



Evaluación de Usabilidad Instruccional y eXperiencia de Usuario-Aprendiz del Diseño Interactivo Multimedia de Interfaces Educativas 2D y 3D desde el Marco Teórico de la Interacción Aprendiz-Interfaz

Tesis doctoral para optar por el título de:

Doctor en Innovación Educativa

Presenta:

Nayiv Amin Jesus Assaf Silva

A00346846

CVU: 860940

Asesores:

Dra. Katherina Edith Gallardo Córdova

Dr. Eliud Quintero Rodríguez

Monterrey, Nuevo León, México

Junio 3, 2021

Resumen

A partir de los conceptos de usabilidad y la experiencia de usuario de la interacción humano-computadora, se propusieron los constructos de usabilidad instruccional y experiencia de usuario-aprendiz en el marco de la interacción aprendiz-interfaz, para evaluar por testing (usuario) el diseño interactivo multimedia de interfaces educativas en 2&3D. Ambos constructos se operacionalizaron respectivamente de los principios de diseño multimedia del e-learning de Clark y Mayer, y de los factores experienciales del índice de carga de tarea de Hart. Los experimentos se realizaron con interfaces educativas de tecnologías de laboratorios remotos vinculados a MOOCs, realidad virtual inmersiva y no inmersiva y video 360° con realidad aumentada, en dos instituciones de educación superior pública y privada de México con aproximadamente 1100 estudiantes en 5 etapas a lo largo de 2 años, dentro de tres proyectos de investigación: (1) Proyecto Binacional de Energía SENER-CONACyT MOOC-LabRem, (2) Proyecto institucional ITESM de Realidades eXtendidas, y (3) Proyecto de investigación interinstitucional remota de Realidades eXtendidas. Los siete resultados principales de la investigación fueron, (1) diseño y validación de instrumentos de evaluación para cada constructo ($\alpha_{\text{promedio}}=0.93,0.83$), (2) identificación del video 360° como una tecnología viable para aplicar en confinamiento académico, (3) confirmación de la existencia (ontología) y la caracterización (epistemología) de ambos constructos, (4) planteamiento de la interfaz instruccional y la interacción instruccional como objetos epistemológicos de estudio de la EdTech, (5) modelo de evaluación de la instruccionalidad tecnológica para EdTech conformado por la usabilidad instruccional y experiencia de usuario-aprendiz de la interfaz y la interacción instruccionales, (6) diferenciación entre evaluación de capacidad instruccional de contenidos del diseño instruccional y de capacidad instruccional tecnológica (instruccionalidad) del diseño EdTech, y (7) publicaciones indizadas en Scopus, WoS y CONACyT.

Instructional Usability and Learner-User Experience Assessment in 2D and 3D Educational Interfaces' Interactive Multimedia Design from the Learner-Interface Interaction Theoretical Framework

Abstract

From the concepts of usability and user experience from human-computer interaction (HCI), the constructs of instructional usability and learner-user experience in the learner-interface interaction framework were proposed to evaluate by testing (user) the interactive multimedia design of educational interfaces in 2&3D. Both constructs were operationalized respectively from Clark and Mayer's (2016) e-learning multimedia design principles, and from Hart's (2006) task load index experiential factors. The experiments were conducted with educational interfaces technologies of remote laboratories linked to MOOCs, virtual reality in immersive and non-immersive mode, and 360° video with augmented reality, in two higher education institutions, public and private in Mexico with approximately 1100 students in 5 stages over 2 years, within three research projects: (1) SENER-CONACyT MOOC-LabRem Binational Energy Project, (2) ITESM Institutional Project for eXtended Realities, and (3) Remote Inter-institutional Research Project for eXtended Realities. The research seven main results were, (1) assessment instruments design and validation for each construct ($\alpha_{\text{average}} = 0.93, 0.83$), (2) confirmation of existence (ontology) and characterization (epistemology) of both constructs, (3) identification of video 360° as a viable technology to apply in academic lockdown, (4) approach of instructional interface and instructional interaction as epistemological EdTech objects of study, (5) an EdTech technological instructionality assessment model for instructional usability and user-learner experience evaluation of both interface and interaction, (6) differentiation between evaluation of instructional capacity of contents of instructional design and of technological instructional capacity (instructionality) of EdTech design, and (7) papers and proceeding indexed in Scopus, WoS, and CONACyT.

General question

In the learner-interface interaction theoretical framework: How can usability and user experience in the learning domain be evaluated to inform the educational interfaces' interactive multimedia design?

Specific questions

From the learner-interface interaction theoretical framework:

(1) How can usability in the learning domain be modeled to inform the evaluation of educational interfaces' interactive multimedia design?

(2) How can user experience in the learning domain be modeled to inform the evaluation of educational interfaces' interactive multimedia design?

Dedicatoria

A mis hij@s **Ian, Leah y Liam**,
ustedes tres siempre han sido y
siempre serán mi más grande inspiración.
De día o de noche, literalmente solo tengo que
poder mirarlos, para continuar con la jornada.

r=1-sen (\theta)

A **Cher**, por lo grande y lo pequeño,
por lo bueno y por lo malo,
por el tiempo y por el no tiempo,
por 2 bicis y 2 nutelas y
su interminable cambio bicolor.

A mis **herman@s y papás**.
Porque siguen sin saber a qué me dedico,
hay cosas que nunca cambian.
Y espero que todo siga así.

A mi **sínodo**, por el empeño de cada uno en
que este trabajo pueda ayudar a otr@s.

A mis **profesores** que me ayudaron a alcanzar
esta cumbre, y a los que me ayudaron a llegar
hasta aquí, conquistando las cumbres anteriores.
Desde abajo parecía infinita, desde arriba,
ahora veo las que faltan por conquistar.

Sinceramente,
Nayiv

Agradecimientos

Dentro de este trabajo, está la contribución de un cúmulo de personas que en pos de la investigación científica en tecnología o educación, de una forma o de otra, aportaron en la dirección de un horizonte que, aunque difuso y lejano, pudimos alcanzar. A:

Mis asesores: Dra. Katherina Gallardo y Dr. Eliud Quintero.

Mi sínodo: Dra. Gloria Natividad del Tecnológico de Saltillo, Dra. Claudia Navarro, Dr. Carlos George del campus Hidalgo y Dr. Gabriel Valerio de DUTE.

Mis profesores: Dr. Ricardo Valenzuela, Dr. Leonardo Glasserman, Dr. Francisco Bosquet, Dr. Víctor Zúñiga, Dr. Juan Manuel Fernández, Dra. Blanca Ruiz, Dra. Valeria Cantú y Dra. Elvira Rincón.

Mis compañeros y miembros de los GIEE de: Estudios Socioculturales, Desarrollo y Uso de la Tecnología en Educación y AI+EdTech.

El proyecto de energía: Maestra Marisol Martínez, Dra. Marisol Ramírez, Dr. Francisco Peñalvo de la Universidad de Salamanca, Dra. Darinka Ramírez y Dr. Manuel Macías de la escuela de ingeniería.

El Dr. Ton de Jong, Dr. Joep Van Der Graaf, Ing. Jakob Sikken, MSc, Hagop Jamkojian y Sandra Schele de la Universidad de Twente.

La Lic. Dora García, la Maestra Ana Gaby Rodríguez, la Maestra Mónica Duarte y el Ing. Mauricio Martínez de área de diseño instruccional y desarrollo tecnológico.

La Dra. Melina Gastellum y el Dr. Jorge Luis Hernández del Instituto de Filosofía de la UNAM, la Dra. Leticia Gallegos del Instituto del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología de la UNAM, La Mtra. Yazmin Chavarria del ITESA, la Dra. Érika Ramos de la Facultad de Telemática de la UCol, y al Dr. Jussi Okkonen de la Universidad de Tampere.

La Dra. Patricia Salinas del área de matemáticas, quien pusiera conmigo la primera piedra de esta investigación.

Y a los que por falta de memoria olvido, y a los que todavía no conozco.

2021 Gracias.

Atentamente,

Nayiv

Índice

Capítulo 1. Revisión de literatura	1
Introducción	1
Interacción Humano-Computadora	8
La interfaz	10
El diseño de la interfaz.....	13
La usabilidad.....	15
Estado del arte de la evaluación de la usabilidad.....	16
La experiencia de usuario	20
Estado del arte de la evaluación de la experiencia de usuario	21
Interacción Aprendiz-Interfaz	25
Interacción tecnológica en el dominio instruccional	26
Revisión de literatura sobre Interacción Aprendiz-Interfaz.....	31
Principios multimedia de diseño del e-Learning	40
Índice de Carga de Tarea de los factores humanos y ergonomía.....	44
Usabilidad y experiencia de usuario en el dominio del aprendizaje.....	47
Capítulo 2. Planteamiento del problema.....	53
Introducción	53
Antecedentes	53
Enfoque del problema de investigación	55
Factores instruccionales y tecnológicos.....	55
La experiencia de usuario, la usabilidad y la interfaz de usuario	56
Supuesto	59
Pregunta de la investigación.....	59
Preguntas subordinadas.....	59
Propósito.....	59
Objetivo general.....	59
Objetivos específicos	60
Justificación.....	60
Delimitación y alcance de la investigación y sus resultados.....	62

Capítulo 3. Método	64
Diseño metodológico.....	64
Diseño de la prueba piloto	65
Diseño de instrumentos de la prueba piloto.....	65
Tabla de diseño de protocolo de operación de la prueba piloto.....	66
Resultados de la prueba piloto de la investigación	68
Rediseño de protocolo y ajuste de instrumentos.....	68
Tabla de diseño de protocolo de operación de la investigación.....	68
Actualización del proceso de investigación debido al Covid-19.....	69
Capítulo 4. Resultados	74
Introducción a los resultados de la ejecución de la investigación.....	74
Resultados cuantitativos de Usabilidad Instruccional de realidad virtual	75
Resultados cuantitativos de experiencia de usuario-aprendiz de realidad virtual.....	77
Resultados cuantitativos de Usabilidad Instruccional de video 360°.....	78
Resultados cuantitativos de experiencia de usuario-aprendiz de video 360°.....	80
Resultados cualitativos de Usabilidad Instruccional de realidad virtual	81
Resultados cualitativos de experiencia de usuario-aprendiz de realidad virtual.....	83
Resultados cualitativos de Usabilidad Instruccional de video 360°.....	86
Resultados cualitativos de experiencia de usuario-aprendiz de video 360°.....	88
Comparativa entre tecnologías de realidad virtual y video 360° con realidad aumentada.....	90
Comparación tecnológica por prueba de hipótesis de medias	92
Comparación tecnológica por tamaño del efecto de la diferencia de medias	93
Modelo analítico general de la instruccionalidad interfaz-interacción	94
Respuesta a las preguntas de investigación	96
Capítulo 5. Conclusiones	98
Introducción	98
Conclusiones teóricas.....	99
Conclusiones empíricas.....	102
Trabajo futuro.....	105
Proposiciones finales.....	107

Referencias.....	109
Apéndices.....	130
A. Diseño de la escala de usabilidad instruccional	130
B. Instrumento de la escala de usabilidad instruccional	134
C. Diseño del cuestionario de la experiencia de usuario-aprendiz.....	135
D. Instrumento del cuestionario de la experiencia de usuario-aprendiz.....	138
E. Resultados del instrumento de la escala de usabilidad instruccional	139
F. Resultados del instrumento mixto de experiencia de usuario-aprendiz	143
Análisis de resultados cualitativos del instrumento mixto.....	144
Hallazgos y observaciones del análisis de contenido	148
Análisis comparativo de contenido de grupos focales.....	150
Análisis de resultados cuantitativos del instrumento mixto.....	154
F1. Transcripción del Focus group 1.....	155
F2. Transcripción del Focus group 2.....	159
G. Rediseño del instrumento de la Escala de Usabilidad Instruccional.	162
H. Instrumento de la escala de usabilidad instruccional ajustado	166
I. Rediseño del cuestionario de la experiencia de usuario-aprendiz	168
J. Instrumento del cuestionario de la experiencia de usuario-aprendiz ajustado	170
K. Resultados en extenso del instrumento de UsI con realidad virtual no inmersiva.	171
L. Resultados en extenso del instrumento de LUX con realidad virtual no inmersiva.....	177
M. Comentarios de alumnos al instrumento de UsI con realidad virtual no inmersiva.....	183
N. Comentarios de alumnos al instrumento de LUX con realidad virtual no inmersiva	185
O. Resultados en extenso del instrumento de UsI con video 360°	186
P. Resultados en extenso del instrumento de LUX con video 360°.....	193
Q. Comentarios de alumnos al instrumento de UsI con video 360°.....	200
R. Comentarios de alumnos al instrumento de LUX con video 360°	203
S. Fundamentos de interfaces 2D en un laboratorio remoto vinculado a un MOOC	204
T. Datos de publicaciones principales de la investigación.	205
U. Andamiaje de conceptos.....	208

Índice de Tablas

- Tabla 1. Cronología de términos de interacción entre el humano y la tecnología en Scopus a mayo de 2020
- Tabla 2. Mapeo histórico de términos del término Interacción Aprendiz-Interfaz (Learner-Interface Interaction). Scopus y WoS, 2020
- Tabla 3. Principios multimedia de diseño de e-Learning que favorecen el aprendizaje y sus factores tecnológicos en el diseño interactivo multimedia de interfaces educativas.
- Tabla 4. Combinación de factores (Tecnológicos e Instruccionales) vs campo (Tecnología y Aprendizaje)
- Tabla 5. Tabla de diseño de operación de la prueba piloto de interacción aprendiz-interfaz en sus factores usabilidad instruccional y experiencia de usuario-aprendiz
- Tabla 6. Tabla de diseño de protocolo de operación de los estudios de interacción aprendiz-interfaz
- Tabla 7. Relación del número de estudiantes participantes por programa educativo (carrera)
- Tabla 8. Tabla de rediseño de los estudios de interacción aprendiz-interfaz por Covid-19
- Tabla 9. Valor del alfa de Cronbach de la validación de los instrumentos de Usabilidad Instruccional (UsI) y eXperiencia de Usuario-Aprendiz aplicados (LUX)
- Tabla 10. Grado de instruccionalidad de Usabilidad Instruccional y eXperiencia de Usuario-Aprendiz comparado entre la realidad virtual vs. video 360°
- Tabla 11. Valores de alfa de Cronbach para cada pregunta omitida del instrumento, 12 ítems
- Tabla 12. Valores de alfa de Cronbach para cada pregunta omitida del instrumento, 14 ítems
- Tabla 13. Valores de alfa de Cronbach para cada pregunta omitida del instrumento
- Tabla 14. Valores de alfa de Cronbach para cada pregunta omitida del instrumento, 12 ítems
- Tabla 15. Valores de alfa de Cronbach para cada pregunta omitida del instrumento, 14 ítems
- Tabla 16. Valores de alfa de Cronbach para cada pregunta omitida del instrumento
- Tabla 17. Tipo, categoría, clave e interpretación de las categorías esperadas, supuestas y emergentes
- Tabla 18. Extracto de la tabla de comentarios a las preguntas del instrumento de UsI de la evaluación de la realidad virtual no inmersiva
- Tabla 19. Extracto de la tabla de comentarios a las preguntas del instrumento de LUX de la evaluación de la realidad virtual no inmersiva
- Tabla 20. Tipo, categoría, clave e interpretación de las categorías esperadas, supuestas y emergentes
- Tabla 21. Extracto de la tabla de comentarios a las preguntas del instrumento de UsI de la evaluación del video 360° con realidad aumentada
- Tabla 22. Extracto de la tabla de comentarios a las preguntas del instrumento de LUX de la evaluación del video 360°
- Tabla 23. Comparativa de parámetros entre tecnologías e instrumentos de aplicación.
- Tabla 24. Prueba de hipótesis de diferencia de medias entre las tecnologías de realidad virtual (RV) y video 360° (V360) en usabilidad instruccional y experiencia de usuario-aprendiz
- Tabla 25. Tamaño del efecto entre las tecnologías de realidad virtual y video 360° en usabilidad instruccional y experiencia de usuario-aprendiz

Índice de Figuras

- Figura 1. Interacción Humano-Computadora (IHC) y sus elementos constitutivos fundamentales
- Figura 2. Analogía de la interacción tecnológica hacia la interacción educativa
- Figura 3. Fundamentos teóricos puente para fusionar el campo educativo y el tecnológico
- Figura 4. Modelado de la evaluación de la IAI aplicado al diseño de interfaces educativas
- Figura 5. Mapa gráfico de desarrollo secuencial de tópicos para la investigación
- Figura 6. Modelado cúbico de evaluación de la IAI por testing (usuario) y por inspección (experto), arriba en cubo, abajo desplegado mostrando sus 8 componentes.
- Figura 7. Traducción oficial al español del UEQ, disponible en su página web en formato PDF
- Figura 8. Muestra de las primeras diez preguntas del SUMI traducidas del inglés
- Figura 9. Evolución de la interacción tecnológica al dominio del aprendizaje.
- Figura 10. Modelo interaccional triangular Anderson-Moore.
- Figura 11. Modelo interaccional unificado básico de entornos educativos tecnológicamente mediados
- Figura 12. Línea de tiempo del término interacción aprendiz-interfaz que aparece en la literatura especializada en Scopus en la ventana histórica de 1994 a 2020
- Figura 13. Modelo de la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia
- Figura 14. Diseño concomitante aplicado a esta investigación
- Figura 15. Equipo de la estación de realidad virtual inmersiva de 360°
- Figura 16. Monitor panorámico de visualización externa para público y personal de apoyo
- Figura 17. Screenshots del SuperMercado Virtual aplicado en la primera etapa de investigación
- Figura 18. Screenshots del video 360° de las casas del INEGI o niveles socioeconómicos de México aplicado en la segunda etapa de investigación
- Figura 19. Guía gráfica del proceso de análisis de resultados en función de las preguntas de investigación, los instrumentos y el procesamiento de datos
- Figura 20. Gráfico de frecuencias de la pregunta cualitativa del LUX de realidad virtual
- Figura 21. Nube de palabras de la opción Otra de LUX de realidad virtual
- Figura 22. Gráfico de frecuencias de la pregunta cualitativa de LUX de video 360°
- Figura 23. Nube de palabras de la opción Otra de LUX del video 360°
- Figura 24. Datos generales de la aplicación de instrumentos en la primera etapa de la investigación
- Figura 25. Datos generales de la aplicación de instrumentos en la primera etapa de la investigación
- Figura 26. Relación gráfica de la conceptualización, autorías y operacionalización del modelo de instruccionalidad aplicado en esta investigación
- Figura 27. Relación gráfica del proceso de aplicación del método deductivo para la confirmación ontológica y epistemológica de categorías y sus elementos

Capítulo 1. Revisión de literatura

Introducción

Por varios siglos, el mensaje verbal, transmitido por lecciones magistrales o por medios impresos, ha sido la forma primordial para explicar los contenidos instruccionales a los estudiantes (Mayer, 2019; 2017; 2009). Actualmente, con los avances tecnológicos del procesamiento multimedia por computadora aplicables al campo educativo, se han explorado otras formas que permiten ir más allá de lo verbal, que facilitan la presentación simultánea de contenido educativo escrito (hablado o escrito/impreso) y gráfico (ilustraciones, fotos, mapas, gráficas, animaciones, video) (Clark, & Mayer, 2016; Mayer, 2019; 2017; 2014; 2009; Frantiska, 2019; Clark & Lyons, 2011). La adición de medios gráficos al contenido educativo ha tenido múltiples aplicaciones con todo tipo de resultados instruccionales (Clark & Lyons, 2011), lo que impulsó esfuerzos para comprender el potencial del aprendizaje multimedia como un medio para promover la educación y el aprendizaje en diferentes contextos (Mayer, 2019; 2017; 2009).

El razonamiento para estudiar el aprendizaje e instrucción multimedia es que las personas aprenden más con imágenes y palabras que solo con palabras (Mayer, 2019; 2017; 2014; Clark, & Mayer, 2016; Clark & Lyons, 2011; Mayer, 2009). Este principio denominado principio multimedia, junto con otros principios de diseño del e-Learning han sido ampliamente teorizados por Clark y Mayer (2016; 2011; 2008; 2002; Clark 2020; Mayer, 2019) basados en evidencia empírica, lo que hace de las publicaciones de estos autores, como ellos mismos indican, las primeras y únicas basadas en demostraciones científicas de estudios experimentales, a diferencia de otras que ofrecen *consejos* sobre cómo diseñar entornos de aprendizaje multimedia que se basan en gran medida en la experiencia práctica, opiniones, mejores prácticas o estudios de casos informales de la tecnología en auge.

Existen otros autores que aportan al estudio de la interfaz en entornos tecnológicamente mediados, que a diferencia de Mayer (2020; 2019; 2014; 2009, 2005; 2001; Clark & Mayer 2016; 2011; 2008; 2002), sí se enfocan explícitamente en el concepto de *interfaz* como elemento central del diseño de entornos de aprendizaje interactivo multimedia, y aunque logran aproximarse al concepto de aprendizaje multimedia de forma práctica, no alcanzaron el lugar fundacional que se encontró en los textos de Mayer (2021; 2019; 2014; 2009, 2005; 2001; Clark & Mayer 2016; 2011; 2008; 2002) como una base de conocimiento para esta investigación, debido a que ninguno alcanza a desarrollar los procesos operacionales basados en evidencias

para su formalización y generalización. Entre algunos de los títulos más importantes que fueron analizados se encuentran: *The Design of Future Educational Interfaces* (Oviatt, 2013), *Multimedia interface design in education* (Edwards, y Holland, 2012), *Principles of educational multimedia user interface design* (Najjar, 1998), *Interface design for learning: Design strategies for learning experiences* (Peters, 2014), *Interface Development for Learning Environments: Establishing Connections Between Users and Learning* (Frantiska Jr, 2019), *Visualizing oceans of data: Educational interface design* (Krumhansl, Busey, Krumhansl, Foster, & Peach, 2013).

El diseño de la instrucción multimedia debe basarse en la investigación y fundamentarse en la teoría para responder a preguntas como: ¿Cuál es la mejor manera de diseñar mensajes multimedia?, ¿Cómo se puede diseñar instrucción multimedia que mejore la comprensión del material presentado? (Mayer, 2019; 2009), ¿Qué aspecto tienen los materiales educativos efectivos? (Clark, & Mayer, 2016; 2011). Al principio de la aplicación de la multimedia en el aprendizaje, no existía una base sólida de investigación en el tópico, lo que podía justificar la falta de evidencia científica (Mayer, 2014). Ahora, el problema generalizado que enfrenta este enfoque de diseño científico de la instrucción multimedia se encuentra en que la mayor parte de estas investigaciones no han estado disponibles para quienes producen o evalúan el aprendizaje en ambientes mediados por tecnología, porque se ha distribuido única o principalmente dentro de comunidades de investigación académica (Clark, 2020; Clark, & Mayer, 2016; 2011, 2008).

En este sentido, Clark (2020. p. v) explica el fenómeno de polarización gremial entre académicos y practicantes de la siguiente manera:

Hay una gran cantidad de informes de científicos investigadores en la literatura académica... gran parte de esta evidencia sigue siendo desconocida para los practicantes. Los profesionales de la investigación académica y la fuerza laboral de practicantes del aprendizaje constituyen dos comunidades de práctica bastante separadas; hay poca vinculación en sus publicaciones y conferencias. La mayoría de los practicantes carecen del tiempo para buscar, leer y sintetizar los numerosos informes de investigación disponibles. Además, aunque muchos trabajos de investigación brindan algún tipo de orientación a los practicantes, la orientación no es su objetivo principal. Creo que los profesionales necesitan no solo pautas sino también ejemplos para ilustrar la implementación de esas pautas.

Las publicaciones mismas, dentro del programa de investigación de instrucción y aprendizaje multimedia de Clark y Mayer (2016; 2011; 2008; 2002), aunque explícitamente pretenden generar un puente entre los gremios de académicos y practicantes, presentan problemas de comunicación, principalmente de lenguaje (Assaf & Navarro, 2019), que han enfrentado históricamente teóricos y practicantes en ambos lados de las disciplinas tecnológicas

y educativas. Lo anterior, debido a que los resultados de las investigaciones del ámbito académico no permean hasta su aplicación en el ámbito de los practicantes, esencialmente por falta de unificación entre conceptos que, aunque son comunes en ambos lados de los gremios, no son tratados en forma que se puedan aplicar de la misma forma en ambos gremios. En otras palabras, ambas disciplinas hablan de lo mismo, pero de diferente manera y desde diferentes ángulos.

El ejemplo de este problema de conceptos y definiciones difusos dentro del trabajo de Mayer, es su forma de definir al e-Learning con la visión únicamente del lado educativo, sin apoyo de conceptos del lado tecnológico. Por un lado, Mayer (2014) establece como ejemplos de ambientes multimedia digitales: presentaciones instructivas en línea, cursos electrónicos, lecciones interactivas, juegos de simulación, presentaciones de diapositivas, y libros de texto, como un ejemplo de entornos multimedia analógicos. Por otro lado, Clark y Mayer (2016), agrupan intrínsecamente los ejemplos anteriores en el concepto de e-Courseware y definen al e-Learning como “la instrucción impartida en un dispositivo digital (como una computadora de escritorio, una computadora portátil, una tableta o un teléfono inteligente) destinada a apoyar el aprendizaje” (p.8) y caracterizan las formas de e-Learning que abarca su trabajo de investigación como

“e-Learning que:

- Almacena y/o transmite lecciones en forma electrónica en unidades externas, la nube, memoria local interna o externa, o servidores en el Internet o intranet.
- Incluye contenido relevante para el objetivo de aprendizaje.
- Utiliza elementos multimedia como palabras e imágenes para entregar el contenido.
- Utiliza métodos de instrucción como ejemplos, práctica y retroalimentación para promover el aprendizaje.
- Puede ser dirigido por un instructor (e-Learning sincrónico) o diseñado para un estudio individual a ritmo propio (e-Learning asincrónico).
- Puede incorporar la colaboración sincrónica entre alumnos como en salas de chat o colaboración asincrónica como en foros de discusión.
- Ayuda a los alumnos a desarrollar nuevos conocimientos y habilidades vinculados a los objetivos de aprendizaje individuales o a la mejora de rendimiento organizacional.” (p.8)

Esta forma de explicar, desde la visión del educador, la conceptualización y caracterización no tecnológica y extensa del e-Learning, pone de manifiesto la omisión de Clark (2020), al indicar que los practicantes no consumen el producto de las investigaciones de los académicos, así como tampoco los académicos consumen lo que los practicantes tienen que ofrecer. En este sentido, Mayer bien podría traer desde el campo tecnológico, el concepto de

interfaz de usuario (Frantiska, 2019), para: 1. Unificar los múltiples formatos de ambientes multimedia que su teoría abarca, 2. Definir su concepto de e-Courseware, y 3. Simplificar todos los detalles del e-Learning aplicables a sus principios. Si aplicara el término de interfaz en su teorización de e-Learning, un término completamente desarrollado en el campo tecnológico, articularía con una sola palabra la mitad de los principios de diseño de e-Learning que ha desarrollado. Si también aplicara el término de interacción del campo tecnológico en el dominio del aprendizaje, articularía la otra mitad de los principios de diseño.

El ejemplo anterior permite entender, tanto la división como el distanciamiento entre tecnólogos y educadores para apoyarse multidisciplinariamente en el desarrollo de la tecnología educativa. Entonces, si el diseño tecnológico de entornos multimedia es fundamental para desarrollar su función instruccional (Mayer, 2014, Clark & Mayer, 2016; Frantiska, 2019), esta situación amerita plantear una pregunta: ¿Cómo se puede lograr que los principios de diseño de e-Learning sean entendidos y aplicados por los practicantes del diseño de la interacción y de interfaces de usuario, diseñadores instruccionales, tecnólogos educativos, tecnólogos, educadores, y en general, todo aquel involucrado en el diseño de productos educativos digitales?

La investigación en el área del aprendizaje multimedia es un campo multidisciplinario, que abarca y se fundamenta sólidamente en disciplinas como la psicología, la educación, la tecnología educativa y las ciencias computacionales, así como en especialidades como el diseño instruccional, la psicología cognitiva aplicada, la interacción humano-computadora (IHC, Mayer, 2014; Frantiska, 2019) y la ingeniería de software (Frantiska, 2019). Sus principales productos son directrices y lineamientos para el diseño de multimedia para aplicarse en la educación.

De las disciplinas y especialidades mencionadas, la ingeniería de software y la IHC, son las dos que aporta el lado tecnológico en el diseño de la interfaz de recursos educativos digitales, por lo que su desarrollo y unificación con las disciplinas y especialidades de lado educativos son de especial interés multidisciplinar.

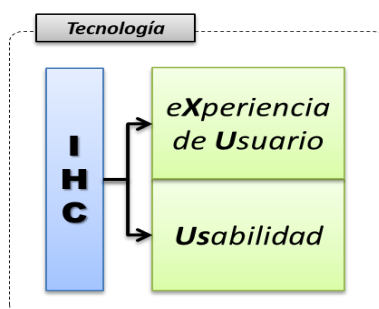


Figura 1. Interacción Humano-Computadora (IHC) y sus elementos constitutivos fundamentales

La fundamentación de la extensión de los conceptos de interacción e interfaz de la IHC hacia el dominio educativo o del aprendizaje, requiere descomponer dicha estructura en sus dos elementos constitutivos fundamentales más importantes, la usabilidad y la experiencia de usuario (Figura 1). Para este propósito, la interacción aprendiz-interfaz (IAI), propuesta por Hillman, Willis, y Gunawardena (1994), es la figura con la estructura análoga para configurarla con la usabilidad instruccional y la experiencia de usuario-aprendiz como sus componentes fundamentales (Figura 2).

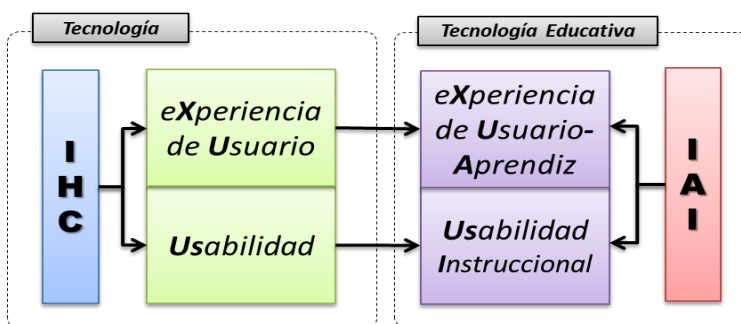


Figura 2. Analogía de la interacción tecnológica hacia la interacción educativa

Esta analogía planteada lleva a una pregunta fundamental: ¿Cómo se pueden extender los conceptos de usabilidad y experiencia de usuario constitutivos de la IHC, en los conceptos de usabilidad instruccional y experiencia de usuario-aprendiz para configurar estructural y operacionalmente a la IAI?

Generar una respuesta a la pregunta anterior, podría dar solución al modelo de diseño de la interacción en ambientes educativos tecnológicamente mediados, teorizado por Gunawardena (1999) para desarrollar la interacción social y tecnológica de los agentes involucrados en procesos educativos a distancia: estudiantes, instructor, contenido e interfaz tecnológica. Lo anterior implicaría, responder a las preguntas seminales de Moore (1989) sobre la interacción en ambientes educativos mediados tecnológicamente: ¿Qué nivel de interacción es esencial para el aprendizaje efectivo?, ¿qué es la buena interacción?, ¿cómo podemos lograrla?, ¿en qué contribuye la interacción en tiempo real?, ¿el costo lo vale?

A continuación, para fundamentar teóricamente los conceptos y los principios planteados en los párrafos anteriores, y las nuevas relaciones que en ellas se pueden encontrar, se desarrollarán a lo largo de todo este capítulo los siguientes tópicos como los fundamentos teóricos puente para lograr la fusión propuesta entre conocimientos del campo educativo y el tecnológico, que se relacionan gráficamente en la Figura 3:

1. El concepto de interfaz (i) y su diseño
2. La usabilidad y la experiencia de usuario, y el estado del arte de su evaluación
3. La interacción aprendiz-interfaz (IAI) y una revisión en la literatura especializada
4. La teoría de los principios multimedia de diseño del e-Learning; y
5. El índice de carga de tarea de los factores humanos y ergonomía

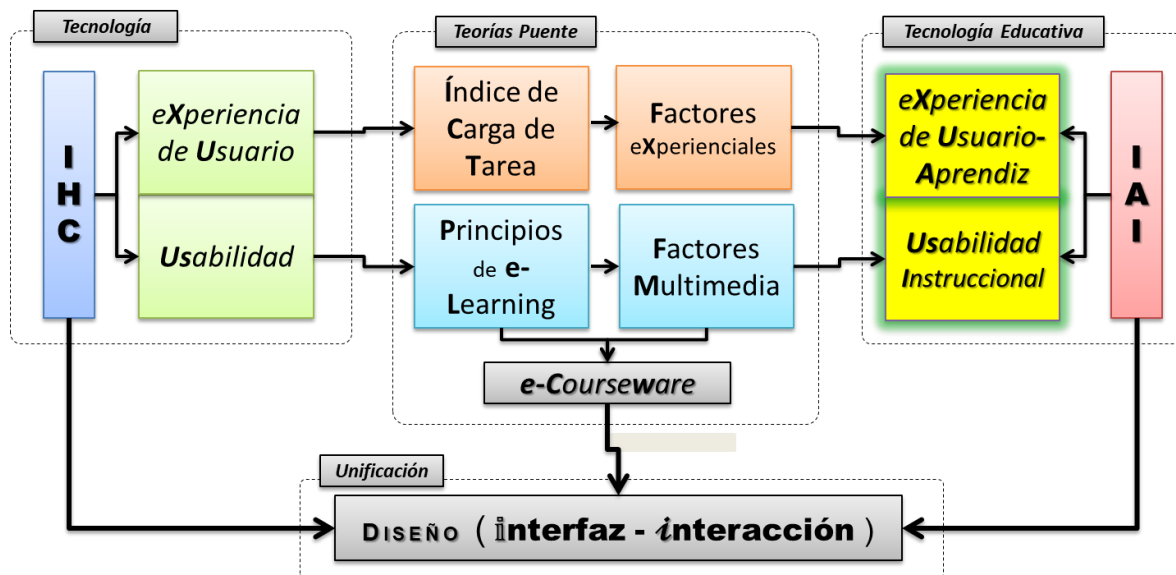


Figura 3. Fundamentos teóricos puente para fusionar el campo educativo y el tecnológico

Este trabajo teórico se desarrolla para mejorar el diseño de interfaces educativas, mejora que se materializa a través de la propuesta y fundamentación de la evaluación de la usabilidad instruccional y la experiencia de usuario-aprendiz en la aplicación de un modelo que operacionaliza la evaluación del diseño de la interfaz y la interacción, para ello trae un conjunto de conceptos interdisciplinarios (Figura 4) que serán abordados a lo largo de la investigación.

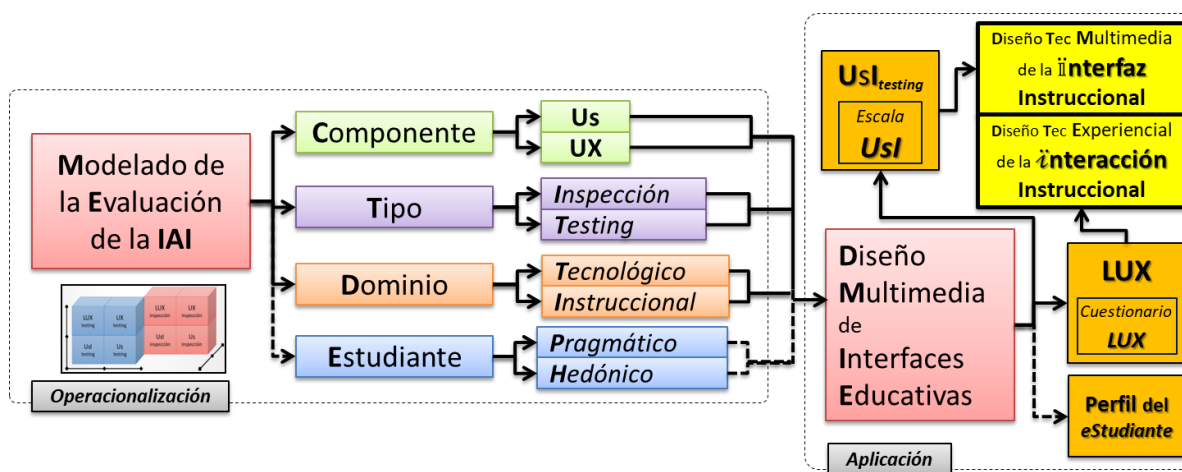


Figura 4. Modelado de la evaluación de la IAI aplicado al diseño de interfaces educativas

El gráfico que muestra la relación y la dirección de esas relaciones, de teorías y conceptos desarrollados en este capítulo se presenta en la Figura 5. Esta figura se construye a partir de la integración y base conceptual de las Figuras 1, 2, 3 y 4.

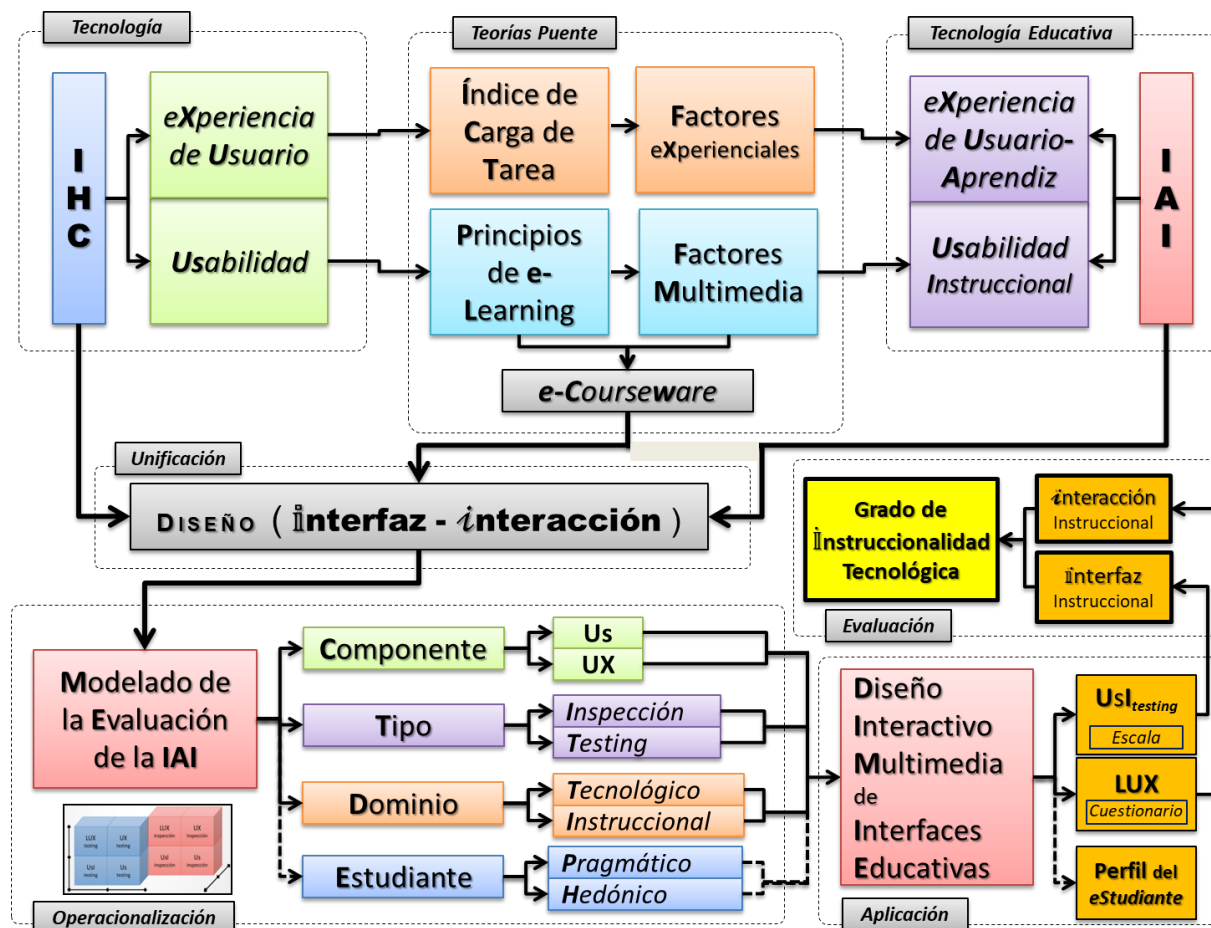


Figura 5. Mapa gráfico de desarrollo secuencial de tópicos para la investigación

Nota: IHC, interacción humano-computadora; IAI, interacción aprendiz-interfaz; Us, usabilidad; UX, experiencia de usuario; LUX, experiencia de usuario-aprendiz; UsI, usabilidad instruccional.

Se utilizó el término compuesto o binomio *usuario-aprendiz*, para contextualizar al usuario como el usuario que aprende y al aprendiz ligarlo con la función fundamental de usuario.

En la Figura 6, se muestra la forma cúbica del Modelado de la Evaluación de la IAI, en la parte superior se muestra el modelado en su forma compacta (cubo), y en la parte inferior se muestra desplegado, para revelar los ocho elementos de las métricas que lo componen. Cabe aclarar que este modelo gráfico se desarrolló como una base estructural conceptual desde donde plantear el desarrollo de la investigación. La tarea es, determinar los elementos conceptuales y empíricos que deben llenar cada uno de los cubos que implican esta investigación.

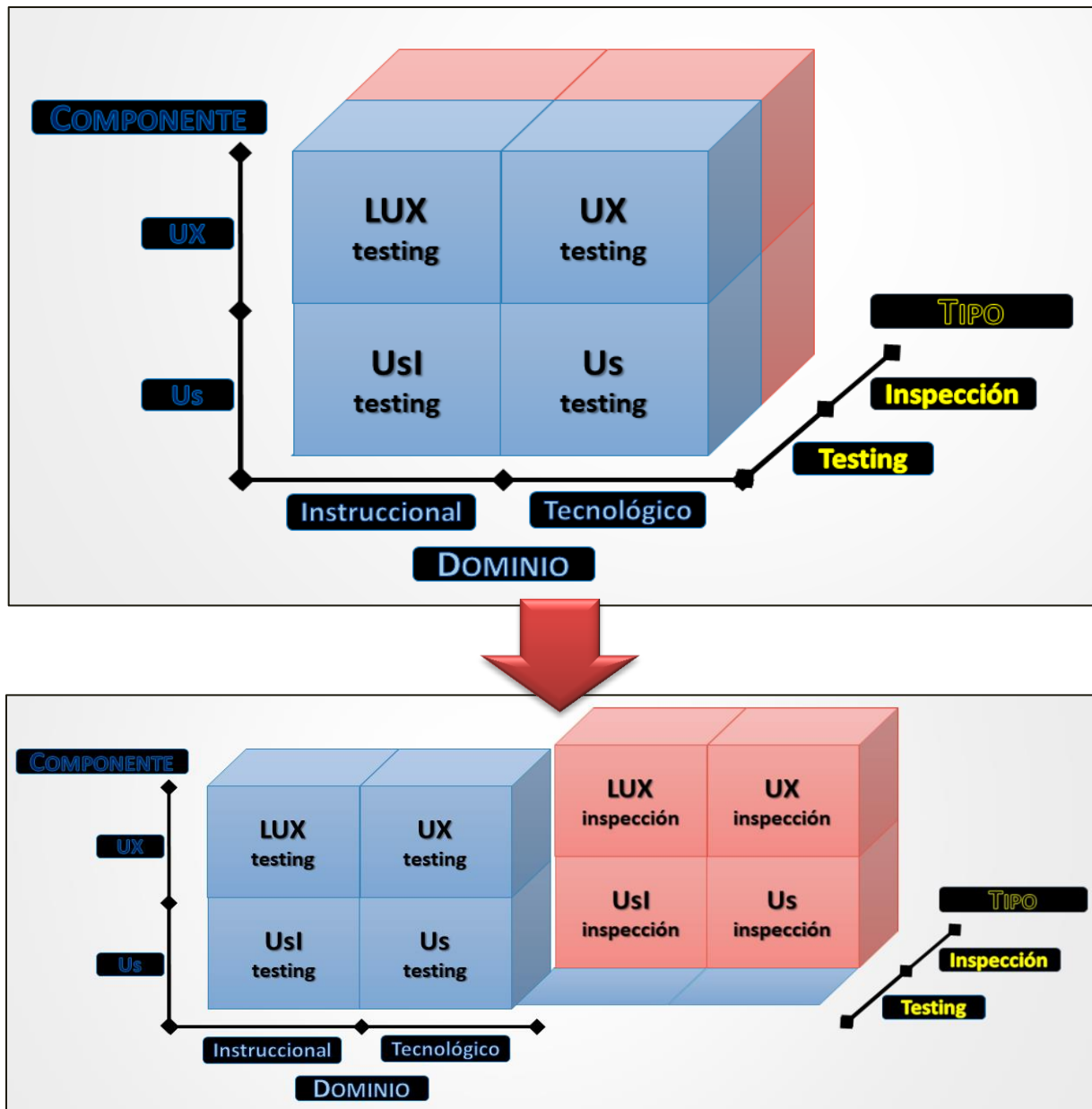


Figura 6. Modelado cúbico de evaluación de la IAI por testing (usuario) y por inspección (experto), arriba en cubo, abajo desdoblado mostrando sus 8 componentes.

Interacción Humano-Computadora

La interacción humano-computadora (IHC) es el estudio de las relaciones entre los humanos y las computadoras. Contiene como sub-campo, el diseño de interfaces de usuario o de humano-computadora. El diseño de interfaces está relacionado con la parte de ingeniería de software de la informática. Las investigaciones sobre IHC abarcan una amplia gama de temas, desde el efecto de la interfaz en las personas hasta las técnicas, métodos y herramientas que los diseñadores utilizan para construir sistemas interactivos (Frantiska, 2019).

La creación del campo de IHC unificó las partes pertinentes de las áreas de la informática, la psicología, la lingüística, la sociología y los factores humanos. El proceso de diseño de IHC prevé la creación de sistemas informáticos interactivos que permitan a las personas realizar sus tareas de manera eficiente. Para lograr esto, el diseño debe ser fácil de usar. Es decir, la interfaz es comprensible con controles apropiados que sean usables (Frantiska, 2019; Tidwell, Brewer & Valencia-Brooks, 2020).

La IHC se basa principalmente en la psicología cognitiva para desarrollar sus modelos y teorías. Dos de sus principales fundamentos según Frantiska (2019) son los siguientes:

1. Desarrollar herramientas para ayudar a los diseñadores a construir mejores interfaces.
2. Evaluar las propiedades de las interfaces humano-computadora y su efecto en las personas para asegurar una buena calidad.

El origen de la IHC se encuentra en la interacción hombre-máquina (MMI, *man-machine interaction*), un concepto desarrollado dentro de los factores humanos y la ergonomía durante la II Guerra Mundial.

Se entiende que una máquina es toda tecnología desarrollada por el ser humano. Un objeto se convierte en tecnología cuando se manipula con una técnica específica para lograr un propósito. Antes de crear tecnología propia, los seres humanos en su amanecer homínido, tomaron objetos naturales al alcance de la mano, para iniciar la carrera tecnológica (Oviatt, 2013), una simple vara la convirtieron en una palanca, al encontrar un punto de apoyo, y así nace el primer instrumento tecnológico de extensión de extremidades.

La tecnología en su concepto más fundamental, se refiere al estudio sistemático de procesos, métodos e instrumentos aplicados como materiales, instrumentos y dispositivos, que se especializan al enfocarse en áreas del conocimiento específicas (Impedovo, Andreucci & Ginestié, 2017). La tecnología tiene un significado que va más allá de la connotación de objeto que comúnmente se le atribuye, conceptualizándose como la forma en que se manipula un instrumento con una técnica específica para obtener un resultado particular (Impedovo, Andreucci & Ginestié, 2017). En este sentido, la tecnología no es un qué, sino un cómo.

El concepto de interacción hombre-máquina fue adoptado por el campo computacional como IHC para teorizar sobre la interacción tecnológica entre el ser humano y la computadora, las cuatro formas más importantes en la literatura especializada de las formas de interacción se muestran cronológicamente en la Tabla 1. Las variantes en la literatura especializada dependen

del campo de aplicación disciplinar. El término IHC, es el que se encuentra y aplica principalmente en los contextos educativos.

