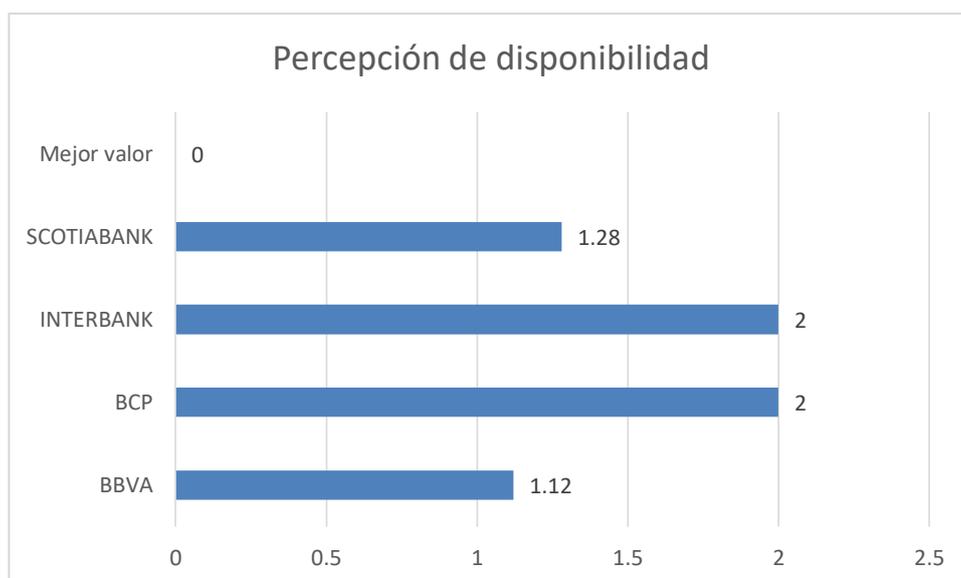
Figura 44 Valores de métrica de seguridad por banco

Fuente. Elaboración propia

Los resultados de la métrica aplicada guardan relación con el estudio realizado por IPSOS mediante el cual se conoce que en promedio al 70% de los peruanos que están bancarizados mantienen su preocupación por ser víctimas de fraudes (IPSOS, 2018).

#### **5.3.4 Disponibilidad**

Con respecto a esta característica y teniendo en cuenta que el mejor valor para este métrica es 0 se puede apreciar que los usuarios han presentado en alguna ocasión problemas para acceder al canal. De lo manifestado por los usuarios los bancos que han tenido más fallos que provocaron caídas del portal web son el banco Interbank y BCP.



**Figura 45** Valores de métrica de efectividad por banco

Fuente. Elaboración propia

## **CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS**

### **6.1 Conclusiones**

#### **6.1.1 Conclusión general**

En el presente trabajo se logró diseñar un modelo de calidad en uso para portales web bancarios conformado por 6 características y 11 sub características. Y para corroborar la validez de la propuesta se aplicó el modelo a 4 casos de estudios seleccionando 4 métricas de calidad para evaluar la Efectividad, satisfacción, seguridad y disponibilidad, lo cual, permitió medir la percepción de los clientes del canal de banca electrónica.

#### **6.1.2 Conclusiones específicas**

##### **OE1. Buscar, analizar y seleccionar modelos de calidad en uso aplicados a portales web y portales web bancarios.**

Se logró obtener y analizar modelos de calidad en uso para portales web y portales bancarios mediante las búsquedas realizadas en diversas bases de datos.

##### **OE2. Identificación de características de calidad en uso para portales web bancarios.**

Se logró identificar las características a ser aplicadas en el modelo definido, mediante asociación de sub características, esto permitió definir en el modelo de calidad en uso para portales web bancarios.

**OE3. Identificación de sub características de calidad en uso para portales web bancarios.**

Se logró la identificación de sub características para el modelo propuesto mediante priorización realizada con la participación de expertos en el canal de banca electrónica

**OE4. Determinar métricas aplicables a cada sub característica identificada.**

Se logró determinar las métricas que se aplicaran al modelo de calidad en uso definido, estas están asociadas a cada sub característica que forma parte del modelo.

**OE5. Definir casos de estudio para corroborar la validez del modelo aplicando métricas de calidad.**

Se logró definir los casos de estudio que se aplicaron a la validación del modelo, se seleccionó a cuatro bancos para los cuales se convocó a clientes de los mismos que contaban con el acceso al canal de banca electrónica realizando tareas y encuestas post uso que permitieron realizar mediciones para el cálculo de las métricas definidas.