Tabla 1

Cronología de términos de interacción entre el humano y la tecnología en Scopus a mayo de 2020

Términos buscados	Primera aparición <i>Total de apariciones</i>	Primera aparición en título <i>Total de apariciones</i>
{Man-Machine Interactions} OR {Man Machine Interactions} OR {Man-Machine Interaction} OR {Man Machine Interaction}	Licklider, y Clark, 1962 <i>5,004</i>	Salton, 1964; Rashevsky, 1964 <i>213</i>
{Human-Computer Interactions} OR {Human Computer Interactions} OR {Human-Computer Interaction} OR {Human Computer Interaction}	Courtney, 1966; Hickey, 1966 <i>95,968</i>	Rouse, 1977 <i>2,832</i>
{Man-Computer Interactions} OR {Man Computer Interactions} OR {Man-Computer Interaction} OR {Man Computer Interaction}	Lindgren, 1966 <i>137</i>	Carbonell, 1969; Nickerson, 1969a; 1969b; Shackel, 1969a; 1969b <i>23</i>
{Human-Machine Interactions} OR {Human Machine Interactions} OR {Human-Machine Interaction} OR {Human Machine Interaction}	Sobolewski, 1977 <i>4,928</i>	Kleeman, 1981 <i>663</i>

La interfaz

Actualmente, las interfaces digitales se han vuelto la ventana por la cual las personas interactúan con el mundo. Existen interfaces que median todo tipo de actividades en los campos del dominio humano (Zhong, Cao & Han, 2020; Mutuura, Papageorgiou & Christ, 2020; Huang, Hong & Xu, 2020), al grado que no hay forma de ignorar la mediación que el mundo tecnológico impone (Moreira, Carbajal & Baranauskas, 2020). El contraste se encuentra en lo mucho que las interfaces envuelven al ser humano contra lo poco que se sabe sobre ellas, ¿cómo deben ser para que se adapten mejor a los seres humanos?, ¿cómo deben ser usadas?, ¿cómo deben crearse y eliminarse en y del entorno? Son solo algunas de las preguntas que todavía no han sido respondidas (Cao, Li & Liu, 2020; Zhong, Cao & Han, 2020; Dalinger & Feiser, 2020). Los cuestionamientos anteriores, son de particular interés e importancia en el entorno educativo, donde las interfaces también han cobrado importancia por su uso con propósitos educativos.

Toda persona que realiza interacciones con tecnología, lo hace a través de una interfaz (Paz, Paz, Moquillaza & Falconi, 2020). La interfaz es el elemento que hace posible la conexión e interacción entre las personas y la tecnología. Con ellas se controlan y se llevan a cabo las acciones que el ser humano requiere que la tecnología realice (Seo, 2020). La interfaz de usuario

comúnmente es definida como el lugar donde los seres humanos interactúan con los dispositivos digitales (Scolari, 2018). Desde la literatura especializada, una interfaz de usuario es el conjunto de controles y canales sensoriales mediante los cuales un usuario puede interactuar con una máquina (Tidwell, Brewer & Valencia-Brooks, 2020). Es a través de su uso o manipulación que se cristalizan los procesos de mediación tecnológica e interacción humano-máquina (Song, Xue, Wang & Zhang, 2020). La interfaz no sólo es necesaria para seleccionar la información requerida, sino también para mostrarla en formatos que sean óptimamente útiles e inteligibles (Frantiska, 2019).

Así, se conoce como interfaz de usuario al medio que le permite a una persona comunicarse con una máquina, computadora, o dispositivo. Existen múltiples tipos de interfaces, que se utilizan para configurar una conexión funcional entre dos sistemas, programas, dispositivos o componentes de cualquier tipo. Incluye todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo (Oviatt, 2013; Hartson & Hix, 1989). La interfaz gráfica de usuario (GUI por sus siglas en inglés), es un programa de computadora que actúa como una interfaz de usuario, utilizando un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y las acciones disponibles (Krumhansl, Busey, Krumhansl, Foster y Peach, 2013).

La interfaz de un software informático es esencialmente todo lo que se puede percibir a partir de su uso (Krumhansl, Busey, Krumhansl, Foster & Peach, 2013). Las interfaces pueden tener una amplia gama de campos de aplicación, entre los que se destacan diversas disciplinas, entre ellas la educación para producir ideas, pensar y resolver problemas en áreas de enseñanza prioritarias como la ciencia y las matemáticas (Oviatt, 2013; Krumhansl, Busey, Krumhansl, Foster & Peach, 2013).

En relación con las interfaces desarrolladas para la formación, desafortunadamente “sigue habiendo una mala y pobre comprensión de lo que constituye una interfaz educativa efectiva para la cognición y el aprendizaje de los estudiantes ” (Oviatt, 2013, p.1). La investigación en diseño de interfaces educativas indica que uno de los puntos de partida para mejorar la comprensión de cómo diseñar e implementar mejores interfaces educativas (Oviatt, 2013; Krumhansl, Busey, Krumhansl, Foster & Peach, 2013) es preguntar “¿por qué la evaluación reciente a gran escala de las tecnologías educativas existentes con frecuencia no ha evidenciado mejoras demostrables en el desempeño de los estudiantes?” (Oviatt, 2013, p.1).

Las aproximaciones teóricas más importantes a las que se ha llevado el diseño de la interfaz educativa es la Teoría de la Gestalt, que ha formado una base que abarca varios aspectos del diseño visual de la pantalla educativa y el diseño visual instruccional en términos de la teoría de la carga cognitiva, que se ha utilizado con éxito para mejorar solo el diseño instruccional (Chang & Tuovinen, 2004).

La utilidad de las varias perspectivas combinadas, compuestas de elementos tomados de la educación, la tecnología, la comunicación y la psicología para el diseño de pantallas visuales educativas debe aplicarse al diseño y rediseño de aplicaciones multimedia instructivas (Gómez Reynoso & Olfman, 2012; Chang & Tuovinen, 2004). Sin embargo, muchos aspectos de la aplicación de esta combinación de teorías al diseño de la interfaz educativa siguen siendo inciertos (Gómez Reynoso & Olfman, 2012; Chang & Tuovinen, 2004). Esto constituye una dirección útil para futuras investigaciones en torno al diseño de interfaces educativas (Oviatt, 2013; Chang y Tuovinen, 2004).

Desde el punto de vista tecnológico, por un lado, se cuentan con perspectivas que han superado la prueba del tiempo: las heurísticas de diseño de interfaces (Nielsen, 1994). Por otro lado, en el campo educativo, los principios del diseño de aprendizaje electrónico, han demostrado su utilidad y eficacia durante aproximadamente 30 años (Mayer, 2016). Esta idea inherente de diseñar las interfaces de usuario aplicadas a la educación, con un paradigma interdisciplinario o multidisciplinario, se ha desarrollado a lo largo de la última década con buenos resultados, pero todavía limitados. Se puede trazar en una línea de tiempo su evolución tanto tecnológica como educativa (Revythi & Tselios, 2019; Van Nuland & Rogers, 2016; Bartuskova & Krejcar, 2014; Digi3n & Sosa, 2012; Granić & Ćukušić, 2011; Nikmehr & Doroodchi, 2008).

Se ha desarrollado también, un campo de múltiples ideas, perspectivas y modelos de desarrollo, con énfasis en la usabilidad y la experiencia del usuario como principales tópicos, relacionados con el éxito del consumo de productos informáticos (Gordillo, Barra, Aguirre & Quemada, 2016; Asarbakhsh & Sandars, 2013; Wang, Doll & Deng, 2010; Chai, Zhao & Zhu, 2008; Zaharias, 2006; Ardito, Costabile, De Marsico, Lanzilotti, Levialdi, Plantamura, Roselli, Rossano & Tersigni, 2004). Aunque la idea básica de diseño es una visión híbrida entre tecnología y educación, la teoría dista de llegar a un consenso que indique que existe un estado

de conocimiento consolidado (Revythi & Tselios, 2019). La premisa y contexto expresados por Ardito et al. (2004, p. 1) son claros:

Una interfaz mal diseñada hace que los estudiantes dediquen más tiempo a aprenderla que a dominar el conocimiento proporcionado, convirtiéndose así en una barrera para el aprendizaje efectivo. En este contexto, se necesitan las pautas del Diseño Centrado en el Usuario (UCD) y del Diseño Centrado en el Estudiante (LCD). También es importante diseñar herramientas adecuadas de evaluación, capaces de ayudar a identificar la usabilidad y, más en general, las fallas de accesibilidad. Dichas herramientas deben diseñarse teniendo en cuenta las características específicas de las aplicaciones del e-Learning.

Esta visión, debe abarcar tanto al dominio tecnológico como al educativo, porque todas las brechas, que aún existen entre la teoría tecnológica y la teoría educativa, y su todavía incipiente integración, abren una gama de posibilidades para el investigador en tecnología educativa, particularmente el que se dedica al mundo del diseño de interfaces educativas (Revythi & Tselios, 2019).

El diseño de la interfaz

El diseño de una interfaz es el proceso que permite desarrollar todos los elementos constitutivos de un producto de software, que interactúa con el usuario por medio de una base física denominada hardware. Ambas partes requieren de un diseño, que implica un proceso previo, consciente y sistemático, basado en reglas de acción, que evitan que el diseñador imprima solamente su visión personal sobre el diseño que realiza (Tidwell, Brewer & Valencia-Brooks, 2020).

Estas reglas, esencialmente son lineamientos que toman en cuenta al usuario en el contexto de uso. El usuario como contraparte del proceso de diseño, también tiene opinión, pero un fenómeno global que ha ido ganando fuerza desde finales de los 70 y principios de los 80 con el avance de la tecnología informática indica que, el usuario no sabe lo que quiere, aunque de eso depende todo lo que se debe diseñar (Nielsen, Snyder, Molich & Farrell, 2001). A esos lineamientos en los que se basan los diseñadores para lograr productos exitosos se le conoce ampliamente en la interacción humano-computadora como eXperiencia de Usuario UX (Harrati, Bouchrika, Tari & Ladjailia, 2016), y se evalúa paralelamente con la usabilidad (Lewis, 2018).

Lo anteriormente explicado, conlleva a entender que muchas de las empresas de tecnología ya no basan su éxito comercial en estudios de mercado, sino en encuestas de usuarios para conocer sus gustos, necesidades y la forma en que hacen las cosas (Calvo-Fernández, Ortega & Valls, 2018). Al replicar esta visión innovadora en los proyectos tecnológicos

aplicados a la educación, se considera una de las maneras de mejorar los servicios y beneficios que las tecnologías ofrecen actualmente en los procesos de formación. El diseñador debe evaluar la información disponible. Su función trasciende el uso para dar pie a asesorar sobre su uso eficiente, el estilo y las capacidades de aprendizaje inherentes al usuario. Para ello, se necesita un enfoque estructurado que aborde adecuadamente ambos aspectos (Frantiska, 2019).

En el campo educativo, el diseño y la evaluación de interfaces ha seguido los lineamientos técnicos de usabilidad del campo tecnológico (Cao, Li & Liu, 2020). Lamentablemente, podría indicarse que la inclusión y uso de interfaces con fines formativos no ha surgido a la par de los lineamientos técnicos propios de la disciplina que acompañen la evaluación de la UX (Dalinger & Feiser, 2020). En otras palabras, no se han desarrollado un grupo de reglas de diseño tecnológico para interfaces educativas que explícitamente declaren cómo deben abordarse en el diseño, la inclusión de variables y factores tecnológicos de las interfaces educativas para promover directamente el aprendizaje (Clark & Mayer, 2016; Mayer, 2014).

Dentro del área educativa, se ha desarrollado el diseño instruccional en la rama del e-Learning como un medio para subsanar esta carencia, pero las teorías y modelos que hasta ahora se han desarrollado, han abarcado solamente la parte didáctica e instruccional del diseño de las interfaces, sin alcanzar una verdadera fusión entre tecnología y educación de los factores técnicos de la tecnología que afectan y determinan el aprendizaje (Cao, Li & Liu, 2020; Mutuura, Papageorgiou & Christ, 2020, Mayer, 2014; Clark & Mayer, 2016).

La conclusión es que una interfaz que no ha sido diseñada con propiedad, hace que los estudiantes dediquen más tiempo a aprenderla que a dominar el conocimiento que debería proporcionar, convirtiéndose así en una barrera tecnológica para el aprendizaje efectivo (Hillman et al. 1994). El diseño de una interfaz con el propósito educativo como fin principal, requiere no sólo de un buen diseño tecnológico del lado de la tecnología, también necesita un excelente diseño instruccional del lado de la educación, y un apropiado diseño de la interfaz, que recaea bajo la jurisdicción de la Tecnología Educativa. Bajo esa dualidad, y evitando confundir el diseño instruccional, el tecnológico y el tecnológico educativo, se puede afirmar que un diseño tecnológico educativo es el centro del diseño de interfaces tecnológicas aplicadas a la educación, lo que implica que este tercer tipo de diseño, requiere de sus propias reglas y paradigmas de trabajo para lograr el éxito del diseño integral de interfaces educativas tecnológicas.

La usabilidad

Es necesario identificar que una interfaz de usuario se compone de dos entidades: un conjunto de medios dictados por la funcionalidad requerida por el usuario, y la disposición (apariencia sensorial) de estos medios para ser lo más eficaz posible. Su diseño debe ser útil para el usuario. Sus componentes deben ayudarlo en sus labores gracias a la facilidad de uso (usabilidad) y la utilidad óptima percibida a través de una buena experiencia de uso (Frantiska, 2019).

En el campo tecnológico, se han desarrollado un conjunto de reglas, tanto formales como empíricas de diseño y evaluación, para garantizar su calidad y funcionamiento (Huang, Hong & Xu, 2020; Cao, Li & Liu, 2020; Nielsen, 1993). Uno de los conceptos principales para evaluar esta calidad y funcionamiento en su forma operacional se conoce en el ámbito tecnológico como usabilidad (Us) que indica la facilidad de uso de toda interfaz, un concepto que fue desarrollado en el contexto de los Factores humanos como una idea de ergonomía intangible del software (Moschonas, Kaklanist & Tzovaras, 2011).

La definición oficial por norma de usabilidad es: “la medida en que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para lograr objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico.” (Bevan, Carter, Earthy, Geis & Harker, 2016, p.2). La calidad de los servicios y productos educativos en formatos digitales y electrónicos tiene muchas formas de evaluar el aspecto tecnológico. Una de las más importantes desde la perspectiva económica y del consumidor, es la experiencia del usuario, de la cual la usabilidad es su principal variable (Nielsen & Mack, 1994).

La evaluación de la usabilidad se centra en cómo los usuarios pueden aprender y usar un producto para lograr sus objetivos. También se refiere a qué tan satisfechos están los usuarios con ese proceso (Nielsen & Mack, 1994; Amro, Dhama, Muhanna & Kóczy, 2018). Cabe destacar que la evaluación de la usabilidad de un producto o servicio digital tiene muchos métodos, que involucran a usuarios reales, como las pruebas de usabilidad o el diseño de centros de usuarios (Kim, Nussbaum & Gabbard, 2019). En síntesis, la usabilidad desde la perspectiva práctica se trata del grado o tipo de uso percibido por un usuario final al manipular una interfaz de un producto tecnológico específico de software o hardware (Lee & Song, 2019).

Mide directamente qué tan operable o manipulable es un sistema o producto a su uso desde la percepción del usuario final del producto. Es preciso entender a través de este concepto

que un diseño no es utilizable o inutilizable per se. Son sus características, el contexto del usuario, lo que el usuario quiere hacer con él y el entorno del usuario lo que determinan su nivel de usabilidad (Ahmad, Abdullasim & Suaib, 2018). El punto anterior es fundamental para contextualizar y explicitar la relatividad del diseño de una interfaz desde la perspectiva del usuario, con vistas a generar una excelente experiencia de usuario.

Por lo anterior, se puede indicar que la usabilidad se ha convertido en uno de los temas más importantes para cualquiera que diseñe productos tecnológicos en hardware o software en el campo educativo (Veral & Macias, 2019, Bakaev, Mamysheva & Gaedke, 2017, Lehtonen, Kumpulainen, Liukkonen & Jokela, 2010). El proceso que evalúa la usabilidad, se vuelve crítico en los procesos de diseño y aplicación educativos, porque determina el éxito de los instrumentos y recursos educativos utilizados, lo que a su vez determina el aumento o la disminución en el porcentaje de aprobación, la ejecución de tareas y ejercicios, la realización de actividades, la aprobación de fallas, e incluso la asistencia y el abandono escolar. (Katsanos, Tselios & Xenos, 2012).

Estado del arte de la evaluación de la usabilidad

La usabilidad puede evaluarse desde dos grandes perspectivas: por evaluación de expertos (inspección) o por pruebas a usuarios (testing). En la práctica, una buena evaluación de interfaces, requiere que se lleve a cabo en ambas dimensiones del proceso, la usabilidad y la experiencia de usuario (Nielsen, 1993), y por inspección y posteriormente por testing, sin importar cuál sea el campo de aplicación de la interfaz. Así, se debe generar un proceso de evaluación desde la visión de los expertos con características de objetividad, cuantificable y en función de estándares; mientras que, desde la visión de los usuarios, la evaluación debe realizarse con tintes subjetivos, cualitativos y en función de la consideración de sus percepciones y necesidades.

Para evaluar la usabilidad de la interfaz existen básicamente cuatro formas: 1. formal; 2. automática, 3. empírica y 4. heurísticamente. En la práctica común, se aplican pruebas empíricas, que requieren usuarios reales (Nielsen & Molish, 1990). Cuando la posibilidad de tener usuarios reales está limitada o estos no están disponibles, pero hay un grupo de expertos de los campos tecnológico y/o educativo, las pruebas heurísticas son la mejor solución (Amro, Dhama, Muhanna & Kóczy, 2018; Laussen, 2007).

De los varios conjuntos de heurísticas que existen para evaluar la usabilidad (Amro, Dhama, Muhanna & Kóczy, 2018; Laussen, 2007; Nielsen & Molish, 1990; Nielsen, 1994a; 1994b), dos grupos se consideran fundamentales hasta la fecha (Amro, Dhama, Muhanna & Kóczy, 2018; Laussen, 2007): las “ocho reglas de oro” del diálogo de diseño (Shneiderman 1986) y los principios básicos de usabilidad (Nielsen & Molish, 1990) o Heurísticas de usabilidad para el diseño de interfaces (Nielsen, 1994a; 1994b).

Ninguno de los dos conjuntos se enfoca directamente en contextos formativos. Si bien, la evaluación heurística y las pautas de software son desarrolladas por personal especializado y, por lo general, son las que proporcionan los mejores resultados de costo-beneficio de la evaluación porque se centran en la operación general del producto o servicio (Jeffries, et al., 1991; Tan, Liu & Bishu, 2009; Yen & Bakken, 2009), son las pruebas de usabilidad en general más caras mientras más estén centradas en el usuario. Una alternativa para realizar la evaluación son los recorridos cognitivos o de actividades enfocadas en las tareas específicas que se requiere realizar (Jeffries, et al. 1991; Tan, Liu & Bishu, 2009), si el enfoque recae en las acciones.

Para los diseñadores tecnológicos e instruccionales, es fundamental tener claras las ventajas y desventajas de cada una de las cuatro técnicas de validación de usabilidad (Cano, Fernández-Manjón & García-Tejedor, 2018; Tan, Liu & Bishu, 2009; Yen & Bakken, 2009). Un proceso de evaluación completo contendrá una secuenciación o combinación de ambos enfoques, inspección y testing (Yen & Bakken, 2009), lo que implica llevar a cabo el proceso de aplicación de instrumentos de evaluación primero con expertos y luego con usuarios.

Existen instrumentos que evalúan la usabilidad en múltiples formas y niveles de complejidad (Assila, de Oliveira & Ezzedine, 2016), y que cumplen con atributos de validez y confiabilidad, entre los cuales destacan los tres que se describen a continuación:

1. La *Escala de usabilidad del sistema (SUS, System Usability Scale)*, es un instrumento abierto que consta de diez reactivos en Likert-5. Independientemente del paradigma adoptado, cuantitativo o cualitativo, para el diseño de instrumentos que pretendan medir la usabilidad en el dominio del aprendizaje, es fundamental desarrollar un instrumento que, emulando a los existentes, den cuenta plena de este constructo como la Escala de usabilidad del Sistema o *system usability scale* (SUS, por sus siglas en inglés) lo hace con la usabilidad. El SUS es una de las pruebas de evaluación de usabilidad más simples y rápidas disponibles en el mercado (Wong, Nguyen, Chang & Jayaratna, 2003). Es un modelo básico para comenzar a

generar una herramienta para evaluar la usabilidad de entornos aplicados a la formación tecnológica online, al integrarlo y aplicarlo se debe mantener lo más simple y breve posible y evaluar la facilidad de uso de la interfaz para mejorar su aceptación, gestión y eficiencia terminal (Assaf, Ramírez & Glasserman, 2018; Assaf & Hernández, 2017).

El SUS es una prueba de tipo cuantitativo con preguntas cerradas en escala Likert (Borsci, Federici & Lauriola, 2009, Bangor, Kortum & Miller, 2008), lo que lo convierte en principio en un instrumento limitado para su aplicación en el campo Educativo. Dado lo anterior, se observa la necesidad de ampliar la capacidad de este instrumento agregando una parte cualitativa y adaptarla al contexto de la formación y extender la evaluación de usabilidad del lado de los usuarios, esto permite introducir la experiencia (Moustakas, 1994) del usuario en la prueba.

1. Creo que usaría este [sistema] frecuentemente
2. Encuentro este [sistema] innecesariamente complejo
3. Creo que el [sistema] fue fácil de usar
4. Creo que necesito ayuda de una persona con conocimientos técnicos para usar este[sistema]
5. Las funciones de este [sistema] están bien integradas
6. Creo que el [sistema] es muy inconsistente
7. Imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este [sistema] en forma muy rápida
8. Encuentro que el [sistema] es muy difícil de usar
9. Me siento confiado al usar este [sistema]
10. Creo que se necesitan aprender muchas cosas antes de ser capaz de usar este[sistema]

El cuestionario SUS, es una de las pruebas de usabilidad más simples que tiene la ingeniería del usuario (Lewis, 2018; Lewis & Sauro, 2018). Fue desarrollado por John Brooke en 1986 en *Digital Equipment Corporation* como una herramienta en la ingeniería de usabilidad de sistemas de oficina electrónica (sistemas de oficina, sistemas gestión, herramientas técnicas y sistemas de hardware) (Brooke, 1996; Brooke, 2013). Su objetivo era proporcionar una prueba fácil de completar (número mínimo de preguntas), fácil de evaluar y permitir comparaciones cruzadas entre productos y/o servicios (Brooke, 1996; Brooke, 2013; Drew, Falcone & Baccus, 2018; Floría, 2018; Bevan et al., 2016).

Si bien el SUS se ha usado con frecuencia para medir la usabilidad de los sitios web, su uso no se limita a estos entornos digitales. Se puede utilizar para medir cualquier sistema y aplicación, desde productos digitales como aplicaciones móviles, quioscos digitales, computadoras portátiles hasta maquinaria (Grier, Bangor, Kortum & Peres, 2013). La escala

SUS se usa generalmente después de que un usuario haya tenido la oportunidad de usar el sistema en cuestión, pero antes de que se lleve a cabo cualquier informe o discusión. Se les solicita a los usuarios que registren inmediatamente su respuesta a cada punto. Todas las preguntas deben ser respondidas. Si el usuario no se siente capaz de responder a cualquier pregunta, debe indicar el valor central de la escala (Floría, 2018). La escala tipo Likert del SUS de cinco puntos, es una escala que genera un número único, simple y confiable, que representa una medida compuesta de la usabilidad general del sistema en evaluación. Cabe señalar que las puntuaciones independientes no son significativas por sí mismas, ni son porcentajes, es un valor numérico de cuan usable es la interfaz (Drew, Falcone & Baccus, 2018; Floría, 2018).

Los resultados permiten retroalimentar directamente el diseño, y mejorar los procesos educativos.

2. La *Métrica de usabilidad para la experiencia del usuario (UMUX, Usability Metric for User Experience)*, es un instrumento abierto que consta de cuatro reactivos en Likert-7. En respuesta a la necesidad de un cuestionario más corto con relación al SUS, apareció en 2010 la Métrica de usabilidad para la experiencia del usuario (UMUX) (Finstad, 2010). Pretende ser similar al SUS como una versión corta, y está dirigido por la definición de usabilidad ISO 9241: efectividad, eficiencia y satisfacción (Berkman & Karahoca, 2016). Contiene dos reactivos positivos y dos negativos en una escala Likert de respuesta de 7 puntos. Los cuatro reactivos son:

1. Las capacidades [del sistema] cumplen mis requerimientos.
2. Usar [este sistema] es una experiencia frustrante.
3. [Este sistema] es fácil de usar.
4. Tengo que pasar demasiado tiempo corrigiendo cosas con [este sistema].

Existe una variante del UMUX, denominado UMUX-Lite, que retoma solamente los dos reactivos positivos del UMUX:

1. Las capacidades [del sistema] cumplen mis requerimientos.
2. [Este sistema] es fácil de usar.

3. La *Pregunta única de facilidad (SEQ, Single Ease Question)*, es un instrumento abierto que consta de un reactivo en Likert-7. La pregunta única de facilidad, es un instrumento más enfocado, que no consume cantidades significativas de tiempo, esfuerzo o complejidad del

usuario evaluador, ni del experto. Al igual que el SUS, la pregunta única de facilidad, utiliza un sistema de respuesta del tipo escala Likert, pero las similitudes se detienen allí. Como su nombre lo indica, la SEQ es solo una pregunta:

1. ¿Qué tan difícil o fácil encontraste la tarea?

La escala de respuesta tiene 7 puntos, y no cinco como el SUS. Esto agrega una mayor diversidad y matiz de respuestas y hacer más fina su evaluación numérica, al tiempo que conserva la simplicidad de aplicar una sola pregunta al usuario (Abana, 2019). Se ha encontrado que la pregunta única de facilidad, es una medida tan efectiva como otras escalas de usabilidad de tareas con más reactivos, y también se correlaciona (aunque no especialmente) con métricas como el tiempo de duración de la tarea y la tasa de finalización. Además de su utilidad como herramienta de cuantificación, la SEQ puede proporcionar información de diagnóstico procesable cuantitativamente con la inclusión de una pregunta más: *¿Por qué?* Lo recomendable es, preguntar al usuario la razón de calificar con puntajes de 5 o menos (en una escala de 1-7), lo que permite llegar a las causas de esos valores bajos de usabilidad. Aunque esto duplica la duración de esta breve encuesta, el valor crítico que agrega es mayor, y se encuentra en vincular los comentarios a una relación causal con problemas específicos en los que se puede actuar para mejorar la tecnología evaluada (Gibson, McCauley, Mulvenna, Ryan, Laird, Curran, & Bond, 2019).

La experiencia de usuario

En conjunto con la usabilidad, la experiencia de usuario *User eXperience* (UX, por sus siglas en inglés), es la contraparte, que integra la forma principal de evaluar una interfaz (Temple, Roberson & Nezbedova, 2020; Janssen, Pollmann, Fronemann & Blank, 2020; Mutuura, Papageorgiou & Christ, 2020). La UX es uno de los conceptos tecnológicos más importantes en el mercado global de interfaces (Janssen, Pollmann, Fronemann & Blank, 2020). Podría indicarse que el binomio Us/UX es el principal modo de medir y retroalimentar una interfaz para efectos de mejora de la calidad, lo que proporcionalmente hace aumentar el número de usuarios de la interfaz (Afzaal, Akbar, Perveen & Nazir, 2020).

La UX se refiere a la calidad de la experiencia de interacción de un usuario cuando usa, opera o manipula productos o sistemas, incluidos sitios web, software, dispositivos o aplicaciones. La UX, es el conjunto de percepciones de los contextos, ocurrencias, eventos y/o circunstancias que se suscitan durante el proceso que lleva a cabo el usuario cuando interactúa

con un entorno o dispositivo. Desde la visión técnica, es el conjunto de factores tecnológicos y elementos experienciales o vivenciales que genera la interacción del usuario con el entorno o dispositivo específico, lo que resulta en una percepción positiva o negativa del entorno o dispositivo (Cuevas, Velázquez & Dattel, 2018).

Es pertinente remarcar que la experiencia de usuario es una dualidad tecnología-vivencia que experimenta el usuario. Se conforma de factores de diseño tecnológico: hardware, software, usabilidad, aprendibilidad, diseño de interacción, accesibilidad, diseño gráfico y visual, calidad de los contenidos, encontrabilidad, así como de factores experienciales o interaccionales (Han & Hyland, 2019) tales como: motivaciones, afectos, efectos, emociones, sentimientos, logros, resultados, esfuerzos, demandas y obligaciones, desempeño, limitaciones, consecuencias, confiabilidad del producto y fallas, entre otros.

El estudio de la experiencia de usuario es una característica fundamental para lograr que un producto o un servicio tenga éxito, no solo económico, sino de cualquier tipo, ya que esto depende de la percepción positiva o negativa que tenga el usuario del producto o servicio (Cuevas, Velázquez & Dattel, 2018). Los aspectos emocionales juegan un papel fundamental en la interacción del usuario, como, en tanto influyen en qué tan correctamente resuelve problemas racionales (Norman 2002; Graesser, 2019). De forma más específica, según Brave y Nass (2002) las emociones afectan la capacidad de atención y memorización y al rendimiento del usuario cuando aprende (Graesser, 2019) y a su valoración del producto.

Estado del arte de la evaluación de la experiencia de usuario

Existen instrumentos que evalúan la experiencia de usuario en múltiples formas y niveles de complejidad (Assila, de Oliveira & Ezzedine, 2016), de la misma forma en que existen instrumentos para evaluar la usabilidad, que también cumplen con los puntos de validez que los de la usabilidad, entre los cuales destacan los tres que se describen a continuación:

1. El índice de carga de tarea de la NASA (*NASA TLX, National Aeronautics and Space Administration Task Load index*), es un instrumento abierto que consta de seis reactivos en Likert-21. El *NASA TLX*, es una herramienta de evaluación subjetiva de la carga de trabajo, que permite a los expertos realizar evaluaciones subjetivas de la carga de trabajo en los usuarios operadores que trabajan con sistemas de interfaz humano-máquina (Liu, Tian, Liu, Li & Fu, 2020; Nikulin, Lopez, Piñonez, Gonzalez & Zapata, 2019).

Originalmente desarrollado como un cuestionario en papel y lápiz por Sandra Hart del Centro de Investigación Ames de la NASA (ARC) en la década de 1980, el TLX de la NASA se ha convertido en el estándar de oro para medir la carga de trabajo subjetiva en una amplia gama de aplicaciones (Hart, 2006). El NASA TLX se ha utilizado con éxito en todo el mundo para evaluar la carga de trabajo en diversos entornos, como cabinas de aviones; estaciones de trabajo, de comando, control y comunicación; supervisión y control de procesos industriales, y simulaciones y pruebas de laboratorio (Liu, Trapsilawati, Lan, Sourina, Johan, Li, & Mueller-Wittig, 2020; Nikulin, Lopez, Piñonez, Gonzalez & Zapata, 2019).

Al incorporar un procedimiento de calificación multidimensional, el NASA TLX obtiene una puntuación de carga de trabajo general basada en un promedio ponderado de calificaciones en seis sub-escalas con una escala Likert de 21 puntos que corresponden a los factores experienciales básicos al realizar tareas en entornos tecnológicos (Nikulin, et al. 2019; Wang, Zhou & Wang, 2020):

1. *Demanda mental.* ¿Cuánta actividad mental y perceptiva fue necesaria? Por ejemplo: pensar, decidir, calcular, recordar, buscar, investigar, etc. ¿Se trata de una tarea fácil o difícil, simple o compleja, pesada o ligera?
2. *Demanda física.* ¿Cuánta actividad física fue necesaria? Por ejemplo: empujar, tirar, girar, pulsar, accionar, etc. ¿Se trata de una tarea fácil o difícil, lenta o rápida, relajada o cansada?
3. *Demanda temporal.* ¿Cuánta presión de tiempo sintió, debido al ritmo al cual se sucedían las tareas o los elementos de las tareas? ¿Era el ritmo lento y pausado o rápido y frenético?
4. *Esfuerzo.* ¿En qué medida ha tenido que trabajar -física o mentalmente- para alcanzar su nivel de resultados?
5. *Rendimiento.* ¿Hasta qué punto cree que ha tenido éxito en los objetivos establecidos por el investigador (o por Ud. mismo)? ¿Cuál es su grado de satisfacción con el nivel de ejecución?
6. *Frustración.* Durante la tarea, ¿En qué medida se ha sentido inseguro, desalentado, irritado, tenso o preocupado; o por el contrario, se ha sentido seguro, contento, relajado y satisfecho?

2. El Cuestionario de Experiencia de Usuario (*UEQ, User Experience Questionnaire*), es un instrumento abierto que consta de 26 reactivos en diferencial semántico-7. En 2006, tres expertos de TI y usabilidad se reunieron y desarrollaron una encuesta que pudiera responderse de dos a tres minutos para evaluar la calidad de la UX de un producto. Aunque el cuestionario de experiencia de usuario estaba destinado inicialmente a la evaluación de productos de software, también se puede aplicar a cualquier otro tipo de producto, ya sea digital o físico (Lohse, et al. 2018. Figura 7).

	1	2	3	4	5	6	7		
desagradable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	agradable	1
no entendible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	entendible	2
creativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sin imaginación	3
fácil de aprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	difícil de aprender	4
valioso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	de poco valor	5
aburrido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	emocionante	6
no interesante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	interesante	7
impredecible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	predecible	8
rápido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	lento	9
original	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	convencional	10
obstrutivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	impulsor de apoyo	11
bueno	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	malo	12
complicado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	fácil	13
repeler	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	atraer	14
convencional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	novedoso	15
incómodo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	cómodo	16
seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	inseguro	17
activante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	adornecedor	18
cubre expectativas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	no cubre expectativas	19
ineficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	eficiente	20
claro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	confuso	21
no pragmático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	pragmático	22
ordenado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sobrecargado	23
atractivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	feo	24
simpático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	antipático	25
conservador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	innovador	26

Figura 7. Traducción oficial al español del UEQ, disponible en su página web en formato PDF

Funciona con diferenciales semánticos, los usuarios básicamente necesitan completar una encuesta que consta de 26 pares de adjetivos opuestos. Esos grupos de palabras ordenados al azar representan seis escalas que son cruciales para una buena experiencia de usuario, las escalas combinan algunas de las heurísticas para el diseño de interfaces de Nielsen, y agregan con novedad y estimulación más elementos o factores basados en la experiencia que experimenta el usuario: atractivo, claridad, eficiencia, confianza, estímulo y novedad.

El atractivo califica la estética general de una aplicación y cómo los usuarios se sienten atraídos por ella. La visibilidad muestra cuán fácil la gente entiende el producto y, la

confiabilidad da una idea de que parece confiable. El gozo o disfrute del uso, se mide dentro de la escala de estimulación, y la novedad representa lo innovadora que se percibe una herramienta. Para tener una idea más amplia de las cualidades de su producto, el UEQ le proporciona una puntuación que califica el rendimiento general en tres factores: Atractivo, Calidad pragmática, también denominada utilitaria, y Calidad hedónica, disponible en veintidós idiomas en su página web <https://www.ueq-online.org/>.

3. El inventario de medición de usabilidad de software (*SUMI, The Software Usability Measurement Inventory*), instrumento cerrado (de pago), 50 reactivos binarios. El SUMI es, un método rigurosamente probado para medir la calidad del software desde el punto de vista del usuario final. En su momento, solía llamarse satisfacción del usuario, pero, de hecho, desde que salió por primera vez en la década de 1990, SUMI siempre ha estado midiendo la experiencia del usuario. SUMI estableció la experiencia del usuario con productos de software basados en el trabajo desde 1995. SUMI utiliza un método de análisis científico riguroso y está respaldado por más de 25 años de aplicación industrial (Haghparast, Abdullah & Nasaruddin, 2019. Figura 8).

Oraciones 1 – 10 de 50	Acuerdo	Indeciso	Desacuerdo
Este software responde muy lentamente a las entradas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recomendaría este software a mis colegas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las instrucciones y avisos son útiles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Este software se ha detenido inesperadamente en algún	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprender a operar inicialmente este software está lleno de	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A veces no se que hacer después con este software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disfruto el tiempo que paso usando este software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Encuentro que la información de ayuda dada por este	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Si este software se detiene, no es fácil reiniciarlo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es muy tardado aprender las funciones del software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 8. Muestra de las primeras diez preguntas del SUMI traducidas del inglés.

SUMI se ha utilizado eficazmente para:

- Evaluar nuevos productos durante la evaluación del producto
- Hacer comparaciones entre productos o versiones de productos
- Establecer objetivos para futuros desarrollos de aplicaciones.

SUMI se ha utilizado específicamente en entornos de desarrollo para:

- Establecer objetivos verificables para la experiencia del usuario

- Seguimiento del logro de objetivos durante el desarrollo de productos
- Resaltar los aspectos buenos y malos de una interfaz.

SUMI es el cuestionario para analizar la experiencia de los usuarios de las aplicaciones de Internet y software de escritorio (Zamora-Musa, Vélez & Paez-Logreira, 2018). Está respaldado por un generador de informes que se refiere a una gran base de datos de estandarización. SUMI se encuentra disponible comercialmente para la evaluación de la experiencia del usuario con software que se ha desarrollado, validado y estandarizado en una amplia selección de idiomas. Cada versión de idioma ha sido cuidadosamente traducida y validada por equipos de hablantes nativos del idioma destino.

Interacción Aprendiz-Interfaz

Todo diseño de interfaces con propósito formativo está inmerso en marcos de referencia mayores más amplios que le dan sentido y que filtran a través de sus conceptos, la aplicación del conocimiento, de la tecnología y explican sus efectos y consecuencias. En este sentido, si las heurísticas de usabilidad son un producto de los principios de un buen proceso de comunicación, humano-máquina, entonces una parte importante de una heurística de e-Learning será un buen diálogo en el proceso de comunicación estudiante-máquina (Amro, et al, 2018; Nielsen, 1994).

Las ideas anteriores son la base conceptual para desarrollar el diseño de interfaces con un propósito educativo, tomando en cuenta el contexto educativo de aplicación de la interfaz y los factores tecnológicos que desarrollan el aprendizaje. Para tal efecto, es fundamental tomar en cuenta a la interacción que se desarrolla entre el usuario que aprende, el aprendiz y la interfaz tecnológica que usa para tal fin que se encuentra en la idea de una interacción aprendiz-interfaz, que fue un concepto latente en la literatura de la educación a distancia hasta 1994 en que fue propuesta visionariamente en el trabajo seminal de Hillman, Willis, y Gunawardena (1994).

En la evolución de la interacción tecnológica, hacia el dominio del aprendizaje, se desarrollan paralelamente los conceptos del binomio aprendiz e interfaz, el cual históricamente se formó de la siguiente manera: 1. hombre-humano-usuario-aprendiz, y 2. máquina-computadora-dispositivo-interfaz. Cabe resaltar que, a pesar de que los términos de aprendiz e interfaz fueron ambos implementados en 1985, fue hasta 1994 que se fusionaron en el mismo tipo de interacción.

Entender con mayor profundidad y detalle la Interacción Aprendiz-Interfaz, es necesario adentrarse en los antecedentes de la interacción tecnológica en el contexto del aprendizaje, estos antecedentes se desarrollaron formalmente en un trabajo seminal sobre teoría de interacciones en el marco de la educación a distancia propuesta por Moore (1989).



Figura 9. Evolución de la interacción tecnológica al dominio del aprendizaje. Assaf (2020).

Interacción tecnológica en el dominio instruccional

No hay educación sin algún tipo de medio (Fuchs, Macgilchrist, & Kopisch, 2018). Este axioma educativo, fundamental de todo proceso educativo, presencial o mediado por tecnología, enuncia el principio de que no existe educación sin interacción (Moore, 1989; Anderson & Garrison, 1998; Gunawardena, 1999; Anderson, 2003, Xiao, 2017). Lo anterior, pone de manifiesto lo fundacional que resulta el término de interacción, particularmente la interacción tecnológica en los entornos educativos tecnológicamente mediados.

A finales de la década de los 80's, Moore (1989), reflexionaba en su editorial: tres tipos de interacción, a partir de un panel titulado: "Interacción: Ese desconcertante componente de la educación a distancia", sobre algunos de los problemas más grandes de comunicar conceptos dentro de la educación a distancia. Indicaba que, términos como el de interacción, se usaba de forma imprecisa y polisémica en la disciplina, y establecía los tres tipos de interacción mínimos, que la comunidad involucrada en la educación a distancia, debería de distinguir y aceptar: 1. la interacción estudiante-contenido (*learner-content interaction*), 2. la interacción estudiante-

instructor (*learner-instructor interaction*) y 3. la interacción estudiante- estudiante (*learner-learner interaction*).

La interacción, como tópico fundamental de la educación, sea en la modalidad a distancia o presencial, ha sido teorizada por lo menos desde los tiempos de Dewey (1916). Su importancia ha sido enfatizada por personajes como Piaget (1971) y Vygotsky (1980). Aunque la polisemia de la aplicación del término dentro de la disciplina y el calificativo de desconcertante, adjudicado por Moore en su obra, ponen de manifiesto los debates que, a lo largo del tiempo, el campo educativo ha mantenido respecto a la interacción (Jia, 2020; Anderson, 2003; Moore, 1989).

La importancia de la interacción, radica en entender con detalle el papel que ésta juega en conjunto con la interfaz en todo proceso educativo mediado. Es a partir de esta dinámica que se definen: 1. la forma y los tiempos del proceso formativo, 2. la dinámica entre los agentes involucrados en el proceso, y 3. los resultados operacionales por alcanzar. Estos elementos son esenciales para entender la mediación en los procesos formativos a distancia (Moore, 1989; Anderson & Garrison, 1998; Gunawardena, 1999; Anderson, 2003, Akyol & Garrison, 2013; Cho & Cho, 2017; Xiao, 2017; Gunesekera, Bao & Kibelloh, 2019; Jia, 2020).

Con base en el grupo de interacciones de Moore; Hillman, et al. (1994), proponen la interacción aprendiz-interfaz como una forma de ampliar y mejorar la teoría de las interacciones en la educación a distancia. La denominada: cuarta interacción (Gunawardena, 1999; Cho & Cho, 2017; Xiao, 2017; Gunesekera, Bao & Kibelloh, 2019; Jia, 2020), se formula en un contexto donde la interacción del estudiante con el medio tecnológico no estaba teorizada (Gunawardena, 1999; Hillman, et al. 1994). La principal razón, es que era suplida y confundida con la interacción estudiante-contenido, que se consideraba como lo único conocido, en el medio tecnológico, con lo que el estudiante interactuaba (Xiao, 2017; Gunawardena, 1999; Jia, 2020; Hillman, et al. 1994), sin importar de qué tipo de medio o tecnología se tratara (Moore, 1989). (En otras palabras, se consideraba que la interfaz estaba constituida únicamente por los contenidos.

Una explicación del porque la interacción aprendiz-interfaz no figura hasta este momento histórico en ningún modelo interaccional dentro de la teoría de la educación a distancia, se puede encontrar en las palabras de Anderson (2003. p. 4)

... Hillman, Willis y Gunawardena (1994) describieron un tipo de interacción que denominaron "interacción alumno/interfaz".... Todas las formas de interacción en un contexto de educación a distancia son, por definición, formas de interacción mediadas. Por lo tanto, la interacción

alumno/interfaz no es una forma única de interacción, sino más bien un componente de cada una de las otras formas de interacción cuando se producen en un contexto de educación a distancia. Opto por no hablar de la interacción alumno/interfaz como una forma de interacción independiente, pero no niego que la adquisición de habilidades comunicativas y técnicas sea un componente integral del currículo oculto de la educación a distancia.

Esta exclusión llevó a la educación tecnológicamente mediada a un retraso conceptual y teórico, eliminando el elemento principal de la educación tecnológicamente mediada, la interfaz instruccional, que es el escenario a través y donde se producen todas las interacciones instruccionales, y sin la cual no hay educación tecnológicamente mediada de ningún tipo, sin interacción no hay educación (Assaf 2020; Xiao, 2017; Anderson, 2003; Gunawardena, 1999; Moore, 1989; Vygotsky, 1980; Piaget, 1971; Dewey, 1916).

Para complementar las cuatro interacciones hasta ese momento existentes; las tres de Moore en el dominio social, y la cuarta, en el dominio tecnológico; Anderson y Garrison (1998), propusieron una segunda trilogía de interacciones: la interacción contenido-contenido (*content-content interaction*), la interacción instructor-instructor (*instructor-instructor interaction*) y la interacción instructor-contenido (*instructor-content interaction*). La fusión de los modelos de Moore (1989) y de Anderson y Garrison (1998), generan el modelo interaccional triangular Anderson-Moore (Figura 10), que completa las interacciones sociales posibles de la educación a distancia.

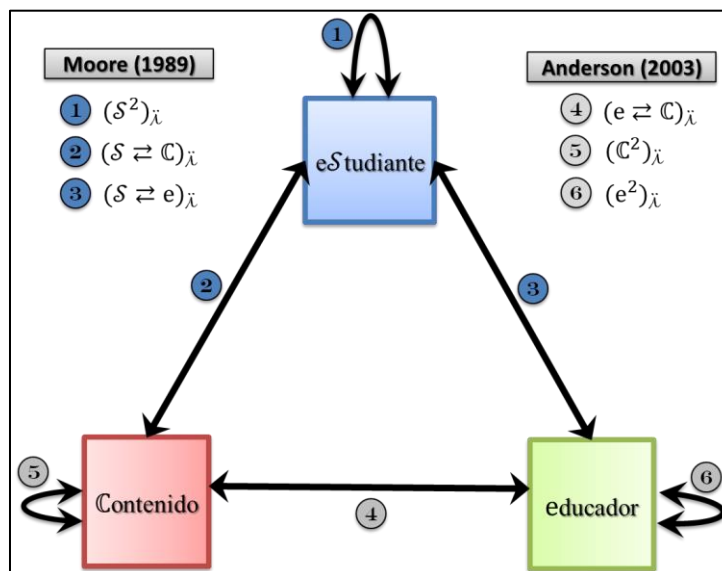


Figura 10. Modelo interaccional triangular Anderson-Moore. Assaf (2020).

Este modelo unificado de la educación a distancia, no se distingue ni aporta algo que no tenga o que no requiera la educación presencial. Esta etapa de la educación a distancia o

tecnológicamente mediada, adolece de una caracterización única. Por esta razón destaca la teorización de Hillman, et al. (1994), dada la relevancia que les da, al medio tecnológico como el espacio donde están localizados, y a la interfaz como el agente con el que interactúan, el estudiante, el instructor y el contenido.

Al finalizar la etapa de definición de interacciones, aparece el teorema de equivalencia de Anderson (2003) que plantea y explica dos formas en la que las interacciones de Moore (1989) se interrelacionan (Assaf, 2020. p. 6-7):

Teorema de equivalencia. Sea $(\mathcal{S} \rightleftharpoons \mathbb{P})_i$ la interacción instruccional eStudente-Par; $(\mathcal{S} \rightleftharpoons e)_i$ la interacción instruccional eStudente-educador; $(\mathcal{S} \rightleftharpoons \mathbb{C})_i$ la interacción instruccional eStudente-Contenido; A_f, X_e, t y $\$,$ los factores: Aprendizaje formal, eXperiencia educativa, tiempo y costos. Si se optimiza el nivel de las interacciones y los factores, entonces las tesis \mathcal{T}_1 en (1) y \mathcal{T}_2 en (2) son:

$$\mathcal{T}_1(\mathcal{S} \rightleftharpoons \mathbb{P}, e, \mathbb{C})_i := \text{Max}(\mathcal{S} \rightleftharpoons \mathbb{P})_i \oplus \text{Max}(\mathcal{S} \rightleftharpoons e)_i \oplus \text{Max}(\mathcal{S} \rightleftharpoons \mathbb{C})_i \Rightarrow (A_f) \begin{cases} \text{significativo} \\ \text{profundo} \end{cases} \quad (1)$$

$$\mathcal{T}_2(\mathcal{S} \rightleftharpoons \mathbb{P}, e, \mathbb{C})_i := \text{Max}(\mathcal{S} \rightleftharpoons \mathbb{P})_i \cdot \text{Max}(\mathcal{S} \rightleftharpoons e)_i + \text{Max}(\mathcal{S} \rightleftharpoons e)_i \cdot \text{Max}(\mathcal{S} \rightleftharpoons \mathbb{C})_i + \dots + \text{Max}(\mathcal{S} \rightleftharpoons \mathbb{P})_i \cdot \text{Max}(\mathcal{S} \rightleftharpoons \mathbb{C})_i \Rightarrow \text{Max}(X_e), X_e \neq (\min(t) + \min(\$)) \quad (2)$$

Que se traducen como (Anderson, 2003. p.4):

1. \mathcal{T}_1 : Se desarrolla aprendizaje formal profundo y significativo, siempre que una de las tres formas de interacción (estudiante-par; estudiante-instructor; estudiante-contenido) se encuentre en un nivel alto. Las otras dos pueden existir en niveles mínimos, o incluso no existir, sin degradar la experiencia educativa.
2. \mathcal{T}_2 : Los niveles altos de más de una de estas tres modalidades, probablemente proporcionarán una experiencia educativa más satisfactoria, aunque estas experiencias pueden no ser tan eficaces en costos o tiempo, como secuencias de aprendizaje menos interactivas.

El teorema abre la discusión sobre las formas óptimas de diseño tecnológico y diseño instruccional (Anderson, 2003). Es aquí, donde se necesita una taxonomía de la interacción para guiar el diseño y la evaluación de la interacción y la experiencia de aprendizaje. Este eslabón teórico, permitió entender mejor la propuesta del modelo de evaluación de Gunawardena (1999), y diferenciar el doble papel de la interacción aprendiz-interfaz: “Es importante hacer la distinción entre la percepción de la interfaz como un independiente, cuarto modo de interacción, y el uso de una interfaz como un elemento mediador de toda interacción” (p.4). Esta distinción queda patente en las dos formas de traducir la *learner-interface interaction*, como el término

teórico-conceptual interacción aprendiz-interfaz o el operacional de interacción estudiante-interfaz.

Para completar las interacciones desarrolladas a lo largo de los últimos 30 años, e incluir las combinaciones posibles de las interacciones humano-máquina que no están presentes en los modelos actuales, se presenta el modelo interaccional unificado básico (Figura 11), un modelo con la interfaz como el agente sobre el cual todos los demás agentes interactúan multidireccionalmente, que muestra las 14 interacciones fundamentales de los ambientes educativos tecnológicamente mediados en tres dominios. De las cuales, Chen (2001) dimensionó cuatro por medio del porcentaje de varianza explicada dentro de la teoría de la distancia transaccional de Moore, la eEstudiante-Par=33%, la eEstudiante-Contenido=13%, la eEstudiante-Interfaz=10%, y la eEstudiante-Contenido=13%.

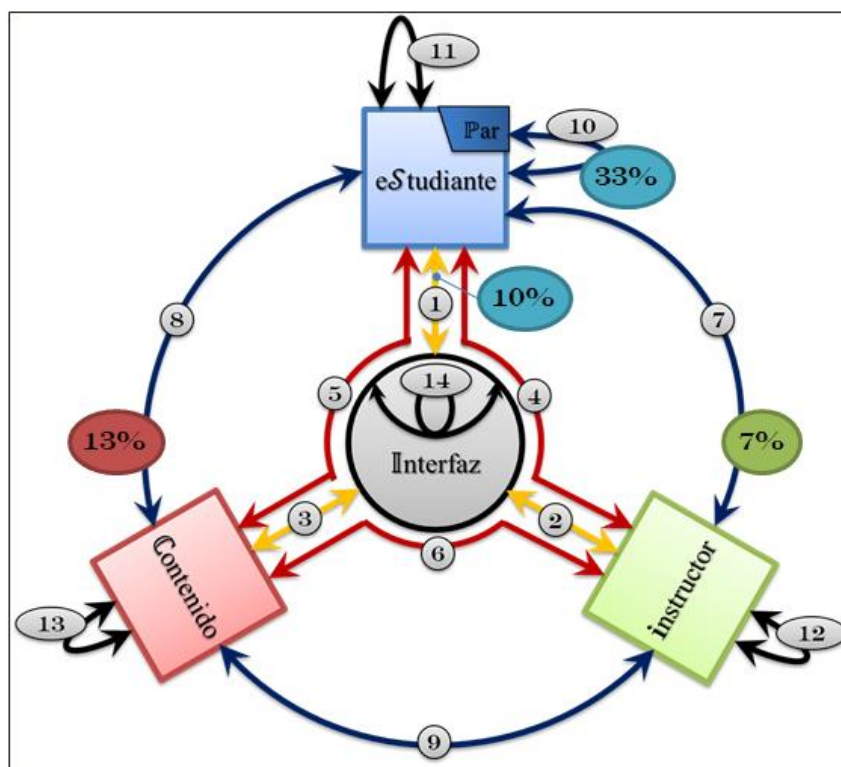


Figura 11. Modelo interaccional unificado básico cuantificado de entornos educativos tecnológicamente mediados (Adaptado de Assaf, 2020).

A) Interacciones tecnológicas:

- | | |
|--|--|
| 1. estudiante-interfaz ($\mathcal{S} \leftrightarrow \mathbb{I}$) _i | 4. estudiante-interfaz-instructor ($\mathcal{S} \leftrightarrow \mathbb{I} \leftrightarrow \mathbf{i}$) _i |
| 2. instructor-interfaz ($\mathbf{i} \leftrightarrow \mathbb{I}$) _i | 5. estudiante-interfaz-contenido ($\mathcal{S} \leftrightarrow \mathbb{I} \leftrightarrow \mathbb{C}$) _i |
| 3. contenido-interfaz ($\mathbb{C} \leftrightarrow \mathbb{I}$) _i | 6. instructor-interfaz-contenido ($\mathbf{i} \leftrightarrow \mathbb{I} \leftrightarrow \mathbb{C}$) _i |

B) Interacciones sociales:

7. estudiante-instructor ($\mathcal{S} \leftrightarrow \mathbf{i}$)_i 9. instructor-contenido ($\mathbf{i} \leftrightarrow \mathbb{C}$)_i
 8. estudiante-contenido ($\mathcal{S} \leftrightarrow \mathbb{C}$)_i 10. estudiante-par ($\mathcal{S} \leftrightarrow \mathbb{P}$)_i
 C) Interacciones meta cognitivas:
 11. estudiante-estudiante (\mathcal{S}^2)_i 13. contenido-contenido (\mathbb{C}^2)_i
 12. instructor-instructor (\mathbf{i}^2)_i 14. interfaz-interfaz (\mathbb{I}^2)_i

Revisión de literatura sobre Interacción Aprendiz-Interfaz

Se realizó una revisión de literatura del término Interacción Aprendiz-Interfaz (*Learner-Interface Interaction*). La primera parte de la revisión de literatura consistió en un mapeo histórico de términos del término Interacción Aprendiz-Interfaz (*Learner-Interface Interaction*) en los índices de Scopus y WoS al año 2020. El resultado se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2

Mapeo histórico de términos del término Interacción Aprendiz-Interfaz (*Learner-Interface Interaction*). Scopus y WoS, 2020

Referencia	Título	Scopus	WoS	Año
Hillman, Willis y Gunawardena	Learner-interface interaction in distance education: An extension of contemporary models and strategies for practitioners	✓	✗	1994
Rautopuro, Pöntinen y Kukkonen	Towards the information society - the case of finnish teacher education	✓	✗	2006
Bray, Aoki y Dlugosh	Predictors of learning satisfaction in japanese online distance learners	✓	✗	2008
Chang	An action research of integrating computer technology in academic writing for undergraduates	✓	✗	2009
Alsharif y Roche	Promoting key interactions in a distance medicinal chemistry course	✓	✗	
Şimşek, Atman, Inceoğlu y Arikan	Diagnosis of learning styles based on active/reflective dimension of felder and silverman's learning style model in a learning management system	✓	✗	2010
Chou, Peng y Chang,	The technical framework of interactive functions for course-management systems: Students' perceptions, uses, and evaluations	✓	✓	
Cho	The impact of types of interaction on student satisfaction in online courses	✓	✗	2011
Martin, Parker y Deale	Examining interactivity in synchronous virtual classrooms	✓	✗	2012
Luo y Lei	Emerging technologies for interactive learning in the ICT age	✓	✗	
Mladenova y Kirkova	Role of student interaction interface in web-based distance learning	✓	✗	
Wang, Rush, Wilkerson y Van Der Merwe	Exploring the use of tablet pcs in veterinary medical education: Opportunity or obstacle?	✓	✓	2014
Hsiao y Huang	Promoting interactivity in a distance course for nontraditional students	✗	✓	

Lee	Effects of mobile phone-based app learning compared to computer-based web learning on nursing students: Pilot randomized controlled trial	✓	✓	2015
Bringula, Basa, Dela Cruz y Rodrigo	Effects of prior knowledge in mathematics on learner-interface interactions in a learning-by-teaching intelligent tutoring system	✓	✓	2016
Bringula, Alvarez, Evangelista y So	Learner-interface interactions with mobile-assisted learning in mathematics: Effects on and relationship with mathematics performance	✓	✓	2017
Jancheski	Interaction in distance education	✗	✓	
Assaf	Instructional interface's blueprint for guiding instructional-technological interactions' research: the Big Bang shift in K12	✓	✓	2021

Después de la aparición del texto seminal de Hillman, et al. (1994), y de una ventana de más de una década de no aparecer ninguna publicación sobre la interacción aprendiz-interfaz, aparece en el mapeo una serie de 17 publicaciones que conforman toda la literatura disponible en Scopus y en WoS sobre el término hasta el año de 2021. A partir del mapeo histórico de la literatura que aparece en Scopus, se desarrolló la línea de tiempo del término Interacción Aprendiz-Interfaz (*Learner-Interface Interaction*) que se presenta gráficamente en la Figura 12.

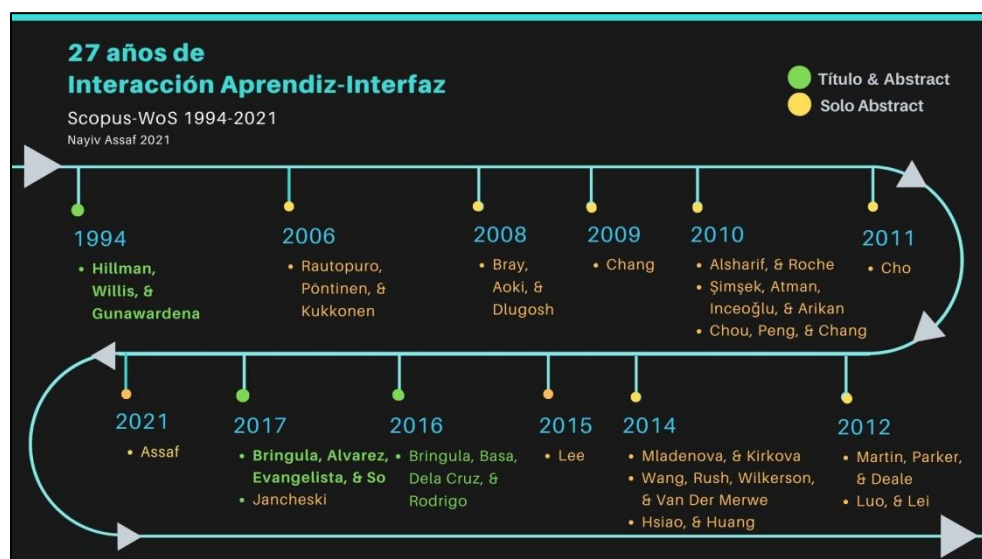


Figura 12. Línea de tiempo del término interacción aprendiz-interfaz que aparece en la literatura especializada en Scopus en la ventana histórica de 1994 a 2021. (Actualizado de Assaf, 2020).

De la misma forma, a partir del mapeo histórico se desarrolló la revisión de literatura del término Interacción Aprendiz-Interfaz (*Learner-Interface Interaction*) que se presenta a continuación en orden cronológico:

Hillman, Willis y Gunawardena (1994) explican en su trabajo seminal que la mayoría de los tratamientos del concepto de interacción en la educación a distancia se han basado en la discusión de Moore sobre tres tipos de interacción: estudiante-contenido, estudiante-instructor y estudiante-estudiante. Sin embargo, en estos trabajos no se ha considerado la interacción que se produce entre el alumno y las tecnologías utilizadas para impartir la instrucción. En este artículo presentaron por primera vez el concepto de interacción aprendiz-interfaz y se recomiendan estrategias de diseño instruccional que facilitarán la adquisición por parte de los alumnos de las habilidades necesarias para participar eficazmente en el aula electrónica.

Rautopuro, Pöntinen y Kukkonen (2006) indican que el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación es una competencia importante que los estudiantes de pedagogía deben desarrollar en sus estudios académicos. Para ser capaces de utilizar estas tecnologías en la educación, los estudiantes deben estudiar tanto cuestiones pedagógicas como técnicas. Para influir en la disposición de los estudiantes de pedagogía a utilizar las tecnologías en la educación, se debe prestar más atención a sus experiencias de aprendizaje. En esta investigación, se estudiaron las actitudes de los estudiantes de pedagogía respecto del uso de las tecnologías en la educación antes y después de un curso Web. Sobre la base de las experiencias de aprendizaje de los estudiantes, las actitudes y las evaluaciones del entorno de aprendizaje basado en la Web, se examinaron las dimensiones de un entorno de aprendizaje exitoso basado en la Web. Según los resultados, la "motivación y precisión", la "interacción aprendiz-interfaz" y el "control del alumno y el aprendizaje auto dirigido" son las dimensiones de un entorno de aprendizaje que alienta a los estudiantes de pedagogía a utilizar las tecnologías en la educación. Un entorno de aprendizaje bien diseñado también puede ofrecer una visión general realista y un conocimiento de las posibilidades y limitaciones del uso de las tecnologías en la educación.

Bray, Aoki y Dlugosh (2008) explican que la educación a distancia japonesa ha tardado en utilizar la Internet y depende principalmente del sistema de correo y, en menor medida, de la radiodifusión televisiva como modo de entrega. Sin embargo, desde 2001 se han flexibilizado los reglamentos para permitir que los estudiantes completen todos los requisitos de los cursos para obtener un título universitario mediante la enseñanza a distancia en línea. En el presente documento se informa de los resultados de un estudio con 424 estudiantes matriculados en una de las pocas universidades a distancia en línea del Japón. La satisfacción con el aprendizaje se

exploró examinando las opiniones de los estudiantes y sus preferencias de aprendizaje en relación con cinco aspectos de la enseñanza a distancia identificados como importantes: 1. interacción estudiante-profesor, 2. interacción estudiante-contenido, 3. interacción estudiante-estudiante, 4. interacción aprendiz-interfaz, y 5. autonomía del estudiante. Además, el análisis incluyó las respuestas de los estudiantes a tres preguntas abiertas. Los resultados indican que los estudiantes estaban generalmente satisfechos con su aprendizaje y que, específicamente, la satisfacción del aprendizaje era mayor para los estudiantes que: 1. podían perseverar ante los desafíos de la educación a distancia, 2. encontraban que las computadoras eran fáciles de usar, 3. encontraban fácil interactuar con los instructores, y 4. no preferían la interacción social con otros cuando aprendían.

Chang (2009) explica su idea de integrar la tecnología informática en el diseño del currículum. Después del proceso de repensar, reflexionar, discutir, reorganizar, este estudio muestra cómo integrar la tecnología informática en la enseñanza y el aprendizaje de la escritura académica. Los propósitos de este estudio fueron: 1. construir la interacción estudiante-contenido mediante la integración de la tecnología informática; 2. construir una buena interacción estudiante-instructor; 3. encontrar formas de fomentar la interacción estudiante-estudiante; y 4. revisar la interacción aprendiz-interfaz.

Alsharif y Roche (2010) se plantearon como objetivo: describir y documentar la forma en que se promueven las interacciones clave en la educación a distancia en una secuencia de cursos de química medicinal. *Identificaron los factores citados en la literatura* que afectan a la interacción estudiante-contenido, estudiante-instructor, estudiante-estudiante y aprendiz-interfaz en un curso a distancia. El diseño del curso, el diseño del contenido, las actividades del curso y la entrega del curso se organizaron/planificaron para promover las cuatro interacciones. Se evaluó el rendimiento de los estudiantes en los exámenes de los cursos y en el examen nacional de licencia. Se elaboraron instrumentos de evaluación de cursos e instructores para evaluar las percepciones de los estudiantes. La evaluación de las percepciones de los estudiantes a distancia sobre el aprendizaje y el rendimiento general de los cursos y del examen para la obtención de la licencia fueron coherentes y comparables con las de los estudiantes del campus. Además, la mayoría de los estudiantes a distancia indicaron que la tecnología no era un impedimento para su aprendizaje. Concluyeron que las estrategias para promover las interacciones en un curso a

distancia son importantes para mejorar el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes a distancia.

Chou, Peng y Chang (2010) exploran en su estudio la interactividad de los sistemas de gestión de cursos (CMS). En primer lugar, este estudio examina los conceptos de interactividad, dimensión de la interactividad y tipo de interacción sobre la base de teorías y estudios relacionados. En segundo lugar, analiza las funciones interactivas atribuibles a los seis principales CMS de los colegios y universidades de Taiwán, y reconstruye un marco técnico que contiene cinco tipos de interacción, nueve dimensiones de interactividad y 83 posibles funciones interactivas. Este estudio ha descubierto que un total de 21 funciones interactivas figuraban en los seis CMS, mientras que seis funciones identificadas a partir de teorías e investigaciones no lo eran. En cuanto al tipo de interacción, los resultados indican que esos seis CMS poseían el mayor porcentaje de funciones interactivas posibles para facilitar las interacciones humanas, seguidas de la interacción aprendiz-interfaz y la interacción alumno consigo mismo, correspondiendo el porcentaje más bajo a la interacción estudiante-contenido. En lo que respecta a la dimensión de la interactividad, estos seis sistemas de gestión de contenidos parecían tener más probabilidades de presentar un enfoque de diseño centrado en el alumno que uno centrado en el sistema. Además, en este estudio se realizaron encuestas a los usuarios sobre las percepciones, el uso y la evaluación de estas funciones interactivas por parte de los estudiantes. Se recopiló un total de 491 conjuntos de datos válidos de seis grupos de usuarios de CMS. Los resultados indican que, para su aprendizaje en línea, los estudiantes consideraron que la función de "Manejo de asignaciones" era la más conocida, la más utilizada y la más útil. Además, los estudiantes estaban bien familiarizados con cualquier función que les ayudara a supervisar o rastrear su proceso de aprendizaje, y la utilizaban. Los estudiantes requerían más funciones interactivas relacionadas con el contenido de las que estaban disponibles en el momento en los CMS. Por último, los resultados de la regresión indican que cuanto más positivamente percibían los estudiantes la interactividad de los CMS, la utilidad de los CMS para el aprendizaje y las funciones interactivas, más positivamente percibían los CMS.

Şimşek, Atman, Inceoğlu y Arıkan (2010) explican que la educación centrada en el alumno es importante tanto en el aprendizaje presencial como en el aprendizaje basado en Web. Debido a esta importancia, el diagnóstico de los estilos de aprendizaje de los estudiantes en entornos educativos basados o mejorados por Web también es relevante. En este documento se

presenta la predicción de los cuestionados estilos de aprendizaje mediante la vigilancia de las interacciones aprendiz-interfaz. Se monitoreó un curso de matemáticas ejecutado en un sistema de gestión de aprendizaje y se analizaron los estilos de aprendizaje de los alumnos en el punto de dimensión activa/reflexiva del Modelo de Estilos de Aprendizaje de Felder y Silverman. Los datos de las acciones de los alumnos fueron analizados a través de la literatura basada en el modelado automático de los alumnos. Se compararon los resultados del Índice de Estilos de Aprendizaje y los estilos de aprendizaje predichos.

Cho (2011) replica la idea de que los conceptos básicos de la interacción en la educación a distancia se han basado en los tres tipos de interacción de Moore: estudiante-contenido, estudiante-instructor y estudiante-estudiante. Confirma que los tres tipos de interacción originales no serían suficientes para explicar las relaciones entre el alumno y la tecnología utilizada para impartir la instrucción en la educación a distancia. A partir de la interacción aprendiz-interfaz, que se produce entre el alumno y la interfaz que proporciona los medios esenciales de interacción con el contenido, el instructor y otros alumnos, se examinó la interacción de los estudiantes con el medio tecnológico y se identificaron las relaciones entre la interacción en línea y la satisfacción del alumno.

Luo y Lei (2012), basándose en el examen de las investigaciones sobre tecnología educativa, describen y analizan la forma en que las tecnologías emergentes se integran en el proceso de enseñanza y aprendizaje para facilitar las interacciones estudiante-contenido, estudiante-estudiante, estudiante-instructor y aprendiz-interfaz, así como las nuevas oportunidades y retos que éstas conllevan. Las tecnologías que examinan las clasifican en cuatro tipos en función de sus distintas características interactivas. Proponen directrices para aplicarlas a fin de facilitar el aprendizaje interactivo, basadas en los estudios de casos de cuatro sistemas de aprendizaje interactivo seleccionados de la bibliografía.

Martin, Parker y Deale (2012) indican que la interacción es crucial para la satisfacción del estudiante en los cursos en línea. Añadir componentes sincrónicos a los cursos en línea puede facilitar la interacción. En este estudio, la interacción dentro de un aula virtual sincrónica fue investigada mediante una encuesta a 21 estudiantes de postgrado en un programa de tecnología instruccional en el sudeste de los Estados Unidos. Se preguntó a los estudiantes acerca de las interacciones estudiante-estudiante, estudiante-instructor, estudiante-contenido y aprendiz-interfaz. Durante una entrevista, se le preguntó al instructor sobre las estrategias para promover

estas diferentes formas de interacción. Además, se examinaron los aspectos académicos, sociales y técnicos de las interacciones en tres archivos del curso utilizando el esquema de *Schullo*. Los participantes informaron de que la interfaz era fácil de utilizar y que el chat de texto y la cámara web, facilitaban la interacción entre los estudiantes y con el instructor en el aula virtual. En los diversos tipos de interacción se destacó la importancia de la capacidad de los estudiantes para recibir información inmediata y su experiencia como presentadores. El estilo de enseñanza del instructor y su presencia visual fueron decisivos para que los estudiantes se interesaran por el contenido. Los resultados sugieren que la interacción de los estudiantes, y por lo tanto el aprendizaje, se vio favorecida por la comunicación en vivo que se produjo a través del aula virtual. Este estudio tiene implicaciones para aquellos que están considerando adoptar tecnologías de aula virtual para su enseñanza en línea o mixta.

Hsiao y Huang (2014) exploran cuatro tipos de interacción en un entorno de aprendizaje en línea: interacción contenido-estudiante, interacción estudiante-instructor, interacción estudiante-estudiante, e interacción interfaz-aprendiz, en el contexto de un curso de tecnología de instrucción en línea diseñado para estudiantes no tradicionales en una universidad del Medio Oeste de los Estados Unidos. Se describen y discuten ejemplos prácticos y estrategias para promover la interacción en línea, así como los posibles desafíos. Los autores destacan las posibles consecuencias para el diseño de cursos interactivos en línea.

Mladenova y Kirkova (2014) presentan en su artículo un tema para debatir la cuestión del papel de la interacción aprendiz-interfaz en la educación a distancia. En este papel se consideran las tres áreas principales de la percepción humana: cognitiva, psicofísica y emocional. Los hallazgos de la implementación de la primera fase del estudio realizado sobre el impacto de la interacción aprendiz-interfaz en los resultados obtenidos en la formación Web se detallan a continuación. Se encontró que los estudiantes del grado de maestría tenían una dificultad significativamente menor en la interacción aprendiz-interfaz que los de licenciatura, independientemente del tipo de recursos de aprendizaje. Por lo que, al decidir qué tecnología utilizar para la realización de la formación a distancia basada en la web, se debe tener en cuenta la facilidad de uso de las tecnologías, es decir, si los usuarios podrán manejarla. El tiempo de uso de la plataforma para la educación basada en la web no fue proporcional a los resultados de aprendizaje obtenidos. La falta de dificultad en la interacción aprendiz-interfaz jugó un papel importante en la mejora de los logros personales en la enseñanza de alumnos individuales. Los

resultados de aprendizaje obtenidos en este caso se vieron afectados únicamente por las características personales del alumno. Se incluyeron cursos de formación de estudiantes de TIC de la Universidad de Silvicultura-Sofía.

Wang, Rush, Wilkerson y Van Der Merwe (2014) desarrollaron un estudio basado en tabletas. El propósito de este artículo es explorar las actitudes de los estudiantes y los profesores hacia las Tablet PC y sus experiencias con ellas 6 años después de la implementación de un programa de Tablet PC en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Estatal de Kansas. Este estudio informa que el uso de tabletas ha mejorado las experiencias de aprendizaje de los estudiantes a través de la interacción aprendiz-interfaz, la interacción estudiante-contenido, la interacción estudiante-instructor, y la interacción estudiante-estudiante. Este estudio también identifica la distracción digital como la principal experiencia negativa con las tabletas durante el horario de clase. El programa de Tablet PC proporciona al profesorado el potencial para buscar estrategias de integración de tecnología que apoyen los resultados de aprendizaje esperados y proporciona a los estudiantes el potencial para desarrollar habilidades de autocontrol y autodisciplina que apoyen el aprendizaje con tecnologías digitales.

Bringula, Basa, Dela Cruz y Rodrigo (2015) realizaron un estudio que intentó determinar la influencia de los conocimientos previos en matemáticas de los estudiantes en las diferentes interacciones aprendiz-interfaz en un sistema de tutoría inteligente de enseñanza-aprendizaje. 139 estudiantes de secundaria respondieron a una prueba de conocimiento previo en matemáticas y a una prueba posterior. Entre la prueba previa y la posterior, utilizaron el SimStudent, un sistema de tutoría inteligente. SimStudent capturó las interacciones aprendiz-interfaz, como el tiempo dedicado a la tutoría, el número de pruebas realizadas y el número de pistas solicitadas. Se reveló que el conocimiento previo en la identificación de términos era la única habilidad que tenía una influencia consistente, positiva y significativa en la interacción de la interfaz del estudiante con un SimStudent. Así pues, se rechazó parcialmente la hipótesis nula que afirmaba que los conocimientos previos en matemáticas no influyen significativamente en la interacción de los estudiantes con un estudiante simulado. Presentan recomendaciones y orientaciones para futuros estudios.

El estudio de Lee (2015) tuvo como objetivo determinar el efecto de la discusión basada en el teléfono celular frente a la discusión basada en la computadora en la preparación para el aprendizaje auto dirigido, la motivación académica, la interacción aprendiz-interfaz, y el estado

de flujo. Se reclutaron 86 estudiantes de enfermería que podían utilizar una computadora, tenían acceso a Internet en casa y utilizaban un teléfono celular. Los 45 participantes se asignaron al azar al grupo de discusión basado en la aplicación de un teléfono celular o a un grupo de discusión de 41 participantes basado en Web. El efecto se midió antes y después de un debate en línea mediante encuestas auto-informadas que abordaron la motivación académica, la preparación para el aprendizaje auto dirigido, la distorsión del tiempo, la interacción estudiante-estudiante, la interacción aprendiz-interfaz y el estado de flujo. El cambio desde la pre-intervención a la post-intervención fue significativamente más positivo en el grupo basado en aplicaciones de telefonía celular, en comparación con el grupo de discusión basado en Web. La interacción entre el alumno y la interfaz fue significativamente mayor en el grupo de debate basado en aplicaciones de telefonía móvil que en el grupo de debate basado en la web de la computadora en la fase posterior a la prueba. Se concluye que el teléfono celular podría ofrecer oportunidades de aprendizaje más valiosas en comparación con la computadora.

En Bringula, Alvarez, Evangelista y So (2017), se buscó determinar los efectos sobre el rendimiento matemático de la interacción aprendiz-interfaz con el aprendizaje asistido por dispositivos móviles en matemáticas. También se determinó la relación entre estas interacciones y el rendimiento matemático de los estudiantes. Reveló que los estudiantes resolvieron problemas más complejos a medida que pasaban el período de intervención, y que resolvieron más del 50% de los problemas correctamente. Después del período de intervención, los estudiantes lograron una ganancia de aprendizaje en clase normalizada del 41%, que fue superior al mínimo del 30%. Las pruebas de diferencia entre medias confirmaron que la diferencia entre los puntajes posteriores y previos fue significativa. Además, la identificación de expresiones matemáticas equivalentes requería las tres formas de interacción del alumno para que los estudiantes se familiarizaran con esta habilidad.

En el estudio de Jancheski (2017) se examinan cuestiones relacionadas con la interacción en la educación a distancia: definición y valoración de la interacción; objetivos de la interacción, diferentes clasificaciones de la interacción y relación entre la interacción y la comunicación. Trabaja la dependencia de la *interacción de factores* como: tecnológico, temporal, número de personas y ubicación; grados de interactividad. El autor está tratando de averiguar qué tipos y cantidades de interacción serían más eficaces en las diferentes formas de educación a distancia. Además, cómo facilitar los diferentes tipos de interacción a estudiantes y profesores.

El autor responde: ¿Cómo podemos comparar la interacción en la educación tradicional y la interacción en la educación a distancia? ¿Cómo pueden las tecnologías mejorar la calidad de los diferentes tipos de interacción? ¿Cómo podemos combinar diferentes tipos de interacción? ¿Cuáles son los principales beneficios de la interacción? Y da algunas conclusiones y recomendaciones. Es importante que los alumnos sean capaces de interactuar entre sí, con los recursos de instrucción y con sus profesores.

En el trabajo de Assaf (2021) se conceptualiza el marco teórico de un modelo de interfaz instruccional, como una guía para la investigación de los tipos de interacción instruccional-tecnológica con el modelo propuesto, estableciendo a la interacción aprendiz-interfaz como una disciplina que abarca a todos los tipos de interacción que se despliegan en el medio tecnológico instruccional. Esto se realizó con base en una analogía con el “Big Bang” de la Bolsa de Valores de Londres con el Big Bang educativo, para describir el cambio repentino a la educación digital que ha experimentó el mundo desde abril del 2020, cuando a nivel global cerraron las escuelas debido a la pandemia por COVID-19.

Principios multimedia de diseño del e-Learning

Una vez presentadas las heurísticas para diseño de interfaces, es el momento de presentar los principios de diseño multimedia del e-Learning. Estos principios son el contexto de diseño, homólogos a las Heurísticas de Nielsen (1994), pero del lado educativo. Estos principios, son reglas propias del campo educativo que se han desarrollado para cumplir con la misma función del diseño de una mejor interfaz desde la perspectiva del aprendizaje. Como marco de referencia sobre diseño tecnológico multimedia, existen concretamente los principios multimedia de diseño y evaluación de e-Learning enunciados por Mayer (2014), que son, a juicio del investigador, de los pocos grupos de lineamientos con base multimedia compatibles con la base gráfica de las interfaces de usuario o GUI (*Graphical User Interface*, por sus siglas en inglés).

Con la unificación entre las interfaces gráficas y los principios de e-Learning, se logra transformar las interfaces gráficas de usuario de propósito educativo en interfaces de usuario multimedia educativas. La base lógica y razón fundamental para aplicar el contexto multimedia a las interfaces gráficas de usuario, es que las personas aprenden más profundamente a partir de la combinación de palabras e imágenes que de solo palabras (Mayer, 2014).

La mayoría de las investigaciones sobre factores multimedia realizadas en el marco de las teorías educativas, son poco conocidas para aquellos diseñadores del lado tecnológico del e-

Learning, porque se publican pensando en usuarios finales pertenecientes a la comunidad académica (Clark & Mayer, 2016; Mayer, 2016). Sin embargo, la investigación sobre los principios del e-Learning resume las respuestas a las preguntas que los profesionales se hacen sobre el e-Learning efectivo (Clark & Mayer, 2016). La aplicación de principios del e-Learning asegura que los cursos en línea cumplan con los requisitos de aprendizaje psicológico humano de la accesibilidad, la disponibilidad y la ejecución instructiva de las actividades de aprendizaje electrónico (Clark & Mayer, 2016; Mayer, 2016; Orfanou, Tselios & Katsanos, 2015; Larue, 2009). Además, básicamente, un diseño instruccional tecnológico abarca, desde la provisión de elementos multimedia en la interfaz gráfica de los entornos educativos en línea, hasta la forma de dosificar las actividades disponibles (Clark & Mayer, 2016).

Los llamados principios del e-Learning son, un conjunto de aproximadamente 40 criterios dentro del e-Learning de la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia (Mayer, 2016; Clark & Mayer, 2016) de los que destacan los dominios: multimedia, cognitivos, navegación, e interacción/interactividad, entre otros. Estos dominios cubren los principios relacionados con los materiales de instrucción: video, sonido, narraciones, textos, imágenes, animaciones, gráficos; el trabajo colaborativo; la capacidad de gestión, entre otros, y las posibles combinaciones entre ellos (Clark & Mayer, 2016), que empatan con las bases fundamentales de las heurísticas de Nielsen. Estos se pueden unificar con conceptos como interfaz gráfica e interacción humano-computadora.

La Teoría cognitiva del aprendizaje multimedia, que sirve de marco principal para el desarrollo técnico de cada uno de los principios, se basa en tres meta-principios de aprendizaje para la construcción del conocimiento basado en la investigación en las ciencias cognitivas (Clark & Mayer, 2016), a) el Principio de doble canal, las personas tienen canales separados para procesar material visual/pictórico y material auditivo/verbal; b) el Principio de capacidad limitada, las personas pueden procesar activamente solo unos pocos datos en cada canal al mismo tiempo; y c) el Principio de Procesamiento Activo, el aprendizaje ocurre cuando las personas se involucran en procesos cognitivos dirigidos durante el aprendizaje.

La Figura 13 presenta un modelo que ilustra cómo las personas aprenden de las lecciones multimedia. El principio del canal dual está representado por dos líneas: una para procesar las palabras (en la parte superior) y otra para procesar las figuras (en la parte inferior). El principio de capacidad limitada está representado por la sección de memoria de trabajo, donde se produce

la construcción del conocimiento. El principio de procesamiento activo está representado por las cinco flechas de selección de palabras, organización de palabras, selección de imágenes, organización de imágenes e integración, que son los procesos cognitivos necesarios para un aprendizaje significativo (Clark & Mayer, 2016).

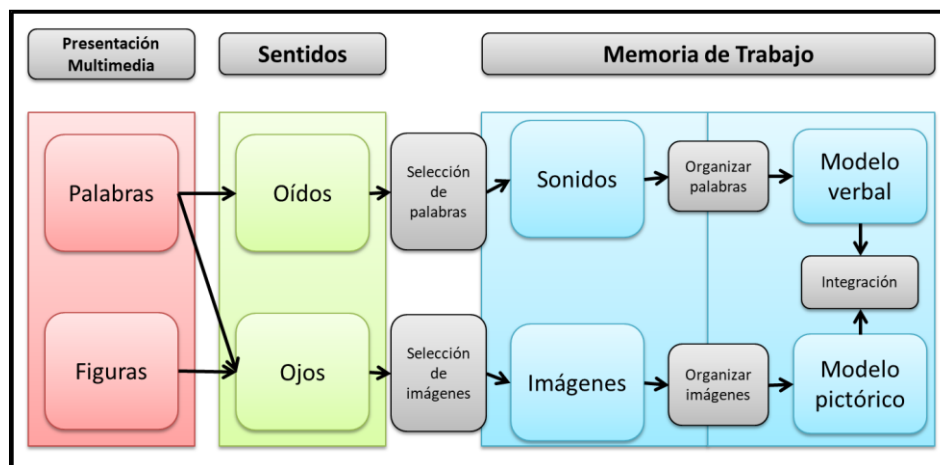


Figura 13. Modelo de la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia (Adaptado de Clark & Mayer, 2016, p.35)

Al considerar qué sucede cuando se presenta una lección multimedia, en la columna de la extrema izquierda (Figura 13), la lección puede contener gráficos y palabras (impresas o habladas). En la segunda columna, los gráficos y las palabras ingresan al sistema de procesamiento cognitivo del estudiante a través de los ojos, y las palabras habladas ingresan a los oídos. Si el alumno presta atención, algunos de los materiales se seleccionan para su posterior procesamiento en la memoria de trabajo, donde puede mantener y manipular sólo una pequeña cantidad de información en un momento dado en cada uno de los dos canales (Clark & Mayer, 2016; Mayer, 2016). En la memoria de trabajo, el alumno puede organizar mentalmente algunas de las imágenes seleccionadas en un modelo pictórico, y algunas de las palabras seleccionadas en un modelo verbal. Finalmente, como lo indican las flechas que van hacia la integración, el aprendiz puede conectar el material entrante, con el conocimiento existente en la memoria a largo plazo: el almacén de conocimiento del aprendiz (Mayer, 2016).

La Teoría cognitiva del aprendizaje multimedia es una teoría que se ajusta a la doble necesidad de trabajo, tanto en el campo del aprendizaje como en el de la tecnología. Además, en la obra de Mayer (2014), se encuentra una de las mayores aportaciones a las ciencias cognitivas, ofreciendo un concepto integrador, ya que suma un cúmulo de principios específicos que son el parte aguas del modelado de los factores tecnológicos para el desarrollo del aprendizaje.

Los principios de diseño multimedia y evaluación de e-Learning de Mayer (2014), basados en la Teoría cognitiva del aprendizaje multimedia, son modelos teóricos que desarrollan principios basados en evidencia experimental. Por tanto, son objetos teóricos que se desarrollan en un contexto delimitado por las interpretaciones de la teoría misma que les da forma. En este sentido, carecen de una faceta práctica y operacional, que la aplicación a contextos reales, les genera a los objetos teóricos.

Para subsanar esta carencia, y para que funcionen como un puente entre la faceta teórica y la práctica, se determinan y sintetizan los factores tecnológicos multimedia de los principios multimedia de Mayer (Tabla 3). La determinación de factores se realizó a partir de la identificación del elemento o circunstancia que influencia o que contribuye a producir el resultado manifiesto en cada principio de Mayer. Este puente teórico se vuelve clave para la operacionalización de los principios, y, por tanto, para la indagación sistemática y organizada del proceso instruccional vinculado con recursos tecnológicos multimedia.

Tabla 3

Principios multimedia de diseño de e-Learning que favorecen el aprendizaje y sus factores tecnológicos en el diseño interactivo multimedia de interfaces educativas.

Principio	Factor	Referencia
Multimedia	<i>de la doble dualidad: visual/auditivo-gráfico/analítico</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Butcher, 2014); (Clark, 2014)
Contigüidad	<i>de proximidad espacial</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer & Fiorella, 2014)
	<i>de énfasis temporal</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer & Fiorella, 2014)
Coherencia	<i>de esencialidad de la información</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer & Fiorella, 2014)
	<i>de estilo conversacional</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer, 2014)
Personalización	<i>de discurso cortés</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer, 2014)
	<i>del timbre vocal</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer, 2014)
Pre-capacitación	<i>de anticipación y simplificación</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer & Pilegard, 2014)
Modalidad	<i>del modo jerárquico: Oral vs textual</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Low y Sweller, 2014); (Mayer & Pilegard, 2014)

Redundancia	<i>de no simultaneidad de información: oral o textual, pero no oral y textual</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Kalyuga & Sweller, 2014); (Mayer & Fiorella, 2014)
	<i>de mínimo control espacial</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Scheiter, 2014)
Navegación	<i>de Máximo control temporal</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Scheiter, 2014)
	<i>de localización y progreso espacio-temporal</i>	(Clark & Mayer, 2016)
Práctica	<i>de la retroalimentación</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Johnson & Priest, 2014)
Aprendizaje colaborativo	<i>de comunicación tecnológica entre aprendices</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Kirschner, Kirschner & Janssen, 2014)
Meta-cognición	<i>de concientización de auto-aprendizaje</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Frey, 2018); (Azevedo, 2014)
Personificación	<i>de la interacción de la humanización medial</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer, 2014)
	<i>de la mediación de la perspectiva espacio-temporal</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer, 2014)
Señalización	<i>de marcado y señalización</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Van Gog, 2014); (Mayer & Fiorella, 2014)

Índice de Carga de Tarea de los factores humanos y ergonomía

Los factores humanos y la ergonomía son un subcampo de la psicología aplicada (Frantiska, 2019). Su propósito es mejorar el diseño de las máquinas para que la gente pueda usarlas eficientemente, así como hacer que el dispositivo se adapte al usuario y no de forma contraria. Si bien la ergonomía también se ha aplicado a todo, desde el diseño adecuado de los muebles hasta las dimensiones óptimas de un monitor de computadora, también puede utilizarse para determinar los mejores aspectos posibles de la interfaz entre el hombre y la computadora. Las técnicas de factores humanos se utilizan para garantizar que las personas se sientan cómodas al interactuar principalmente con interfaces físicas o tangibles y puedan utilizarla en la medida óptima (Frantiska, 2019), lo mismo debe ocurrir con las capacidades y restricciones cognitivas de un usuario (Frantiska, 2019; Hart, 2006).

El índice de carga de tarea es un concepto desarrollado desde el campo de la ergonomía. A pesar de que existe un gran desacuerdo sobre su naturaleza y definición, la carga de trabajo sigue siendo una entidad importante, prácticamente relevante y medible (Hart, 2006). Abundan

las técnicas de evaluación de la carga de tarea. Sin embargo, las escalas subjetivas son el método más utilizado y son los criterios contra los que se comparan otras medidas.

La Carga de tarea es un término que representa el costo de cumplir para el operador humano, los requisitos solicitados en la terminación de una tarea. Si las personas pudieran lograr todo lo que se espera que hagan de manera rápida, precisa y fiable utilizando los recursos disponibles, el concepto tendría poca importancia práctica. Dado que a menudo no pueden, o el costo humano (por ejemplo, la fatiga, el estrés, las enfermedades y los accidentes) de mantener el rendimiento es inaceptablemente alto, los diseñadores, fabricantes, administradores y operadores, que en última instancia están interesados en el rendimiento del sistema, necesitan respuestas sobre la carga de tarea del operador en todas las etapas de diseño y funcionamiento del sistema (Hart y Staveland, 1988).

Las numerosas definiciones que existen en la literatura son un testimonio de la complejidad del constructo, así como el creciente número de causas, consecuencias y síntomas que se han identificado. Dada la confusión entre expertos del campo, parece igualmente probable que las personas que se les pide que proporcionen clasificaciones tendrán una gama similar de opiniones y aplicarán la misma etiqueta (carga de tarea) a aspectos muy diferentes de sus experiencias. Por esta razón, la instrumentación de la carga de tarea consiste de varias sub-escalas que representan grupos de variables un tanto independientes entre ellas. La suposición es que alguna combinación de estas dimensiones es probable que represente estadísticamente la carga de tarea experimentada por la mayoría de las personas que realizan la mayoría de las tareas (Hart, 2006; Hart & Staveland, 1988).

Estas dimensiones se seleccionan tras un amplio análisis de los factores primarios que definen (y no definen) la experiencia subjetiva de la carga de tarea de las diferentes personas que realizan una variedad de actividades que van desde simples tareas de laboratorio hasta el vuelo de una aeronave. Estas dimensiones corresponden a diversas teorías que equiparan la carga de tarea con la magnitud de las exigencias físicas, mentales y emocionales impuestas al operador y a las respuestas a esas exigencias o la capacidad del operador para satisfacerlas (Hart, 2006).

La carga de tarea es un constructo que representa el costo incurrido por un operador humano para alcanzar un nivel de rendimiento determinado (Hart, 2006; Hart & Staveland, 1988). Por lo tanto, esta definición de carga de trabajo está centrada en el ser humano, en lugar de estar centrada en la tarea. La experiencia subjetiva de un operador sobre la carga de tarea

resume las influencias de muchos factores además de las exigencias objetivas impuestas por la tarea. Así, la carga de trabajo no es una propiedad inherente, sino que surge de la interacción entre los requisitos de una tarea, las circunstancias en las que se realiza y las habilidades, los comportamientos y las percepciones del operador.

La carga de tarea impuesta se refiere a la situación encontrada por un operador. Las exigencias previstas de una tarea se crean por sus objetivos, duración y estructura, y por los recursos humanos y de sistema que se proporcionan. Las exigencias reales impuestas por una tarea durante su ejecución por un operador específico pueden ser modificadas por una serie de factores (por ejemplo, el medio ambiente, fallos del sistema, errores del operador) que son exclusivos de ese suceso. Estos factores incidentales pueden contribuir a que haya fuentes de variabilidad sutiles o sustanciales en la carga de tarea impuesta por la tarea de una ejecución a otra.

La respuesta del sistema se refiere al comportamiento y los logros de un sistema hombre-máquina (Hart & Staveland, 1988). Los operadores están motivados y guiados por las demandas impuestas, pero su comportamiento también refleja sus percepciones sobre lo que se espera que hagan y las estrategias, el esfuerzo y los recursos del sistema gastados para lograr los objetivos de la tarea. Los operadores ejercen el esfuerzo de varias maneras. El esfuerzo físico es el más fácil de conceptualizar, observar y medir, pero su importancia en los sistemas avanzados está disminuyendo (Hart, 2006). El esfuerzo mental sirve como una potente variable de intervención entre los estímulos mensurables y las respuestas mensurables, pero es difícil de cuantificar directamente. El rendimiento del sistema representa el producto de las acciones de un operador y las limitaciones, capacidades y características del sistema controlado. La retroalimentación del rendimiento proporciona a los operadores información sobre su éxito en el cumplimiento de los requisitos de la tarea, permitiéndoles adoptar diferentes estrategias o ejercer diferentes niveles de esfuerzo para corregir sus propios errores (Hart, 2006; Hart & Staveland, 1988).

La carga de trabajo experimentada y las consecuencias fisiológicas reflejan el efecto que tiene sobre un operador la realización de una tarea. La experiencia subjetiva de la carga de trabajo es el dominio legítimo de las evaluaciones subjetivas. Sin embargo, no es probable que la experiencia de un operador con la carga de trabajo sea una simple combinación de los factores pertinentes. Además, las evaluaciones pueden estar sesgadas por ideas preconcebidas (Hart, 2006). Como es poco probable que los operadores conozcan todas las variables de la tarea o los

procesos en que se basan sus decisiones y acciones, sus experiencias no reflejarán todos los factores pertinentes. Además, están influidos por las ideas preconcebidas sobre la tarea y su definición de la carga de tarea. Así pues, se establece una distinción entre el nivel de carga de tarea que un diseñador de sistemas se propone imponer, las respuestas de un sistema hombre-máquina específico a una tarea y las experiencias subjetivas de los operadores.

La importancia de las experiencias subjetivas va más allá de su asociación con las evaluaciones subjetivas. Las experiencias fenomenológicas de los operadores humanos afectan al comportamiento posterior y, por lo tanto, afectan a su rendimiento y a las respuestas fisiológicas a una situación (Hart, 2006; Hart & Staveland, 1988). Si los operadores consideran que la carga de tarea de una tarea es excesiva, pueden comportarse como si estuvieran sobrecargados, aunque las exigencias de la tarea sean objetivamente bajas. Pueden adoptar estrategias apropiadas para una situación de alta carga de trabajo (por ejemplo, desprenderse de tareas, responder rápidamente), experimentar angustia psicológica o fisiológica, o adoptar un criterio más bajo de rendimiento. El costo del buen desempeño en una tarea difícil puede ser un inaceptablemente alto nivel de carga de trabajo, y en contraparte, la carga de tarea para una tarea aparentemente fácil y poco exigente de realizar puede ser extremadamente alto impulsado por el aburrimiento. Es por esta razón que los diseñadores necesitan información sobre la carga de trabajo así como el rendimiento (Hart, 2006; Frantiska, 2019; Hart & Staveland, 1988).

Usabilidad y experiencia de usuario en el dominio del aprendizaje

La expansión del concepto de usuario, al concepto de usuario como aprendiz que propuso Peters (2014), es relevante no sólo porque implica al contexto instruccional, sino que también incluye el quién y el dónde, a diferencia de se hace en la mayoría de la teorización de la evaluación de la experiencia de usuario en contextos educativos (Figueroa, Jimenez, Allende-Cid, et al., 2019; Kumar & Goundar, 2019; Rodriguez-Morales, Torres-Carrion, Perez, et al., 2018; Weyhe, Uslar, Weyhe, et al., 2018), donde el contexto sólo responde a una manera de valorar o considerar situación específica.

La extensión de la experiencia de usuario al dominio del usuario-aprendiz se ha hecho en otros campos disciplinares (Lallemand, 2015), como la experiencia de usuario en el dominio del comprador en el campo mercadotécnico (Farah, Ramadan & Harb, 2019; Pappas, 2019), la experiencia de usuario en el dominio del paciente en el campo médico (Booth, Katz, Misialek, et al., 2019; Hoonpongsimanont, Sahota, Chen, et al., 2019), la experiencia de usuario en el

dominio del jugador en el campo de los videojuegos (Borgman, Goodnight & Swartout, 2019; Denisova & Cairns, 2019; Potts & Yee, 2019; Ravoniarison & Benito, 2019; Chesney, Chuah, Hoffmann, Hui & Larner, 2014; Macret, Antle & Pasquier, 2012) o de la experiencia de usuario en el dominio del jugador en el ámbito deportivo (Badenhorst, Verhagen, Lambert, van Mechelen & Brown, 2019; Harriss, Johnson, Walton & Dickey, 2019).

Actualmente, en centros de investigación y en disertaciones doctorales a lo largo del mundo, se está buscando y logrando sistemáticamente, integrar nuevos dominios, enfoques y alcances de la experiencia de usuario. Se puede encontrar la experiencia de usuario accesible que trabaja la experiencia de usuario con recursos educativos abiertos REA para usuarios con todo tipo de discapacidades, desarrollados por Navarrete (2017); la experiencia de usuario evaluada en circunstancias desafiantes por Keskinen (2015); la consolidación de los métodos de diseño y evaluación de la experiencia de usuario que desarrolla Masip-Ardévol (2013), la experiencia de usuario en el dominio kinestésico de Rantala (2014), entre otras muchas y con múltiples enfoques y direcciones de investigación y desarrollo tecnológico, educativo y/o social.

Todas los nuevos enfoques y extensiones de concepto, atributos, contexto y/o dominio de la experiencia de usuario muestran la tendencia y conciencia actual de mejorar y/ adaptar sus conceptos e ideas hacia campos en los que nunca antes habían sido contemplados. La necesidad humana de satisfacer estos factores tecnológicos apenas ha sido vislumbrada por tecnólogos y teóricos de la mayor parte de las disciplinas del conocimiento humano. Está en las manos de los investigadores transdisciplinarios trazar los nuevos puentes entre sus respectivas disciplinas y la experiencia de usuario del campo tecnológico, particularmente del área educativa.