**6.2 Trabajos futuros**

1. Se recomienda considerar el estudio de un modelo de calidad en uso para las aplicaciones móviles de los bancos en el Perú, las cuales constituyen una opción de uso creciente en nuestro país.
2. Se recomienda diseñar una herramienta que de soporte a la medición del modelo.
3. Se recomienda incrementar el número de entidades financieras y participantes en el proceso de validación a fin de recabar mayor

variedad de casos que se presentan durante la ejecución de actividades.

## BIBLIOGRAFIA

- Alcalde San Miguel, P. (2007). *Calidad*. Paraninfo.
- Alfonzo, P. L. (2012). *Revisión de modelos para evaluar la calidad de productos Web. Experimentación en portales bancarios del NEA*. Argentina: Universidad Nacional de La Plata.
- Alfonzo, P. L. (2012). Tesis en Ingeniería de Software. *Revisión de modelos para evaluar la calidad de productos Web. Experimentación en portales bancarios del NEA*. La plata, Buenos Aires.
- ALFONZO, P., & ITATÍ MARIÑO, S. (2013). Propuesta de un índice de evaluación web para la estimación de la calidad de sitios web bancarios. *Gerenc. Tecnol. Inform.*, 15-32.
- América Económica. (16 de 12 de 2015). *América Económica*. Obtenido de <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/conozca-el-ranking-2015-de-los-mejores-25-y-los-mayores-250-bancos-de-latina>
- America económica. (10 de 05 de 2017). *America económica*. Obtenido de Ranking 2017 bancos América latina: <https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/ranking-2017-conozca-los-25-mejores-bancos-de-america-latina>
- Apowersoft. (s.f.). *Apowersoft*. Recuperado el 7 de 2017, de [www.apowersoft.es](http://www.apowersoft.es)
- Ashok, S., Norfarhana, A., Soo Shi, T., Chuan, N., Zulkifle, M., Siti, H., & Yoong, S. (2014). Measuring Public Value UX-Based on ISO/IEC 25010 Quality Attributes: Case Study on e-Government Website. *3rd International Conference on User Science and Engineering*, 56-61.
- ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE INSTITUCIONES FINANCIERAS. (2015). *Desarrollo y la creación de productos para la inclusión financiera*. Obtenido de <http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2015/15195.pdf>
- Banco Central de Reserva. (12 de 03 de 2020). *Banco Central de Reserva*. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/sitios-de-interes/entidades-financieras.html>
- Barbacci, M. (2002). Quality Attribute Workshop. *CONCRETE*. Recuperado el 01 de 2017, de <https://pdfs.semanticscholar.org/eb0b/e6d8c11b929f5767d2534435be26d6482a9a.pdf>
- BBVA. (02 de 08 de 2020). *BBVA*. Obtenido de <https://www.bbva.pe/>
- BCP. (02 de 08 de 2020). *ViaBCP*. Obtenido de <https://www.viabcp.com/>
- Bevan, N. (1999). Quality in use: Meeting user needs for quality. *The Journal of Systems and Software*, 89-96.
- Brosseau, J. (2010). *Clarrus - Software Quality Attributes: Following All the Steps*. Recuperado el 01 de 2017, de <http://www.clarrus.com/>
- Calero Muñoz, C., Piattini Velthuis, M. G., & Moraga de la Rubia, M. Á. (2010). *Calidad del producto y proceso software*. Ra-Ma.