La tecnología ha impactado a la educación, pero aún no la ha transformado (Natividad, Spector & Evangelopoulos, 2018). Muchas explicaciones se pueden ofrecer para demostrar por qué la tecnología no ha mejorado a la educación, uno de los argumentos cardinales es referente al diseño de la tecnología misma, donde la tendencia de principios de diseño y desarrollo que guían la confección de productos de enseñanza-aprendizaje basados en tecnología está polarizada, o es tecnológica o es educativa, pero no es de tecnología educativa.

Desarrollar interfaces educativas, diseñadas y evaluadas a través de procesos de validación de usabilidad y experiencia de usuario, garantiza un excelente desempeño en la funcionalidad tecnológica de ellas. Extender este concepto de usabilidad tecnológica al de usabilidad instruccional y, el de experiencia de usuario al de experiencia de usuario-aprendiz,

extenderá la garantía al desempeño en la funcionalidad instruccional, que, además, fomente una excelente experiencia de aprendizaje al usuario que aprende, el estudiante, que, debido al buen desempeño instruccional, sea imposible dejar de aprender con toda interfaz educativa diseñada.

Pero entonces, ¿Puede una disciplina tener ambos objetivos en su programa de investigación?, Buscar simultáneamente, el aprendizaje y la funcionalidad del aprendizaje por medios tecnológicos, ¿cómo se puede extender el concepto de experiencia de usuario en el campo educativo?, de esta perspectiva y a través de estas interrogantes, emerge y se enfoca un nuevo concepto de experiencia de usuario en dominios educativos y de aprendizaje en interfaces tecnológicas. Pero antes de contestar a estas preguntas, se debe hacer la diferencia, de que entre las disciplinas tecnológica y educativa coexisten dos combinaciones de factores (Mutuura, Papageorgiou & Christ, 2020), cada uno de ellos aportan al diseño de interfaces educativas, por el lado educativo: los factores instruccionales que afectan la tecnología, y por el lado tecnológico: los factores tecnológicos que afectan el aprendizaje, pero al ser actualmente tópicos de la misma taxonomía no se teorizan con las correspondientes diferencias y enfoques que cada disciplina aporta (Clark & Mayer, 2016; Mayer, 2014).

Desarrollar investigación en este sentido implicaría una innovación sustancial en el campo educativo dado que se estima subsanaría una carencia de primer orden entre las dos disciplinas, la tecnología y la educación. Además, sentaría las bases para desarrollar una fusión formal, en una teoría de tecnología educativa nativa con bases en ambos lados del binomio, pero alcances propios sin la exclusión que actualmente ambas presentan (Assaf & Navarro, 2019; Hew, Lan, Tang, Jia & Lo, 2019; Jameson, 2019). Responder a interrogantes sobre la experiencia de usuario, en un dominio educativo, mejoraría directamente el diseño y evaluación de interfaces que se desarrollen explícitamente con un propósito educativo, lo que haría aumentar proporcionalmente el número de usuarios de interfaces educativas que se diseñen bajo este marco conceptual (Afzaal, Akbar, Perveen & Nazir, 2020), y en general el aprendizaje que ellas mismas produzcan.

La trayectoria que marca este tipo de respuestas, no está del todo desierta. Existen esfuerzos esencialmente del lado educativo de principios de diseño de e-Learning que con base en teorías de aprendizaje multimedia (Mayer, 2014), que motivan y direccionan las etapas siguientes de este posible programa de investigación de desarrollo de modelos de evaluación del diseño multimedia de interfaces educativas. Este conjunto de principios muestra en algunos de

ellos la respuesta parcial a las preguntas planteadas, ya que se desarrollan y establecen en torno a factores que son totalmente tecnológicos pero que afectan directamente el aprendizaje (Clark & Mayer, 2016; Mayer, 2014).

Teorizar, problematizar y resolver sobre los factores instruccionales que afectan la tecnología y, los factores tecnológicos que afectan el aprendizaje (Mutuura, Papageorgiou & Christ, 2020), como entes propios y nativos, es el inicio del camino en pos de una teoría nativa de tecnología educativa (Jameson, 2019). De la misma forma, delimitar a los factores instruccionales que afectan al aprendizaje y, a los factores tecnológicos que afectan a la tecnología, como elementos externos, propios de las áreas educativa y tecnológica respectivamente, y así, declarar su independencia epistemológica de los otros dos campos del conocimiento (Hew, Lan, Tang, Jia & Lo, 2019). Una disciplina que pueda plantear y responder a sus propias preguntas, que no sean puramente educativas o puramente tecnológicas, sino preguntas perfectamente legítimas de y sobre tecnología educativa (Hew, Lan, Tang, Jia & Lo, 2019; Jameson, 2019).

Con relación a las preguntas propias de la Tecnología Educativa, en una postura severamente crítica pero también muy superficial, Fairfield (2017, p. ii) plantea y aborda dos:

Qué es la educación en sí misma y cuántas promesas se pueden reclamar legítimamente para las nuevas tecnologías de aprendizaje que, según muchos hoy en día, la promueven de manera óptima... Las nuevas tecnologías de aprendizaje y las numerosas prácticas asociadas con ellas son coherentes con una filosofía (quizás una anti filosofía) de la educación que es reduccionista, científicista y corporativa.

A pesar del formato filosófico en el que están planteadas estas preguntas y la tendencia de hacer ver a la tecnología educativa como un objeto y una acción intrínsecamente ilegítimos, la respuesta que se puede dar a la segunda pregunta de Fairfield en términos de los principios de Mayer es, *suficientes*, y por lo menos en la misma cantidad que principios existan. Debido a la carencia de fundamentos teóricos y operacionales para evaluar la capacidad instruccional o la instruccionalidad de las tecnologías, el diseño que de ellas se hace es deficiente y no suficientemente instruccional, lo que justifica en gran medida la postura de Fairfield, pero no son deficiencias de las nuevas tecnología de aprendizaje, como él las llama, sino de los diseñadores que no tienen los insumos teóricos ni prácticos suficientes para hacer mejor su trabajo.

Fairfield (2017, p. ii) complementa su visión indicando la incapacidad total de las tecnologías instruccionales de desarrollar capacidades más allá de las habilidades básicas de pensamiento:

La promesa que ofrecen estas tecnologías en términos de acceso y utilidad a menudo se ve superada, particularmente en las disciplinas de las artes y las humanidades,... Las tecnologías de este orden conducen a la transferencia eficiente de información y a las habilidades de adaptación, seguimiento de reglas y ciertas formas de realización de tareas, pero si lo que hay que aprender es pensar en un sentido más rico de la palabra, las tecnologías de las cuales están hablando tienen tendencia a ser contraproducentes.

Esto sucede porque el diseño tecnológico actual, teórico y práctico, no incorpora los principios de diseño basados en evidencia (Clark & Mayer, 2016; Mayer, 2014) y no por características intrínsecas de la tecnología educativa misma, o su paradigma de ejecución.

Dos de las preguntas más importantes que pueden dar respuesta a una buena parte del planteamiento filosófico de Fairfield y que corresponde responder a la Tecnología Educativa en este marco conceptual es, ¿Qué tan funcional es la tecnología en términos de instrucción? ó ¿Cuán instruccional es la tecnología diseñada con un propósito educativo como tecnología en sí misma? (Assaf, 2021). En ese sentido, si la usabilidad instruccional evalúa el grado de instruccionalidad de la *interfaz* y la experiencia de usuario-aprendiz evalúa el grado de instruccionalidad de la *interacción*, entonces, la interfaz y la interacción instruccionales en conjunto evalúan el grado de instruccionalidad de tecnología desarrollada con un propósito educativo. Para el caso de este trabajo, ambas evaluaciones se desarrollan a través de las investigaciones de Mayer (2014) y Hart (2006) respectivamente, por lo que concretamente se está evaluando es la *Mayer-instruccionalidad de la interfaz* y la *Hart-instruccionalidad de la interacción* que conforman el concepto operacional de la instruccionalidad de la tecnología.

En el panorama general, desarrollar los conceptos de usabilidad y experiencia de usuario en el dominio del aprendizaje, esto es, usabilidad instruccional y experiencia de usuario-aprendiz como elementos para determinar el grado de instruccionalidad de una tecnología con propósito educativo, abre un programa de investigación de innovación en tecnología educativa que permitirá desarrollar el campo del diseño de interfaces educativas en un nivel que hasta ahora no se ha logrado, porque no se ha encontrado la pauta a seguir para tal acción (Clark & Mayer, 2016; Mayer, 2014; Hew, Lan, Tang, Jia & Lo, 2019; Jameson, 2019). La investigación de la experiencia de usuario-aprendiz y la usabilidad instruccional como elementos constitutivos de la interacción aprendiz-interfaz, abre esta posibilidad, que históricamente se detuvo al mismo tiempo en que esta interacción fue propuesta. Una de las posibles razones de este fenómeno es que, desde la perspectiva teórica no hubo una dirección que seguir para desarrollar el término en su faceta operacional, lo que es sumamente importante para que desde la teoría se desarrolle la

práctica y de la práctica se retroalimenta la teoría, para el correcto y apropiado desarrollo de toda disciplina.

Finalmente, para comparar el estado actual de la Interacción Aprendiz-Interfaz que ha sido analizado a lo largo de este capítulo que termina, y dar una visión de contraste con su estado puntual en el pasado y los elementos en torno a ella, se puede reflexionar acerca de las palabras con las que Chen (2001. p. 459) describe la situación a través de los elementos que en su momento creyó más importantes.

La teoría de la distancia transaccional de Moore plantea la hipótesis de que la distancia es un fenómeno pedagógico, no geográfico. Es una distancia de entendimientos y percepciones que puede conducir a una brecha de comunicación o un espacio psicológico de posibles malentendidos entre las personas. Moore también sugiere que esta distancia debe superarse si se quiere que ocurra un aprendizaje planificado, deliberado y efectivo. Sin embargo, las conceptualizaciones de la distancia transaccional en la era de las telecomunicaciones no se han abordado de forma sistemática.

La distancia transaccional es una distancia conceptual que es maximizada o minimizada por el diseño de la interfaz, porque “no está determinada por la geografía sino por la forma y en qué medida instructores, aprendices y el ambiente de aprendizaje interactúen uno con el otro” (Chen, 2001. p. 460). Es un lugar donde el riesgo de una incorrecta comunicación parece más probable que la correcta por la posible brecha comunicacional que en ella puede existir, tal vez por el diseño tecnológico carente de factores instruccionales o educativos. Lo que implicaría, que para superar esta distancia, se debe mejorar el diseño de las interfaces aplicadas a la educación. Particularmente, tomando en cuenta que “la distancia transaccional alumno-interfaz es el grado de facilidad/dificultad de usuario [usabilidad] que los estudiantes perciben cuando usan los sistemas de entrega de la instrucción.” (Chen, 2001. p. 462). En otras palabras, hay que aplicar el concepto de usabilidad para acercar alumnos e interfaces, por medio de la interacción aprendiz-interfaz de la Tecnología Educativa, y con ello mejorar la interacción que los estudiantes despliegan y experimentan con ellas.

Capítulo 2. Planteamiento del problema

Introducción

El primer elemento tecnológico con el que se encuentra un aprendiz que usa la tecnología, es la interfaz. La interfaz de la tecnología es la faceta que se percibe de ella y es con ella con lo que se interactúa (Dade-Robertson, 2013). Podría afirmarse que, desde la perspectiva del usuario, la parte más importante de la interacción humano-máquina es la interfaz de usuario (Silva-Rodríguez & Nava-Muñoz, 2018). Desde el lado educativo de esta perspectiva, Madland & Richards (2016) indican “uno de los rasgos definitorios de la experiencia educativa de calidad es la interacción” (p. 158). La interacción es interpersonal por naturaleza, y debido a que el aprendizaje es una actividad socialmente mediada, entonces, la interacción es esencial para la educación: la educación es interacción (Xiao, 2017).

En este escenario, se plantea la problemática relativa al diseño de interfaces educativas imperante actualmente en los ámbitos tecnológico y educativo. En principio se toman los conceptos de interfaz e interacción tecnológicas como el contexto donde todo proceso tecnológico se encuentra basado, y desde donde se establecerán los diferentes escenarios, actores, tiempos y teorías que se irán entrelazando e integrando para conformar la disertación que este trabajo está por proponer.

Antecedentes

Todas las características distintivas de los seres humanos, como el idioma, la sociedad y la cultura, la producción y el uso de herramientas avanzadas, implican la mediación con tecnologías tangibles o intangibles. Surge así un complejo sistema de objetos y estructuras, tanto materiales como inmateriales, que sirven como elementos de mediación, integrados en la relación entre los seres humanos y el mundo, que dan forma y pauta a la interacción entre el humano y la tecnología.

El tópico más relevante para la interacción humano-computadora, una de las interacciones tecnológicas que más importancia ha tomado hoy en día en los factores humanos, es la interfaz gráfica de usuario o sencillamente interfaz. Este tópico se estudia a través del diseño centrado en el usuario, un campo de trabajo muy activo en múltiples disciplinas como la mercadotecnia y la medicina (Badran & Al-Haddad, 2018; Chen, Drennan, Andrews & Hollebeek, 2018; Tunnell, Faiola & Bolchini, 2017; Andrade, Quinlan, Harte, Byrne, Fallon,

Kelly & Pladys, 2018; Kokubo yokoi, Saitoh, Murata, Maruo, Takebayashi & Horikoshi, 2018), donde su principal enfoque es el diseño de la experiencia de usuario desde una visión tecnológica.

La interfaz se refiere al conjunto de elementos visuales en pantalla, aunque existen interfaces auditivas con elementos sonoros como voz, bips, clics y alarmas (Brewer, Findlater, Jofish' Kaye, Lasecki, Munteanu & Weber, 2018; Betancur, Gómez, Castro, Merienne & Suárez, 2018) e interfaces kinestésicas con elementos de movimiento como vibraciones, aceleración y giro (Branco, de Boer, Ramsey & Vansteensel, 2019; Rechy-Ramirez, Marin-Hernandez & Rios-Figueroa, 2019; Shin, Kang & Kim, 2019), que le permiten al usuario interactuar en un proceso de comunicación con un dispositivo tecnológico, que programado con funciones concretas e integradas con el hardware, logran realizar una tarea específica (Kim, Nussbaum & Gabbard, 2019). Las tareas específicas de la tecnología difieren ampliamente entre dominios de aplicación incluso al seno de cada disciplina, para el dominio del aprendizaje, la demanda de aplicaciones educativas de alta calidad ha estado aumentando proporcionalmente con el aumento de la cantidad de dispositivos digitales disponibles, estos a su vez, se vuelven más accesibles y los maestros y padres buscan nuevas formas de aplicar la tecnología para implicar a los estudiantes en su propia educación (Bienkowski, Gerard, Rubin, Sanford, Borrelli-Murray, Driscoll & Hoekstra, 2015).

Bienkowski, et al. (2015) ponen de manifiesto el estado actual del desarrollo de tecnología para la educación y vislumbran un campo abierto y amplio para los tecnólogos educativos: “muchas soluciones existentes no satisfacen las necesidades más urgentes de la educación. Las oportunidades abundan para los diseñadores y desarrolladores de software para crear herramientas que verdaderamente impacten entre maestros, líderes escolares, estudiantes y sus familias” (p.6). Las interfaces diseñadas ex profeso para el campo educativo han tenido históricamente un cúmulo de problemas (Krumhansl, Busey, Krumhansl, Foster & Peach, 2013; Oviatt, 2013), en el proceso de su diseño tecnológico, hay problemas en su enfoque de aprendizaje, y viceversa, problemas en su diseño instruccional, por problemas con su enfoque tecnológico.

El diseño tecnológico para la educación requiere un concepto y paradigma específicos para la educación. En este sentido Bienkowski, et al. (2015) expresan esto de forma directa y explícita: “crear aplicaciones y herramientas para la educación es diferente de otros campos”

(p.6), esta idea fundamental para el diseño de interfaces para el dominio educativo, proporciona una motivación para profundizar en los conocimientos que hasta ahora se tienen en el campo tecnológico del diseño multimedia de interfaces educativas, para buscar las oportunidades y proponer las soluciones que todavía no existen, para resolver estas necesidades no satisfechas, que urgen en el campo educativo.

Enfoque del problema de investigación

Para avanzar en la problematización sobre los factores que impulsan el aprendizaje a partir del diseño y uso de interfaces educativas, es fundamental distinguir, sintetizar y definir los elementos, factores y problemática que se han detectado y pretendido resolver con la tecnología y la educación (Chin, Tsui & Lee, 2016), que son las dos áreas disciplinares principales que confluyen en este estudio. Si bien es cierto, la tecnología educativa ha sido un campo de estudio fértil en las últimas décadas, en la medida que el desarrollo tecnológico alcanza nuevos horizontes y se inserta en procesos formativos, exige al estudio de la tecnología educativa nuevas reflexiones y replanteamientos de su impacto en el proceso formativo.

Factores instruccionales y tecnológicos

Los factores instruccionales de diseño que reconfiguran a la tecnología, y viceversa, los factores tecnológicos de diseño que promueven el aprendizaje (Mayer, 2014), que pertenecen a la tecnología educativa, se pueden clasificar taxonómicamente junto con los factores tecnológicos de diseño que determinan la tecnología y los factores instruccionales de diseño que facilitan el aprendizaje, que se conforman por los cruces de la tecnología y la educación como disciplinas y como factores (Tabla 4).

Tabla 4

Combinación de factores (Tecnológicos e Instruccionales) vs campo (Tecnología y Aprendizaje)

		Campo	
		Tecnología	Aprendizaje
Factores	Tecnológicos	Factores tecnológicos que <i>determinan</i> la tecnología	Factores tecnológicos que <i>promueven</i> el aprendizaje
	Instruccionales	Factores instruccionales que <i>reconfiguran</i> la tecnología	Factores instruccionales que <i>facilitan</i> el aprendizaje

Esta taxonomía donde se interseccionan los dos tipos de factores con los dos campos en cuestión, es fundamental para clarificar la problemática que cada uno de estos cuatro tipos de factores enfrentan para aportar soluciones dentro de los alcances que cada uno tenga en sus respectivos dominios específicos de acción, con un enfoque hacia el diseño de interfaces en el campo educativo.

Determinar teóricamente los factores tecnológicos que están involucrados en ambos campos, se vislumbra como la puerta de entrada a la unificación entre la tecnología y la educación, para dar entrada a tecnologías más funcionales, útiles y usables para el aprendizaje. En ese respecto, Jokinen, Silvennoinen y Kujala (2018) indican que los diseñadores de interfaces de usuario tienen constantemente un problema difícil de resolver dentro de la investigación en diseño de la experiencia de usuario: “¿cuándo hay experiencias de usuario objetivo concretas, qué elementos visuales son relevantes y de qué manera lo son?” (p. 2). Además de los elementos visuales, existe un cúmulo de ellos que conforman y dan la base a los factores tecnológicos, que son necesarios explicitar, para tomarlos como punto de partida para el desarrollo de ideas y el fundamento de una teoría de diseño multimedia de interfaces educativas.

La experiencia de usuario, la usabilidad y la interfaz de usuario

El mercado de interfaces educativas está creciendo rápido y mucho. Todavía persiste de forma generalizada una limitada comprensión de cómo es o cómo se diseña una interfaz educativa efectiva para la cognición y el aprendizaje (Oviatt, 2013). Esto conforma un direccionamiento valioso para todo aquel que desarrolle la siguiente generación de investigaciones sobre el diseño de interfaces educativas (Oviatt, 2013; Chang & Tuovinen, 2004) y dar a su diseño por medio de la evaluación de la experiencia de usuario y de la usabilidad, una base formal más allá de los procesos iterativos y metodológicos empíricos sobre las que se han desarrollado hasta el día de hoy (Barbier, Moták, De Gasquet, Girandola, Bonnardel & Lo Monaco, 2019; Jeunet, Glize, McGonigal, Batail & Micoulaud-Franchi, 2019).

La metodología de la investigación y experiencia en diseño de interfaces educativas muestra que una de las líneas a seguir para mejorar la comprensión del diseño e implementación de mejores interfaces en la educación (Oviatt, 2013; Krumhansl, Busey, Krumhansl, Foster & Peach, 2013) es hacer la pregunta, “¿por qué la evaluación de tecnologías educativas no ha evidenciado mejores resultados en el aprendizaje y desempeño académico?” (Oviatt, 2013, p.1).

Una respuesta a esta pregunta la propone Magana (2017) al indicar que:

El impacto de las herramientas de tecnología educativa en el rendimiento de los estudiantes, no ha igualado el potencial de estas herramientas para mejorar de manera confiable la enseñanza y el aprendizaje. Un elemento que contribuye a este problema puede ser un énfasis excesivo en el uso de bajo valor de las herramientas de tecnología educativa en nuestras escuelas.

Una posible solución a este problema radica en el desarrollo de un marco práctico para el uso de la tecnología educativa que enfatiza principalmente los principios y estrategias pedagógicas altamente confiables, pone un énfasis secundario en las formas en que los maestros pueden mejorar estos principios y prácticas con sus tecnologías de aula disponibles, y coloca un énfasis terciario en monitorear el impacto en el éxito social y académico de los estudiantes (p.12).

Aunque la cantidad de metodologías que se han desarrollado para investigar la experiencia del usuario es grande, Jokinen, Silvennoinen y Kujala, (2018) plantean la necesidad contundente de dar a la investigación de diseño de interfaces y experiencia de usuario un perfil más científico: “Si bien la variedad metodológica no es necesariamente sintomática de una crisis teórica, se ha argumentado que la investigación de experiencia de usuario necesita un enfoque teórico más estricto con una base metodológicamente explícita y verificable” (p. 2). Las conclusiones en casi todas las investigaciones en el tema son que la relación del vínculo que une la experiencia de usuario y el diseño visual de interfaces, dista mucho de ser un tópico simple (Jokinen, Silvennoinen & Kujala, 2018). Existe acuerdo generalizado en que el diseño visual de interfaces interviene directamente en la experiencia de usuario, pero poco se sabe sobre la naturaleza del vínculo, y mucho menos sobre cómo las acciones y decisiones de diseño de la interfaz influyen en las experiencias de usuario de forma predecible en un dominio (Jokinen, Silvennoinen & Kujala, 2018; Oviatt, 2013).

Se debe destacar que muchas de las metodologías, además de ser muy puntuales en los elementos que desarrollan, están aisladas. No integran un cuerpo de diseño formal y estructurado. Se sabe que se han identificado y aplicado con éxito en el diseño instruccional once leyes Gestalt para el diseño visual de pantallas educativas en términos de la teoría de la carga cognitiva (Chang & Tuovinen, 2004), entendida ésta, como la cantidad de recursos mentales que requiere la realización de una tarea. Pero esta teoría, no tienen relación con ninguna, por lo que su alcance es corto y local. Lo que significa que se debe aplicar una visión interdisciplinaria al diseño visual de pantallas educativas, con elementos tomados de la educación y la tecnología, pero también de la comunicación, la psicología, la pintura, la arquitectura, la literatura y las ciencias experimentales, para aplicarse al diseño y rediseño de interfaces tecnológicas multimedia instruccionales (Gómez Reynoso & Olfman, 2012; Chang & Tuovinen, 2004).

Por otro lado, la investigación de los elementos experienciales que proporciona la tecnología cuando se aprende, es otra faceta importante que ha tomado impulso en ambientes tecnológicos en educación, lo que implica que, la faceta cognitiva se fusiona con la faceta experiencial, para formar un todo integrado, que emula de manera más realista, la verdadera forma en que se aprende (Graesser, 2019). Las emociones y todo lo que se experimenta durante el proceso de aprendizaje, no se puede reducir a sus partes y estudiarlas por separado, sino que son un solo paquete de elementos que se presentan juntos y de forma indisoluble. Este principio anti reduccionista es fundamental para el diseñador de interfaces educativas multimedia.

Aunque la idea básica de diseño de interfaces educativas es una visión híbrida esencialmente entre tecnología y educación, la teoría aún no llega a un consenso que indique que el estado del conocimiento es maduro (Revythi & Tselios, 2019) o de integración tecnología-educación suficiente. Muchos aspectos de la aplicación de esta combinación de teorías tecnológicas y educativas al diseño de interfaces tecnológicas educativas siguen siendo inciertos (Gómez Reynoso & Olfman, 2012; Chang & Tuovinen, 2004). Ardito et al. (2004) expresa precisamente el contexto que se quiere evitar en todo diseño de una interfaz aplicada al contexto formativo: “Una interfaz mal diseñada hace que los estudiantes dediquen más tiempo a aprenderla que a dominar el conocimiento proporcionado, convirtiéndose así en una barrera para el aprendizaje efectivo” (p.1).

La necesaria unificación de la teoría tecnológica y la educativa, en un cuerpo disciplinar propio de tecnología educativa, ofrece un continuo de posibilidades para el tecnólogo educativo con un programa de investigación en tecnología educativa, específicamente el enfocado en el diseño de la interacción tecnológica y de interfaces educativas multimedia, que son un tema de alta relevancia (Revythi & Tselios, 2019). La premisa fundamental a tomar en cuenta es enfocarse en un tipo de diseño centrado en el usuario-aprendiz (Peters, 2014).

Asimismo, es importante diseñar herramientas de evaluación adecuadas de usabilidad y experiencia de usuario, capaces de ayudar a identificar fallas (Oviatt, 2013; Ardito et al. 2004). Dichas herramientas deben diseñarse teniendo en mente las características específicas de las aplicaciones del e-Learning (Ardito et al. 2004), sin olvidar el necesario equilibrio entre la estética y la funcionalidad de la interfaz para el usuario-aprendiz, aplicado a través de la balanza de conceptos de valor hedónico y valor utilitario respectivamente (Iftikhar, Shah & Luximon, 2020). Esto ayudaría a los diseñadores a comprender las métricas de equilibrio en el proceso de

diseño y ayudarlos a diseñar interfaces educativas mejorando la experiencia de usuario de estas interfaces (Kakar, 2017).

Supuesto

Extender la usabilidad y la experiencia de usuario de la IHC en el área tecnológica, hacia la usabilidad instruccional y la experiencia de usuario-aprendiz en la Tecnología Educativa, como elementos constitutivos de la interacción aprendiz-interfaz, en un modelo de evaluación enfocado en el diseño tecnológico de la interfaz instruccional y en el diseño tecnológico de la interacción instruccional, puede mejorar el diseño multimedia de interfaces de usuario educativas.

Pregunta de la investigación

A continuación, se desarrolla la pregunta de investigación:

En el marco teórico de la interacción aprendiz-interfaz: ¿Cómo se puede evaluar la usabilidad y la experiencia de usuario en el dominio del aprendizaje para informar el diseño interactivo multimedia de interfaces educativas?

Preguntas subordinadas

Desde el marco de la interacción aprendiz-interfaz:

- (1) ¿Cómo se puede modelar la usabilidad en el dominio del aprendizaje para informar la evaluación del diseño interactivo multimedia de interfaces educativas?
- (2) ¿Cómo se puede modelar la experiencia de usuario en el dominio del aprendizaje para informar la evaluación del diseño interactivo multimedia de interfaces educativas?

Propósito

Mejorar el diseño interactivo multimedia de las interfaces tecnológicas aplicadas a la educación o diseñada con un propósito educativo, por medio del modelado de la evaluación del grado de instruccionalidad de la interfaz y de las interacciones que en ella se desarrollan.

Objetivo general

Determinar y evaluar los factores tecnológicos experienciales de usuario y los factores tecnológicos multimedia de la usabilidad en el marco de referencia de la interacción aprendiz-interfaz para informar la evaluación del diseño multimedia de interfaces educativas interactivas.

Objetivos específicos

Los objetivos para lograr este trabajo de investigación son:

1. A. Determinar los factores tecnológicos multimedia implícitos en los principios multimedia de diseño de e-Learning.
1. B. Determinar los factores tecnológicos experienciales a partir de la teoría de carga de trabajo de los factores humanos y ergonomía.
2. A. Diseñar un instrumento de evaluación de la usabilidad instruccional, a partir de la fusión de la usabilidad, los factores tecnológicos multimedia y los lineamientos de diseño de e-Learning. Este instrumento debe permitir coleccionar datos numéricos, así como cualitativos desde la percepción del usuario-aprendiz.
2. B. Diseñar un instrumento de evaluación de la experiencia de usuario-aprendiz, a partir de la fusión de la experiencia de usuario, los factores tecnológicos experienciales de la carga de tarea. Este instrumento debe permitir coleccionar datos numéricos, así como cualitativos desde la percepción del usuario-aprendiz.
3. A. Aplicación del instrumento: Escala de Usabilidad Instruccional.
3. B. Aplicación del instrumento: Cuestionario de eXperiencia de Usuario-Aprendiz.
4. A. Proponer un modelo de evaluación de la Usabilidad Instruccional, para informar el diseño tecnológico multimedia de la interfaz instruccional.
4. B. Proponer un modelo de evaluación de la eXperiencia de Usuario-Aprendiz, para informar el diseño experiencial de la interacción instruccional.
5. Proponer un modelo de evaluación de la interacción aprendiz-interfaz (IAI), que integre a la experiencia de usuario-aprendiz y usabilidad instruccional como sus componentes constitutivos.

Justificación

El diseño de interfaces tecnológicas está basado en varios factores de interacción. Entre ellos, destacan por sus implicaciones comerciales de corto y largo alcance, la experiencia de usuario y la usabilidad. Cuando el diseño de interfaces tecnológicas se desarrolla para el campo educativo, los factores tecnológicos de diseño toman mayor relevancia por el fin instruccional que persiguen, pero, aunque se aplican metodologías educativas para la evaluación de contenidos educativos en el diseño de interfaces tecnológicas, el conjunto de las reglas de estas

metodologías se aplica únicamente en la parte instruccional de los contenidos o de las estrategias de enseñanza.

Lo anterior significa que los factores instruccionales no impactan en el diseño tecnológico de las interfaces educativas, lo que implica que, en el diseño de interfaces educativas se evalúa la calidad en dos contextos diferentes y separados, la calidad tecnológica y la calidad instruccional, pero no hay reglas explícitas de diseño que evalúen de forma unificada, la interacción entre la tecnología y el aprendizaje en una interfaz, y si se aplican sin tomar en cuenta esta diferencia disciplinar, mucho menos la instruccionalidad de la propia interfaz como producto tecnológico aplicado en un contexto educativo.

Por lo tanto, se puede suponer que desarrollar los conceptos de experiencia de usuario-aprendiz para evaluar el grado de instruccionalidad de la interacción tecnológica y el de usabilidad instruccional para evaluar el grado de instruccionalidad de la interfaz tecnológica, proporcionará un conjunto de conceptos, factores, instrumentos y prácticas para evaluar la calidad unificada de productos tecnológicos y educativos propios y característicos de la tecnología educativa como disciplina.

Para lograr el propósito anterior, este trabajo propone la aplicación de la experiencia de usuario-aprendiz y la usabilidad instruccional, para la evaluación del diseño de interfaces educativas multimedia, específicamente, el diseño experiencial de la interacción instruccional y el diseño tecnológico para evaluar la interfaz instruccional, para la mejora de la interacción aprendiz-interfaz de los productos de tecnología educativa evaluados, estas acciones son relevantes por las siguientes razones:

1. Fusiona elementos teóricos de la tecnología y de la educación en elementos que conforman una base para el desarrollo de la teoría en tecnología educativa. Abre una línea de investigación inter y transdisciplinaria en dirección de la teoría formal del diseño multimedia de interfaces de usuario educativas, a partir de los conceptos de experiencia de usuario y usabilidad del campo tecnológico, lo que amplía los horizontes de la investigación en interfaces educativas, para encontrar una teoría general de diseño en tecnología educativa, tomando insumos tanto en el diseño tecnológico como del diseño educativo.

2. Operacionaliza conceptos tecnológicos de evaluación hacia el dominio educativo que se encontraban solamente disponibles en el dominio tecnológico. Genera un modelo y conceptos e instrumentos de evaluación de experiencia de usuario-aprendiz y usabilidad instruccional,

aportando una unión disciplinar de tópicos y una unificación de teorías tecnológicas y educativas hacia el campo de la tecnología educativa.

3. Las interfaces gráficas de usuario, que han dejado de ser gráficas para convertirse en multimedia, son una necesidad del mundo actual. Hoy, la tecnología es ubicua, y la forma en que el ser humano interactúa y se encuentra mediado con y por ella, es a través de interfaces de todo tipo, esencialmente gráficas, toda investigación científica y desarrollo tecnológico a favor de un mejor diseño de éstas, ayudará en todos los campos del desarrollo humano;

4. Relaciona y unifica conceptos isomorfos de la tecnología, la educación y la tecnología educativa, que sirven como elementos para generar un puente que conecte las disciplinas para desarrollar el necesario flujo de insumos teóricos entre ellas. Particularmente en el campo educativo, la constante mejora debe ser una obligación interdisciplinaria que cumpla el tecnólogo educativo, apoyado por el tecnólogo y el educador, basada en fundamentos científicos y tecnológicos demostrados experimentalmente.

En conjunto, los cuatro puntos anteriores abren la posibilidad de generar mejores diseños e implementaciones de interfaces educativas que perfeccionen la interacción humano-computadora, la interacción aprendiz-interfaz y la mediación tecnológica a la que actualmente los ambientes educativos tanto presenciales como en línea en sus dos modalidades, síncronos y asíncronos están expuestos.

Delimitación y alcance de la investigación y sus resultados

Este trabajo se ha diseñado con la intención de investigar la percepción de la interacción del aprendiz a través de interfaces multimedia educativas, y está delimitado a develar los efectos de la facilitación del aprendizaje que: a) Los Factores tecnológicos multimedia de la interfaz instruccional, y b) Los factores tecnológicos experienciales de la interacción instruccional, propician en la interacción aprendiz-interfaz, por medio de la evaluación de la experiencia de usuario-aprendiz y usabilidad instruccional.

El alcance de este trabajo, es lograr la extensión epistémica y la unificación operacional del concepto de experiencia de usuario UX (Zhang & Sundar, 2019) con el concepto de usuario que aprende en el concepto de experiencia de usuario-aprendiz LUX, y del concepto de usabilidad y el concepto de instrucción en el concepto de usabilidad instruccional para que en conjunto se pueda evaluar la instruccionalidad del diseño interactivo multimedia una interfaz con un propósito educativo.

El alcance de resultados de este trabajo de investigación es la retroalimentación y la mejora de la evaluación del diseño multimedia de interfaces educativas para dispositivos digitales en cualquier modalidad, escala y medio de soporte (páginas Web, aplicaciones móviles, interfaces embebidas, sistemas operativos, etc.) que desarrollan profesionales como: el tecnólogo diseñador y desarrollador de interfaces, el educador tecnológico, el educador tecnólogo y el tecnólogo educativo.

La investigación no evalúa desde la visión del diseñador, que es un tipo de evaluación denominada por inspección. Se limita a la evaluación desde la visión del usuario, en este caso el usuario-aprendiz, que se denomina evaluación por testing.

Capítulo 3. Método

En el presente capítulo se describe el diseño metodológico, los participantes y los escenarios en los que se realizó la investigación, los instrumentos y los procedimientos aplicados.

Diseño metodológico

Esta investigación tiene como propósito responder a la pregunta: *En el marco teórico de la interacción aprendiz-interfaz: ¿Cómo se puede evaluar la usabilidad y la experiencia de usuario en el dominio del aprendizaje para informar el diseño interactivo multimedia de interfaces educativas?*

La manera en que se formula una pregunta de investigación influye directamente en el diseño metodológico, la elección de datos y las técnicas de análisis (Christ, 2015). Para responderla, se plantean dos estudios con la aplicación de un instrumento cada uno. Para el primer estudio, se pretende aplicar un enfoque cuantitativo. Para el segundo estudio, se pretende aplicar un enfoque cualitativo-cuantitativo.

Por la naturaleza del estudio con enfoque cualitativo-cuantitativo, se opta por un diseño desde los métodos mixtos, el cual permite al investigador la combinación de datos cuantitativos y cualitativos para responder a la pregunta de investigación en aras de generar nuevo conocimiento requerido o esperado. El fundamento de los métodos mixtos se basa en la posible interrelación explícita de los componentes cuantitativos y cualitativos dentro de un estudio (Clark & Ivankova, 2017; Christ, 2015) cuando resulta insuficiente explicar totalmente un problema con solo el tratamiento de un tipo de dato (Creswell, 2013).

Los métodos mixtos constituyen el enfoque metodológico apropiado para la exploración de nuevos fenómenos, entre los que destacan, entender la incidencia e influencia de variables concomitantes en escenarios poco explorados, mejorar los experimentos e instrumentos a partir de la información verbal que proporcionan las personas y desarrollar nuevos instrumentos mediante la recolección de datos cualitativos (Christ, 2015; Clark & Ivankova, 2017; Creswell, 2013).

Para fines de esta investigación, se ha seleccionado un modelo de trabajo de métodos mixtos con un diseño de análisis de datos del tipo concomitante o paralelo en el tiempo, por su modalidad de ejecución (Creswell, 2013) y del tipo QUAN+QUAL debido a que la

interpretación de los resultados se hace con base en igual importancia de ambos tipos de datos para responder a las preguntas de investigación (Figura 14).

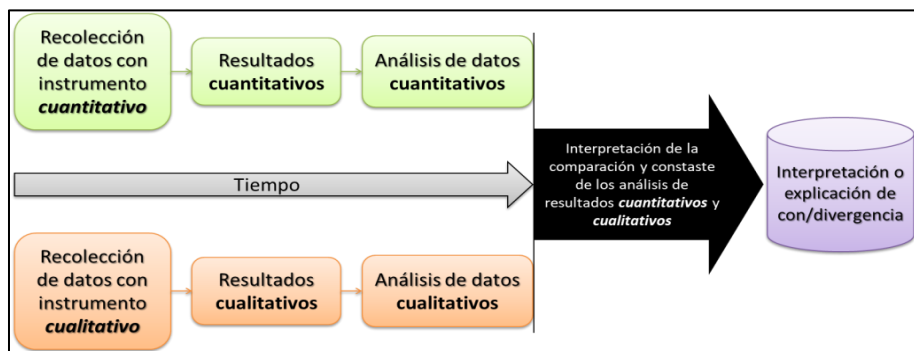


Figura 14. Diseño concomitante aplicado a esta investigación (Elaboración propia)

Diseño de la prueba piloto

La investigación se llevó a cabo en el marco de un ambiente educativo donde se usa tecnología de realidad virtual de tipo inmersivo. En ese entorno educativo tecnológico, se estudió la interacción aprendiz-interfaz en las categorías de experiencia de usuario-aprendiz y usabilidad instruccional en el contexto multimedia interactiva de interfaces 3D. El estudio se realizó en una institución de educación superior privada, ubicada al noreste de México. Esta institución decidió invertir en el desarrollo de recursos de realidad virtual, video 360° y realidad aumentada, integradas en el concepto de realidades extendidas (XR) como apoyos al proceso formativo. Para los fines de esta investigación, se realizó un proceso de pilotaje. El estudio piloto se inició con el diseño de los instrumentos.

Diseño de instrumentos de la prueba piloto

Al diseñar cualquier recurso educativo, pensar que está correctamente diseñado porque parece que lo es, es una posición poco realista. Si el objetivo de la aplicación de la tecnología a la educación en cualquier forma que se haga es que todo ello sirva para la correcta transferencia de conocimiento y apoyo para la tarea docente del maestro, entonces, todo ese instrumento diseñado con vistas a la educación debe ser evaluado al menos en su usabilidad (Offutt, 2013).

La usabilidad ha sido uno de los temas más importantes para cualquier persona que diseñe productos tecnológicos de software o hardware (Veral & Macías, 2019, Bakaev, Mamysheva & Gaedke, 2017, Lehtonen, Kumpulainen, Liukkonen & Jokela, 2010), en el campo educativo, evaluar la usabilidad y la experiencia de usuario se convierte en un proceso crítico, porque determina el éxito de la aplicación de la tecnología utilizada, lo que a su vez determina el aumento o disminución del porcentaje de aprobación, ejecución de tareas y ejercicios, realización

de actividades e incluso asistencia y abandono escolar (Katsanos, Tselios & Xenos, 2012). Para evaluar la usabilidad instruccional y la experiencia de usuario-aprendiz se diseñaron dos instrumentos.

El diseño del primer instrumento se encuentra desarrollado en extenso en el Apéndice A. Este instrumento con enfoque cuantitativo se denominó Escala de Usabilidad Instruccional (UsI), se implementó en formato on-line, y se localiza en el Apéndice B. A través de este instrumento se recolectaron datos cuantitativos que permitieron estudiar los factores tecnológicos de interacción multimedia, que mejoran la usabilidad instruccional de interfaces educativas, tomando como base teórica los principios multimedia de diseño de e-Learning de Mayer (2014; Clark & Mayer, 2016).

El diseño del segundo instrumento se encuentra desarrollado en extenso en el Apéndice C. Este instrumento con enfoque mixto se denominó Cuestionario de eXperiencia de Usuario-Aprendiz (LUX), se implementó en forma de Focus Group (FG), y se localiza en el Apéndice D. A través de este instrumento se recolectaron datos cuantitativos y cualitativos que permitieron estudiar los factores tecnológicos de interacción experiencial, que mejoran la experiencia de usuario-aprendiz de interfaces educativas, tomando como base teórica la carga de trabajo de los factores humanos y ergonomía de Hart (2006).

Tabla de diseño de protocolo de operación de la prueba piloto

A continuación, se presenta la tabla de diseño de protocolo de operación de la prueba piloto de la investigación a partir de la cual se operacionalizaron la usabilidad instruccional y la experiencia de usuario-aprendiz (Tabla 5) para la prueba piloto.

Tabla 5

Tabla de diseño de operación de la prueba piloto de interacción aprendiz-interfaz en sus factores usabilidad instruccional y experiencia de usuario-aprendiz

Estudio	Usabilidad Instruccional	eXperiencia de Usuario-Aprendiz
Participantes	<ul style="list-style-type: none"> 61 alumnos del proyecto de realidades extendidas. 	<ul style="list-style-type: none"> 15 alumnos del proyecto de realidades extendidas
Instrumento	<ul style="list-style-type: none"> Cuantitativo: Escala de Usabilidad Instruccional, 13 preguntas Likert-6. 	<ul style="list-style-type: none"> Mixto: Cuestionario de experiencia de usuario-aprendiz, 9 preguntas Likert-6 explicadas, 1 pregunta de selección múltiple y 1 Pregunta estructurada abierta.
Marco teórico	<ul style="list-style-type: none"> Principios multimedia de diseño de e-Learning (Mayer, 2014; Clark y Mayer, 2016). Percepción del participante de la facilidad de uso de los factores multimedia de la interfaz para aprender (usabilidad instruccional). 	<ul style="list-style-type: none"> Teoría de factores humanos y ergonomía (Hart, 2006). Percepción del participante del valor experiencial de la interfaz para aprender (experiencia de usuario-aprendiz).
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> Meta-cognición del participante de la usabilidad instruccional de la interfaz. 	

Contexto de la prueba piloto

- Materias: Dos grupos de Ciencia de Datos y dos grupos de Metabolismo.
- Número total de alumnos: 76 alumnos, y dos grupos focales: 15 alumnos.
- Tipo de tecnología aplicada: Visor alámbrico de realidad virtual inmersiva de 360° y audífonos integrados con mandos inalámbricos en ambas manos (Figura 15).



Figura 15. Equipo de la estación de realidad virtual inmersiva de 360°

- Espacio de trabajo: Aula inmersiva con monitor panorámico de visualización externa para público circundante y personal de apoyo (Figura 16)

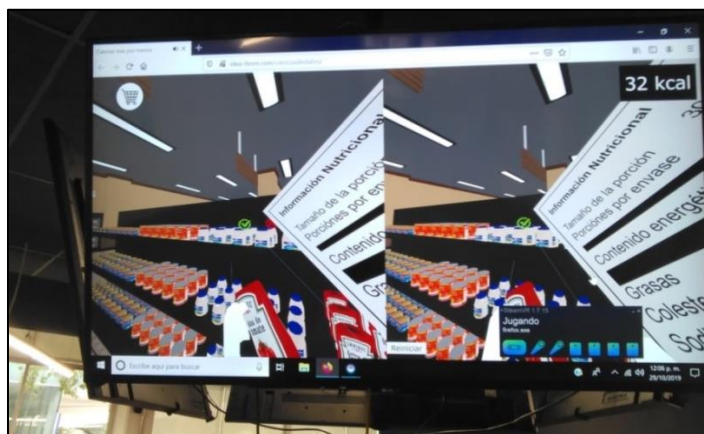


Figura 16. Monitor panorámico de visualización externa para público y personal de apoyo

Resultados de la prueba piloto de la investigación

Una vez que se aplicaron los instrumentos, se procesaron los resultados de ambos. Los datos recolectados, al ser de dos diferentes tipos (cuantitativos y cualitativos) se analizaron de la siguiente forma:

1. **Cuantitativos:** Con la información cuantitativa recabada de ambos instrumentos, se realizó su validación interna o prueba de confiabilidad con el alfa de Cronbach y el cálculo del porcentaje presente de los constructos: usabilidad instruccional y experiencia de usuario-aprendiz. Además se realizó pruebas de hipótesis para los tres resultados principales del estudio, junto con la cuantificación del tamaño del efecto de cada uno de ellos.
2. **Cualitativos:** La información cuantitativa y cualitativa recabada del instrumento de experiencia de usuario-aprendiz, se transcribió, codificó y realizó un análisis deductivo de contenido dando énfasis a las categorías supuestas de usabilidad instruccional y experiencia de usuario-aprendiz.

Los resultados de cada uno de los dos instrumentos, los de la escala de usabilidad instruccional y los del cuestionario de experiencia de usuario-aprendiz se encuentran desarrollados en extenso en el Apéndice E y en el Apéndice F, respectivamente.

Rediseño de protocolo y ajuste de instrumentos

Una vez analizados los resultados de los instrumentos, se presentaron las reconsideraciones y los ajustes de los instrumentos.

El proceso de rediseño llevado a cabo para cada uno de los dos instrumentos, el de la escala de usabilidad instruccional y el del cuestionario de experiencia de usuario-aprendiz, se encuentran desarrollados en el Apéndice G y el Apéndice I, respectivamente. Los instrumentos rediseñados finales se encuentran en el Apéndice H y Apéndice J, respectivamente. Estos cambios causaron que se modificara y actualizara la tabla de diseño operacionalización de la investigación.

Tabla de diseño de protocolo de operación de la investigación

Una vez rediseñados los instrumentos para su evaluación a gran escala, se diseñó un protocolo con participantes, instrumentos, marco teórico y los resultados esperados que se integraron en la tabla de diseño de protocolo de operación de la investigación del estudio de la interacción aprendiz-interfaz (Tabla 6). Este protocolo tuvo que ser reestructurado debido a la contingencia mundial de la pandemia de Covid-19.

Tabla 6

Tabla de diseño de protocolo de operación de los estudios de interacción aprendiz-interfaz

Estudio	Usabilidad Instruccional	eXperiencia de Usuario-Aprendiz
Participantes	Alumnos de ingeniería y licenciatura participantes del proyecto nacional inter-campus de realidades extendidas, 6 campus.	
Instrumento	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantitativo: Escala de Usabilidad Instruccional, 13 preguntas Likert-7. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mixto: Cuestionario de experiencia de usuario-aprendiz, 10 preguntas Likert-7 explicadas, 1 pregunta de selección múltiple-10, 1 Pregunta estructurada abierta y 4 preguntas dicotómicas de tipo A ó B.
Marco teórico	<ul style="list-style-type: none"> • Principios multimedia de diseño de e-Learning (Mayer, 2014; Clark & Mayer, 2016). 	<ul style="list-style-type: none"> • Psicología laboral, Teoría de factores humanos y ergonomía (Hart, 2006).
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción del participante de la facilidad de uso de los factores multimedia de la interfaz para aprender (usabilidad instruccional). • Meta-cognición del participante de la usabilidad instruccional de la interfaz. 	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción del participante del valor experiencial de la interfaz para aprender (experiencia de usuario-aprendiz). • Tipo de estudiante desde el enfoque de la tecnología educativa.

Actualización del proceso de investigación debido al Covid-19

En los primeros cinco días del mes de abril de 2020, 1,725 millones de estudiantes en todo el mundo, correspondiente aproximadamente al 91% de la matrícula mundial, quedaron repentinamente fuera de sus aulas debido a la pandemia de COVID-19 (UNESCO 2020; Assaf 2021). Debido a este inesperado acontecimiento, el desarrollo de la investigación debió ser adaptado a las circunstancias imperantes de distanciamiento social y confinamiento. Por esta razón, los experimentos presenciales que se tenían agendados debieron ser planificados en modalidad remota. El nuevo proceso de investigación se desarrolló como se detalla a continuación.

En primera instancia, se contactó a una institución de educación superior perteneciente al sistema educativo del Tecnológico Nacional de México, dependiente de la Secretaría de Educación Pública Federal en conjunto con el gobierno estatal. Se invitó a los directivos de la institución a participar en el proceso de investigación de validación de instrumentos. La institución gestionó la participación de 1000 estudiantes de las 10 carreras profesionales que ofrece (Tabla 7), para realizar el proceso experimental de contraste de tecnologías interactivas multimedia en dos etapas, pre-test: realidad virtual no inmersiva y, post-test: video 360°.

Tabla 7

Relación del número de estudiantes participantes por programa educativo (carrera)

Programa Educativo	Número de estudiantes	Número de docentes
Ingeniería en Sistemas Computacionales	100	6
Ingeniería Electromecánica	60	2
Ingeniería Civil	120	8
Ingeniería en Industrias Alimentarias	100	6
Ingeniería Mecatrónica	100	5
Licenciatura en Administración	115	8
Ingeniería en Gestión Empresarial	110	7
Ingeniería en Logística	115	8
Licenciatura en Turismo	80	4
Ingeniería en Sistemas Automotrices	100	4
Total	1000	58

El proceso de investigación se dividió en dos etapas: en la primera se aplicó el recurso de realidad virtual del SuperMercado (Figura 17), que corresponde al mismo recurso que se aplicó en la etapa de pilotaje de forma presencial en las estaciones de realidad virtual inmersiva.

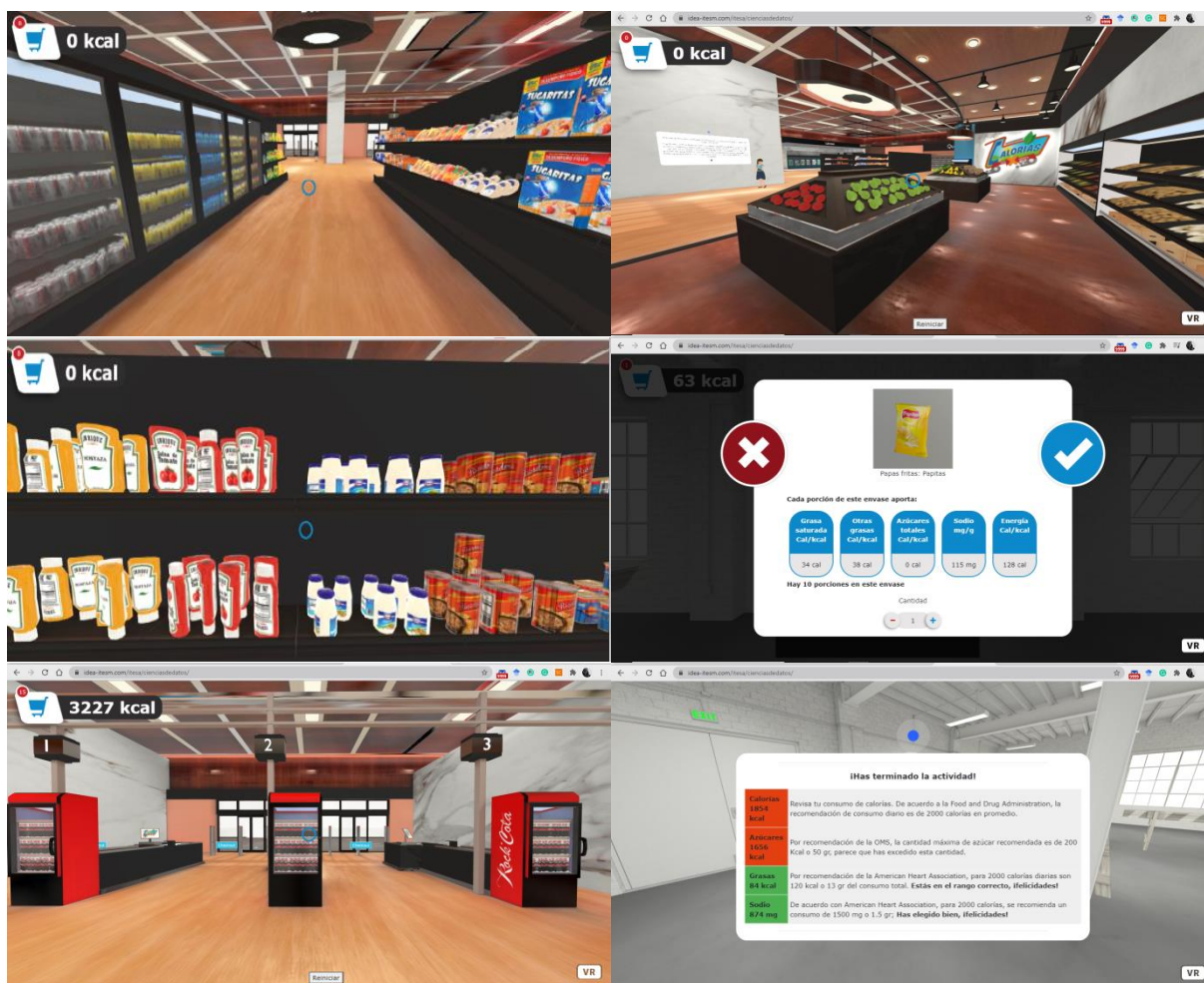


Figura 17. Screenshots del SuperMercado Virtual aplicado en la primera etapa de investigación

Posteriormente, de forma inmediata a la terminación del uso del recurso tecnológico por parte de los estudiantes de la vivencia instruccional en el ambiente virtual, los participantes aplicaron el instrumento, respondían a las preguntas de los dos instrumentos que se encontraban en línea, el de la evaluación de la usabilidad instruccional y el de la experiencia de usuario-aprendiz. Los resultados cuantitativos en extenso de estos instrumentos se encuentran en los Apéndices K y L, respectivamente. Los comentarios realizados por los usuarios-aprendices a los instrumentos de la usabilidad instruccional y el de la experiencia de usuario-aprendiz, que se usaron como texto para la triangulación cualitativa, se localizan en los Apéndices M y N, respectivamente.

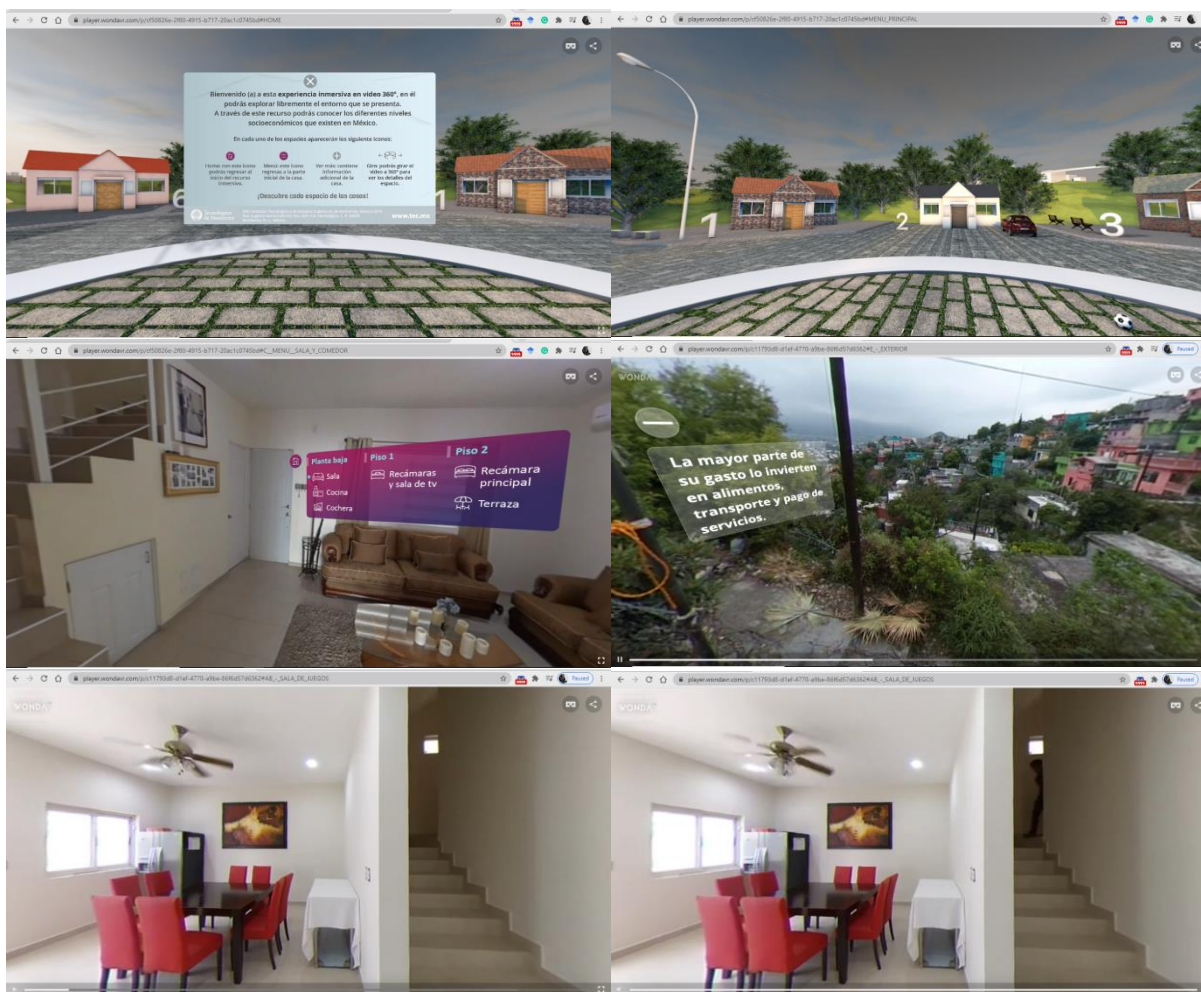


Figura 18. Screenshots del video 360° de las casas del INEGI o niveles socioeconómicos de México aplicado en la segunda etapa de investigación

En la segunda etapa, se aplicó el recurso tecnológico de video 360° con realidad aumentada de las casas del INEGI o niveles socioeconómicos de México (Figura 18). De la misma forma en que se aplicaron los instrumentos en la primera etapa, se aplicaron en la segunda. Esta segunda

aplicación sirvió como medio de confirmación post-test de la primera etapa. La segunda etapa también sirvió como contraste para comparar la aplicación de los dos tipos de tecnología, realidad virtual inmersiva remota y video 360° remoto con realidad aumentada. Los detalles de la implementación del proceso de investigación, de los participantes, los instrumentos aplicados, el marco teórico usado y los resultados esperados, se dan en la Tabla 8.

Para el análisis de resultados, primero se procesaron los datos cuantitativos. Se analizó el alfa de Cronbach de ambos instrumentos en las dos etapas, junto con la evaluación de la usabilidad instruccional y la experiencia de usuario-aprendiz siguiendo la misma metodología que en el estudio piloto. Los resultados cuantitativos en extenso de estos instrumentos se encuentran en el Apéndice O y el Apéndice P, respectivamente.

Tabla 8

Tabla de rediseño de los estudios de interacción aprendiz-interfaz por Covid-19

Estudio	Usabilidad Instruccional (UsI)	eXperiencia de Usuario-Aprendiz (LUX)
Participantes	1000 alumnos de 10 carreras certificadas de una institución de educación superior. Aplicación remota online: Los alumnos participantes usan el recurso tecnológico interactivo multimedia en línea. Posteriormente, responden las preguntas de ambos instrumento en línea, uno seguido del otro, montados en SurveyMonkey. El proceso de aplicación se lleva a cabo durante aproximadamente 12-14 días.	
Instrumento	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantitativo: Escala de Usabilidad Instruccional, 14 preguntas Likert-5. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mixto. <ul style="list-style-type: none"> ○ Cuantitativo: Cuestionario de experiencia de usuario-aprendiz, 10 preguntas Likert-6. ○ Cualitativo: 1 pregunta cualitativa de selección múltiple-16.
Respuestas útiles	<ul style="list-style-type: none"> • Pre-Test con tecnología interactiva multimedia de Realidad Virtual no inmersiva: 621 alumnos de 640. • Post-Test con tecnología interactiva multimedia de Video 360° con realidad aumentada: 783 alumnos de 801. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pre-Test con tecnología interactiva multimedia de Realidad Virtual no inmersiva: 597 alumnos de 640. • Post-Test con tecnología interactiva multimedia de Video 360° con realidad aumentada: 771 alumnos de 801.
Marco teórico	<ul style="list-style-type: none"> • Principios multimedia de diseño de e-Learning (Mayer, 2014; Clark y Mayer, 2016), • Affordances (Norman, 1988). 	<ul style="list-style-type: none"> • Psicología laboral, Teoría de factores humanos y ergonomía (Hart, 2006). • Índice de carga de tarea (Hart, 2006).
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción del participante de la facilidad de uso de los factores multimedia de la interfaz para aprender (usabilidad instruccional). • Meta-cognición del participante de la usabilidad instruccional de la interfaz. 	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción del participante del valor experiencial de la interfaz para aprender (experiencia de usuario-aprendiz).

Posteriormente se hizo el análisis cualitativo, también se aplicó la misma metodología de análisis, pero debido a las limitaciones por la pandemia del Covid-19, el formato de recolección de datos cambió de grupos focales a comentarios escritos recopilados en la encuesta online

aplicada. Los comentarios realizados por los usuarios-aprendices a los instrumentos de la usabilidad instruccional y de la experiencia de usuario-aprendiz, que se usaron como texto para la triangulación cualitativa, se localizan en el Apéndice Q y el Apéndice R, respectivamente.

En la figura 19 se despliega una guía gráfica del proceso de experimentación en general hacia el modelado final.

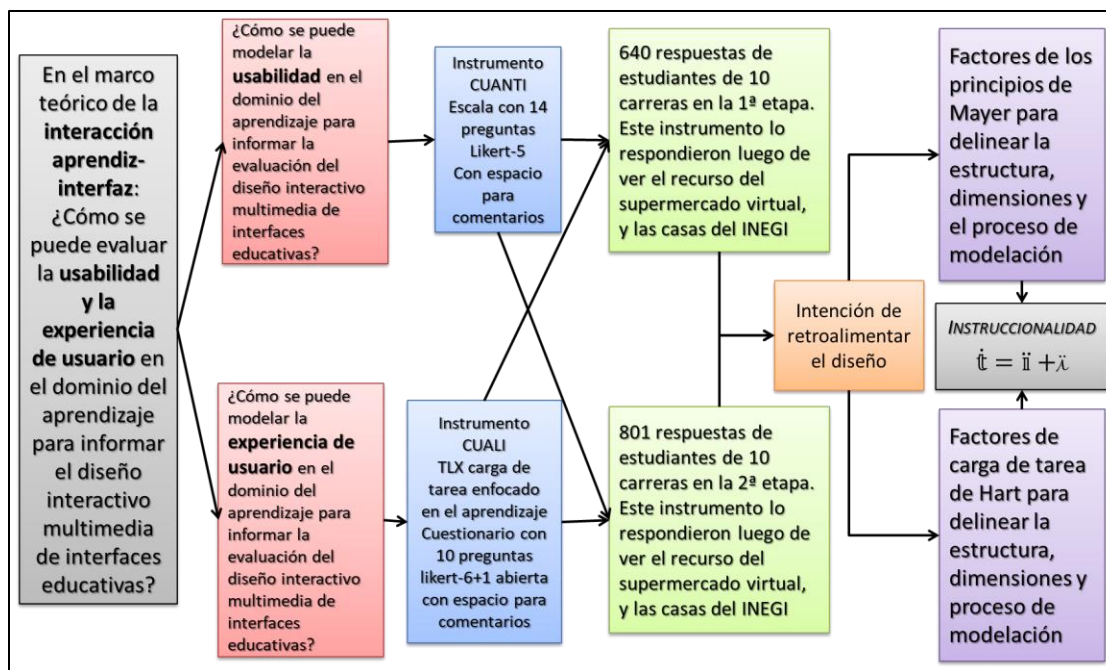


Figura 19. Guía gráfica del proceso de análisis de resultados en función de las preguntas de investigación, los instrumentos y el procesamiento de datos

Capítulo 4. Resultados

Introducción a los resultados de la ejecución de la investigación

Para introducir los hallazgos, tanto de tipo cuantitativo como cualitativo, a continuación se presentan los resultados de forma sintética. La Tabla 9 integra los valores de consistencia interna de los instrumentos: la Escala de Usabilidad Instruccional (*UsI*), y la parte cuantitativa del Cuestionario de eXperiencia de Usuario-Aprendiz (*LUX*), para ambas tecnología, realidad virtual no inmersiva y video 360° con realidad aumentada. Se aplicó la prueba rápida online del alfa de Cronbach de Wessa (2017) en todos los casos, se confirmaron con MiniTab19 y SPSS26.

Tabla 9
Valor del alfa de Cronbach de la validación de los instrumentos de Usabilidad Instruccional (*UsI*) y eXperiencia de Usuario-Aprendiz aplicados (*LUX*)

Modalidad	Etapa	Alfa de Cronbach del Instrumento		Cuestionario <i>LUX</i>
		<i>Escala UsI</i> 12 ítems	14 ítems	
Cuantitativa	1° Realidad Virtual no inmersiva	0.93 ¹	0.95 ²	0.81 ³
	2° Video 360° con realidad aumentada	0.89 ⁴	0.91 ⁴	0.85 ⁵
Cualitativa	1° Confirmación de constructo	Confirmado ✓		Confirmado ✓
	2° Triangulación de constructo	Triangulado ✓		Triangulado ✓

¹n=621, ²n=181, ³n=597, ⁴n=783, ⁵n=771.

Por el otro lado, se presentan los resultados que determinan el porcentaje o grado de Usabilidad Instruccional y de eXperiencia de Usuario-Aprendiz (Tabla 10) que alcanzaron los recursos tecnológicos analizados en esta investigación, la realidad virtual no inmersiva y el video 360° con realidad aumentada.

Tabla 10
Grado de instruccionalidad de Usabilidad Instruccional y eXperiencia de Usuario-Aprendiz comparado entre la realidad virtual vs. video 360°

Etapa		Grado de		<i>LUX</i>
		<i>UsI</i> 12 ítems	14 ítems	
Etapa	1° Realidad Virtual no inmersiva	59% ¹	58% ²	61% ³
	2° Video 360° con realidad aumentada	66% ⁴	67% ⁴	65% ⁵

¹n=621, ²n=181, ³n=597, ⁴n=783, ⁵n=771.

Respecto a los resultados cualitativos, se confirmaron las categorías esperadas (*Us* y *UX*) y las categorías supuestas (*UsI* y *LUX*), y aparecieron nuevas categorías emergentes, según el contexto de cada una de las tecnologías aplicadas. A continuación se desarrolla y presenta uno a uno el procesamiento de los resultados cuantitativos y cualitativos anteriores.

Resultados cuantitativos de Usabilidad Instruccional de realidad virtual

Se analizaron los resultados cuantitativos de la aplicación del instrumento de usabilidad instruccional ajustado con la tecnología de realidad virtual no inmersiva, a partir del cálculo del alfa de Cronbach para el instrumento de la escala de usabilidad instruccional, se recibieron 640 respuestas, se eliminó la opción de “No Aplica, N/A” que se usó en el estudio piloto. El desarrollo en extenso del análisis de datos del instrumento de la escala de usabilidad instruccional se encuentra en el Apéndice K.

Se procesaron $m=621$ respuestas válidas de las 640 respuestas totales que se recibieron del instrumento aplicando $r = 12$ ítems para determinar el valor del alfa de Cronbach para la validez interna del instrumento, que resultó de 0.9245, que se puede interpretar como un valor *excelente*, ya que se encuentra por arriba del valor de 0.70 mínimo para que sea aceptable y dentro del rango de 0.9 a 1.0 (Lisawadi, Ahmed, Reangsephet & Shah, 2019), que a su vez se puede interpretar que el instrumento mide consistentemente lo que pretende medir, en este caso, la usabilidad instruccional, los resultados generales se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11
Valores de alfa de Cronbach para cada pregunta omitida del instrumento, 12 ítems

Pregunta omitida	R5	R4	Ninguna	R1	R2	R8	R6	R10	R12	R3	R9	R11	R7
Alfa de Cronbach	0.9342	0.9327	0.9245	0.9173	0.9166	0.9158	0.9155	0.9148	0.9147	0.9143	0.9139	0.9138	0.913

Para el instrumento de $r = 14$ ítems, se procesaron $m=181$ respuestas válidas de las 193 respuestas totales que se recibieron para determinar el valor del alfa de Cronbach para la validez interna del instrumento, que resultó de 0.951, que se puede interpretar como un valor *excelente*, ya que se encuentra por arriba del valor de 0.70 mínimo para que sea aceptable y dentro del rango de 0.9 a 1.0 (Lisawadi, Ahmed, Reangsephet & Shah, 2019), que a su vez se puede interpretar que el instrumento mide consistentemente lo que pretende medir, en este caso, la usabilidad instruccional, los resultados generales se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12

Valores de alfa de Cronbach para cada pregunta omitida del instrumento, 14 ítems

Pregunta omitida	R4	R5	Ninguna	R13	R1	R9	R2	R6	R10	R7	R12	R14	R3	R8	R11
Alfa de Cronbach	0.9566	0.9549	0.951	0.9476	0.947	0.9465	0.9461	0.946	0.946	0.9458	0.9457	0.9456	0.9455	0.9455	0.9452

Para determinar el grado o porcentaje de usabilidad instruccional de la interfaz analizada $USI_m(\mathbb{I})$, también interpretado como grado o porcentaje de interfaz Mayer instruccional $M(\mathbb{I})$ (Mayer 2014, Clark & Mayer, 2016), se procesan los datos con la fórmula (1), con parámetros, $r = 12$, el número de reactivos del instrumento; $L = 4$, el valor máximo de la escala Likert aplicada; y $m = 621$, el número de estudiante con respuestas válidas, por lo que la fórmula (1) queda:

$$M(\mathbb{I}) = USI_{621}(\mathbb{I}) = \frac{1}{621} \sum_{j=1}^{j=621} \left(\frac{100\%}{12 * 4} \sum_{n=1}^{n=12} R_n \right)_m$$

El resultado de los cálculos, indican un valor de $M(\mathbb{I}) = 58.87\%$ de usabilidad instruccional de la interfaz analizada. Este valor se toma como un valor *irrelevante*, con una interfaz Mayer instruccional *inaceptable*, dentro de una escala general de valores de $M(\mathbb{I})$ interpretados a partir de los rangos de porcentajes de la Tabla E5 (Apéndice E), lo que indica un grado de instruccionalidad de la interfaz tan bajo, según los lineamientos Mayer instruccional, que resulta una interfaz inaceptable para su aplicación en entornos instruccionales o educativos.

Para el caso de 14 ítems, los parámetros son $r = 14$; $L = 4$; y $m = 181$, la fórmula (1) queda:

$$M(\mathbb{I}) = USI_{181}(\mathbb{I}) = \frac{1}{181} \sum_{j=1}^{j=181} \left(\frac{100\%}{14 * 4} \sum_{n=1}^{n=14} R_n \right)_m$$

El valor resultante de $M(\mathbb{I}) = 58.23\%$ de usabilidad instruccional de la interfaz analizada. Este valor se toma como un valor *irrelevante*, con una interfaz Mayer instruccional *inaceptable*, dentro de una escala general de valores de $M(\mathbb{I})$ interpretados a partir de los rangos de porcentajes de la Tabla E5 (Apéndice E), con la misma interpretación que la anterior.

Resultados cuantitativos de experiencia de usuario-aprendiz de realidad virtual

Se analizaron los resultados cuantitativos de la aplicación del instrumento de experiencia de usuario-aprendiz ajustado con la tecnología de realidad virtual no inmersiva, a partir del cálculo del alfa de Cronbach para el instrumento del cuestionario de experiencia usuario-aprendiz. El desarrollo en extenso del análisis de datos del instrumento se encuentra en el Apéndice L.

Se procesaron $m=597$ respuestas válidas de las 640 respuestas totales que se recibieron, con $r = 10$ ítems, para determinar el valor del alfa de Cronbach para la validez interna del instrumento, que resultó de 0.8045, que se puede interpretar como un valor *bueno*, ya que se encuentra por arriba del valor de 0.70 mínimo para que sea aceptable y dentro del rango de 0.8 a 0.899 (Lisawadi, Ahmed, Reangsephet & Shah, 2019), que a su vez se puede interpretar que el instrumento mide consistentemente lo que pretende medir, en este caso, la experiencia de usuario-aprendiz, los resultados generales se muestran en la Tabla 13.

Tabla 13

Valores de alfa de Cronbach para cada pregunta omitida del instrumento

Pregunta omitida	R8	R9	Ninguna	R3	R4	R1	R2	R6	R10	R7	Q5
Alfa de Cronbach	0.8245	0.8156	0.8045	0.7915	0.7837	0.7828	0.7803	0.7739	0.7735	0.7714	0.7698

Para determinar el grado o porcentaje de experiencia de usuario-aprendiz de la interfaz analizada $LUX_m(\mathbb{I})$, también interpretado como grado o porcentaje de interfaz Hart instruccional $H(\mathbb{I})$ (Hart, 2006), se procesan los datos con la fórmula (2), con parámetros: $r = 10$, el número de reactivos del instrumento; $L = 6$, el valor máximo de la escala Likert aplicada; y $m = 597$, el número de estudiante con respuestas válidas, por lo que la fórmula (2) queda:

$$H(\mathbb{I}) = LUX_{621}(\mathbb{I}) = \frac{1}{597} \sum_{j=1}^{j=597} \left(\frac{100\%}{10 * 6} \sum_{n=1}^{n=10} R_n \right)_m$$

El resultado de los cálculos indican un valor de $H(\mathbb{I}) = 61.02\%$ de experiencia de usuario-aprendiz de la interfaz analizada. Este valor se toma como un valor *bajo*, con una interfaz Hart instruccional *mínima*, dentro de una escala general de valores de $H(\mathbb{I})$ interpretados a partir de los rangos de porcentajes de la Tabla F5 (Apéndice F), lo que indica un grado de

instruccionalidad de la interacción bajo, según los lineamientos Hart instruccional, lo que resulta en una interfaz con características instruccionales mínimas para su aplicación en entornos educativos.

Resultados cuantitativos de Usabilidad Instruccional de video 360°

Se analizaron los resultados cuantitativos de la aplicación del instrumento de usabilidad instruccional ajustado con la tecnología de video 360° con realidad aumentada. Se calculó el alfa de Cronbach para el instrumento de la escala de usabilidad instruccional de la tecnología de video 360° con realidad aumentada, se recibieron 801 respuestas. El desarrollo en extenso del análisis de datos del instrumento de la escala de usabilidad instruccional se encuentra en el Apéndice O.

Se procesaron $m=783$ respuestas válidas de las 801 respuestas totales que se recibieron del instrumento aplicando $r = 12$ ítems para determinar el valor del alfa de Cronbach para la validez interna del instrumento, que resultó de 0.8917, que se puede interpretar como un valor *bueno*, ya que se encuentra por arriba del valor de 0.70 mínimo para que sea aceptable y dentro del rango de 0.8 a 0.899 (Lisawadi, Ahmed, Reangsephet & Shah, 2019), que a su vez se puede interpretar que el instrumento mide consistentemente lo que pretende medir, en este caso, la usabilidad instruccional, los resultados generales se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14

Valores de alfa de Cronbach para cada pregunta omitida del instrumento, 12 ítems

Pregunta omitida	R5	R4	Ninguna	R1	R3	R2	R9	R6	R8	R10	R7	R12	R11
Alfa de Cronbach	0.9059	0.9015	0.8917	0.8831	0.8818	0.8796	0.8795	0.8792	0.8776	0.8775	0.8773	0.876	0.875

Para el instrumento de $r = 14$ ítems, se procesaron $m=783$ respuestas válidas de las 801 respuestas totales que se recibieron y que se usaron para determinar el valor del alfa de Cronbach para la validez interna del instrumento, que resultó de 0.9109, que se puede interpretar como un valor *excelente*, ya que se encuentra por arriba del valor de 0.70 mínimo para que sea aceptable y dentro del rango de 0.9 a 1.0 (Lisawadi, Ahmed, Reangsephet, & Shah, 2019), que a su vez se puede interpretar que el instrumento mide consistentemente lo que pretende medir, en este caso, la usabilidad instruccional, los resultados generales se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15

Valores de alfa de Cronbach para cada pregunta omitida del instrumento, 14 ítems

Pregunta omitida	R5	R4	Ninguna	R1	R3	R13	R2	R9	R6	R14	R7	R8	R10	R12	R11
Alfa de Cronbach	0.9225	0.9191	0.9109	0.905	0.9042	0.9029	0.9026	0.9025	0.9021	0.9012	0.9011	0.901	0.9008	0.8999	0.8992

Para determinar el grado o porcentaje de usabilidad instruccional de la interfaz analizada $UsI_m(\mathbb{I})$, también interpretado como grado o porcentaje de interfaz Mayer instruccional $M(\mathbb{I})$ (Mayer 2014, Clark y Mayer, 2016), se procesan los datos con la fórmula (1), con parámetros, $r = 12$, el número de reactivos del instrumento; $L = 4$, el valor máximo de la escala Likert aplicada; y $m = 783$, el número de estudiante con respuestas válidas, por lo que la fórmula (1) queda:

$$M(\mathbb{I}) = UsI_{783}(\mathbb{I}) = \frac{1}{783} \sum_{j=1}^{j=783} \left(\frac{100\%}{12 * 4} \sum_{n=1}^{n=12} R_n \right)_m$$

El resultado de los cálculos, indican un valor de $M(\mathbb{I}) = 66.86\%$ de usabilidad instruccional de la interfaz analizada. Este valor se toma como un valor *bajo*, con una interfaz Mayer instruccional *mínima*, dentro de una escala general de valores de $M(\mathbb{I})$ interpretados a partir de los rangos de porcentajes de la Tabla E5 (Apéndice E), lo que indica un grado de instruccionalidad de la interfaz bajo, según los lineamientos Mayer instruccional, lo que resulta en una interfaz con características instruccionales mínimas para su aplicación en entornos educativos.

Para el caso de 14 ítems, se procesan los datos con la fórmula (1), con parámetros, $r = 14$, el número de reactivos del instrumento; $L = 4$, el valor máximo de la escala Likert aplicada; y $m = 783$, el número de estudiante con respuestas válidas, por lo que la fórmula (1) queda:

$$M(\mathbb{I}) = UsI_{783}(\mathbb{I}) = \frac{1}{783} \sum_{j=1}^{j=783} \left(\frac{100\%}{14 * 4} \sum_{n=1}^{n=14} R_n \right)_m$$

El resultado de los cálculos, indican un valor de $M(\mathbb{I}) = 66.23\%$ de usabilidad instruccional de la interfaz analizada. Este valor se toma como un valor *bajo*, con una interfaz Mayer instruccional *mínima*, dentro de una escala general de valores de $M(\mathbb{I})$ interpretados a

partir de los rangos de porcentajes de la Tabla E5 (Apéndice E), con la misma interpretación que la anterior.

Resultados cuantitativos de experiencia de usuario-aprendiz de video 360°

Se analizaron los resultados cuantitativos de la aplicación del instrumento de experiencia de usuario-aprendiz ajustado con la tecnología de realidad virtual no inmersiva, a partir del cálculo del alfa de Cronbach para el instrumento del cuestionario de experiencia usuario-aprendiz, El desarrollo en extenso del análisis de datos del instrumento de la escala de usabilidad instruccional se encuentra en el Apéndice P.

Se procesaron $m=771$ respuestas válidas de las 796 respuestas totales que se recibieron, con $r = 10$ ítems, para determinar el valor del alfa de Cronbach para la validez interna del instrumento, que resultó de 0.8439, que se puede interpretar como un valor *bueno*, ya que se encuentra por arriba del valor de 0.70 mínimo para que sea aceptable y dentro del rango de 0.8 a 0.899 (Lisawadi, Ahmed, Reangsephet & Shah, 2019), que a su vez se puede interpretar que el instrumento mide consistentemente lo que pretende medir, en este caso, la experiencia de usuario-aprendiz, los resultados generales se muestran en la Tabla 16.

Tabla 16

Valores de alfa de Cronbach para cada pregunta omitida del instrumento

Pregunta omitida	R8	Ninguna	R9	R4	R1	R10	R3	R2	R6	R7	R5
Alfa de Cronbach	0.846	0.8439	0.8398	0.8325	0.8314	0.8283	0.8257	0.825	0.8249	0.8207	0.8197

Para determinar el grado o porcentaje de experiencia de usuario-aprendiz de la interfaz analizada $LUX_m(\text{II})$, también interpretado como grado o porcentaje de interfaz Hart instruccional $H(\text{II})$ (Hart, 2006), se procesan los datos con la fórmula (2), con parámetros: $r = 10$, el número de reactivos del instrumento; $L = 5$, el valor máximo de la escala Likert aplicada; y $m = 771$, el número de estudiante con respuestas válidas, por lo que la fórmula (2) queda:

$$H(\text{II}) = LUX_{771}(\text{II}) = \frac{1}{771} \sum_{j=1}^{j=771} \left(\frac{100\%}{10 * 5} \sum_{n=1}^{n=10} R_n \right)_m$$

El resultado de los cálculos, indican un valor de $H(\text{II}) = 64.91\%$ de experiencia de usuario-aprendiz de la interfaz analizada. Este valor se toma como un valor *bajo*, con una

interfaz Hart instruccional *mínima*, dentro de una escala general de valores de $H(\text{I})$ interpretados a partir de los rangos de porcentajes de la Tabla F5 (Apéndice F), lo que indica un grado de instruccionalidad de la interacción bajo, según los lineamientos Mayer instruccional, lo que resulta en una interfaz con características instruccionales mínimas para su aplicación en entornos educativos.

Resultados cualitativos de Usabilidad Instruccional de realidad virtual

Para el análisis cualitativo de los comentarios hecho por los estudiantes al instrumento de la escala de usabilidad instruccional de realidad virtual no inmersiva, se siguió el análisis de categorías esperadas y supuestas preestablecidas (Tabla F1, Apéndice F). Se identificaron categorías emergentes relacionadas con el contexto instruccional del recurso tecnológico o con el de la tecnología aplicada.

En la Tabla 17 se explicitan los tres tipos de categorías, esperadas, supuestas y emergente. Se confirma la presencia de los tres tipos de categorías esperadas, supuestas y emergentes, a lo largo de los comentarios que los estudiantes mismos escribieron a finalizar la aplicación del instrumento de evaluación de la escala de usabilidad instruccional de la tecnología de realidad virtual no inmersiva.

Tabla 17

Tipo, categoría, clave e interpretación de las categorías esperadas, supuestas y emergentes

Tipo	Categoría	Clave	Criterio de interpretación
Esperada	Percepción de usabilidad	Us	El participante, en su figura de usuario de la tecnología, expresa o describe el grado o tipo de interacción al usar, operar o manipular la interfaz tecnología de realidad virtual.
	Percepción de experiencia de usuario	UX	El participante, en su figura de usuario de la tecnología, expresa o describe el grado o tipo de la experiencia de interacción al usar, operar o manipular la interfaz de la tecnología de realidad virtual.
	Percepción de calidad de las preguntas	Pr	El participante, en su figura de usuario de la tecnología, expresa o describe su perspectiva del grado o tipo de funcionamiento de la interfaz de la tecnología de realidad virtual.
Supuesta	Percepción de usabilidad instruccional	UsI	El participante, en su figura de usuario que aprende con tecnología, expresa o describe el grado o tipo de interacción al usar, operar o manipular para aprender con la interfaz de la tecnología de realidad virtual.
	Percepción de experiencia de usuario-aprendiz	LUX	El participante, en su figura de usuario que aprende con tecnología, expresa o describe el grado o tipo de experiencia de la interacción al usar, operar o manipular para aprender con la interfaz de la tecnología de realidad virtual.

Emergentes	Percepción de Nutrición	Nu	Elementos relativos a la nutrición, alimentación, ingesta calórica o cualquier dato relacionado a un tema nutricional del estudiante o que el estudiante externe.
------------	-------------------------	----	---

Se presenta el análisis de extractos de los comentarios realizados al final de la aplicación del instrumento (Tabla 18), que se realizó en lugar de la entrevista a estudiantes. El criterio de selección fue que el comentario del estudiante por lo menos expresara una idea identificable con los criterios de la Tabla 17, el extenso de comentarios se pueden consultar en el Apéndice M.

Tabla 18

Extracto de la tabla de comentarios a las preguntas del instrumento de UsI de la evaluación de la realidad virtual no inmersiva, n=203 respuestas recibidas.

#	Texto de comentario	Categorías
6	EL RECORRIDO VIRTUAL DEL SUPERMERCADO FUE EXCELENTE, CON INSTRUCCIONES CLARAS, CLARO QUE RECOMENDARÍA HACER EL CALCULO PARA UNA SEMANA, PUESTO QUE EN MI CASO CASI 1 VEZ POR SEMANA VOY AL SUPER MERCADO POR RAZÓN DEL COVID-19.	UX, UsI, LUX, Nu.
7	La página tarta en responder, perdí tiempo en el tipo tutorial ya que como tal no explicaba que debía de agregar 3 productos para continuar con el recorrido, fuera de ello me parece que la funcionalidad es buena aunque ter acercas mucho a los productos ya lo los puedes escoger, sugiero que limiten el área de acercamiento a los productos.	Us, UX, UsI.
8	primero que nada me gustaría cambiar la logística de como esta acomodada la tienda porque si entras todo se ve super raro complementado con los fallos locales de la aplicacion podrian hacer que se sienta un poco pesado trabajar en la aplicacion faltarian unas cuantas señalizaciones para entender la indicacion que pide respecto a las calorías es un estimado aproximado porque no me voy a comer todo un pez o una sandia de un golpe si lo medimos por el estimado aproximado y dividimos tambien el nivel de ejercicio cambia demasiado el asunto esta muy bonito e interactivo pero sinceramente habria que buscar el algoritmo que permita reducir el "lag" para que sea un poquito mas amable con los equipos de computo	Nu, UsI, Us, UX.
28	Al inicio tuve dudas de como comenzar a comprar. Tuve dudas de hacia donde dirigirme al finalizar mis compras. Tuve dudas de que hacer al llegar a la caja para registrar mis compras. Al final puede realizar lo solicitado, pero con titubeos al inicio y al final. La experiencia fue grata.	Us, UsI, LUX, UX
58	Me parece que es una buena plataforma para darnos cuenta de lo que consumimos y lo que deberíamos de evitar, además de que esta muy bien hecha y llama bastante la atención para poder llevar a cabo tus compras sin aburrirte, de mi parte todo muy bien. La interfaz no es demasiado intuitiva, desde el tutorial deberían explicar o sugerir como en los videojuegos como empezar a moverse. Al inicio de la experiencia no resulta intuitivo el tener que acercarse a la chica de la entrada, sería mejor poner el botón de iniciar más visible. De igual forma deberían poner más visible cuando ya has terminado de elegir. Al finalizar la experiencia	Nu, Us, UsI, UX.
62	sería óptimo que coloken de acuerdo a los resultados, que alimentos te están aportando más sodio, azúcares,etc. Además algunos alimentos de la zona de frutas y verduras no se distinguen muy bien. Como inicio está muy bien, pero aún requiere muchas mejoras, sobre todo el aspecto de traslado en un ambiente virtual el moverse como si "volaras" produce una sensación no agradable. Y por parte de la expansión del contenido, sería importante que los rangos de calorías y los resultados se adaptrarán al estilo de vida que se lleva. Pero en general, muchas felicidades!	UsI, UX, Us, LUX, Nu.
92	Se traba mucho, mi sistema operativo dejo de funcionar y tuvo que reiniciarse al estar en la compra virtual. Tarda mucho en girar la vista, así como en caminar, no podía escoger cualquier fruta, verdura o lácteo ya que debía de elegir uno en específico para que me pudiera decir el programa con exactitud que se supone que era.	Us, UsI
101	Que tiene un gran impacto la realizacion de estas actividades y mas en esta forma de aprendizaje , ya que es muy visual, creativa e facil , aunque tarda un poco su conexion es una herramienta de gran consejo entorno a la salud de nosotros ya que como sabemos nuestro pais es uno de los que estan dentro del indice de obesidad por no saber cual es la alimentacion y calorías necesarias para nuestro cuerpo, es por eso que quiero felicitarlos por esta experiencia y el manejo de aprendizaje , se debería de compartir tambien con otros grados de escolaridad para saber esta informacion de forma pareja. Gracias por esta experiencia.	UX, UsI, LUX, Us, Nu.
121	La aplicación esta muy lenta, no especifica bien como funciona, a veces no selecciona las cosas, debes estar a cierta distancia para seleccionarlas y eso no lo especifica, recomiendo que también debería aportar precios, de este modo podemos hacer compras inteligentes, porque si bien la comida sana o con menor calorías en ocasiones es la más costosa	Us, UsI, LUX, Nu.
122	la plataforma esta muy completa si, pero la parte de movilidad dentro de la aplicación es un poco incomoda ya que hay movimientos que quizá no reconoce y como usuario hace sentir desesperación al ver que no realiza lo que se le esta pidiendo, por otra parte el inicio es confuso ya que si es un tutorial, no debe pedir movimientos del usuario para poder acceder en mi caso a si paso para poder continuar y tomar artículos, también me parece que algo fundamental es los precios de cada producto o quizá tener una comparación cOn otros para distinguir como dice mas por menos que en este caso hay productos que no son de la misma marca pero que sirven igual, así el usuario podrá comprender que lo que pagas por mas lo encuentras también por menos, espero poder darme a entender.	UsI, Us, UX, LUX, Nu.
123	Como recomendación, creo que el colocar precios hubiera estado bien, debido a que de esta forma se puede llegar a concientizar sobre el gasto que se genera en el consumo de alimentos cuando en ocasiones compramos lo que en realidad nos afecta o no necesitamos. Además, que con el mouse se pudieran elegir los productos y no con el precursor.	Nu, UsI, Us.
146	Bueno la verdad la realidad virtual me gusta bastante porque en si, debemos de consumir muchas mas calorías en frutas y verduras, que en lácteos. me llevo una gran reflexión y de lo contrario me llevo la idea de que debo consumir mucho mas de lo que consumo en frutas y verduras y claro evitar un poco mas carnes y refrescos o jugos colorantes.	UX, Nu.
147	Que cargue mas rapido la actividad, tarde mas de 10 minutos en ingresar al tutorial y 15 minutos para ingresar a la actividad. Igual	UsI, UX,

	agregar mas productos mas veganos puesto que no tuve productos que realmente consumo y tuve que agregar productos que no me favorecen a la salud.	Nu.
156	si es muy interesante ya que estamos pasando por una situación en la que podemos aprender mas cosas nuevas de tecnologia	UX, UsI.
157	El responder a estas preguntas me ayudo mucho para darme cuenta de que manera es con la que aprendo mejor y ahora se que hacer para entender mejor cosas que quizás se me dificultaban.	UX, UsI
165	No me gusto que con e botón derecho del mouse se activaran los productos pues también creaba un menú en mi pantalla lo cual es un poco molesto. El inicio del programa pulsando inicio debe ser mas claro y señalado pues no parece como algo importante, hecho, le di tres vueltas al supermercado sin haber iniciado el programa porque pensé que el botón de inicio solo era una señal de que había iniciado	UsI, UX, Us
194	la interfaz es buena, pero no es clara en cuanto a las opciones de ejecución de la actividad. No comprendía exactamente el punto de la actividad, me costo un poco comprender a que que refiere las acciones o elemento seleccionados dentro del sitio virtual.	Us, UsI
198	Esta muy bien la idea, pero en mi opinión, no sé si sea posible mejorar la página en cuanto a número de visitantes para evitar la saturación, fuera de eso todo excelente.	Us
199	preguntan cosas que yo en lo personal no vi o escuche como: videos o narraciones y seria bueno a mi parecer que pusieran imágenes de lo que preguntan, ya que no me fijaba en los detalles de textos y demás, ya que estaba mas concentrada buscando mis productos xxd	UsI, LUX, Pr.
200	La actividad y el diseño del mercadito virtual estuvo super bien me encanto bastante, muy dinámico y divertido, me sorprendió mi consumo de calorías pero lo nivelo con mi forma de hacer actividad física.	UsI, UX, Nu.
201	siendo sincero jamás me había percatado de los productos que consumo y hoy me doy cuenta que mi alimentación es mala y mas si no hago nada de ejercicio, tengo que cambiar mi forma de vida por que sin en cambio tendré consecuencias de salud a muy corta edad	Nu.

El análisis de contenido permite verificar que las categorías esperadas existen, la frecuencia de aparición se indica dentro del paréntesis de entre 183 respuestas útiles: la usabilidad (Us, 178), la experiencia de usuario (UX, 86) y la calidad de las preguntas del instrumento (Pr, 9), y se presentan en los comentarios realizados por los estudiantes (Tabla 17). A su vez, las categorías supuestas: usabilidad instruccional (UsI, 74) y la experiencia de usuario-aprendiz (LUX, 27) emergen en el análisis de forma muy natural entre los comentarios de los alumnos. Según Nielsen (1993), a partir de cinco evaluadores/usuario se puede determinar una presencia del fenómeno/problema observado de forma independiente por cada uno de ellos, valor que fue ampliamente superado por el estudio deductivo de contenido cualitativo (Sandström, 2015) que se aplicó de forma dicotómica, aparece/no aparece el fenómeno, lo que permite confirmar y triangular cualitativamente los constructos investigados, con su contraparte cuantitativa.

Finalmente, emerge una categoría relativa a los conceptos nutricionales (Un, 45) que fue un tópico recurrente a lo largo de los comentarios de los estudiantes. Esta categoría emergente en otro dominio del conocimiento diferente al dominio instruccional trabajado a la investigación, es un campo fértil de oportunidad para desarrollar las habilidades, los recursos y los resultados interdisciplinarios entre investigadores.

Resultados cualitativos de experiencia de usuario-aprendiz de realidad virtual

Los resultados cualitativos del instrumento de experiencia de usuario-aprendiz se dividen en dos partes, la primera parte es el análisis de la única pregunta cualitativa. La segunda parte es

el análisis de contenido inductivo de los comentarios que los estudiantes realizaron al finalizar la aplicación del instrumento.

En primer lugar, se presenta el resultado de la única pregunta cualitativa del instrumento del cuestionario de la experiencia de usuario-aprendiz de realidad virtual no inmersiva, *En solo dos palabras ¿Cómo fue tu experiencia de aprendizaje con esta interfaz multimedia de realidad virtual?* El resultado numérico de las frecuencias de palabras se presenta en el gráfico de barras de la Figura 20.

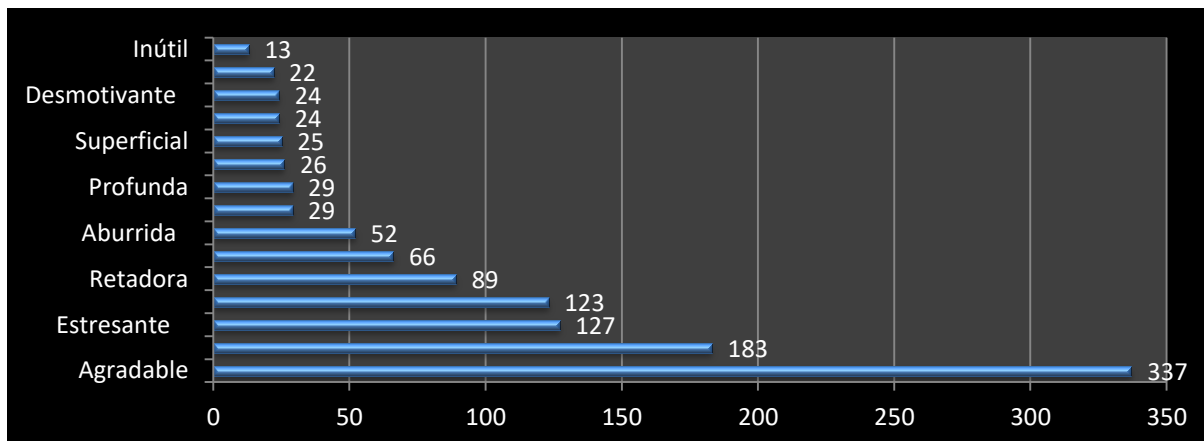


Figura 20. Gráfico de frecuencias de la pregunta cualitativa del LUX de realidad virtual

La pregunta contiene una opción abierta para mencionar *Otra* palabra que no se esté enlistada en el conjunto de 15 respuestas de opción múltiple, hubo 21 respuestas, los valores de las frecuencias parecen numéricamente como flechas apuntando a la palabra que corresponden, las palabras sin flecha tienen una frecuencia de 1 en la nube de palabras de la Figura 21.



Figura 21. Nube de palabras de la opción Otra de LUX de realidad virtual

En segundo lugar, para el análisis cualitativo de los comentarios hecho por los estudiantes al instrumento de la escala de Usabilidad Instruccional de realidad virtual no inmersiva, se siguió el análisis de categorías esperadas y supuestas preestablecidas (Tabla F1, Apéndice F) para realizar el análisis de contenido, y se buscaron categorías emergentes relacionadas al contexto instruccional del recurso tecnológico o al contexto de la tecnología aplicada. La Tabla 17 contiene la explicación de los tres tipos de categorías, esperada, supuesta y emergente.

Se presenta el análisis de extractos de los comentarios realizados al final de la aplicación del instrumento (Tabla 19), que se realizó en lugar de la entrevista a estudiantes. El criterio de selección fue que el comentario del estudiante por lo menos expresara una idea identificable con los criterios de la Tabla 17, el extenso de comentarios se pueden consultar en el Apéndice N.

Tabla 19

Extracto de la tabla de comentarios a las preguntas del instrumento de LUX de la evaluación de la realidad virtual no inmersiva, n=94 respuestas recibidas.