- Calero, C., Moraga, A., & Piattini, M. (2010). *Calidad del producto y proceso de software*. Madrid: RA - MA.
- Córdoba, J., Cachero, C., Calero, C., & Genero, M. (2007). Modelo de Calidad para portales bancarios. *XXXIII Conferencia Latinoamericana de Informática (CLEI'07)*. San Jose Costa Rica.
- Fogli, D., & Guida, G. (2014). A practical approach to the assessment of quality in use of corporate web sites. *The Journal of Systems and Software* 99, 52 - 65.
- Fogli, D., & Guida, G. (2015). A practical approach to the assessment of quality in use of corporate web sites. *The Journal of Systems and Software*, 52-65.
- Garzas, J. (06 de 2016). *JavierGarzas.com*. Obtenido de <http://www.javiergarzas.com/2015/05/debate-tester-agil.html>
- GESTION. (11 de 02 de 2015). Transferencias interbancarias superaron 9.2 millones de operaciones en el 2014. *Mercados*.
- GTMetrix. (2017). *GTMetrix*. Recuperado el 07 de 2017, de <https://gtmetrix.com/>
- Hinojosa, D. M. (2011). Bancarización en Milagro: Utilización de servicios electrónicos. *Revista Ciencia UNEMI*, 16-27.
- Hotjar. (07 de 2016). *Hotjar*. Obtenido de [www.hotjar.com](http://www.hotjar.com)
- Hussain, A., & Mkpojiogu, E. (2015). An Application of the standar in the quality in use assessment of an online health awareness system ISO/IEC 25010. *Jurnal Teknologi* , 9-13.
- IEEE . (1990). *IEEE STD 610-1990*, .
- INEI. (05 de 05 de 2016). *Estadísticas de Seguridad Ciudadana Julio - Diciembre 2015*. Obtenido de [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin-seguridad-ciudadana\\_2.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin-seguridad-ciudadana_2.pdf)
- INTERBANK. (02 de 08 de 2020). *INTERBANK*. Obtenido de <https://interbank.pe/>
- IPSOS. (14 de 11 de 2018). Obtenido de [https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2019-10/hay\\_400000\\_que\\_sufrieron\\_algun\\_tipo\\_de\\_robo\\_o\\_fraude\\_financiero.pdf](https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2019-10/hay_400000_que_sufrieron_algun_tipo_de_robo_o_fraude_financiero.pdf)
- Ipsos. (02 de 07 de 2020). *Imagen y posicionamiento de la banca personal*. Obtenido de <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2018-08/bancarizacion.pdf>
- ISO. (2015). *ISO 9000*. Suiza.
- ISO. (30 de 01 de 2020). *ISO ORG*. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25010:ed-1:v1:en>
- López Miguens, M. J., Rodríguez Comesaña, I., & González Vázquez, E. (2010). IMPORTANCIA DEL SITIO WEB EN LA BANCA ONLINE: INFLUENCIA SOBRE LA CONFIANZA . *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 85-106.
- Malhotra, N. (2004). *Investigación de mercados: un enfoque aplicado*. Mexico: Pearson.

- Medina Sanes, G. M. (2014). *DEFINICIÓN Y EVALUACIÓN DE UN MODELO DE CALIDADcEN USO PARA UN PORTAL DE BOLSA DE TRABAJO UTILIZANDO LA NORMA ISO/IEC 2500*. PUCP.
- Medina Sanes, G. M. (2014). Tesis en Ingeniería informática. *Definición y Evaluación de un modelo de calidad en uso para un portal de Bolsa de trabajo utilizando la noram ISO/IEC 25000*. Lima, Lima.
- Moreno, M., González, G., & Echartea, D. (2008). Evaluación de la Calidad en Uso de Sitios Web Asistida. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 147-154.
- NCBI. (02 de 03 de 2020). *Making sense of Cronbach's alpha*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4205511/>
- OEA. (2018). *Estado de la ciberseguridad en el sector Bancario de América Latina y el Caribe*.
- Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática . (2004). *GUÍA TÉCNICA SOBRE EVALUACIÓN DE SOFTWARE PARA ADM. PÚBLICA*. Obtenido de [http://www.ongei.gob.pe/Bancos/Banco\\_Normas/archivos/Guia-Evaluacion-SW.pdf](http://www.ongei.gob.pe/Bancos/Banco_Normas/archivos/Guia-Evaluacion-SW.pdf)
- Orehovacki, T., Granic, A., & Kermeka, D. (2013). Evaluating the perceived and estimated quality in use of Web 2.0 applications. *The Journal of Systems and Software*, 3039–3059.
- ORG, I. (30 de 01 de 2020). *ISO ORG*. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25010:ed-1:v1:en>
- Perú, P. d. (2004). *Guía Técnica sobre Evaluación de Software en la Administración Pública*. Perú.
- Peru21. (2015). *Peru21*. Recuperado el 07 de 2017, de <http://peru21.pe/economia/indecopi-banca-sector-mas-reclamos-peru-2220406>
- Piattini, M., Garcia, F. O., Garzas, J., & Genero, M. F. (2008). *Medicion y estimación del software*. Mexico: Alfaomega-RaMa.
- Pressman, R. (2005). *Ingeniería de software*. Mexico: McGraw-Hill.
- Sauro, J., & Lewis, J. (2016). *Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research*. Morgan Kaufmann.
- Schiffman, L. G., & Lazar Kanuk, L. (2005). *Comportamiento del consumidor*. Mexico: Pearson.
- SCOTIABANK. (02 de 08 de 2020). *SCOTIABANK*. Obtenido de <https://www.scotiabank.com.pe/>
- SEOquake. (07 de 2017). *SEOquake*. Obtenido de <https://www.seoquake.com/guide/index.html>
- Superintendencia de Banca y Seguros. (2000). *BANCA ELECTRÓNICA: POSIBILIDADES, RIESGOS Y LINEAMIENTOS REGULATORIOS – UNA PRIMERA APROXIMACIÓN*. Lima.