#	Texto de comentario	Categorías
9	Con respecto a mi experiencia, todo fue muy cool ;v Pero mis compañeros no lograron tener una buena experiencia puesto que me imagino que el servidor o alguna herramienta hace uso de una cantidad considerable de megas de internet de las cuales no todos disponemos... Mi recomendación es considerar hacer esta realidad virtual más ligera.	UX, Us
12	pues me sentí muy confuso por la gran cantidad de cosas que compre pero no fue por eso si no por la gran cantidad de azucares y valorías que consumo con cada producto que elegí.	UX, Nu.
13	que se implementa la interacción entre usuarios de manera online o en tiempo real, además de implementar mas espacios en los que se puedan interactuar. Colocar personas que atiendan en cada área de compra así como también en la parte del LUX cobro de la mercancía, que se pueda visualizar tu carrito y todos los movimientos que realizas .	
14	Como ya lo exprese el nivel de satisfacción es mínimo, te deja frustrado, es difícil de moverse en el programa, no me gusto...	UX
24	ES UNA MANERA FACIL Y UTIL DE APRENDER EN CUESTIONES TECNICAS ES DIFICIL QUE ENTRE O CARGUE EL SISTEMA POR LO CUAL ES UN POCO FRUSTRANTE PERO ES UNA MANERA DIVERTIDA Y AGIL DE APRENDER TIENE COLORES ALUSIVOS	UsI, Us, UX, LUX.
27	es la representación mas apropiada para realizar una compra virtual y es agradable aunque un poco frustrante	LUX, Nu.
28	algunas no son muy claras, no entiendo que me preguntan	Pr
29	La actividad es muy buena sin embargo el simulador se traba mucho y no permite un flujo correcto.	LUX, Us
31	No todos tuvieron el equipo necesario para correr la prueba :(Us
34	Creo que la actividad tenía un buen ritmo que nos permitió aprender de mejor manera además de que el material virtual era muy agradable.	LUX, UsI
38	Me gustaría que fuese más rápido la carga, ya que tardaba un poco y era lento.	Us, UX
39	Solo que me frustre un poco porque no me cargaba el link debidamente pero de ahí supongo que todo bien, creo.	Us
60	la redacción de las pregunta de esta sección estuvo mejor redactada, un poco mas comprensibles	Pr
62	No logre entrar a la plataforma, pero me una compañera compartió pantalla y pudimos ver la función, pero tengo observaciones, al hacer el conteo de la compara conforme a la tabla nutrimental, ustedes hacen el conteo del contenido, pero en prima estancia si compramos un producto no lo consumimos todo, otra un producto no es para una sola persona sino para la familia. Otra la capacidad para poder ingresar a la página es muy bajo, y por último no tiene el costo de los artículos. Pero este proyecto es innovador, me gusto mucho felicidades	Us, UX, Nu.
65	Me fue de gran ayuda por el motivo de que nos da una realidad que en la vida diaria deberíamos de hacer.	UX, Nu.
66	Solo mejoren los tipos de acciones para poder manejar mas facil la aplicacion	Us
83	Fue algo que nunca aviamos experimentado en mi opinión la verdad fue algo bueno pero ala vez malo por que no es el mismo desempeño académico que se le pone a cada una de las magterias	UX, LUX
85	Al principio se me hizo tedioso ya que el sistema se tardo mucho en cargar	UX, Us
86	NO PODÍA CAMONAR SE TARDA MUCHO EN CARGAR ME ESTRESO NO PODER UTILIZARLO	UX, Us
90	es algo nuevo para conocer los hábitos alimenticios, y el consumismo actual.	Nu.
92	El proceso de entrada es un poco tardado y los botones de avanzar no permitían moverme	Us, UX
93	Nos encontramos en una situación difícil en lo que abarco todo este año e implementar estos métodos de aprendizaje son perfectos, realidad virtual en la que aprendes a identificar y es divertido, métodos modernos que encantan	LUX, UsI.
94	EL INTERFAZ ES MUY LENTO YA QUE SE BATALLÓ PARA PODER ACCESAR A ESTE, PERO PUEDE SER OPTIMAMENTE BUENO SI SE DESARROLLA MEJOR	Us, UX

Se confirma la presencia de los tres tipos de categorías esperadas, supuestas y emergentes, a lo largo de los comentarios que los estudiantes mismos escribieron a finalizar la aplicación del instrumento de la escala de usabilidad instruccional de la tecnología de realidad virtual no inmersiva. La frecuencia de aparición se indica dentro del paréntesis de entre 74 respuestas útiles: la usabilidad (Us, 35), la experiencia de usuario (UX, 50) y la calidad de las preguntas del instrumento (Pr, 8). A su vez emergen en el análisis, las categorías supuestas: usabilidad instruccional (UsI, 5) y la experiencia de usuario-aprendiz (LUX, 9). Emerge una categoría no esperada relativa a los conceptos nutricionales (Un, 8).

Resultados cualitativos de Usabilidad Instruccional de video 360°

Para el análisis cualitativo de los comentarios hecho por los estudiantes al instrumento de la escala de Usabilidad Instruccional del video 360° con realidad aumentada, se siguió el análisis de categorías esperadas y supuestas preestablecidas (Tabla F1, Apéndice F) para realizar el análisis de contenido, y se buscaron categorías emergentes relacionadas al contexto instruccional del recurso tecnológico o al contexto de la tecnología aplicada.

En la Tabla 20 se explicitan los tres tipos de categorías, esperadas, supuestas y emergente. Se confirma la presencia de los tres tipos de categorías esperadas, supuestas y emergentes, a lo largo de los comentarios que los estudiantes mismos escribieron a finalizar la aplicación del instrumento de evaluación de la escala de usabilidad instruccional de la tecnología de video 360° con realidad aumentada.

Tabla 20

Tipo, categoría, clave e interpretación de las categorías esperadas, supuestas y emergentes

Tipo	Categoría	Clave	Criterio de interpretación
Esperada	Percepción de usabilidad	Us	El participante, en su figura de usuario de la tecnología, expresa o describe el grado o tipo de interacción al usar, operar o manipular la interfaz tecnología de realidad virtual.
	Percepción de experiencia de usuario	UX	El participante, en su figura de usuario de la tecnología, expresa o describe el grado o tipo de la experiencia de interacción al usar, operar o manipular la interfaz de la tecnología de realidad virtual.
	Percepción de calidad de las preguntas	Pr	El participante, en su figura de usuario de la tecnología, expresa o describe su perspectiva del grado o tipo de funcionamiento de la interfaz de la tecnología de realidad virtual.
Supuesta	Percepción de calidad de las preguntas	UsI	El participante, en su figura de usuario que aprende con tecnología, expresa o describe el grado o tipo de interacción al usar, operar o manipular para aprender con la interfaz de la tecnología de realidad virtual.

	Percepción de experiencia de usuario-aprendiz	LUX	El participante, en su figura de usuario que aprende con tecnología, expresa o describe el grado o tipo de experiencia de la interacción al usar, operar o manipular para aprender con la interfaz de la tecnología de realidad virtual.
Emergentes	Percepción de Movimiento	Mo	Todo lo relacionado con el movimiento o movilidad dentro de la plataforma del video 360°.

Se presenta el análisis de extractos de los comentarios realizados al final de la aplicación del instrumento (Tabla 21), que se realizó en lugar de la entrevista a estudiantes. El criterio de selección fue que el comentario del estudiante por lo menos expresara una idea identificable con los criterios de la Tabla 20, el extenso de comentarios se pueden consultar en el Apéndice Q.

Tabla 21

Extracto de la tabla de comentarios a las preguntas del instrumento de UsI de la evaluación del video 360° con realidad aumentada, n=233 respuestas recibidas.

#	Texto de comentario	Categorías
5	sobre las preguntas deberían ser mas concretas, al terminarla de leer se tiene que volver a leer para entender mas o menos lo que esta preguntando	Pr
8	Es algo muy padre la experiencia 360, me siento como si estuviera caminando dentro de las casas	UX, Us
10	Me pareció algo cansado que cada vez que quería recorrer otro lugar de cada casa tenía que regresar a la sala principal, así que que sería conveniente cambiar esa parte del menú.	UX, Us
12	Como tal la experiencia dentro de la animación 360, fue increíble tal vez por situaciones de internet no se logro apreciar ciertos textos que la animación y el video brindaba, creo que deberían realizar un servidor para que nosotros como usuarios podamos tener una experiencia mas completa. La verdad fue increíble y esta se puede utilizar en diferentes ámbitos por ejemplo el conocer las partes de una computadora podemos hacer este tipo de realidad virtual y así tener un aprendizaje mas optimo de cada una de las partes de computadora y tal vez así conocer mas el como esta compuesta la computadora	UX, Us, UsI.
13	Me gustará saber en qué parte de la casa me encuentro, para no tener que volver al menú para revisar el nombre, También me gustaría botones para moverme a través del vídeo de 360 grados, tales como: pausar, avanzar, retroceder, etc.	UsI
21	Las preguntas fueron entendible para mi, debido a que estoy familiarizada con esas palabras por la carrera de sistemas computacionales,Pr. UsI. sin embargo para otras personas pueden no ser muy comprensible como utilizar la palabra interfaz.	Pr, UsI.
26	no pude realizar la mayoría de las actividades, pero en realidad se lo adjudico a mi computador que es un poco viejo, por lo demás creo que es una actividad bastante ilustrativa	UsI, Us
27	Estaría excelente tener mas una variedad de música al interactuar con el video, de igual manera mostrar de forma mas explicita lo que se pueda ver en el video, de igual manera estaría mejor la experiencia si existieran personas moviéndose realizando sus actividades seria un enfoque mas realista, por ultimo que existiera una narración o conversación entre las personas, es decir, si nos acercáramos podríamos escuchar su platica o captar cualquier ruido del medio.	UsI, LUX.
32	que no le pongan música como de elevador a sus animaciones son aburridas y estresantes	UsI, LUX
38	Las preguntas G y L no tienen razón de ser en este cuestionario.	Pr
50	En algunas partes se traba y tienes que volver a cargar la pagina, siento que pueden mejorar los gráficos y hacerlo un poco mas interactivo, además en el botón de ver mas no aparecía nada.	Us, UsI.
75	las preguntas son más claras a comparación de la encuesta anterior, entendí bien lo que me preguntaban y con palabras mas coloquiales. Algunas de las imágenes mostraba demasiada luz y eso Asia que me mareara y doliera la cabeza pero estuvo muy bonita esta	Pr, UsI,
82	experiencia ojala hicieran una igual pero de diferentes industrias o de viajes.	LUX, UX.
91	Hace falta tomar un poco más en cuenta la interfaz y la experiencia dentro de la inmersión ya que es tediosa la manera de pasar de una estancia a otra teniendo que volver a la estancia principal, sería mejor desplegar el panel desde la misma habitación donde se quiera hacer el cambio. Además la experiencia con lentes de VR resulta bastante extendida y provocando mareos. Además el apuntador en ocasiones se pierde	Us, UX, LUX, UX, Mo.
97	Es una experiencia padre, ya que es algo nuevo. Me gustaria que lo implementaras mas enfocado en laboratorios esto con el fin de tener mayor conocimiento y me ayudaría mucho a mi carrera	UX, UsI, LUX
110	No tengo comentarios, fue en realidad fácil de entender, incluso la manera de usar los recursos del video 360 era muy entendible en lo personal a mi no me gustan este tipo de actividades ya que me marean mucho y me producen nauseas y dolor de cabeza por que	UsI, Us, UX,
136	no me gusta la realidad aumentada pues me gusto mucho sólo que se escuchan ruidos que no están en movimiento ejemplo se escucha un gallo pero en la imagen no hay ningún gallo a parte se escuchaban personas hablar y no había ninguna persona era lo que confundía porque yo buscaba a las personas	LUX, UsI.
138	pero no había nada y en una imagen se ve que pasa un señor pero estaba en la otra casa y era algo confuso de miro la casa o el exterior de la casa recomiendo a que si se va a ver la recamara solo sea lo que hay en movimiento dentro de la recamara y no fuera porque es lo que me confunde y hace que me distraiga pues no me queda más que decirles que hacen un excelente trabajo sólo falta pulirlo.	UsI,
157	Considero que es una excelente idea, sin embargo al principio se me dificultó un poco el ingresar a las casas e irme desplazando por el interior de cada una de ellas, sin embargo, en la segunda casa logré adaptarme mejor y el recorrido fue más agradable. Por parte de los sonidos me resulta agradable por el echo que te hace sentir como si en realidad estuvieras en ese lugar.	UX, Us, UsI, LUX,

169	Que no fue muy fácil de usar, no entendía como moverme, que iconos usar, solo daba vueltas	Us, UsI.
187	en lo personal siento que podrían preguntar si cosas como si se harían cambios a la interfaz o si es que algo salió mal.	Pr
194	ofrece un diferencial para el marketing audiovisual. Aprendes a trabajar con vídeos de 360 y Realidad virtual.	Us, UsI.
197	esta mucho mejor esta interfaz, pero se pude mejorar algunos detalles como por ejemplo de movimiento, y que funcione correctamente el botón de información.	Us, Mo, UsI.
211	Que nos deje entrar la página ya que nunca me dejo entrar y no pude realizar nada	Us
212	Sería bueno tener mas movilidad por las casa incluyendo al inicio donde se encontraban las casas y que hubiera personas con las cuales puedes interactuar	Mo, Us, UX.
	el poder tener la experiencia de poder ver videos, cosas, objetos en 360 es de gran ayuda por que así podremos ver mas a fondo el como están instaladas las cosas o en que lugar exactamente están las cosas aunque la resolución que tiene es buena pero en las casas pudo haber sido mas didáctico se se pudiera mover mas dentro de la casa, así como el avanzar para poder ver las cosas mas de cerca o poder entrar a los lugares que se quiera.	UX, Us, UsI, Mo.
220		
231	En el celular fue un conflicto manipular el vídeo 360, y tuve que descargar una app. Sin embargo, en un ordenador portátil fue muy fácil su manipulación.	Us

El análisis de contenido permite verificar que las categorías esperadas existen, la frecuencia de aparición se indica dentro del paréntesis de entre 205 respuestas útiles: la usabilidad (Us, 205), la experiencia de usuario (UX, 101) y la calidad de las preguntas del instrumento (Pr, 25). A su vez, las categorías supuestas: usabilidad instruccional (UsI, 76) y la experiencia de usuario-aprendiz (LUX, 16) emergen en el análisis de forma muy natural entre los comentarios de los alumnos. Finalmente, emerge una categoría relativa al movimiento de objetos en el video 360° (Mo, 31) que fue un tópico recurrente en los comentarios de los estudiantes.

Resultados cualitativos de experiencia de usuario-aprendiz de video 360°

Los resultados cualitativos del instrumento de experiencia de usuario-aprendiz se dividen en dos partes, la primera parte es el análisis de la única pregunta cualitativa. La segunda parte es el análisis de contenido inductivo de los comentarios que los estudiantes realizaron al finalizar la aplicación del instrumento.

En primer lugar, se presenta el resultado de la única pregunta cualitativa del instrumento del cuestionario de la experiencia de usuario-aprendiz del video 360°, *En solo una palabra ¿Cómo fue tu experiencia de aprendizaje con esta interfaz multimedia de realidad virtual?* El resultado de las frecuencias de las palabras se presenta en el gráfico de barras de la Figura 22.

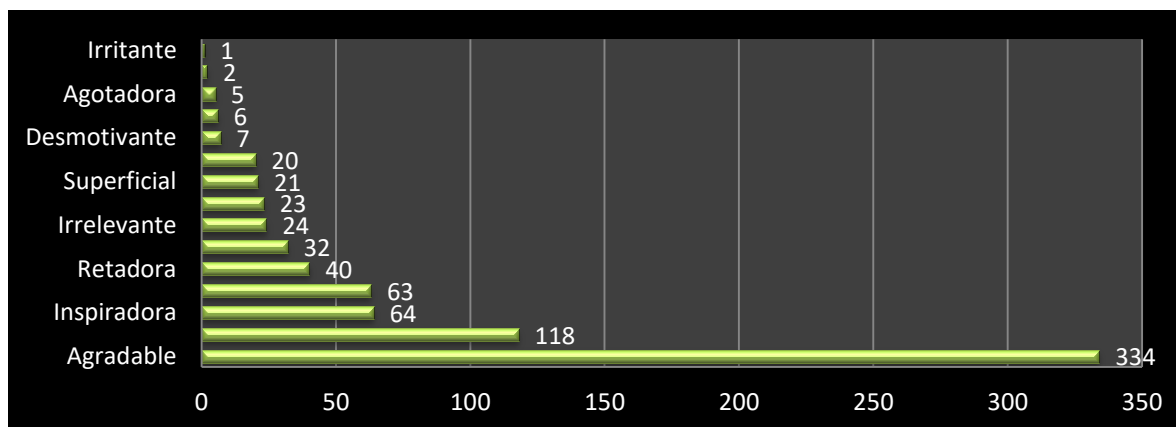


Figura 22. Gráfico de frecuencias de la pregunta cualitativa de LUX de video 360°

La pregunta contiene una opción abierta para mencionar alguna *Otra* palabra que no se encuentre enlistada en el conjunto de 15 respuestas de opción múltiple, hubo 11 respuestas, los valores de las frecuencias parecen numéricamente como flechas apuntando a la palabra que corresponden, las palabras sin flecha tienen una frecuencia de 1 en la nube de palabras que aparece en la Figura 23.



Figura 23. Nube de palabras de la opción Otra de LUX del video 360°

En segundo lugar, para el análisis cualitativo de los comentarios hechos por los estudiantes al cuestionario de la experiencia de usuario-aprendiz del video 360°, se siguió el análisis de categorías esperadas y supuestas preestablecidas (Tabla F1, Apéndice F) para realizar el análisis de contenido, y se buscaron categorías emergentes relacionadas al contexto instruccional del recurso tecnológico o al contexto de la tecnología aplicada. La Tabla 20 contiene la explicación de los tres tipos de categorías, esperadas, supuestas y emergente.

Se presenta el análisis de extractos de los comentarios realizados al final de la aplicación del instrumento (Tabla 22), que se realizó en lugar de la entrevista a estudiantes. El criterio de selección fue que el comentario del estudiante por lo menos expresara una idea identificable con los criterios de la Tabla 20, el extenso de comentarios se pueden consultar en el Apéndice R.

Tabla 22

Extracto de la tabla de comentarios a las preguntas del instrumento de LUX de la evaluación del video 360°, n=133 respuestas recibidas.

#	Texto de comentario	Categorías
8	Me gusto mucho y vuelvo a mencionar que estos videos 360 se deberían aplicar en el aprendizaje de nosotros como alumnos y así conocer mas de algún tema ya que visualizar y el aprender de esta manera es muy optima y mejor.	UX, UsI, LUX
18	necesita que tenga mejor calidad la actividad esta bien solo necesita algo diferente a lo ya visto y que no solo parezca que tomaste una foto con el celular	UsI, UX, Us.
52	En mi opinion nesecitan trabajar en el metodo de aprensasaje ya que al mostrar informacion no tenia mucha claridad si esque se movia la pantalla o se rotava a traves del indicador no se podia apresiar muy bien la infromacion, asi que como punto de vista deverian trabajr en el metodo de mostrar o brindar la informacion al usuario de una mejor forma	UsI, LUX, Us.
63	Era muy emocionante cada vez que un objeto se movía !	UX, Mo, UsI
81	Me sentí frustrado por la situación de que no sé si por mi internet o por mi equipo pero tenia muchas dificultades para cargar los videos, tenia que actualizar la pág. o muchas veces comenzar desde el link de inicio y escuchar toda la bienvenida lo cual me quito tiempo y no me dejo terminar con toda la actividad.	UX,Us, LUX.
86	Fue un trabajo muy bonito, lleno de emociones y nuevas experiencias en este trabajo de 360 lleno de recursos muy buenos	UX, LUX, UsI.
109	Se me dificultó bastante el poder ingresar a todas las casas y no tuve un "test" al finalizar, así que no se como contestar estas	UX Us, UsI.

preguntas		
113 Otra cosa es que en las primeras casas la experiencia fue tenebrosa, como que hacia falta algo no se mas movimiento o música pero sentía que en cualquier momento saldría algo malo.	UX, UsI, LUX.	
119 La verdad no pude entrar a la actividad así pues no puedo opinar sobre ella, deben de checar esa falla ya que se esperaba un buen resultado de ella.	Us, LUX	

Se confirma la presencia de los tres tipos de categorías esperadas, supuestas y emergentes, a lo largo de los comentarios que los estudiantes mismos escribieron a finalizar la aplicación del instrumento de evaluación del cuestionario de experiencia de usuario-aprendiz del video 360° con realidad aumentada. El análisis de contenido permite verificar que las categorías esperadas existen, la frecuencia de aparición se indica en el paréntesis de entre 88 respuestas útiles: la usabilidad (Us, 72), la experiencia de usuario (UX, 50) y la calidad de las preguntas del instrumento (Pr, 8). A su vez, las categorías supuestas: usabilidad instruccional (UsI, 24) y la experiencia de usuario-aprendiz (LUX, 15) emergen en el análisis de forma muy natural entre los comentarios de los alumnos. Finalmente, emerge una categoría relativa al movimiento de objetos en el video 360° (Mo, 4) que fue un tópico recurrente en los comentarios de los estudiantes.

Comparativa entre tecnologías de realidad virtual y video 360° con realidad aumentada

A continuación se comparan los resultados de las cuatro grandes etapas de la investigación empírica:

*. *Pre-Etapa de evaluación de tecnología de Laboratorio Remoto-MOOC 2D.*

Existió una pre-etapa de evaluación empírica de interfaces 2D de laboratorios remotos de procesos electrónicos vinculados a MOOCs de energía eléctrica sustentable (Assaf, Ramírez & Glasserman, 2018). En esa pre-etapa de investigación se gestaron y gestionaron los fundamentos conceptuales de los constructos que se investigaron en esta disertación doctoral. Los resultados esenciales de esta pre-etapa de la investigación se pueden encontrar en el Apéndice S.

0. *Etapa cero o piloto de evaluación de tecnología de realidad virtual 3D inmersiva del supermercado virtual.* Descrita en todos sus pasos de desarrollo en los Apéndices A al J.

1. *La primera etapa de evaluación a gran escala de tecnología de realidad virtual no inmersiva 3D plana del supermercado virtual (Figura 24).* Apéndices K al N.

ABIERTO			
Test de evaluación de la experiencia educativa en el supermercado virtual	640	91%	16 min
Creada: 20/11/2020 Modificada: 15/02/2021	respuestas	Índice de finalización	Tiempo utilizado normalmente

Figura 24. Datos generales de la aplicación de instrumentos en la primera etapa de la investigación

2. La segunda y etapa final de evaluación a gran escala de tecnología de video 360° con realidad aumentada 3D plana de los niveles socioeconómicos de México del INEGI (Figura 25).

Apéndices O al R.



Figura 25. Datos generales de la aplicación de instrumentos en la primera etapa de la investigación

A continuación se comparan los resultados obtenidos del alfa de Cronbach, UsI y LUX de las cuatro tecnologías que se trabajaron a lo largo de toda la investigación: Laboratorio remoto vinculado a un MOOC, realidad virtual inmersiva, realidad virtual no inmersiva y video 360° con realidad aumentada (Tabla 23).

Los resultados arrojaron varios hallazgos que podrían conducir a conocimientos más profundos sobre cuándo y cómo funciona la tecnología y cuándo no (Taraban, 2008). En este sentido, la aplicación de la tecnología inmersiva de realidad virtual *in situ* fue muy bien recibida entre los estudiantes, principalmente por la novedad del equipo que requiere portar el usuario-aprendiz para llevar a cabo la actividad de aprendizaje. Pero esta misma tecnología, cuando se aplicó de forma remota y sin el equipo de inmersión, debido a las restricciones impuestas por la pandemia del Covid-19, cambió diametralmente su usabilidad instruccional y la experiencia de usuario-aprendiz que en ella se podría lograr en el otro tipo de escenario (Tabla 23).

Tabla 23

Comparativa de parámetros entre tecnologías e instrumentos de aplicación.

Etapa		Alfa de Cronbach			Grado de				
		<i>Escala UsI</i>		<i>Cuestionario</i>	<i>UsI</i>		<i>LUX</i>		
		12 ítems	13 ítems	14 ítems	<i>LUX</i>	12 ítems	13 ítems	14 ítems	
. Laboratorio Remoto vinculado a MOOC	2D	-	0.72	-	-	-	71%*	-	-
0. Realidad Virtual inmersiva (piloto)	3D	-	0.86 ⁰	-	-	-	81% ⁰	-	71% ⁰
1. Realidad Virtual no inmersiva	3D aparente	0.93 ¹	-	0.95 ²	0.81 ³	59% ¹	-	58% ²	61% ³
2. Video 360° con realidad aumentada	3D aparente	0.89 ⁴	-	0.91 ⁴	0.85 ⁵	66% ⁴	-	67% ⁴	65% ⁵

* n=14, ⁰ n=49, ¹ n=621, ² n=181, ³ n=597, ⁴ n=783, ⁵ n=771.

Esta tecnología tuvo muchos problemas de acceso entre los usuarios-estudiantes, cuando se aplicó de forma remota, debido a la gran cantidad de recursos que necesita de la computadora del usuario-aprendiz, fue muy común los congelamientos de pantalla, lo que impidió que un porcentaje que se calcula en aproximadamente un 34% no pudo usar en forma alguna el recurso tecnológico. Para tiempos de confinamiento escolar, la tecnología de realidad virtual no parece ser una solución óptima.

Referente a la tecnología de video 360° con realidad aumentada, aunque tuvo también algunos congelamientos de pantalla, fueron mínimos comparados con los que presentó la realidad virtual. Lo que no evitó que la evaluación de usabilidad instruccional y de experiencia de usuario-aprendiz, al igual que en la tecnología de realidad virtual, fuera evaluada con un porcentaje bajo (Tabla 23). Aun así, esta tecnología es un buen candidato como una opción factible tecnológicamente para mantener la continuidad académica en tiempos de un confinamiento académico.

Comparación tecnológica por prueba de hipótesis de medias

La aplicación de una prueba de hipótesis, en la que se asumió una distribución normal de las población de las cuales se extrajeron las muestras con las que se realizó el estudio, revela que estadísticamente, la media de la tecnología de realidad virtual es diferente y significativamente menor que la media de la tecnología de video 360°, los cálculos fueron realizados online con el software de procesamiento estadístico WolframAlpha (2021). Esta hipótesis, correspondiente a la hipótesis alternativa (H_1), fue aceptada en los niveles de significancia de 0.01, 0.05 y 0.10, que a juzgar por lo pequeño de cada uno de los tres *p-valores* en cada caso, comparados con los tres valores de significancia anteriores, la diferencia entre la media de una tecnología comparada con la otra, es extremadamente alta. Esto significa que la media de la tecnología de video 360° es estadísticamente muy alta comparada con su contraparte de realidad virtual (Tabla 24).

Lo anterior significa que en un entorno remoto de confinamiento académico, la tecnología de video 360° tiene mayor grado de UsI y LUX que la tecnología de realidad virtual, a pesar de que la realidad virtual tiene mayor grado multimedia y de interacción. Este resultado, parece confirmar (2), la segunda tesis (Assaf, 2020) del teorema de equivalencia de Anderson (2003).

Tabla 24

Prueba de hipótesis de diferencia de medias entre las tecnologías de realidad virtual (RV) y video 360° (V360) en usabilidad instruccional y experiencia de usuario-aprendiz

	UsI 12 ítems		UsI 14 ítems		Lux	
	Realidad Virtual	Video 360°	Realidad Virtual	Video 360°	Realidad Virtual	Video 360°
<i>media</i>	58.87%	66.23%	58.22%	66.85%	61.01%	64.91%
<i>S</i>	20.38	17.87	22.32	17.81	15.1	13.94
<i>n</i>	621	783	181	783	597	771
<i>p-valor</i>	0.6557×10e-12		0.5968×10e-6		0.4837×10e-6	
$H_1: \mu_{RV} < \mu_{V360}$	Aceptada*		Aceptada*		Aceptada*	

*al 1%, 5% y 10% de nivel de significancia

Comparación tecnológica por tamaño del efecto de la diferencia de medias

La interpretación de los resultados de una investigación es esencial para que los investigadores puedan extraer el significado de sus hallazgos (Ellis, 2010). La manera de dimensionar la diferencia entre dos resultados de la aplicación de las diferentes tecnologías es a través la cuantificación del tamaño del efecto entre una aplicación y la otra. La estimación del tamaño del efecto indica, en proporción de la desviación estándar, la posible mejora de la puntuación que se pudo haber encontrado en los resultados (Clark & Mayer 2016). El tamaño del efecto indicará el tamaño de estas diferencias. Informar su tamaño, facilita la interpretación de la importancia sustantiva de los resultados en sí mismos. Sin una estimación del tamaño del efecto, no se puede realizar una interpretación significativa (Ellis, 2010).

Aplicando la métrica de la *g de Hedges* (Tabla 25), por la diferencia del tamaño de los grupos de participantes (*n*), se determinó el tamaño del efecto entre las tecnologías de realidad virtual y video 360° en la aplicación de los instrumento de Usabilidad Instruccional en la versión de 12 ítems, $g=0.39$, la versión de 14 ítems, $g=0.46$, y la experiencia de usuario-aprendiz, $g=0.27$ (Ellis, 2009). Según Clark y Mayer (2016), cualquier tamaño del efecto que ronde el valor, considerado *medio* (Ellis, 2010), de 0.5 o superior, indica una mejora *práctica* que vale la pena aplicar e implementar.

Tabla 25
Tamaño del efecto entre las tecnologías de realidad virtual y video 360° en usabilidad instruccional y experiencia de usuario-aprendiz

	UsI 12 ítems		UsI 14 ítems		Lux	
	Realidad Virtual	Video 360°	Realidad Virtual	Video 360°	Realidad Virtual	Video 360°
Tamaño del efecto*	0.39		0.46		0.27	

*g de Hedges

En esta dirección, con base en los resultados de la tamaño del efecto, la conclusión es que en un escenario de confinamiento académico, donde el estudiante se encuentra aplicando los recursos educativos desde su casa, en la visión de la usabilidad instruccional, la tecnología de video 360° es un excelente recurso interactivo multimedia comparado con la realidad virtual, que aunque sus niveles de interacción multimedia son más altos, también presentan problemas de usabilidad instruccional más altos. Respecto a la experiencia de usuario-aprendiz, existe una diferencia clara en favor de la tecnología de video 360°. Esta diferencia en el tamaño del efecto es casi la mitad que la de la usabilidad instruccional, y resulta ser un valor ligeramente superior al valor de 0.2, considerado *pequeño* (Ellis, 2010), que desde este enfoque no hace una diferencia determinante en la experiencia que el usuario que aprende, logra con una u otra tecnología, esencialmente la experiencia del usuario-aprendiz es más o menos la misma con cualquiera de las dos tecnologías. La conclusión final es que en un escenario de confinamiento académico, la tecnología interactiva multimedia de video 360° tiene una usabilidad instruccional significativamente superior comparada con la realidad virtual, lo que es una mejora en la instruccionalidad que vale la pena implementar.

Modelo analítico general de la instruccionalidad interfaz-interacción

A partir de la evaluación empírica realizada de los constructos de UsI y de LUX, que entre otras cosas fue una forma de examinar si el modelo planteado en la introducción del primer capítulo de esta investigación era congruente con estos constructos investigados para desarrollar el modelo analítico denominado de instruccionalidad interfaz-interacción (ĥ). Con el proceso investigativo se determinaron los factores y los elementos que se pueden integrar para determinar un modelo teórico formal que dé cuenta de los procesos empíricos desarrollados a lo largo de la investigación.

Primero, se integra la evaluación de la interfaz de usuario (\mathfrak{i}) con los constructos: usabilidad instruccional (UsI) y experiencia de usuario-aprendiz (LUX). Para conformar la interfaz instruccional (\mathfrak{ii}).

$$\mathfrak{ii} = \mathfrak{i} \cdot (UsI \quad LUX) = UsI(\mathfrak{i}) + LUX(\mathfrak{i})$$

En segundo lugar, de la misma forma, se integra la evaluación de la interacción (λ). Para conformar la interacción instruccional (\mathfrak{ii}).

$$\mathfrak{ii} = \lambda \cdot (UsI \quad LUX) = LUX(\lambda) + UsI(\lambda)$$

Una vez realizado esta doble integración, se puede desarrollar el modelo general de la instruccionalidad interfaz-interacción

$$\mathfrak{it} = \mathfrak{ii} + \mathfrak{ii}$$

Que sustituyendo se transforma operacionalmente en

$$\mathfrak{it} = UsI(\mathfrak{i}) + LUX(\mathfrak{i}) + LUX(\lambda) + UsI(\lambda)$$

Para evaluar la instruccionalidad interfaz-interacción en el caso que se presenta en esta disertación, que es el la evaluación desde la perspectiva del usuario, el usuario-aprendiz, que se denomina evaluación del tipo *testing*, a diferencia de la evaluación que se realiza por parte de experto o el diseñador que se denomina evaluación por *inspección*, en el *testing* a diferencia de la *inspección*, solo se evalúan la UsI de la interfaz y la experiencia de usuario-aprendiz de la interacción. Por lo tanto, la UsI de la interacción y la experiencia de usuario-aprendiz de la interfaz, aunque podrían no desaparecer, tienden a cero.

$$LUX(\mathfrak{i}) = UsI(\lambda) \rightarrow 0$$

Así, el modelo se simplifica al que se desplegó a lo largo de esta investigación

$$\mathfrak{it} = UsI(\mathfrak{i}) + LUX(\lambda)$$

Para la operacionalización del modelo se sustituyen los tipos de evaluación que se realizaron en esta disertación, la usabilidad instruccional de la interfaz $UsI(\mathfrak{i})$, se operacionalizó a partir de los factores extraídos de los principios de diseño multimedia de Mayer (2014) y los lineamientos de diseño multimedia del e-Learning de Clark y Mayer (2016). Por lo tanto

$$UsI(\mathfrak{i}) = Mayer(\mathfrak{i}) = M(\mathfrak{i})$$

Que operacionalmente corresponden a las dimensiones de evaluación de la UsI de la interfaz de usuario con principios de Clark y Mayer (2016, Tabla G1, Apéndice G).

$$M(\mathfrak{i}) = \text{Dim} \begin{pmatrix} \text{Multimedia} & \text{Personalización} & \text{Redundancia} & \text{Colaboración} \\ \text{Contigüidad} & \text{Precapacitación} & \text{Navegación} & \text{Personificación} \\ \text{Coherencia} & \text{Modalidad} & \text{Práctica} & \text{Señalización} \end{pmatrix}$$

La experiencia de usuario-aprendiz de la interacción $LUX(\lambda)$, se operacionalizó a partir de los factores de carga de tarea de Hart (2006). Por lo tanto

$$LUX(\lambda) = \text{Hart}(\lambda) = H(\lambda)$$

Que operacionalmente corresponden a las dimensiones de evaluación de LUX de la interacción con principios de Hart (2006, Tabla II, Apéndice I).

$$H(\lambda) = \text{Dim} \begin{pmatrix} \text{Esfuerzo} & \text{Básicas} \\ \text{Logro} & \text{Epistémicas} \\ \text{Multimedia} & \text{De logro} \end{pmatrix}$$

A su vez, cada dimensión: Esfuerzo, Básicas, Logro, Epistémicas, Multimedia, y De logro, puede desarrollarse en su propia matriz a partir del conjunto de factores que la conforman y de los cuales se desarrollan los ítems que integran los instrumentos para concretar materialmente la evaluación. Por ejemplo, la dimensión Esfuerzo, $\text{Dim}(\text{Esfuerzo})$, se integra por los tres factores: $\text{Fact}(\text{Temporal}, \text{Mental} \text{ y } \text{Físico})$ (Tabla II, Apéndice I)

$$\text{Esfuerzo}(H_{\lambda}) = \text{Fact} \begin{pmatrix} \text{Temporal} \\ \text{Mental} \\ \text{Físico} \end{pmatrix}$$

Todos estos elementos integrados en los diferentes niveles epistemológicos: ítem, factor, dimensión, constructo, meta-constructo, finalmente, corresponden al modelo operacionalizado de usuario-aprendiz de la instruccionalidad interfaz-interacción, aplicado en esta investigación

$$\mathfrak{t} = M(\mathfrak{i}) + H(\lambda)$$

Respuesta a las preguntas de investigación

Una vez planteado el modelo, se puede responder a las preguntas de investigación. Desde el marco de la interacción aprendiz-interfaz:

1. *¿Cómo se puede modelar la usabilidad en el dominio del aprendizaje para informar la evaluación del diseño interactivo multimedia de interfaces educativas?* Tomando a la usabilidad del campo tecnológico como estructura constituyente, se modela la usabilidad instruccional como una usabilidad en el dominio del aprendizaje. Posteriormente, para que la usabilidad instruccional sea operacionalizable y pueda informar la evaluación del diseño multimedia de las interfaces de usuario educativas, se aplican los factores tecnológicos multimedia extraídos de los principios de la teoría de aprendizaje multimedia de Mayer (2014) y de los lineamientos de

diseño de e-Learning de Clark y Mayer (2016), con ellos se conforma un instrumento de evaluación con el que se determina qué tan instruccional es la interfaz de usuario, o el grado de instruccionalidad de la interfaz de usuario, que es la evaluación de la interfaz instruccional de una tecnología educativa dada.

2. *¿Cómo se puede modelar la experiencia de usuario en el dominio del aprendizaje para informar la evaluación del diseño interactivo multimedia de interfaces educativas?* Tomando a la experiencia de usuario del campo tecnológico como estructura constituyente, se modela la experiencia de usuario-aprendiz como una experiencia de usuario en el dominio del aprendizaje. Posteriormente, para que la experiencia de usuario-aprendiz sea operacionalizable y pueda informar la evaluación del diseño interactivo de las interfaces de usuario educativas, se aplican los factores experienciales del aprendizaje extraídos de la teoría de la carga de tarea de Hart (2006), con ellos se conforma un instrumento de evaluación con el que se determina qué tan instruccional es la interacción, o el grado de instruccionalidad de la interacción, que es la evaluación de la interacción instruccional de una tecnología educativa dada.

Finalmente, se responde a la pregunta de investigación. En el marco teórico de la interacción aprendiz-interfaz: *¿Cómo se puede evaluar la usabilidad y la experiencia de usuario en el dominio del aprendizaje para informar el diseño interactivo multimedia de interfaces educativas en 2D y 3D?* La usabilidad y la experiencia de usuario en el dominio del aprendizaje, que son la usabilidad instruccional y la experiencia de usuario-aprendiz, se pueden evaluar aplicando los dos procesos de evaluación anteriormente explicados, el de la interfaz instruccional y el de la interacción instruccional. La integración de ambas evaluaciones en un solo proceso de evaluación se puede lograr a través del concepto de instruccionalidad interfaz-interacción.

El concepto de instruccionalidad fusiona la evaluación del grado de instruccionalidad de la interfaz y de la interacción que puede ofrecer una determinada tecnología educativa. La importancia de su evaluación radica en que, una vez evaluado el grado de instruccionalidad interfaz-interacción de la tecnología educativa, se puede informar y corregir el diseño interactivo y el diseño multimedia de interfaces educativas, tanto en 2D como en 3D.

Capítulo 5. Conclusiones

Introducción

“¿Qué más se puede hacer para ir de la investigación que tenemos a la investigación que necesitamos?” (Reeves & Lin, 2020. p. 1999). “¿Qué sigue para la Tecnología Educativa?” (Selwyn et al. 2020. p. 1). “Siendo creativos al imaginar contextos de aprendizaje y tecnologías instruccionales ¿Cómo podemos potencializar investigaciones de tecnología educativa? ¿Cómo es la experiencia del alumno con la tecnología? ¿Cómo puede cambiarse la tecnología para ofrecer a los alumnos experiencias que produzcan aprendizaje?” (Taraban 2008. p. 644).

Estas son sólo algunas de las preguntas que actualmente están vigentes en el campo de la tecnología aplicada a la educación. Este trabajo, en alguna medida pretende configurar, por lo menos parcialmente, las ideas conceptuales, que indiquen las direcciones posibles, que las respuestas a estas preguntas pueden tener.

A lo largo de esta investigación, se desarrolló un modelo de evaluación del diseño interactivo multimedia de interfaces educativas en 2D y 3D en el contexto de la Tecnología Educativa, conseguido a partir de la integración estructural de los conceptos de interacción tecnológica e interfaz de usuario y de los constructos de usabilidad tecnológica y experiencia de usuario, todos ellos propios de diferentes disciplinas del campo tecnológico. Para lograr la materialización de esta integración, y desarrollar los elementos que la nueva estructura propuesta deberá tener dentro del dominio de aprendizaje, se aplicaron de manera paralela e interdisciplinaria el trabajo de Clark y Mayer (2016) en el e-Learning y el de Hart (2006) en los factores humanos y la ergonomía. El modelo resultante, un modelo propio de factores tecnológicos aplicados a la instrucción y el aprendizaje, que de manera natural y directa se agrega a los elementos teóricos y operacionales de la Interacción Aprendiz-Interfaz, marco teórico de esta investigación, es un elemento analítico, que esencialmente por esta característica, pone la primera gran piedra en pos de una teoría de Tecnología Educativa como disciplina y como ciencia.

A continuación se desarrollan las conclusiones teóricas y las empíricas, observadas en esta investigación, además de propuestas de trabajo futuro y las proposiciones finales.

Conclusiones teóricas

A lo largo de esta disertación doctoral, se desarrolló un proceso para la propuesta de nuevos conceptos para enriquecer a la disciplina de Tecnología Educativa. Se desarrollaron las etapas: ontológica (existencia), epistemológica (caracterización) y metodológica (materialización) de los conceptos de interfaz instruccional e interacción instruccional, a partir de integración interdisciplinaria, entre Tecnología y Educación, de los conceptos tecnológicos de interacción (tecnológica), interfaz de usuario, usabilidad y experiencia de usuario y se desarrollaron los constructos de Usabilidad Instruccional (UsI) y eXperiencia de Usuario-Aprendiz (LUX). El marco de referencia usado para la integración de los conceptos anteriores es la Interacción Aprendiz-Interfaz, un tipo de IHC configurada para y en el dominio del aprendizaje.

Los constructos de usabilidad instruccional y experiencia de usuario-aprendiz se operacionalizaron para conformar una metodología para la materialización de los conceptos teóricos de interfaz instruccional e interacción instruccional, tomando como modelo estructural a la usabilidad y la experiencia de usuario del campo tecnológico. Las similitudes entre ambos binomios, usabilidad y experiencia de usuario y usabilidad instruccional y experiencia de usuario-aprendiz, no llegaron más allá de la estructural. Desde las primeras revisiones de las metodologías relacionadas con la usabilidad y la experiencia de usuario, quedó de manifiesto que éstas no eran suficientes, ni siquiera acordes con los fundamentos que la Tecnología Educativa necesitaba. Entonces, si la estructura estaba resuelta, la gran pregunta que se manifestó en las etapas tempranas de la investigación fue ¿Qué debería tener dentro esta estructura? Esta pregunta sirvió para guiar este trabajo de investigación. Desde el punto de vista del investigador, resultó fructífera, ya que permitió la generación de conceptos para la Tecnología Educativa.

Lo que planteó uno de los problemas más significativos a resolver dentro de la investigación, la diferencia epistemológica entre la usabilidad tecnológica y la usabilidad instruccional, y entre la experiencia de usuario y la experiencia de usuario-aprendiz, ya que al ser la usabilidad y la experiencia de usuario en el dominio del aprendizaje constructos nuevos en la literatura y que no existía un antecedente previo de su conceptualización tampoco podían ser deducidas unas a partir de las otras. Es en este punto donde los fundamentos y los principios de diseño multimedia de e-Learning de Clark y Mayer (2016) mostraron las *posibilidades técnicas de acción* (Norman, 1988; Gibson, 1975) para convertirse en una fuente esencial de la estructura,

magnitud y contenido del desarrollo teórico de la fundamentación y operacionalización de los constructos: usabilidad instruccional y experiencia de usuario-aprendiz. Así, vinculados uno a uno, sin perder su identidad y capacidades, es como se visualizan en esta disertación. En este sentido, Roberts (2012) advierte sobre la importancia de constructos que aparecen vinculados en la ciencia, constructos que “están inextricable e indisolublemente ligados, aportan conocimientos y definen limitaciones de los posibles resultados cada uno de ellos, y es en detrimento de nuestra ciencia si nos centramos en uno y excluimos al otro.”

Fue entonces cuando, logrando fusionar la conceptualización de la usabilidad instruccional y la experiencia de usuario-aprendiz en el dominio del aprendizaje, con la interfaz de usuario y la interacción en el dominio tecnológico, lo que dio la conceptualización teórica final que se requería para poder aplicar los principios de diseño multimedia de Mayer (2014) y los lineamientos de evaluación de e-Learning de Clark y Mayer (2016), a la fundamentación, pero principalmente a la operacionalización de una evaluación del diseño interactivo multimedia de interfaces educativas en el marco de la interacción aprendiz-interfaz de la Tecnología Educativa.

El punto de inflexión, que marca un antes y un después para alcanzar los objetivos de esta investigación, es la integración y la posibilidad de evaluar los cuatro constructos operacionales que se conformaron en la parte del desarrollo teórico de la investigación:

1. La evaluación de la usabilidad instruccional de la interfaz de usuario, $UsI(\mathfrak{i})$.
2. La evaluación de la usabilidad instruccional de la interacción, $UsI(\lambda)$.
3. La evaluación de la experiencia de usuario-aprendiz de la interfaz de usuario, $LUX(\mathfrak{i})$.
4. La evaluación de la experiencia de usuario-aprendiz de la interacción, $LUX(\lambda)$.

Estos constructos, a su vez, se integran en los correspondientes de *interfaz instruccional* (\mathfrak{ii}) e *interacción instruccional* (λ) que finalmente constituyen a la *instruccionalidad* (\mathfrak{tt}) *interfaz-interacción* (Figura 26). En esta dirección, una conclusión teórica enfocada al desarrollo de una teoría científica de Tecnología Educativa, es la determinación del objeto de estudio de la Tecnología Educativa como disciplina científica: la interfaz instruccional o interfaz de usuario-aprendiz y la interacción instruccional, y a la evaluación del grado de instruccionalidad interfaz-interacción como parte de sus problemas fundamentales. De esta manera, el sujeto epistemológico de la Tecnología Educativa analizada como una disciplina científica, el tecnólogo

educativo, tiene a la interfaz e interacción instruccionales como objetos epistemológicos, y una relación de aprehensión del sujeto sobre el objeto, la instruccionalidad. Esta observación es de la mayor importancia, debido a que establece el triángulo epistemológico de sujeto-relación-objeto (Abrantes & Martins, 2007) dentro de la Tecnología Educativa, lo que la conceptualiza como una disciplina científica y establece los elementos conceptuales básicos y mínimos que requiere una disciplina para establecer y fundamentar su propia teoría científica.

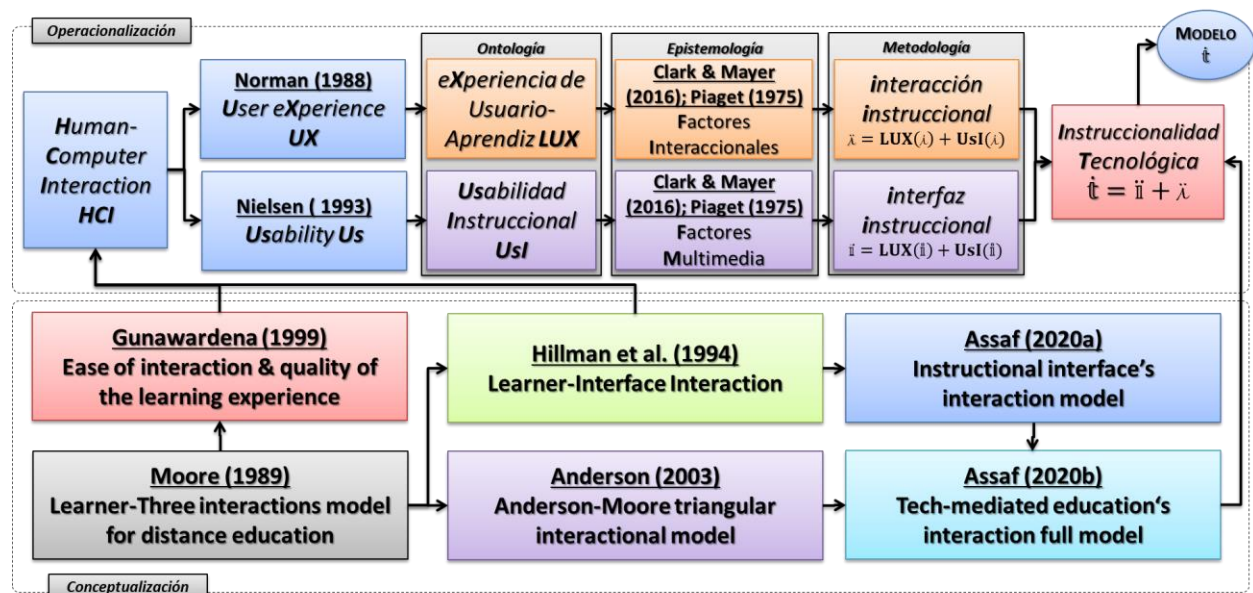


Figura 26. Relación gráfica de la conceptualización, autorías y operacionalización del modelo de instruccionalidad aplicado en esta investigación, los conceptos se mantuvieron en el gráfico en su idioma original para evitar confusiones de traducción (Elaboración propia)

En este sentido, la interfaz instruccional y la interacción instruccional se pueden definir a través de una comparativa estructural de la taxonomía de Piaget (1975) de las experiencias (físicas/cognitivas), que también permite consolidarlas como objetos de estudio ontológicos y epistemológicos de la Tecnología Educativa como una disciplina científica. La interfaz instruccional, la parte física de la evaluación de la instruccionalidad, "consiste en actuar sobre el objeto [interfaz de usuario (\bar{i})] para extraer conocimiento por abstracción de este mismo objeto" (Piaget 1975. p. 93), y la interacción instruccional (Piaget 1975. p. 93-94), la parte cognitiva de la instruccionalidad:

Consiste en operar sobre el objeto [interfaz de usuario (\bar{i})] pero extrayendo el conocimiento de la acción y no del objeto mismo. ... la acción comienza por conferir al objeto caracteres que no poseía por sí mismo (manteniendo sus propiedades anteriores), y la experiencia se refiere al vínculo entre los caracteres introducidos por la acción en el objeto (y no a sus propiedades anteriores). En este sentido, el conocimiento se extrae de la acción como tal y no de las propiedades físicas del objeto.

En el triángulo epistemológico, del que ya se tiene al sujeto, el tecnólogo educativo, y al objeto de estudio, la interfaz y la interacción instruccionales, le hace falta la relación epistemológica, que en el marco de trabajo que se ha desarrollado a lo largo de este texto, son la transferencia de conocimiento (Fairfield, 2017; Offutt, 2013) y la instruccionalidad tecnológica que median al sujeto y al objeto epistemológicos, y que la Tecnología educativa, como disciplina científica, se encarga de mediar entre el diseño instruccional desarrollado por el educador y el aprendizaje que el usuario-aprendiz puede alcanzar.

El usuario-aprendiz y su perfil, también son parte de los elementos involucrados en esta teorización, que a diferencia del argumento de Ramiel (2019. p. 487)

La construcción de los alumnos como "usuarios", no como "estudiantes", es crucial para entender la producción y el discurso de la tecnología educativa. Esta comprensión del aprendizaje centrada en el usuario tiene implicaciones para la mercantilización y despolitización de la educación.

En esta investigación se teorizó el constructo de la experiencia de usuario-aprendiz, en esta propuesta se han manteniendo ambos términos, porque se llegó a la conclusión de que debido a la eliminación de alguno de ellos, desde la perspectiva de esta indagación, existía el riesgo de la desconceptualización del usuario como el usuario que aprende, o al aprendiz, quitarle la función fundamental de usuario. Por esa razón, se mantuvo el término compuesto de usuario-aprendiz a lo largo de toda esta investigación.

Conclusiones empíricas

Una vez que los factores tecnológicos que afectan el aprendizaje fueron explicitados al inicio de esta investigación, factores que están contenidos en la teoría de los principios de diseño multimedia de Mayer (2014), el primer efecto que se puso en evidencia fue su doble naturaleza como fundamento tecnológico y como funcionalidad instruccional. Esta doble naturaleza, una dualidad infusible e inseparable al mismo tiempo, es la esencia principal que caracteriza, dentro de la Tecnología Educativa a estos factores tecnológicos instruccionales. Esta circunstancia los separa de la Tecnología y de la Educación y, debido a esta doble naturaleza, los define como elementos epistemológicamente característicos de la Tecnología Educativa como actividad científica.

En la medida que los factores tecnológicos que afectan el aprendizaje se privilegien como elementos fundamentales del desarrollo teórico y empírico de la problemática inherente de la Tecnología Educativa, esta disciplina alcanzará la definición de actividad científica, que ha sido elusiva dentro del marco educativo y tecnológico histórico, y prehistórico, en el que la tecnología

educativa se ha desarrollado. La definición teórica de elementos como los objetos epistemológicos de estudio de la disciplina, pueden ayudar a enfocar y desarrollar investigación empírica de Tecnología Educativa en direcciones, sentidos, formas y modalidades, no conceptualizadas antes. Muchas de las limitaciones impuestas por la Tecnología y la Educación, y aún las limitaciones auto-impuestas por los propios practicantes de tecnología educativa pueden ir desapareciendo, por la libertad de conceptualización que la fundamentación científica de una disciplina les otorga a sus practicantes.

En esa medida, explicitar conceptos de diferentes niveles ontológicos, epistemológicos y metodológicos, como lo son el concepto de instruccionalidad, de usabilidad instruccional y experiencia de usuario-aprendiz, de interfaz e interacción instruccionales y su operacionalización en la evaluación de interfaces tecnológicas aplicadas a la educación, ha permitido quitar el velo que ha cubierto muchas de las prácticas en tecnología educativa que habían sido cubiertas por el diseño instruccional, que ha sido confundido como el tipo de diseño intrínseco y exclusivo de interfaces tecnológicas educativas. El diseño instruccional es uno de los complementos fundamentales del diseño tecnológico de la instruccionalidad de interfaces educativas, pero son los factores tecnológicos enfocados hacia las capacidades humanas de percepción y cognición, los que determinan de forma bidireccional, el diseño exitoso de interfaces que fomentan el aprendizaje de sus usuarios-aprendices.

En este punto, una observación fundamental de la mayor importancia es profundizar en el lugar que guarda el diseño instruccional respecto a la instruccionalidad interfaz-interacción y aclarar la diferencia que existe entre ambos conceptos. La confusión de la superposición de acciones de uno y de otro. Mientras que a instruccionalidad interfaz-interacción, que en este contexto bien puede ser denominada instruccionalidad tecnológica, es propia de la Tecnología Educativa, está conformada por la evaluación de la instruccionalidad de la interfaz y de la interacción y es desarrollada por el diseño tecnológico educativo de la interfaz y la interacción que en ella se despliega. El diseño instruccional desarrolla la instruccionalidad educativa (è), que evalúa contenidos y su disposición dentro de la interfaz. En otras palabras el diseño tecnológico educativo es el dónde y el cómo de los contenidos, mientras que el diseño instruccional es el qué y el cuándo de los contenidos. La instruccionalidad educativa (è), junto con la instruccionalidad tecnológica (t̂), podrán integrar en un futuro muy cercano la

instruccionalidad Tecnológico Educativa (T_{TE}) como la relación preponderante entre sujeto y objeto de la Tecnología Educativa.

La naturaleza interdisciplinaria de la Tecnología Educativa, por su lado, ha sido uno de los factores más importantes en la forma en la que esta investigación ha sido realizada, como quedó de manifiesto desde las etapas tempranas del trabajo teórico, sin los puentes enlazados con disciplinas como la ergonomía, la interacción humano-computadora, los factores humanos y el e-Learning, habría sido imposible o habría tomado, exponencialmente, mucho más tiempo desarrollar. En este sentido, Sauer (2018) indica que la aplicación tecnológica de la investigación, diseño, desarrollo y uso de la usabilidad y la experiencia de usuario en el contexto académico se ha mantenido muy lenta, y que es sumamente relevante por el valor que a largo plazo obtienen los productos digitales por su adopción. Por lo tanto, entrelazar coherentemente, el conjunto de conceptos que se han abordado a lo largo de esta disertación doctoral, acelera y ayuda al desarrollo tecnológico de la aplicación de la usabilidad y la experiencia de usuario en el contexto académico, y ahora también en el instruccional.

Respecto a la interacción aprendiz-interfaz, que debe considerarse como una subdisciplina de la Tecnología Educativa, debe separarse conceptualmente de su contraparte, la interacción estudiante-interfaz, que es una más de las interacciones dentro del conjunto de interacciones que suceden dentro del espacio de la interfaz instruccional (Figura 11; Assaf 2021; 2020). Esta diferenciación ayudará a definir la ontología, epistemología y metodología de la interacción aprendiz-interfaz, y a establecer a la interacción estudiante-interfaz como uno de los conceptos y una de las interacciones más importantes del conjunto de interacciones que están contenidas en todos los modelos interaccionales usados como fundamento teórico del desarrollo de esta investigación.

Para cerrar con las conclusiones empíricas respecto a las aportaciones teóricas, la comparativa entre tecnologías interactivas multimedia de realidad virtual y de video 360°, aporta una confirmación de la segunda tesis (2) del teorema de equivalencia de Anderson (2003). En términos de esta investigación, la segunda tesis se escribe:

2. T_2 : Los niveles altos de *interacción* y *multimedia* de la tecnología de *realidad virtual*, probablemente proporcionan una usabilidad instruccional y una experiencia de usuario-aprendiz más satisfactoria, aunque esta usabilidad instruccional y esta experiencia de usuario-aprendiz pueden no ser tan eficaces en costos o tiempo, como secuencias de aprendizaje con un nivel menor de *interacción* y *multimedia* como la tecnología de video 360° posee.

A medida que avance la tecnología de realidad virtual, y bajen los niveles de los recursos y factores tecnológicos que esta tecnología requiere, como el alto ancho de banda, y la memoria ROM de los equipos de cómputo, se esperaría que la segunda tesis del teorema se pueda optimizar y la X_e en (2) se pueda expresar, por lo menos, como $X_e \rightarrow (\min(t) + \min(\$))$.

Trabajo futuro

Con los productos teóricos y empíricos que se han alcanzado en este trabajo, la dirección hacia dónde dirigir nuevos esfuerzos de indagación se multiplican dentro de la Tecnología Educativa. En Primer lugar, se deben extender los procesos desarrollados hacia el diseño interactivo multimedia de interfaces tangibles de usuario, también conocidas como interfaces físicas. Con esta, la Tecnología Educativa estaría abarcando los dos rubros de tipos de interfaces, las digitales (intangibles) y las físicas (tangibles). Recordando que la tecnología educativa analógica, también forma parte de la Tecnología Educativa, que puede ser aplicada al diseño de interfaces físicas de materiales de enseñanza usados en centros de enseñanza formal, informal y no formal como: museos, exhibiciones y ferias de ciencias, prototipos y dispositivos de pruebas y demostraciones, MakerSpaces, FavLabs, laboratorios de toda índole, e incluso el hogar.

Por otro lado, bajo la premisa de Horner (2014. p.2) de que “el desarrollo de instrumentos requiere múltiples estudios durante un período de años para finalizar un instrumento válido y confiable.” Una vertiente de la investigación futura importante, relativa a los factores tecnológicos que afectan el aprendizaje, debe ser la determinación empírica de sus características intrínsecas, además de la búsqueda de más factores de este tipo, otros marcos de referencia y otras teorías de las cuales apoyarse para desarrollar y diversificar las dimensiones y alcances de la evaluación del grado de instruccionalidad de la tecnología educativa analizada, con aportaciones de otros autores. En esta dirección de investigación, en la Figura 27 se desarrollan las etapas de un método deductivo para la confirmación ontológica (de existencia) y epistemológica (características) de categorías y elementos (factores, dimensiones, etc.) susceptibles de ser investigadas (Kraaijeveld, 2021; Chen 2001). Esto, como una aportación final de este trabajo de investigación a la forma ontológica, epistemológica y metodológica de replicar el estudio en diferentes contextos futuros y con otros factores tecnológicos o experienciales nuevos (Chen, 2001), que podrán ser agregados a la lista de elementos y características de la usabilidad instruccional y de la experiencia de usuario-aprendiz para una, cada vez mejor,

evaluación del grado de instruccionalidad ejecutada desde de la Tecnología Educativa, confirmándose como una disciplina científica con cada replica realizada.

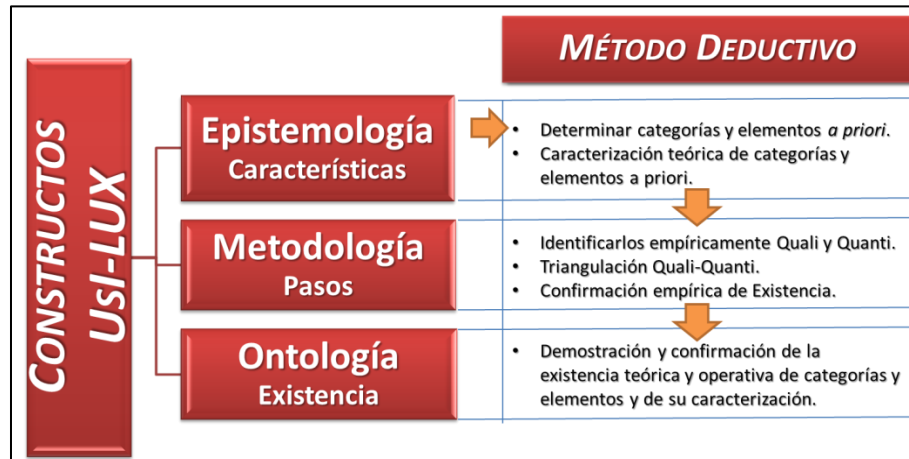


Figura 27. Relación gráfica del proceso de aplicación del método deductivo para la confirmación ontológica y epistemológica de categorías y sus elementos con los procedimientos en las etapas de ejecución: epistemológica; metodológica y ontológica (Elaboración propia)

Por su importancia y vigencia actual, una de las direcciones más importantes y destacadas es la aplicación de la evaluación del grado de instruccionalidad a tecnología educativa con prestaciones conversacionales de inteligencia artificial (AI+EdTech). Este tipo de evaluación, no aplicada anteriormente, puede ayudar a todo aquel involucrado en el proceso enseñanza-aprendizaje a validar estos desarrollos, que están llegando desde el campo tecnológico sin la validación instruccional apropiada. Este fenómeno está causando efectos insospechados y de alcance desconocido, principalmente por la múltiple y polisémica interpretación, que usuarios y los propios desarrolladores de AI están haciendo de las supuestas características antropomórficas que se ha inferido a los algoritmos de toma de decisiones automáticos aplicados en la educación. Los factores éticos involucrados, tampoco deben ser eliminados de la ecuación, aplicaciones educativas con la validez instruccional y ética son fundamentalmente necesarias en todos los campos donde la educación mediada está haciendo presencia, particularmente en el Big Bang educativo que la pandemia por Covid-19 ha detonado a lo largo del mundo.

Concretamente, a partir de datos e información recabada paralelamente durante la investigación y a los resultados obtenidos, algunas de las líneas específicas que se visualizan para el trabajo futuro son las siguientes:

- 1) A Gettier problem solution to the Learner-Interface Interaction existence and uniqueness towards a data-driven interactional AI+EdTech model

- 2) Students' styles in EdTech: The utilitarian and the hedonic profile
- 3) Caloric intake quantification of university students in academic lockdown in Covid times with non-immersive VR technology
- 4) Technological Instructionality: the EdTech missing link
- 5) How usable is my EdTech? Usability of OERs designed/curated by teachers as an educational resources' universal tech assessment: interdisciplinarity versus COVID-19 lockdown.
- 6) Three tech-mediation approaches of evaluation instruments' content quality assessment in EdTech: Human, Algorithmic and AI
- 7) Instructional interface's blueprint for guiding instructional-technological interactions' research.
- 8) Investigación educativa remota e interinstitucional en tiempos COVID.

Proposiciones finales

Hay un conjunto de proposiciones, ideas y reflexiones respecto a la investigación para mejorar como investigador dentro de la Tecnología Educativa y para mejorar la investigación misma que en forma de consejo, Taraban (2008) expresa. Sugiere que la búsqueda de respuestas formales puede hacer uso de teorías alternativas, particularmente las formas heurísticas, siempre tomando en cuenta la visión de los estudiantes. Reafirma que sin una base teórica sustantiva y de las habilidades y conocimientos de ejecución, junto con acciones de evaluación dentro de los métodos experimentales, se puede correr el riesgo de producir innovaciones tecnológicas aplicadas a la educación, vacías, sin llegar a los fenómenos que se quieren abordar. También reflexiona sobre el éxito de la innovación educativa que no pierden de vista metodologías en múltiples niveles.

Entre una amplia gama de exhortaciones, recuerda dos de fundamental observancia para los que dedican su trabajo y vida a la investigación en el dominio del aprendizaje (Taraban, 2008). La primera, en busca de la investigación interdisciplinar con alcances en contextos alternativos, lo que permitirá que el trabajo del investigador en el siglo XXI siga siendo relevante. Lo que propiciaría contextos nuevos y revolucionarios, con un sentido y credibilidad para poder contribuir a las teorías de aprendizaje. Para concretar estas ideas, y con una visión hacia una formalización de la Tecnología Educativa como disciplina científica, indica al investigador en el dominio de la instrucción en entornos mediados tecnológicamente

Prever nuevas oportunidades y revisiones radicales de las prácticas actuales es coherente con la metodología científica bien entendida. Nuestro trabajo no debería contribuir menos a la

construcción y comprobación de teorías que el de nuestros colegas que realizan investigación básica. ... En nuestra investigación debe haber siempre espacio para las preguntas de "qué pasaría si". (p. 644)

La segunda se enfoca en las personas, y en las múltiples limitaciones que los seres humanos poseemos y que deben ser tomadas en cuenta en el desarrollo de tecnología que pueda ser usada en entornos de enseñanza. Invita a reconocer las limitaciones inherentemente humanas del usuario, y a diseñar y probar rigurosa y sistemáticamente los productos que se desarrollen con un propósito educativo.

... las innovaciones tecnológicas que desarrollamos deben ser objeto de investigación, como los demás fenómenos que estudiamos dentro de la ciencia psicológica. Los métodos que apliquemos para desarrollar y evaluar tecnología educativa deben ser productivos, y nuestras conclusiones deben estar respaldadas empíricamente. Tratar la tecnología como un objeto de investigación en el sentido más fundamental. (p. 645)

Las aportaciones anteriores ofrecen un rango de perspectivas diferentes y formas alternativas de aproximación a la Tecnología Educativa que no son del todo nuevas, pero que los practicantes de la disciplina no han desarrollado a su máximo potencial. Probablemente, en una situación estable y relativamente predecible, mantener el estado actual de la Tecnología Educativa habría sido algo que nadie habría podido poner en duda, pero ante las circunstancias sin precedentes de una pandemia como con la de Covid-19 que el mundo está lidiando actualmente, todo lo que cada experto pueda realizar desde su trinchera debe ser analizado en pos de una aportación a la solución para la sociedad a nivel mundial. Los tecnólogos educativos llevan la carga mayor ante un mundo tornado completamente hacia la educación digital remota. En esa medida, su trabajo puede equipararse a la de los profesionistas en el frente médico de esta primera guerra mundial contra una especie no humana. De esa misma magnitud se requiere el compromiso que todos ellos puedan hacer para maximizar la profesionalización de la investigación y la práctica de la Tecnología Educativa. Ese es un esfuerzo que todos, dentro y fuera de la disciplina, deben motivar y agradecer.

Referencias

- Abrantes, A. A., & Martins, L. M. (2007). Scientific knowledge production: The subject-object relationship and thought development. [A produção do conhecimento científico: Relação sujeito-objeto e desenvolvimento do pensamento] *Interface: Communication, Health, Education*, 11(22), 313-325. doi:10.1590/s1414-32832007000200010
- Abuhlfaia, K. & De Quincey, E. (2018). The usability of E-learning platforms in higher education: A systematic mapping study. Paper presented at the *Proceedings of the 32nd International BCS Human Computer Interaction Conference, HCI 2018*, doi:10.14236/ewic/HCI2018.7
- Achuthan, P., Nedungadi, R., Raman & Nair, B. (2016). Complementing Education via Virtual Labs: Implementation and Deployment of Remote Laboratories and Usage. *International Journal of Online Engineering (iJOE)* March.
- Ackerman, E. (2017). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: what's the difference? 2001. URL http://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget_Papert.pdf. – (URL geprüft:05/2009).
- Ackermann, E. (2001). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference. *Future of learning group publication*, 5(3), 438.
- Afzaal, M., Akbar, K., Perveen, S., & Nazir, N. (2020). Prototyping in Human Computer Interaction. In *Ahram T., Falcão C. (eds) Advances in Usability and User Experience. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 972*. Springer, Cham
- Agustí, M. F., Velasco, M. R. & Serrano, M. J. H. (2010). E-learning: *Psycho-pedagogical utility, usability and accessibility criteria from a learner centered perspective*. Handbook of research on E-learning standards and interoperability: Frameworks and issues (pp. 419-434) doi:10.4018/978-1-61692-789-9.ch021
- Ahmad, I., Abdullasim, N. & Suaib, N.M. (2018). Usability testing on game interface design using video-based behavior analysis, *International Journal of Engineering and Technology (UAE)*, 7(2), 142-145
- Akhmetzyanov, A., Yagfarov, R., Gafurov, S., Ostanin, M., & Klimchik, A. (2020). Exploration of underinvestigated indoor environment based on mobile robot and mixed reality doi:10.1007/978-3-030-25629-6_49
- Alkhaldi, T., Pranata, I., Rukshan, I. & Athauda, I. (2016). A review of contemporary virtual and remote laboratory implementations: observations and findings. *J. Comput. Educ.* June
- Allen, M. W. (2011). *Michael Allen's Online Learning Library: Successful e-Learning Interface: Making Learning Technology Polite, Effective, and Fun*. Vol. 3. John Wiley & Sons.
- Alonso-Ríos, D., Vázquez-García, A., Mosqueira-Rey, E., & Moret-Bonillo, V. (2010). A context-of-use taxonomy for usability studies. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 26(10), 941-970
- Alves, G. R., Fidalgo, A. V., Marques, M. A., Viegas, M. C., Felgueiras, M. C., Costa, R. J., & García-Loro, F. (2018). International Cooperation for Remote Laboratory Use. In *Contributions to Higher Engineering Education, 1-31*. Springer, Singapore.
- Amro, R.N., Dhama, S., Muhanna, M. & Kóczy, L.T. (2018). Prioritisation of Nielsen's usability heuristics for user interface design using fuzzy cognitive maps, *Communications in Computer and Information Science*, 853, pp. 511-522
- Anderson, T. (2003a). Modes of interaction in distance education: Recent developments and research questions. 129-144. In Moore, M. & Anderson, W. (Eds.). *Handbook of distance education*. LEA Publishers, New Jersey
- Anderson, T. (2003b). Getting the mix right again: An updated and theoretical rationale for interaction. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 4(2), 1-14. ISSN:1492-3831 <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/149/708>

- Andersson, E. K., Sjöström-Strand, A., Willman, A., & Borglin, G. (2015). Registered nurses views of caring in coronary care—a deductive and inductive content analysis. *Journal of clinical nursing*, 24(23-24), 3481-3493.
- Andrade, E., Quinlan, L. R., Harte, R., Byrne, D., Fallon, E., Kelly, M., & Pladys, P. (2018, October). Investigation of the Human Factors, Usability and User Experience of Patient Monitors used in a Hospital Setting. In *International Conference on Human Systems Engineering and Design: Future Trends and Applications* (pp. 352-357). Springer, Cham.
- Andre, A. (2016). system-usability-scale-calculator. UxMastery Community. <https://community.uxmastery.com/t/system-usability-scale-calculator/3347>
- Ardèvol-Abreu, A. (2015). Framing countries in humanitarian crisis. A deductive content analysis of press news. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 20(2), 705-722.
- Ardito, C., Costabile, M. F., De Marsico, M., Lanzilotti, R., Levialdi, S., Plantamura, P., & Tersigni, M. (2004, June). Towards guidelines for usability of e-learning applications. In *ERCIM Workshop on User Interfaces for All*, 185-202. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Armat, M. R., Assarroudi, A., Rad, M., Sharifi, H., & Heydari, A. (2018). Inductive and deductive: Ambiguous labels in qualitative content analysis. *The Qualitative Report*, 23(1), 219-221.
- Asarbaksh, M. & Sandars, J. (2013). E-learning: The essential usability perspective. *Clinical Teacher*, 10(1), 47-50. doi:10.1111/j.1743-498X.2012.00627.x
- Assaf, N. (2021). Instructional interface's blueprint for guiding instructional-technological interactions' research: the Big Bang shift in K-12. *Education Tech Research Dev.* 69, 207–211. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09885-z>.
- Assaf, N. (2020). The learner-interface interaction's future, a vision from EdTech. *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, 12(2),1-25. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v12n2.1910>. <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/download/1910/1234>
- Assaf, N. (2019). Cinco heurísticas de usabilidad en e-Learning para la evaluación de un laboratorio remoto en un MOOC de energía sustentable. *49º Congreso de Investigación y Desarrollo del Tecnológico de Monterrey ITESM*. Monterrey N.L. México.
- Assaf, N. & Navarro, C. (2019). Análisis dendrográfico comparado del agrupamiento gremial en percepción mutua de lenguajes de diseño en tecnología y educación para una escala de perfiles en tecnología educativa. (ID:1111) *XV Congreso Nacional de Investigación Educativa. Consejo Mexicano de Investigación Educativa*. <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v15/doc/1111.pdf>
- Assaf, N., Ramírez-Hernández, D., Glasserman, L. (2018). Effective Completion Rate Design for MOOCs of the Binational Laboratory for Intelligent Energy Sustainability Management and Technological Training. In *10th International Conference on Education and New Learning Technologies EDULEARN18 Proceedings*. 235-238. International Academy of Technology, Education and Development (IATED). doi.org/10.21125/edulearn.201810.21125 <https://library.iated.org/view/ASSAF2018EFF>
- Assaf, N., Salinas, P. & Ramírez-Hernández, D. (2018). Instructional & technological design for technologically mediated learning milieus, an answer for open technological integration of online lab in today's stem classroom. In *10th International Conference on Education and New Learning Technologies EDULEARN18 Proceedings (Abstract ID: 2160)*. 9211. International Academy of Technology, Education and Development (IATED). doi.org/10.21125/edulearn.2018.2160 <https://library.iated.org/view/ASSAF2018INS>
- Assaf, N. & Hernández, I. (2017). Smart G-Plane. Laboratorio remoto abierto de experimentación física y modelado matemático con tecnología abierta. *Revista electrónica en Ciencias Sociales y Humanidades Apoyadas por Tecnologías*, 6(12), 19-22. <https://chat.iztacala.unam.mx/cshat/index.php/cshat/article/view/104>
- Assaf, N. (2009). *Fractales en mi clase de geometría*. In *FCE (Ed), Ensayos y manuales didácticos. Ganadores del VIII concurso nacional Leamos La Ciencia para Todos* (pp. 11-20). [Fractals in my geometry class. Essays and didactic manuals. Winners of the VIII national contest Let's Read Science for Everyone]. Colección La Ciencia para Todos. FCE-SEP-CONACyT México.

- Badenhorst, M., Verhagen, E., Lambert, M., van Mechelen, W., & Brown, J. (2019). When this happens, you want the best care: Players' experiences of barriers and facilitators of the immediate management of rugby-related acute spinal cord injury. *Qualitative Health Research*, doi:10.1177/1049732319834930
- Badran, O., & Al-Haddad, S. (2018). The impact of software user experience on customer satisfaction. *Journal of Management Information and Decision Sciences*, 21(1), 1-20.
- Baffour, R.A., Asamoah-Baah, F., Anokye, F.B., Offe, A. (2012). Science and engineering education in Africa-prospects of remote laboratories, *IEEE Potentials*, 31(4),6248750, pp. 22-27
- Bakaev, M., Mamysheva, T., & Gaedke, M. (2017). Current trends in automating usability evaluation of websites: Can you manage what you can't measure? Paper presented at the Proceedings - 2016 11th International Forum on Strategic Technology, IFOST 2016, 510-514. doi:10.1109/IFOST.2016.7884307
- Barbier, M., Moták, L., De Gasquet, C., Girandola, F., Bonnardel, N., & Monaco, G. L. (2019, April). Persuasive Technology, Social Representations and Ergonomics of Interfaces: A New Theoretical Articulation. In *International Conference on Persuasive Technology* (pp. 362-373). Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-030-17287-9_29
- Bartuskova, A. & Krejcar, O. (2014). *Design requirements of usability and aesthetics for e-learning purposes*. In *Advanced Approaches to Intelligent Information and Database Systems* (pp. 235-245). Springer, Cham.
- Barujel, A. G. & Ferreira, A. A. (2013). Cooperation for institutional strengthening: shared knowledge in the quest for improved teaching. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 10(2), 446-461.
- Batista, S. & Pedro, N. (2015). Pedagogical usability: A determining factor in the adoption of e-learning in higher education. Paper presented at the *2015 10th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI 2015*, 32-55. doi:10.1109/CISTI.2015.7170452
- Bein, W., Jeffery, C., & Squire, M. (2015, January). Introduction to Open Movements: FLOSS, Open Contents, Open Access, and Open Communities Minitrack. In *2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 5270-5270). IEEE.
- Bell, D. (1976). *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*. Reissue edition. Basic Books.
- Bernard, R.M., Abrami, P.C., Lou, Y., Borokhovsk, E., Wade, A., Wozney, L., Wallet, P.A., Fiset, M. & Huang, B. (2004). How Does Distance Education Compare with Classroom Instruction? A Meta-Analysis of the Empirical Literature. *Review of Educational Research*, 74(3), 379-439.
- Bertalanffy L. v. (2018). *Teoría general de los sistemas. Fundamentos, Desarrollo y Aplicaciones*. Fondo de la cultura económica. 1ª ed. 22ª reimpresión.
- Betancur, J. A., Gómez, N., Castro, M., Merienne, F., & Suárez, D. (2018). User experience comparison among touchless, haptic and voice head-up displays interfaces in automobiles. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 12(4), 1469-1479. doi:10.1007/s12008-018-0498-0
- Bias, R. G., & Mayhew, D. J. (Eds.). (2005). *Cost-justifying usability: An update for the Internet age*. Elsevier.
- Bienkowski, M., Gerard, S. N., Rubin, S., Sanford, C., Borrelli-Murray, D., Driscoll, T., & Hoekstra, J. (2015). *Ed Tech Developer's Guide: A Primer for Software Developers, Startups, and Entrepreneurs*. Office of Educational Technology, US Department of Education.
- Bisták, P. (2011). Remote laboratory server based on java matlab interface. Paper presented at *the 2011 14th International Conference on Interactive Collaborative Learning, ICL 2011 - 11th International Conference Virtual University, VU'11*, 344-347. doi:10.1109/ICL.2011.6059601
- Bonilla, C. F. (1939). Direct solution of isothermal flow in long pipes. *Industrial and Engineering Chemistry*, 31(5), 618-621. [https://doi:10.1021/ie50353a021](https://doi.org/10.1021/ie50353a021)
- Borgia, F., Bianchini, C. S., & De Marsico, M. (2014, June). Towards Improving the e-learning Experience for Deaf Students: e-LUX. In *International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction*. 221-232. Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-319-07440-5_21

- Borgman, R., Goodnight, B., & Swartout, K. (2019). The virtual violence against women scale (VVAWS): A measure of players' experiences of violence against women in video games. *Psychology of Popular Media Culture*, doi:10.1037/ppm0000242
- Borup, J., Graham, C. R. & Velasquez, A. (2013). Technology-mediated caring: Building relationships between students and instructors in online K-12 learning environments. In *Emotion and school: Understanding how the hidden curriculum influences relationships, leadership, teaching, and learning* (pp. 183-202). Emerald Group Publishing Limited
- Branco, M. P., de Boer, L. M., Ramsey, N. F., & Vansteensel, M. J. (2019). Encoding of kinetic and kinematic movement parameters in the sensorimotor cortex: A brain-computer interface perspective. *European Journal of Neuroscience*, doi:10.1111/ejn.14342
- Brewer, R. N., Findlater, L., Jofish' Kaye, J., Lasecki, W., Munteanu, C., & Weber, A. (2018). Accessible voice interfaces. Paper presented at the *Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, CSCW*, 441-446. doi:10.1145/3272973.3273006
- Bringula, R. P., Alvarez, J. N., Evangelista, M. A., & So, R. B. (2018). *Learner-interface interactions with mobile-assisted learning in mathematics: Effects on and relationship with mathematics performance*. In K-12 STEM Education: Breakthroughs in Research and Practice (pp. 305-321). IGI Global.
- Bringula, R. P., Basa, R. S., Dela Cruz, C., & Rodrigo, M. M. T. (2016). Effects of prior knowledge in mathematics on learner-interface interactions in a learning-by-teaching intelligent tutoring system. *Journal of Educational Computing Research*, 54(4), 462-482.
- Brooke, J. (1996). SUS: A Quick and Dirty Usability Scale. In: P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & I. L. McClelland (Eds.), *Usability Evaluation in Industri*. London: Taylor & Francis.
- Brooke, J. (2013). SUS: a retrospective. *Journal of usability studies*, 8(2), 29-40.
- Buitrago, P., Camacho, R., Orduna, P., Angulo, I., & Garcia-Zubio, J. (2018). Use of Remote Laboratories in Engineering as an Alternative to Pedagogical Mediation and Social Inclusion in Distance Education, 2018 Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingeniería, CONIITI 2018 – Proceedings, 8587076
- Burkov, V.N.; Avdeev, V.P.; Myshlyayev, L.P.; Kondratev, V.V.; Enaleev, A.K. (1980). Development of man-computer interaction in automated control-systems. *Steel in the USSR* 10 (4) 227-229
- Caneba, R.N. & Maitland, C.F. (2019). Dynamics of technological mediation: A case of television white space deployment, *ACM International Conference Proceeding Series*, a25
- Cao, B., Song, G., Chen, X., & Osakue, D. (2012). Platform independent interface for remote laboratory experiments. Paper presented at the *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*. 1-9.
- Cao, Y., Li, B., & Liu, J. (2020). Research on Interface Design of Venue Monitoring System Based on Product Semantics. In *Ahram T., Falcão C. (eds) Advances in Usability and User Experience. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 972*, (pp. 333-342). Springer, Cham.
- Carbonell, J. R. (1969). On man-computer interaction: A model and some related issues. *IEEE Transactions on Systems Science and Cybernetics*, 5(1), 16-26. 10.1109/TSSC.1969.300239
- Carrera, J. & Ramírez-Hernández, D. (2018). Innovative Education in MOOC for Sustainability: Learnings and Motivations. *Sustainability*, 10(9), 2990.
- Çelik, S. (2012). Development of usability criteria for e-learning content development software. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 13(2), 336-345.
- Cerroni, A., (2018). Steps towards a theory of the knowledge-society, *Social Science Information* 57(2), pp. 322-343
- Chai, Z., Zhao, Y. & Zhu, S. (2008). The research on usability evaluation of E-learning systems. Paper presented at the *Proceedings of 2008 IEEE International Symposium on IT in Medicine and Education, ITME 2008*, 424-427. doi:10.1109/ITME.2008.4743900

- Chang, D. & Tuovinen, J. E. (2004). The meeting of gestalt and cognitive load theories in instructional screen design. Paper presented at the *ICEIS 2004 - Proceedings of the Sixth International Conference on Enterprise Information Systems*, 53-62
- Chen, T., Drennan, J., Andrews, L., & Hollebeek, L. D. (2018). User experience sharing: Understanding customer initiation of value co-creation in online communities. *European Journal of Marketing*, 52(5/6), 1154-1184.
- Chen, X. (2020) The New Thinking in Emotional User Experience: From Visual Metaphor to Interactive Affordance. In: Ahram T., Falcão C. (eds) *Advances in Usability and User Experience. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 972. pp 490-497 Springer, Cham
- Chen, Y. (2001). Dimensions of transactional distance in the world wide web learning environment: a factor analysis. *British Journal of Educational Technology*, 32(4), 459-470. <https://doi.org/10.1111/1467-8535.00213>
- Chesney, T., Chuah, S. H., Hoffmann, R., Hui, W., & Larner, J. (2014). A study of gamer experience and virtual world behaviour. *Interacting with Computers*, 26(1), 1-11.
- Chiappe-Laverde, A., Hine, N. & Martínez-Silva, J. A. (2015). Literatura y práctica: una revisión crítica acerca de los MOOC [Literature and practice: a critical review about MOOCs]. *Comunicar*, 22(44) 9-18. <https://dx.doi.org/10.3916/C44-2015-01>
- Chin, S. P., Tsui, E., & Lee, C., (2016). Enhancing learning effectiveness by adopting a knowledge-based usability guidelines. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 46(1), 123-152. doi:10.1108/VJIKMS-02-2014-0015
- Clark, R. C. (2020). *Evidence-based training methods: A guide for training professionals*. American Society for Training and Development. ATD Press.
- Clark, R. C., & Lyons, C. (2011). *Graphics for learning: Proven guidelines for planning, designing, and evaluating visuals in training materials*. 2ed. John Wiley & Sons.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2002). *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. Pfeiffer.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2008). *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. 2ed. Pfeiffer.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2011). *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. 3ed. Pfeiffer.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. 4th Ed. John Wiley & Sons.
- Coelho, A. & Cabrita, I., (2018). Creativity enhanced by technological mediation in exploratory mathematical contexts, *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 80, pp. 19-30
- Colvin, R. & Mayer, R. (2013). *Scenario-based e-Learning: Evidence-Based Guidelines for Online Workforce Learning*. Pfeiffer
- Colvin, R. (2016). *Developing Technical Training. A Structured Approach for Developing Classroom and Computer-based Instructional Materials*. 3rd Ed. John Wiley and Sons Ltd
- Contreras-Mendieta, J.A., Sarango-Lapo, C.P., Jara-Roa, D.I. & Agila-Palacios, M.V. (2019). Implementation of a remote laboratory (LR), as a support resource in an education system at distance | [Implementación de un laboratorio remoto (LR), como recurso de apoyo en un sistema de educación a distancia], *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, (E17), pp. 923-935
- Copeland, W. D. (1989). Technology-mediated laboratory experiences and the development of clinical reasoning in novice teachers. *Journal of Teacher Education*, 40(4), 10-18. 10.1177/002248718904000403
- Costagliola, G., De Lucia, A., Ferrucci, F., Gravino, C. & Scanniello, G. (2008). Assessing the usability of a visual tool for the definition of e-learning processes. *Journal of Visual Languages and Computing*, 19(6), 721-737. doi: 10.1016/j.jvlc.2008.01.003

- Courtney, D. (1966). Computers: Management information for religious. *Hospital Progress*, 47(7), 59-62.
- Creswell, J. W. (2013). *Steps in conducting a scholarly mixed methods study*. DBER Speaker Series. OER: Paper 48. Discipline-Based Education Research Group, University of Nebraska-Lincoln
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2017). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications Inc.
- CSEDU 2017 (2018). Proceedings of the 9th International Conference on Computer Supported Education. CSEDU 2017 Communications in Computer and Information Science. Vol. 1, 865 ISBN 978-989-758-239-4. SCITEPRESS Science and Technology Publications.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York:
- Cuevas, H. M., Velázquez, J., & Dattel, A. R. (2018). *Human Factors in Practice: Concepts and Applications*. CRC Press.
- Da Silva, A. C. & Da Rocha, H. V. (2013). E-learning environment with multimodal interaction: A proposal to improve the usability, accessibility and learnability of e-learning environments. Paper presented at the *ACHI 2013 - 6th International Conference on Advances in Computer-Human Interactions*, 483-487.
- Dade-Robertson, M. (2013). Architectural user interfaces: Themes, trends and directions in the evolution of architectural design and human computer interaction. *International Journal of Architectural Computing*, 11(1), 1-19.
- Dalinger, E., & Feiser, D. (2020). Closing the Gap of Creating Design Concepts for DSS by Applying the Situation Awareness Oriented Design Principles. In *Ahram T., Falcão C. (eds) Advances in Usability and User Experience. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 972*, (pp. 13-23). Springer, Cham.
- Danesh, A., Bailey, A., & Whisenand, T. (2015). Technology and instructor-interface interaction in distance education. *International Journal of Business and Social Science*, 6(2).
- Davids, M. R., Chikte, U. M. E. & Halperin, M. L. (2013). An efficient approach to improve the usability of e-learning resources: The role of heuristic evaluation. *American Journal of Physiology - Advances in Physiology Education*, 37(3), 242-248. doi:10.1152/advan.00043.2013
- De Coster, C., Obersnel, F., & Omari, P. (2006). A qualitative analysis, via lower and upper solutions, of first order periodic evolutionary equations with lack of uniqueness. *Canada, A, Drábek, P, Fonda, A (eds.) Handbook of Differential Equations: Ordinary Differential Equations, 3*, 203-339.
- Denisova, A., & Cairns, P. (2019). Player experience and deceptive expectations of difficulty adaptation in digital games. *Entertainment Computing*, 29, 56-68. doi: 10.1016/j.entcom.2018.12.001
- Di Mascio, T., Tarantino, L., De Gasperis, G., & Pino, C. (2020). Immersive virtual environments: A comparison of mixed reality and virtual reality headsets for ASD treatment doi:10.1007/978-3-030-23990-9_19
- Digi3n, L. B. & Sosa, M. (2011, December). Communicability and Usability for the Interface in e-Learning. In *International Conference on Advances in New Technologies, Interactive Interfaces, and Communicability* (pp. 165-175). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Dirin, A., & Nieminen, M. (2018). The Three Eras of Mobile Learning User Experience. In *International Conference on Computer Supported Education*, 207-220. Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-319-94640-5_11
- Drucker, P. F. (2015). *The essential Drucker: In one volume the best of sixty years of Peter Drucker's essential writings on management*. Harper Audio, Incorporated.
- Duggan, D., Kingsley, C., Mazzeo, M., & Jenkins, M. (2019). *Exploring extended reality as a simulation training tool through naturalistic interactions and enhanced immersion* doi:10.1007/978-3-030-21565-1_18
- Dyson, R.W., (2018). NASA Electric Aircraft Testbed (NEAT) Single-Aisle Transport Air Vehicle Hybrid Electric Tail-Cone Thruster Powertrain Configuration and Test Results, 2018 AIAA/IEEE Electric Aircraft Technologies Symposium, EATS 2018, 8552764

- Edmonds, O. P. (1975). Examinations, an occupational hazard of university students. *Journal of the Society of Occupational Medicine*, 25(4), 135-138
- Edwards, A. D., & Holland, S. (Eds.). (2012). *Multimedia interface design in education*. (Vol. 76). Springer Science & Business Media.
- Ekolu, S. O., & Quainoo, H. (2019). Reliability of assessments in engineering education using Cronbach's alpha, KR and split-half methods. *Global Journal of Engineering Education*, 21(1).
- Elfaki, A. O., Duan, Y., Bachok, R., Du, W., Johar, M. G. M. & Fong, S. (2013). Towards measuring of e-learning usability through user interface. Paper presented at the *Proceedings - 2nd IIAI International Conference on Advanced Applied Informatics, IIAI-AAI 2013*, 192-194. doi:10.1109/IIAI-AAI.2013.17
- Ellis, P.D. (2009). "Effect size calculators" <https://www.polyu.edu.hk/mm/sizeeffects/sizeeffects/calculator/calculator.html>
- Ellis, P.D. (2010). *The essential guide to effect sizes: Statistical power, meta-analysis, and the interpretation of research results*. Cambridge university press.
- Escobar, J. & Cuervo, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, vol. 6, núm. 1, pp. 27-36.
- Evans, J. S. B., & Stanovich, K. E. (2013). Dual-process theories of higher cognition: Advancing the debate. *Perspectives on psychological science*, 8(3), 223-241.
- Fairfield, P. (2017). *Teachability and Learnability: Can Thinking be Taught?*. Taylor & Francis.
- Farah, M. F., Ramadan, Z. B., & Harb, D. H. (2019). The examination of virtual reality at the intersection of consumer experience, shopping journey and physical retailing. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 48, 136-143.
- Feldmann, M.J. (1984). Technological Mediators. *IEEE Spectrum*, Vol. 21, (5), 5-5.
- Fernandes, H., Balula, S., Marques, R., Henriques, R. & Pereira, T. (2016). Remote real laboratories in massive open on-line laboratories (MOOLs): A live demonstration at experimenta@2015. Paper presented at the *Exp.at 2015 - 3rd Experiment International Conference: Online Experimentation*, 95-96. doi:10.1109/EXPAT.2015.7463223
- Figueroa, I., Jimenez, C., Allende-Cid, H., et al. (2019). Developing usability heuristics with PROMETHEUS: A case study in virtual learning environments. *Computer Standards & Interfaces* (65) 132-142.
- Fisher, D., Frey, N., Quaglia, R. J., Smith, D., & Lande, L. L. (2017). *Engagement by design: Creating learning environments where students thrive*. Corwin Press.
- Fombona, J., Pascual-Sevillano, M. A. & González-Videgaray, M. (2017). M-learning y realidad aumentada: Revisión de literatura científica en el repositorio WoS [M-learning and augmented reality: Review of scientific literature in the WoS repository]. *Comunicar*, 25(52), 63-72. <https://doi.org/10.3916/C52-2017-06>
- Ford, R., Vigentini, L., Vulic, J., Chitsaz, M., & Prusty, B. G. (2019). A massive open online course (MOOC) on engineering mechanics: Data analytics informing learning design and improvement. *Australian Journal of Mechanical Engineering*, doi:10.1080/14484846.2019.1596049
- Fournier, A. (2020). BEAR: active listening, art pedagogy and the safeguarding of difference as a way of working with diversity. *Journal of Visual Art Practice*, 19(1), 23-37.
- Frantiska Jr, J. (2019). *Interface Development for Learning Environments: Establishing Connections Between Users and Learning*. Springer. <https://www.springer.com/gp/book/9783030144814>
- Fraser, A. (1980). A Study of man-machine interaction problems in character-recognition –comment. *IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics* Vol:10, No:9, Pág:589-589
- Frey, B. (2018). *The SAGE encyclopedia of educational research, measurement, and evaluation* (Vols. 1-4). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc. doi: 10.4135/9781506326139
- Friesen, E. L. (2017). Measuring at usability with the modified system usability scale (SUS) *Studies in Health Technology and Informatics* 242, pp. 137-143 doi:10.3233/978-1-61499-798-6-137

- Fu, S., & Hao, F. (2020). Design of online multimedia homework management system based on cloud platform. *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 590, pp. 134-139. doi:10.1007/978-981-32-9244-4_18
- Fuchs, E., & Macgilchrist, F. (Eds.) (2018). *Palgrave Studies in Educational Media*. Book Series. Palgrave-Macmillan-Springer
- Fujiuchi, K., & Riggie, J. (2019). *Academic library collections in the age of extended reality (XR)*. *Collection Management*, 44(2-4), 296-303. doi:10.1080/01462679.2019.1566109
- Gatti, M. L. (2009). Interpretative line on plato in the last fifty years of the "rivista di filosofia neo-scolastica". [Linee interpretative su Platone negli ultimi cinquant'anni della «Rivista di Filosofia Neo-Scolastica»] *Rivista Di Filosofia Neo-Scolastica*, (1-3), 33-70.
- Gearhart, C. C., & Maben, S. K. (2019). Active and Empathic Listening in Social Media: What do Stakeholders Really Expect. *International Journal of Listening*, 1-22.
- Gibson, J.J. (1975). 'Affordances and behavior'. En E. S. Reed & R. Jones (eds.), *Reasons for Realism: Selected Essays of James J. Gibson*, pp. 410-411. *Lawrence Erlbaum*.
- Go, K., Nakamura, A., & Kinoshita, Y. (2016). UX gymnastics: Representation of ux theory and concepts through full body movement. Paper presented at the Proceedings - NICOGRAPH International 2016, NicoInt 2016, 52-55. doi:10.1109/NicoInt.2016.9
- Goel, A., Ganesh, L. S., & Kaur, A. (2019). Deductive content analysis of research on sustainable construction in India: current progress and future directions. *Journal of cleaner production*, 226, 142-158.
- Gómez Reynoso, J.M. & Olfman, L. (2012). The impact of combining gestalt theories with interface design guidelines in designing user interfaces, *18th Americas Conference on Information Systems 2012, AMCIS 2012*, 3, pp. 2367-2374
- Gordillo, A., Barra, E., Aguirre, S. & Quemada, J. (2015). The usefulness of usability and user experience evaluation methods on an e-learning platform development from a developer's perspective: A case study. Paper presented at the *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*, , 2015-February(February) doi:10.1109/FIE.2014.7044340
- Graesser, A. C. (2013). Evolution of advanced learning technologies in the 21st century. *Theory Into Practice*, 52(sup1), 93-101.
- Graesser, A. C. (2019). Emotions are the experiential glue of learning environments in the 21st century. *Learning and Instruction*, 101212.
- Granić, A. & Čukušić, M. (2011). Usability testing and expert inspections complemented by educational evaluation: A case study of an e-learning platform. *Educational Technology and Society*, 14(2), 107-123.
- Grant, M. J. y Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal*, 26(2), 91-108.
- Greenstein, J. S. (1980). Use of models of human decision making to enhance human-computer interaction. *Proceedings - International Conference on Cybernetics and Society*, 968-970.
- Grout, I., Murphy, C., & Da Silva, A. C. R. (2012). Remote laboratory experiment access via an RFID interface. Paper presented at the *2012 9th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation, REV 2012*. (REV) (pp. 1-6). IEEE. doi:10.1109/REV.2012.6293103
- Grunwald, T., & Corsbie-Massay, C. (2006). Guidelines for cognitively efficient multimedia learning tools: educational strategies, cognitive load, and interface design. *Academic medicine*, 81(3), 213-223.
- Gunawardena, C. (1999). The challenge of designing and evaluating 'interaction' in web-based distance education, en *WebNet World Conference on the WWW and Internet* (pp. 451-456). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED448718.pdf>
- Norman, D. A. (1988). *The psychology of everyday things*. Basic Books.