- Vara-Horna, A. (2012). *Desde La Idea hasta la sustentación: Siete pasos para una tesis exitosa*. Lima: Instituto de Investigación USMP.
- VISA. (04 de 05 de 2016). *Informe sobre e-Readiness en Latinoamérica 2014*. Obtenido de <http://promociones.visa.com/lac/ecommerce/assets/reports/es/peru-ereadiness-report-2014-es.pdf>
- Wu, Y.-L., Chang, M., & Yang, P.-C. (2008). The Use of E-SQ to Establish the Internet Bank Service Quality Table. *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management* (págs. 1446 - 1450). IEEE.

## **ANEXOS**

## Anexo 1 PSSUQ Survey (Sauro & Lewis, 2016)

The Post-Study Usability Questionnaire	Strongly Agree	Strongly Disagree	
--	----------------	-------------------	--

		1	2	3	4	5	6	7		NA
1	En general estoy satisfecho con lo fácil que es utilizar este sistema.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>						
2	Fue sencillo usar este Sistema.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>						
3	Yo fui capaz de completar las tareas y escenarios rápidamente utilizando este sistema.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>						
4	Me sentí cómodo con este sistema.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>						
5	Fue fácil aprender a usar este sistema.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>						
6	Creo que podría ser productivo rápidamente usando este sistema.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>						
7	El sistema dio mensajes de error que claramente me dijeron como solucionar problemas.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>						
8	Siempre que cometí un error utilizando el sistema, podría recuperar fácilmente y rápidamente.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>						
9	La información (como ayuda en línea, mensajes en pantalla y otra documentación) proporcionado por el sistema estaba claro.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>						
10	Fue fácil para mí encontrar la información que necesitaba.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>						
11	La información fue efectiva para ayudarme a completar las tareas y escenarios.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>						
12	La organización de la información sobre las pantallas del sistema fue clara.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>						
13	La interfaz de este sistema era agradable.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>						
14	Me gustaba usar la interfaz de este Sistema.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>						
15	Este sistema tiene todas las funciones y capacidades que espero que tenga.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>						
16	En general, estoy satisfecho con este sistema.	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>						

## Anexo 2 Encuesta de percepción de seguridad

Muy frecuente Frecuentemente Ocasionalmente Raramente Nunca

		1	2	3	4	5
1	¿Con qué frecuencia los riesgos de ocurrencia de incidentes cibernéticos afectan su decisión de usar el canal de banca electrónica?	<input type="radio"/>				
2	¿Con qué frecuencia considera que los riesgos de ocurrencia de incidentes de seguridad han empeorado en el último año?	<input type="radio"/>				
3	¿Con qué frecuencia los usuarios de su banco han visto comprometida la confidencialidad, integridad o disponibilidad de su información o sus recursos financieros?	<input type="radio"/>				
4	¿Con qué frecuencia aplica usted medidas de seguridad para prevenir incidentes digitales?	<input type="radio"/>				
5	¿Con qué frecuencia su banco lo mantiene informado sobre medidas de seguridad para prevenir incidentes digitales?	<input type="radio"/>				
6	¿Con qué frecuencia percibe que sus transacciones son seguras?	<input type="radio"/>				

## Anexo 3 Preguntas de percepción de disponibilidad.

### III. Sobre la disponibilidad de su canal de Banca por Internet



Descripción (opcional)

¿En los últimos meses en cuantas ocasiones en promedio el portal de banca electrónica de su banco no ha estado disponible?

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5
6. Más de 5

¿En promedio cuanto es el tiempo en el cual el sistema de banca electrónica de su banco no estuvo disponible? (en horas)

## Anexo 4 Ficha de recogida de medidas de Efectividad de tareas

Ficha de recogida de medidas						Fecha y hora de inicio	
Se asume que el usuario se encuentra habilitado para el ingreso al canal							
			BCP	BBVA	INTERBANK	SCOTIABANK	Observación
		Indique número de años usando el canal de banca por internet					
Pre - condición							¿Qué problema tuvo para realizar la acción?
Se tiene cargada la página inicial del portal bancario	1	Número de intentos que requirio para poder logearse					
Se encuentra en la página principal del canal de banca por internet	2	Número de intentos que requirio para consultar sus últimos movimientos					