- Hajkiewicz-GÓrecka, M. (2012). Conceptions for financing a universal, open, repository hosting and communication platform for web-based knowledge resources. *Foundations of Management*, 4(2), 7-22. doi:10.2478/fman-2013-0007
- Halimi, W., Salzmann, C., Jamkojian, H., & Gillet, D. (2018). Enabling the automatic generation of user interfaces for remote laboratories. In *Online Engineering & Internet of Things* (pp. 778-793). Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-319-64352-6_73
- Han, Y., & Hyland, F. (2019). Academic emotions in written corrective feedback situations. *Journal of English for Academic Purposes*, 38, 1-13.
- Harrati, N., Bouchrika, I., Tari, A. & Ladjailia, A. (2016). Exploring user satisfaction for e-learning systems via usage-based metrics and system usability scale analysis. *Computers in Human Behavior*, 61, 463-471. doi: 10.1016/j.chb.2016.03.051
- Harriss, A., Johnson, A. M., Walton, D. M., & Dickey, J. P. (2019). The number of purposeful headers female youth soccer players experience during games depends on player age but not player position. *Science and Medicine in Football*, 3(2), 109-114. doi:10.1080/24733938.2018.1506591
- Hart, S. G. (2006). NASA-Task Load Index (NASA-TLX); 20 Years Later. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 50th Annual Meeting*, 904-908. Santa Monica: HFES.
- Hart, S. G., & Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. *Advances in psychology*, 52, pp.139-183. North-Holland.
- Hartson, H. R. & Hix, D. (1989). Human-computer interface development: concepts and systems for its management. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 21(1), 5-92.
- Hayek, F. A. (1945). The use of knowledge in society. *American Economic review*, n. 35.
- Hedlefs, A. M. I., & Garza, V. A. A. (2016). Análisis comparativo de la Escala de Usabilidad del Sistema (EUS) en dos versiones/Análise comparativa usabilidade do sistema Scale (SUE) em duas versões. *RECI Revista Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e Informática*, 5(10).
- Hedlefs, A. M. I., de la Garza, G. A., Sánchez, M. M. P., & Garza, V. A. A. (2015). Adaptación al español del Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos CSUQ/Spanish language adaptation of the Computer Systems Usability Questionnaire CSUQ. *RECI Revista Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e Informática*, 4(8), 84-99.
- Hernández, G. (2008). Methodological proposal to educate in mediations. [Propuesta metodológica para educar en mediaciones]. *Comunicar*, 31. <https://doi.org/10.3916/c31-2008-03-057>
- Herrera, R.S., Márquez, M.A., Mejías, A., Tirado, R., Andújar, J.M., (2015). Exploring the usability of a remote laboratory for photovoltaic systems, *IFAC-PapersOnLine*, 48(29), pp. 7-12
- Hershkovitz, A. & Forkosh-Baruch, A. (2017). Teacher-Student Relationship and Facebook-Mediated Communication: Student Perceptions. [La relación profesor-alumno y la comunicación en Facebook: percepciones de los alumnos]. *Comunicar*, 53, 91-101. <https://doi.org/10.3916/C53-2017-09>
- Hew, K.F., Lan, M., Tang, Y., Jia, C., & Lo, C.K. (2019). Where is the “theory” within the field of educational technology research? *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 951-955.
- Hickey, W. J. (1966). Managerial requisites for success in data processing. *Hospital Progress*, 47(7), 55-58.
- Hidalgo, J., Lemonsu, A., Masson, V., (2019). Between progress and obstacles in urban climate interdisciplinary studies and knowledge transfer to society, *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1436(1), pp. 5-18
- Hillman, D. C., Willis, D. J., & Gunawardena, C. N. (1994). Learner-interface interaction in distance education: An extension of contemporary models and strategies for practitioners. *American Journal of Distance Education*, 8(2), 30-42.
- Horner, J. (2014). Instrument development: The step-by-step process used to develop the project twist test. In *SAGE Research Methods Cases*. SAGE Publication, Ltd. <https://www.doi.org/10.4135/978144627305014539110>.

- Huang, Z., Hong, Y., & Xu, X. (2020). Design and Research on Evaluation Model of User Experience on Mobile Terminal Products. In *Ahram T., Falcão C. (eds) Advances in Usability and User Experience. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 972*, (pp. 198-206). Springer, Cham.
- Iftikhar, H., Shah, P., & Luximon, Y. (2020) Exploring the Balance Between Utilitarian and Hedonic Values of Wearable Products. In: Goonetilleke R., Karwowski W. (eds) *Advances in Physical Ergonomics and Human Factors. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 967*. Springer, Cham
- Impedovo, M. A., Andreucci, C. & Ginestié, J. (2017). Mediation of artefacts, tools and technical objects: An international and French perspective. *International Journal of Technology and Design Education*, 27(1), 19-30.
- Ivanović, M., Milicević, A. K., Ganzha, M., Bădica, A., Paprzycki, M. & Bădica, C. (2018). Usability and quality parameters for e-learning environments and systems. Paper presented at the *CEUR Workshop Proceedings*, 2217
- Jameson, J. (2019). Developing critical and theoretical approaches to educational technology research and practice. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 951-955.
- Janssen, D., Pollmann, K., Fronemann, N., & Blank, D. (2020). Enabling SMEs to Conduct User Research: Experience with and Adaption of UX Concept Exploration. In *Ahram T., Falcão C. (eds) Advances in Usability and User Experience. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 972*, (pp. 445-456). Springer, Cham.
- Jeunet, C., Glize, B., McGonigal, A., Batail, J. -, & Micoulaud-Franchi, J. -. (2019). Using EEG-based brain computer interface and neurofeedback targeting sensorimotor rhythms to improve motor skills: Theoretical background, applications and prospects. *Neurophysiologie Clinique*, 49(2), 125-136. doi: 10.1016/j.neucli.2018.10.068
- Jókai, E. (2009). Usability testing methods on e-learning environment. *Periodica Polytechnica Social and Management Sciences*, 17(2), 79-87. doi:10.3311/pp.so.2009-2.04
- Jokinen, J. P., Silvennoinen, J., & Kujala, T. (2018). Relating Experience Goals with Visual User Interface Design. *Interacting with Computers*, 30(5), 378-395.
- Kakar, A. K. S. (2017). Why do users prefer the hedonic but choose the Utilitarian? Investigating user dilemma of hedonic utilitarian choice. *International Journal of Human-Computer Studies*, 108(C), 50-61.
- Kalyan Ram, B., Arun Kumar, S., Prathap, S., Mahesh, B., & Mallikarjuna Sarma, B. (2018). Remote laboratories: For real time access to experiment setups with online session booking, utilizing a database and online interface with live streaming. In *Online Engineering & Internet of Things* (pp. 190-204). Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-319-64352-6_19
- Kaptelinin, V. (2015). *Activitu theory. The Encyclopedia of Human Computer Interaction*. Interaction Design Foundation.
- Karpov, A.O. (2016). Generative learning in research education for the knowledge society, *Mathematics Education*, 11(6), iejme.2016.144, 1621-1633
- Karpov, A.O. (2017). Education for knowledge society: Learning and scientific innovation environment. *Journal of Social Studies Education Research*, 8(3), 201-214
- Katsanos, C., Tselios, N., & Xenos, M. (2012). Perceived usability evaluation of learning management systems: A first step towards standardization of the system usability scale in greek. Paper presented at the Proceedings of the 2012 16th Panhellenic Conference on Informatics, PCI 2012, 302-307. doi:10.1109/PCi.2012.38
- Keeley, P. (2008). *Science Formative Assessment: 75 Practical Strategies for Linking Assessment, Instruction, and Learning* (Vol. Corwin Press): Thousand Oaks.
- Keeley, P. (2015a). *Science formative assessment, volume 1: 75 practical strategies for linking assessment, instruction, and learning*. Corwin Press.
- Keeley, P. (2015b). *A Science formative assessment, volume 2: 50 more strategies for linking assessment, instruction, and learning*. Corwin Press

- Keskinen, T. (2015). Evaluating the user experience of interactive systems in challenging circumstances. Doctoral dissertation. School of Information Sciences of the University of Tampere.
- Khaled, A., Ouchani, S., & Chohra, C. (2019). Recommendations-based on semantic analysis of social networks in learning environments. *Computers in Human Behavior*, 101, 435-449. doi: 10.1016/j.chb.2018.08.051
- Khalil, T.M. (1981). Systems-engineering models of human-machine Interaction-Rouse, WB. *Interfaces*. Vol:11, No:6, pp: 114-115
- Khan, M. S. L., Halawani, A., Ur Rehman, S., & Li, H. (2018). Action augmented real virtuality: A design for presence. *IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems*, 10(4), 961-972. doi:10.1109/TCDS.2018.2828865
- Kim, H. S., Kim, Y. B., & Lee, B. G. (2016). Analyzing the user experience by the hedonic empirical value for digital signage utilization. *Information (Japan)*, 19(2), 381-396.
- Kim, S., Nussbaum, M.A. & Gabbard, J.L. (2019). Influences of augmented reality head-worn display type and user interface design on performance and usability in simulated warehouse order picking, *Applied Ergonomics*, 74, pp. 186-193
- Kim, Y., Rahman, I., & Bernard, S. (2020). Comparing online reviews of hyper-local restaurants using deductive content analysis. *International Journal of Hospitality Management*, 86, 102445.
- Kitchenham, B. & Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature. *Reviews in Software Engineering*. EBSE
- Kleeman, M. J. (1981). Design of User-Friendly Systems, or How to Take The! Error! Out of Human-Machine Interaction. *The Online '81 Conference Proceedings.*; Dallas, TX, USA; 368-371.
- Kleinmuntz, B. (1963). MMPI decision rules for the identification of college maladjustment: A digital computer approach. *Psychological Monographs*, 77(14), 1-22. <https://doi.org/10.1037/h0093866>
- Kokubo, N., Yokoi, Y., Saitoh, Y., Murata, M., Maruo, K., Takebayashi, Y., & Horikoshi, M. (2018). A new device-aided cognitive function test, User eXperience-Trail Making Test (UX-TMT), sensitively detects neuropsychological performance in patients with dementia and Parkinson's disease. *BMC psychiatry*, 18(1), 220.
- Koohang, A. & Paliszkievicz, J. (2015). E-learning courseware usability: Building a theoretical model. *Journal of Computer Information Systems*, 56(1), 55-61.
- Kraaijeveld, S.R. (2021). Experimental Philosophy of Technology. *Philos. Technol.* <https://doi.org/10.1007/s13347-021-00447-6>
- Krbeček, M., & Schauer, F. (2015). Communication and diagnostic interfaces in remote laboratory management systems. *International Journal of Online Engineering*, 11(5), 43-49. doi:10.3991/ijoe.v11i5.4926
- Krumhansl, R., Busey, A., Krumhansl, K., Foster, J. & Peach, C. (2013). Visualizing oceans of data: Educational interface design. Paper presented at the *OCEANS 2013 MTS/IEEE - San Diego: An Ocean in Common*
- Kumar, B. A., & Goundar, M. S. (2019). Usability heuristics for mobile learning applications. *Education and Information Technologies* 2 (24) 1819-1833.
- Lal, S., Lucey, A.D., Lindsay, E., Mocerino, M., & Long, J.M., (2018). The effects of remote laboratory implementation on freshman engineering students' experience, *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*, 2018-June
- Lallemand, C. (2015). Towards consolidated methods for the design and evaluation of user experience (Doctoral dissertation, University of Luxembourg, Luxembourg).
- Lanzilotti, R., Montinaro, F., & Ardito, C. (2009). Influence of students' motivation on their experience with e-learning systems: An experimental study doi:10.1007/978-3-642-02713-0_7 Retrieved from www.scopus.com
- Larue, V. (2009). Contribution of the system usability scale in usability evaluation activity. Paper presented at the *ACM International Conference Proceeding Series*, 155-161. doi:10.1145/1629826.1629850

- Lasica, I. E.; Katzis, K.; Meletiou-Mavrotheris, M.; Dimopoulos, C. (2016). Research Challenges in future laboratory-based STEM Education. *Bulletin of the Technical Committee on Learning Technology* October.
- Lee Hee, C. H., Lee, D. & Hwang, J. (2012). Research on public remuneration of open content based on collective license. *Innovation: Management, Policy and Practice*, 14(4), 576-594. doi:10.5172/impp.2012.14.4.576
- Lee, E. A.-L., Wong, K. W., & Fung, C. C. (2010). How does desktop virtual reality enhance learning outcomes? A structural equation modeling approach. *Computers and Education*, 55(4), 1424–1442. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.06.006>
- Lee, S.H. & Song, D.H. (2019). Functional usability analysis of top korean mobile role-playing games based on user interface design, *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 13(1), pp. 123-128
- Léger, P. M., An Nguyen, T., Charland, P., Sénécal, S., Lapierre, H. G., & Fredette, M. (2019). How Learner Experience and Types of Mobile Applications Influence Performance: The Case of Digital Annotation. *Computers in the Schools*, 36(2), 83-104.
- Lehtonen, T., Kumpulainen, J., Liukkonen, T. N., & Jokela, T. (2010). To what extent usability truly matters?: A study on usability requirements in call-for-tenders of software systems issued by public authorities. Paper presented at the NordiCHI 2010: Extending Boundaries - Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction, 719-722. doi:10.1145/1868914.1869013
- Lewis, J. R. (2018). The system usability scale: Past, present, and future. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34(7), 577-590. doi:10.1080/10447318.2018.1455307
- Lewis, J. R., & Sauro, J. (2018). Item benchmarks for the system usability scale. *Journal of Usability Studies*, 13(3), 158-167.
- Liang, Y., (2018). Application of Gestalt psychology in product human-machine Interface design. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 392(6),062054
- Licklider, J.C.R., Clark, W.E. (1962). Online man-computer communication. *AFIPS Proceedings - Spring Joint Computer Conference*, pp. 113-128
- Lindgren, N. (1966). Human factors in engineering. *IEEE Spectrum*, 3(4), 62-72. <https://doi:10.1109/MSPEC.1966.5216584>
- Lisawadi, S., Ahmed, S. E., Reangsephet, O., & Shah, M. K. A. (2019). Simultaneous estimation of Cronbach's alpha coefficients. *Communications in Statistics-Theory and Methods*, 48(13), 3236-3257.
- Loderer, K., Pekrun, R., & Lester, J. C. (2019). Beyond cold technology: A systematic review and meta-analysis on emotions in technology-based learning environments. *Learning and Instruction*. In press.
- Lohse, A., Aust, A., Röder, J., & Bullinger, A. C. (2018). Interdisciplinary Adaptation and Extension of the User Experience Questionnaire for Videos in Learning Environments. In *Congress of the International Ergonomics Association* (pp. 789-798). Springer, Cham.
- Loro, F. G., Losada, P., Gil, R., Rey, A. L., Cristobal, E. S., Molina, C. P., & Castro, M. (2018). Real experiments in a MOOC through remote lab VISIR: Challenges, successes and limits. Paper presented at the *Proceedings of 2018 Learning with MOOCS, LWMOOCS 2018*, 98-101. doi:10.1109/LWMOOCS.2018.8534695
- Lytras, M.D., Mathkour, H.I., Abdalla, H., Yanez-Marquez, C., & Siqueira, S.W.M. (2015). An emerging - Social and emerging computing enabled philosophical paradigm for collaborative learning systems: Toward high effective next generation learning systems for the knowledge society, *Computers in Human Behavior*, 51, 557-561
- Macret, M., Antle, A. N., & Pasquier, P. (2012). Can a paper-based sketching interface improve the gamer experience in strategy computer games?. In *2012 4th International Conference on Intelligent Human Computer Interaction (IHCI)* (pp. 1-6). IEEE.
- Madland, C., & Richards, G. (2016). Enhancing student-student online interaction: Exploring the study buddy peer review activity. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17, 157–175.
- Magana, S. (2017). *Disruptive classroom technologies: A framework for innovation in education*. Corwin Press.

- Maiti, A. (2013). Interactive remote laboratories with gesture based interface through Microsoft Kinect. Paper presented at the *2013 10th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation, REV 2013*, (pp. 1-4). IEEE. doi:10.1109/REV.2013.6502900
- Maiti, A., Kist, A., & Smith, M. (2016). Key aspects of integrating augmented reality tools into peer-to-peer remote laboratory user interfaces. Paper presented at *the Proceedings of 2016 13th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation, REV 2016*, (pp. 16-23). doi:10.1109/REV.2016.7444434
- Maiti, A., Mahata, S., & Maiti, C. K. (2012). Common interface platform for development of remote laboratories. Paper presented at *the 2012 9th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation, REV 2012*, (pp. 1-4). IEEE. doi:10.1109/REV.2012.6293144
- Maiti, A., Smith, M., Maxwell, A. D., & Kist, A. A. (2018). Augmented reality and natural user interface applications for remote laboratories. *Cyber-physical laboratories in engineering and science education* (pp. 79-109) doi:10.1007/978-3-319-76935-6_4
- Makransky, G., & Petersen, G. B. (2019). Investigating the process of learning with desktop virtual reality: A structural equation modeling approach. *Computers & Education*, 134, 15-30.
- Martens, C. (2017). Questioning technology in South America: Ecuador's FLOK society project and Andrew feenberg's technical politics. *Thesis Eleven*, 138(1), 13-25. doi:10.1177/0725513616689393
- Marzano, R. J. (2011). *Formative assessment & standards-based grading*. Solution Tree Press.
- Masemola, S. S. & De Villiers, M. R. (2006). Towards a framework for usability testing of interactive e-learning applications in cognitive domains, illustrated by a case study. Paper presented at the *ACM International Conference Proceeding Series*, , 204 187-197. doi:10.1145/1216262.1216283
- Masip-Ardévol, L. (2013). User experience methodology for the design and evaluation of interactive systems (Doctoral dissertation, Universitat de Lleida) <http://hdl.handle.net/10803/134762>
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge University Press, New York.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning*. 2nd ed. Cambridge University Press, New York.
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning*. 3rd ed. Cambridge University Press, New York.
- Mayer, R. E. (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(5), 403–423. <https://doi.org/10.1111/jcal.12197>
- Mayer, R. E. (2019). How multimedia can improve learning and instruction. In J. Dunlosky & K. A. Rawson (Eds.), *The Cambridge handbook of cognition and education* (p. 460–479). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108235631.019>
- Mayer, R. E. (2021). Evidence-Based Principles for How to Design Effective Instructional Videos, *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2021.03.00712>
- Mayer, R. E. (Ed.). (2005). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge university press.
- Mayer, R. E. (Ed.). (2014). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. 2ed. Cambridge university press.
- Mayper, V. (1963). Vate – a large-scale computer-controlled testing system (AN/USM-176). *IEEE Transactions on Aerospace*, 1(2), 1308-1319. <https://doi:10.1109/TA.1963.4319507>
- McGuire, M.L., Oleson, S.R., Burke, L.M., Newman, J.M., Martini, M.C., (2018). NASA GRC compass team conceptual point design and trades of a hybrid solar electric propulsion (SEP)/ chemical propulsion human mars deep space transport (DST) vehicle. *2018 AIAA SPACE and Astronautics Forum and Exposition*, AIAA 2018-5141
- McLuhan, M., & Fiore, Q. (1967). The medium is the message. *New York*, 123, 126-128.
- Meijer, C.H.; Gill, W.J. (1980). Operational aids to improve the man-machine interaction in a nuclear-power plant. *Transactions of the American Nuclear Society*. Vol:34, No:Jun, pp:719-720

- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1994). Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. In *Telemanipulator and telepresence technologies*, Vol. 2351, pp. 282-292. International Society for Optics and Photonics. [dx.doi.org/10.1117/12.197321](https://doi.org/10.1117/12.197321)
- Miller, W. F. & Aschenbrenner, R. (1963). The GUS multicomputer system. *IEEE Transactions on Electronic Computers*, EC-12(6), 671-676. <https://doi.org/10.1109/PGEC.1963.263551>
- Minge, M., & Thüring, M. (2018). Hedonic and pragmatic halo effects at early stages of user experience. *International Journal of Human Computer Studies*, 109, 13-25. doi: 10.1016/j.ijhcs.2017.07.007
- Molich, R., & Nielsen, J. (1990). Improving a human-computer dialogue. *Communications of the ACM*, 33(3), 338-348.
- Moore, M. (1989) Editorial: Three types of interaction. *American Journal of Distance Education*, 3(2), 1-7. <http://dx.doi.org/10.1080/08923648909526659>
- Moray, N. (1981). Systems-engineering models of human-machine interaction-rouse, WB. *Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A-Human Experimental Psychology*. Vol:33, No: May, pp: 210-211
- Moreira, E. A., Carbajal, M. L., & Baranauskas, M. C. C. (2020). Creative Learning and Artefacts Making: Promises and Challenges in Practice. In *Ahram T., Falcão C. (eds) Advances in Usability and User Experience. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 972, (pp. 315-331). Springer, Cham.
- Moreno-Jiménez, J.M., Cardeñosa, J., Gallardo, C., De La Villa-Moreno, M.A. (2014). A new e-learning tool for cognitive democracies in the Knowledge Society. *Computers in Human Behavior*, 30, pp. 409-418
- Moustakas, C. (1994). *Phenomenological research methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Murphy, J.W. & Pardeck, J.T (1986). Technologically mediated therapy - a critique. *Social casework-Journal of Contemporary Social Work* 67 (10) 605-612
- Mutuura, K., Papageorgiou, A., & Christ, O. (2020). Evaluation of Online Consulting Using Co-browsing: What Factors Are Related to Good User Experience? In *Ahram T., Falcão C. (Eds) Advances in Usability and User Experience. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 972, (pp. 3-12). Springer, Cham.
- Muukkonen, H., Kosonen, K., Marttiin, P., Vesikivi, P., Kaistinen, J. & Nyman, G. (2013). Pedagogical design for knowledge creating inquiry in customer projects. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal (KM&EL)*, 5(3), 278-297.
- Najjar, L. J. (1998). Principles of educational multimedia user interface design. *Human factors*, 40(2), 311-323.
- Natividad, G., Spector, J. M., & Evangelopoulos, N. (2018). *An analysis of two decades of educational technology publications: Who, what and where. Lecture Notes in Educational Technology*. Singapore: Springer.
- Navarrete, R. (2017). Aplicación de la experiencia de usuario accesible en entornos web de recursos educativos abiertos. Disertación Doctoral. Universidad de Alicante. <http://hdl.handle.net/10045/71470>
- Nickerson, R. S. (1969). Man-computer interaction: A challenge for human factors research. *IEEE Transactions on Man-Machine Systems*, 10(4), 164-180. 10.1109/TMMS.1969.299924
- Nickerson, R. S. (1969a). Man-computer interaction: A challenge for human factors research. *Ergonomics*, 12(4), 501-517.
- Nickerson, R. S. (1969b). Man-computer interaction: A challenge for human factors research. *IEEE Transactions on Man-Machine Systems*, 10(4), pp.164-180.
- Nicolson, M. H. (2015). *Newton Demands the Muse: Newton's Opticks and the 18th Century Poets* (Vol. 2275). Princeton University Press.
- Nielsen, J. & Mack, R.L. Eds. (1994). *Usability Inspection Methods*, John Wiley & Sons, New York, NY.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Elsevier.

- Nielsen, J. (1994). Enhancing the explanatory power of usability heuristics. *Proc. ACM CHI'94 Conf.* (Boston, MA, April 24-28), 152-158.
- Nielsen, J., & Molich, R. (1990, March). Heuristic evaluation of user interfaces. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. 249-256. ACM.
- Nielsen, J., Snyder, C., Molich, R., & Farrell, S. (2001). *E-commerce user experience*. Nielsen Norman Group.
- Nikmehr, N. & Doroodchi, M. (2008). New paradigm in evaluating usability of e-learning system. Paper presented at the *2008 International Conference on Innovations in Information Technology, IIT 2008*, 347-351. doi:10.1109/INNOVATIONS.2008.4781683
- Norman, D. A. (1988). *The Psychology of Everyday Things*. New York: Basic Books.
- Nosu, K., Takahashi, H. & Kimura, H. (2002). "The applicability of e-learning and the usability inspection methods- from some inspection results of an interactive virtual reality learning environment-". *Journal of the Institute of Image Electronics Engineers of Japan*, 31(1), 5-11. doi:10.11371/iieej.31.5
- Nowak, A., Woźniak, M., Pieprzowski, M., & Romanowski, A. (2020). Mixed reality in action - exploring applications for professional practice. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol.941, Pp.1085-1095, doi:10.1007/978-3-030-16660-1_106
- Offutt, J. (2013). What I have learned from usability. *Software Testing Verification and Reliability*, 23(2), 89. doi:10.1002/stvr.1492
- Ogunleye, G. O., Fashoto, S. G., Daramola, C. Y., Ogundele, L. A., Ojewumi, T. O., & Timilehin, A. (2019). Development of a simple graphical interface based software for machine learning and data visualization. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(2), 3770-3777. doi:10.35940/ijrte.B3426.078219
- Öman, A. & Hashemi, S. S. (2015). Design and redesign of a multimodal classroom task—Implications for teaching and learning. *Journal of Information Technology Education*, 14(1), 139-159.
- O'Neil, H. F., Baker, E. L., & Perez, R. S. (2016). *Using games and simulation for teaching and assessment*. Abingdon, Oxon, UK: Routledge
- Orfanou, K., Tselios, N., & Katsanos, C. (2015). Perceived usability evaluation of learning management systems: Empirical evaluation of the system usability scale. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 16(2), 227-246.
- Orozco, G. (1997). Medios, audiencias y mediaciones [Media, audiences and mediations]. *Comunicar*, 8, 25-30.
- Ortelt, T. R., Pekasch, S., Lensing, K., Gueno, P., May, D., & Tekkaya, A. E. (2016). Concepts of the international manufacturing remote lab (MINTReLab): Combination of a MOOC and a remote lab for a manufacturing technology online course. Paper presented at *the IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON*, , 10-13-April-2016 602-607. doi:10.1109/EDUCON.2016.7474612
- Oviatt, S. (2013). *The Design of Future Educational Interfaces*. New York: Routledge, <https://doi.org/10.4324/9780203366202>
- Öztok, M. & Kehrwald, B. A. (2017). Social presence reconsidered: moving beyond, going back, or killing social presence. *Distance Education*, 1-8.
- Ožvoldová, M. & Ondrůšek, P. (2015). Integration of online labs into educational systems. *International Journal of Online Engineering*, 11(6), 54-59. doi:10.3991/ijoe.v11i6.5145
- Pappas, N. (2019). The complexity of consumer experience formulation in the sharing economy. *International Journal of Hospitality Management*, 77, 415-424.
- Parveau, M., & Adda, M. (2019). *Toward a user-centric classification scheme for extended reality paradigms*. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, doi:10.1007/s12652-019-01352-9
- Paszkiel, S. (2020a). Augmented Reality (AR) Technology in Correlation with Brain–Computer Interface Technology. In *Analysis and Classification of EEG Signals for Brain–Computer Interfaces* (pp. 87-91). Springer, Cham.

- Paszkiel, S. (2020b). Using BCI in IoT implementation. *Studies in Computational Intelligence*. 852, pp.111-128. doi:10.1007/978-3-030-30581-9_13
- Pattnayak, J. & Pattnaik, S. (2016). Integration of Web Services with E-Learning for Knowledge Society. *Procedia Computer Science*, 92, pp. 155-160
- Pawlowski, J. M., & Hoel, T. (2012). Towards a global policy for open educational resources: The Paris OER declaration and its Implications. *White Paper, Version 0.2, Jyväskylä, Finland*.
- Paz, F., Paz, F. A., Moquillaza, A., & Falconi, F. (2020). A teaching experience of the human-computer interaction course in a master program doi:10.1007/978-3-030-20135-7_13
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, 18, 315–341.
- Pérez, B. C., & Aleixandre, M. P. J. (2015). Challenges posed by open inquiry tasks in the laboratory: Articulation of theoretical and practical knowledge in scientific practices. [Desafíos planteados por las actividades abiertas de indagación en el laboratorio: Articulación de conocimientos teóricos y prácticos en las prácticas científicas] *Enseñanza De Las Ciencias*, 33(1), 63-84. doi:10.5565/rev/ensciencias.1469
- Pessoa, L. (2013). *The cognitive-emotional brain: From interactions to integration*. MIT press.
- Pessoa, L. (2015). Précis on the cognitive-emotional brain. *Behavioral and Brain Sciences*, 38.
- Peters, D. (2014). *Interface design for learning: Design strategies for learning experiences*. Pearson Education.
- Peters, D. (2014). *Interface design for learning: Design strategies for learning experiences*. Pearson Education.
- Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S. & Mattsson, M. (2008). Systematic Mapping *Studies in Software Engineering*. *EASE*, 8, 68-77.
- Piaget, J. (1975). *Psicología y epistemología*. 3ed. Ariel
- Picard, R. W. (1997). *Affective computing*. Cambridge, MA: MIT Press
- Pierrottet, D.F., Amzajerdian, F., Hines, G.D., Petway, L.B., Carson, J.M., (2018). Lidar development at NASA langley research center for vehicle navigation and landing in GPS denied environments. *RAPID 2018 - 2018 IEEE Research and Applications of Photonics in Defense Conference*, 8508958, pp. 177-180
- Plass, J. L., & Kaplan, U. (2016). Emotional design in digital media for learning. In S. Y. Tettegah, & M. Gartmeier (Eds.). *Emotions, technology, design, and learning* (pp. 131–161). New York, NY: Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801856-9.00007-4
- Poliakov, M., Wuttke, H.-D. & Henke, K., (2018). Cognitive remote laboratories for studying the elements of the smart industry. *Proceedings of 2018 IEEE 9th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies, DESSERT 2018* pp. 475-478
- Pollmann, K., Sinram, V., Fronemann, N., & Vukelić, M. (2018). *Can we distinguish pragmatic from hedonic user experience qualities with implicit measures?* doi:10.1007/978-3-319-91797-9_37
- Ponce, P., Polasko, K., & Molina, A. (2019). Open innovation laboratory in electrical energy education based on the knowledge economy. *International Journal of Electrical Engineering Education*, doi:10.1177/0020720919829711
- Poongodi, T., Krishnamurthi, R., Indrakumari, R., Suresh, P., & Balusamy, B. (2020). *Wearable devices and IoT* doi:10.1007/978-3-030-23983-1_10
- Potts, R., & Yee, L. (2019). Pokémon go-ing or staying: Exploring the effect of age and gender on augmented reality game player experiences in public spaces. *Journal of Urban Design*, 1-18. doi:10.1080/13574809.2018.1557513
- Potur, A. A. & Kayihan, K. S. (2011). Theoria, praxis, poiesis: A continuum scheme. *Archnet-IJAR*, 5(2), 119-126.
- Pronca, A. P., Miranda, M., Lamounier, E. A., Cardoso, A., & Notargiacomo, P., (2017). Systematic review on cognitive engineering applied to critical systems for proposition of evaluation heuristics for virtual reality. *IEEE Latin America Transactions*, 15(10), 2024-2029. doi:10.1109/TLA.2017.8071251

- Puértolas-Montañés, J. A., & Láinez-Rodrigo, A. (2014). Systems and methods enabling consumers to control and monetize their personal data. *U.S. Patent Application No. 14/283,169*.
- Quiliano-Terreros, R., Ramírez-Hernandez, D. & Barniol, P. (2019). Systematic Mapping Study 2012-2017: Quality and Effectiveness Measurement in MOOC. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 20(1), 223-247.
- Ramiel, H. (2019). User or student: Constructing the subject in edtech incubator. *Discourse*, 40(4), 487-499. doi:10.1080/01596306.2017.1365694
- Ramírez, D., Ramírez, M. S. & Marrero, T. (2016). Novel use of a remote laboratory for active learning in class. *Chemical Engineering Education*, 50(2), 141-148.
- Ramirez-Hernandez, D. & Montesinos-Castellanos, A. (2017). Improving Understanding and Motivation in Learning Transient State by Using a Remote Lab. *International Journal of Engineering Education*, 33(2)B, 847-854.
- Rantala, J. (2014). Spatial Touch in Presenting Information with Mobile Devices. Doctoral dissertation. School of Information Sciences of the University of Tampere.
- Raptis, D., Papachristos, E., Kjeldskov, J., Skov, M. B., & Avouris, N. (2014). Studying the effect of perceived hedonic mobile device quality on user experience evaluations of mobile applications. *Behaviour and Information Technology*, 33(11), 1168-1179. doi:10.1080/0144929X.2013.848239
- Rashevsky, N. (1964). Man-machine interaction in automobile driving. *Progress in Biocybernetics*, 42, 188-200.
- Ravoniarison, A., & Benito, C. (2019). Mobile games: Players' experiences with in-app purchases. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 13(1), 62-78. doi:10.1108/JRIM-06-2016-0060
- Rechy-Ramirez, E. J., Marin-Hernandez, A., & Rios-Figueroa, H. V. (2019). A human-computer interface for wrist rehabilitation: A pilot study using commercial sensors to detect wrist movements. *Visual Computer*, 35(1), 41-55. doi:10.1007/s00371-017-1446-x
- Revythi, A. & Tselios, N. (2019). Extension of technology acceptance model by using system usability scale to assess behavioral intention to use e-learning. *Education and Information Technologies*, doi:10.1007/s10639-019-09869-4
- Ricaurte, P. (2016). Pedagogies for the open knowledge society. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(1), doi:10.1186/s41239-016-0033-y
- Rice, R. (1980). The impacts of computer-mediated organizational and interpersonal communication. *Annual Review of Information Science and Technology*, Vol.15, pp 221-249
- Riofrío-Calderón, G., Ramírez-Montoya, M. & Rodríguez-Conde, M. (2016). Mediation practices for learning in MOOC courses to promote open innovation. Paper presented at *the ACM International Conference Proceeding Series*, , 02-04-November-2016 1167-1170. doi:10.1145/3012430.3012664
- Rodriguez-Morales, G., Torres-Carrion, P., Perez, J., et al. (2018). Improving the Design of Virtual Learning Environments from a Usability Study. 6th Conference on Information and Communication Technologies of Ecuador (TIC-EC), Riobamba, Ecuador. Univ Nacl Chimborazo, Engn Sch; Ecuadorian Corp Dev Res & Acad. Information and Communication Technologies of Ecuador (TIC.EC). *Advances in Intelligent Systems and Computing* (884) 100-115.
- Rothwell, W. & Kazanas, H.C. (2015). *Mastering the Instructional Design Process, a Systematic Approach*. 5th Pfeiffer.
- Rouse, W. B. (1977). Human-computer interaction in multitask situations. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 7(5), 384-392.
- Salton, G. (1964, January). A document retrieval system for man-machine interaction. In *Proceedings of the 1964 19th ACM national conference*. pp. 122-301.
- Samuelsen, D. A. H., & Graven, O. H. (2016). Adopting an exercise program for electronics engineering education utilising remote laboratories for the age of MOOC. Paper presented at the *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*, , 2016-November doi:10.1109/FIE.2016.7757578

- Sanchis-Font, R., Castro-Bleda, M. J., & González, J. Á. (2019). Applying Sentiment Analysis with Cross-Domain Models to Evaluate User eXperience in Virtual Learning Environments. In *International Work-Conference on Artificial Neural Networks* (pp. 609-620). Springer, Cham.
- Sandström, B., Willman, A., Svensson, B., & Borglin, G. (2015). Perceptions of national guidelines and their (non) implementation in mental healthcare: a deductive and inductive content analysis. *Implementation Science*, *10*(1), 43.
- Sauer, G. (2018). Applying Usability and User Experience within Academic Contexts: Why Progress Remains Slow, *Technical Communication Quarterly*, *27*(4). 362-371, DOI: 10.1080/10572252.2018.1521637
- Schlichting, L.C.M., De Ferreira, S.G., De Bona, D.D., Anderson, J.A., & Alves, G.R., (2016). Remote laboratory: Application and usability, *Proceedings of 2016 Technologies Applied to Electronics Teaching, TAAE 2016*, 7528355
- Schuurman, D., Baccarne, B., De Marez, L., Veeckman, C., & Ballon, P. (2016). Living labs as open innovation systems for knowledge exchange: Solutions for sustainable innovation development. *International Journal of Business Innovation and Research*, *10*(2-3), 322-340. doi:10.1504/IJBIR.2016.074832
- Selwyn, N., Hillman, T., Eynon, R., Ferreira, G., Knox, J., Macgilchrist, F., & Sancho-Gil, J. M. (2020). What's next for Ed-Tech? Critical hopes and concerns for the 2020s. *Learning, Media and Technology*, *45*(1), 1-6. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1694945>
- Seo, Y. S. (2019). Toward a GUI-Based Comprehension of Software Architecture. In *Advanced Multimedia and Ubiquitous Engineering*, 299-304. Springer, Singapore. doi:10.1007/978-981-32-9244-4_42
- Serenelli, F., Ruggeri, E., Mangiatordi, A., & Ferri, P. (2011). Applying the multimedia learning theory in the primary school: An experimental study about learning settings using digital science contents. Paper presented at the Proceedings of the European Conference on Games-Based Learning, , 2 943-952.
- Shackel, B. (1969a). Man-computer interaction—the contribution of the human sciences. *Ergonomics*, *12*(4), 485-499.
- Shackel, B. (1969b). Man-computer interaction—the contribution of the human sciences. *IEEE Transactions on Man-Machine Systems*, *10*(4), pp. 149-163
- Shapin, S. & Schaffer, S. (1985). *Leviathan and the air-pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Shapin, S., & Schaffer, S. (2011). *Leviathan and the air-pump: Hobbes, Boyle, and the experimental life* (New in paper). Princeton University Press.
- Sharma, V. S., Mehra, R., Kaulgud, V., & Podder, S. (2019). Extended reality in global software delivery - towards a common fabric of understanding and insights. Paper presented at the *Proceedings - 2019 ACM/IEEE 14th International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2019*, 80-81. doi:10.1109/ICGSE.2019.00029
- Shesasaayee, A. & Nazreen Bee, M. (2018). Analyzing online learning effectiveness for knowledge society, *Advances in Intelligent Systems and Computing*, *672*, pp. 995-1002
- Shewale, N. A., Preedip Balaji, B. & Shewale, M. (2014). Open content: An inference for developing an open information field. *Open source technology: Concepts, methodologies, tools, and applications* (pp. 902-917) doi:10.4018/978-1-4666-7230-7.ch042
- Shin, S., Kang, Y., & Kim, Y. (2019). Hand gesture-based wearable human-drone interface for intuitive movement control. Paper presented at the *2019 IEEE International Conference on Consumer Electronics, ICCE 2019*, doi:10.1109/ICCE.2019.8662106
- Silva-Rodríguez, V., & Nava-Muñoz, S. E. (2018, October). Identifying Human-Computer Interaction Patterns in Support of the User Interfaces Design. In *Proceedings of the 7th Mexican Conference on Human-Computer Interaction* (p. 21). ACM.
- Simon, C. (2018). The functions of active listening responses. *Behavioural processes*, *157*, 47-53.

- Sobolewski, J. S. (1977). Towards the Implementation of Successful Medical Computer Applications. *Proc \$—\$ Annu Symp on Comput Appl in Med Care*. pp.84-89, IEEE, New York, NY
- Song, Y., Xue, C., Wang, X., & Zhang, P. (2020). Edge detection method for the graphic user interface of complex information system doi:10.1007/978-3-030-27928-8_66
- Stergioulas, L., Abassi, M., Xydopoulos, G., Fakhimi, M., Margineanu, R., Rifon, L. A. & Iglesias, M. J. F. (2014). Evaluating E-learning platforms for schools: Use and usability, user acceptance, and impact on learning. Paper presented at the *Proceedings - IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2014*, 19-21. doi:10.1109/ICALT.2014.16
- Sun, B., Lu, Y., & Hu, X. (2013). An interactive tool for teaching right management in 3D E-learning platform. Paper presented at the Proceedings - VRCAI 2013: 12th ACM SIGGRAPH International Conference on Virtual-Reality Continuum and its Applications in Industry, 313-315. doi:10.1145/2534329.2534368
- Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48(6), 1273-1296.
- Taraban, R. (2008). An impoverished machine: Challenges to human learning and instructional technology. *Behavior Research Methods*, 40(3), 639-646. doi:10.3758/BRM.40.3.639
- Temple, J. G., Roberson, K., & Nezbedova, P. (2020). Let's Make This Personal: Improving the User Experience on Support Portals Through Personalization. In *Ahram T., Falcão C. (Eds) Advances in Usability and User Experience. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 972*, (pp. 469-478). Springer, Cham.
- Terras, M. M., Ramsay, J. & Boyle, E. (2013). Learning and Open Educational Resources: a psychological perspective. *E-learning and Digital Media*, 10(2), 161-173.
- Towill, D.R. (1980). Man - Machine Interaction in Aerospace Control-Systems. *Radio and Electronic Engineer*, 50 (9) 447-458 <https://doi:10.1049/ree.1980.0069>
- Tunnell, H., Faiola, A., & Bolchini, D. (2017, May). Guidelines to incorporate a clinician user experience (UX) into the design of patient-operated mHealth. In *Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 385-388). ACM.
- Turtle, H. (1980). Evaluating human-computer interaction in a controlled environment. *Proceedings of the American Society For Information Science* (17) 320-322
- UNESCO (2005). *Towards knowledge societies: UNESCO world report*. UNESCO Paris Editions.
- UNESCO (2016). *Knowledge Societies Policy Handbook*. UNESCO Paris Editions.
- UNESCO (2017). *Education for people and planet: creating sustainable futures for all*. Global education monitoring report 2016, 2a. ed. France.
- UNESCO (2020). COVID-19 Impact on Education. Retrieved from <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>
- UNESCO. (2012). 2012 Paris OER Declaration. In *2012 World Open Educational Resources (OER) Congress. Paris: Unesco*. June 20-22
- Valderama, A. M. C., Mangaba, J. B., Trabballo, R. C., Gatpandan, P. H., Tadyo, M. A. B., Dasig, D. D., & Vinluan, A. A. (2019). Efficacy of learning scaffolds and learner-user experience (UX) in the zone of proximal development. Paper presented at the 2018 IEEE 10th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment and Management, HNICEM 2018, doi:10.1109/HNICEM.2018.8666337
- Van Den Eede, Y. (2011). In between us: On the transparency and opacity of technological mediation. *Foundations of Science*, 16(2-3), 139-159.
- Van Nuland, S. E. & Rogers, K. A. (2016). The anatomy of E-learning tools: Does software usability influence learning outcomes? *Anatomical Sciences Education*, 9(4), 378-390. doi:10.1002/ase.1589

- van Schaik, P., & Ling, J. (2008). Modelling user experience with web sites: Usability, hedonic value, beauty and goodness. *Interacting with Computers*, 20(3), 419-432. doi:10.1016/j.intcom.2008.03.001
- Varkarakis, V., Bazrafkan, S., & Corcoran, P. (2020). Deep neural network and data augmentation methodology for off-axis iris segmentation in wearable headsets. *Neural Networks*, 121(101-121), doi: 10.1016/j.neunet.2019.07.020
- Veral, R., & Macías, J. A. (2019). Supporting user-perceived usability benchmarking through a developed quantitative metric. *International Journal of Human Computer Studies*, 122, 184-195. doi: 10.1016/j.ijhcs.2018.09.012
- Abdul, & Umar, (2017). Attacks of denial-of-service on networks layer of OSI model and maintaining of security, *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 5(1), 181-186
- Verbeek, P. P. (2012). Expanding mediation theory. *Foundations of science*, 17(4), 391-395.
- Von Petrovic-Majer, S. (2015). Think bigger! Knowledge, participation and transparency as tasks of the open knowledge foundation Austria. [Wie viel vision vertragen wir? - wissen, teilhabe und transparenz als ziele der open knowledge foundation] *VOEBMitteilungen*, 68(1), 56-65.
- Wang, D., Ohnishi, K., & Xu, W. (2020). Multimodal haptic display for virtual reality: A survey. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 67(1), 610-623. doi:10.1109/TIE.2019.2920602
- Wang, J., Doll, W. J. & Deng, X. (2010). A model of system re-configurability and pedagogical usability in an e-learning context: A faculty perspective. *Journal of Organizational and End User Computing*, 22(3), 66-81. doi:10.4018/joeuc.2010070104
- Weber, J. C. & Hagamen, W. D. (1972). ATS: A new system for computer-mediated tutorials in medical education. *Journal of Medical Education*, 47(8), 637-644.
- Weger Jr, H., Castle Bell, G., Minei, E. M., & Robinson, M. C. (2014). The relative effectiveness of active listening in initial interactions. *International Journal of Listening*, 28(1), 13-31.
- Wegerif, R., & Major, L. (2019). Buber, educational technology, and the expansion of dialogic space. *AI & Soc* 34, 109–119. <https://doi.org/10.1007/s00146-018-0828-6>
- Wessa, P. (2017), Cronbach alpha (v1.0.5) in Free Statistics Software (v1.2.1), Office for Research Development and Education, https://www.wessa.net/rwasp_cronbach.wasp/
- Weyhe, D., Uslar, V., Weyhe, F., et al. (2018). Immersive Anatomy Atlas-Empirical Study Investigating the Usability of a Virtual Reality Environment as a Learning Tool for Anatomy. *Frontiers in Surgery* (5) no.73
- White, K.P. (1981). Systems-Engineering Models of Human-Machine Interaction-Rouse, WB. *IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics*. Vol: 11, No: 3, pp 250-250
- Williges, R. C. (1980). Metrics for Evaluation of human-computer interaction in a personnel records task. *Proceedings - International Conference on Cybernetics and Society*, 379-384
- Wong S.K., Nguyen T.T., Chang E., & Jayaratna N. (2003) Usability Metrics for E-learning. In: Meersman R., Tari Z. (Eds) On the Move to Meaningful Internet Systems 2003: OTM 2003 Workshops. *OTM 2003. Lecture Notes in Computer Science*, vol 2889. Springer, Berlin, Heidelberg
- WolframAlpha (2021). hypothesis test for the difference between two means. Online calculator. <https://www.wolframalpha.com/input/?i=hypothesis+test+for+the+difference+between+two+means>
- Worsley, J. (2009). Science Formative Assessment: 75 Practical Strategies for Linking Assessment, Instruction, and Learning. *The Science Teacher*, 76(3), 77.
- Xiao, J. (2017). Learner-content interaction in distance education: The weakest link in interaction research. *Distance Education*, 38(1), 123-135.
- Yang, X., Yan, J., Chen, Z., Ding, H., & Liu, H. (2020). A proportional pattern recognition control scheme for wearable a-mode ultrasound sensing. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 67(1), 800-808. doi:10.1109/TIE.2019.2898614

- Yun, S., Park, S., Park, B., Ryu, S., Jeong, S. M., & Kyung, K. (2020). A soft and transparent visuo-haptic interface pursuing wearable devices. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 67(1), 717-724. doi:10.1109/TIE.2019.2898620
- Za, S., Spagnoletti, P. & North-Samardzic, A. (2014). Organisational learning as an emerging process: The generative role of digital tools in informal learning practices. *British Journal of Educational Technology*, 45(6), 1023-1035.
- Zaharias, P. & Poylymenakou, A. (2009). Developing a usability evaluation method for e-learning applications: Beyond functional usability. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 25(1), 75-98, doi:10.1080/10447310802546716
- Zaharias, P. (2006). A usability evaluation method for e-learning: Focus on motivation to learn. Paper presented at the *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, 1571-1576. doi:10.1145/1125451.1125738
- Zaharias, P. (2009). Usability in the context of e-learning: A framework augmenting 'traditional' usability constructs with instructional design and motivation to learn. *International Journal of Technology and Human Interaction*, 5(4), 37-59. doi:10.4018/jthi.2009062503
- Zamzuri, N. H., Kassim, E. S. & Shahrom, M. (2010). The role of cognitive styles in investigating e-learning usability. Paper presented at the *IC4E 2010 - 2010 International Conference on e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 3-6. doi:10.1109/IC4E.2010.94
- Zapata Rivera, L. F., & Larrondo Petrie, M. M. (2018). Models and smart adaptive interfaces for the improvement of the remote laboratories' user experience in education. *Online Engineering & Internet of Things* (pp. 416-423). Springer, Cham.
- Zeide, E. (2017). The structural consequences of big data-driven education. *Big Data*, 5(2), 164-172.
- Zhang, B., & Sundar, S. S. (2019). Proactive vs. reactive personalization: Can customization of privacy enhance user experience? *International Journal of Human-Computer Studies*, 128, 86-99.
- Zhang, S., Wang, H., Li, J., Bao, J., & Zhu, Q. (2019). Research on Emotional Design of Electric Power Products in Experience Economy Era. In *Ahram T., Falcão C. (eds) Advances in Usability and User Experience. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 972*, (pp. 571-580). Springer, Cham.
- Zhang, Y. (2020). The combination of the university financial management system and the computer multimedia technologies. *Advances in Intelligent Systems and Computing, 1017*, pp. 1105-1111. doi:10.1007/978-3-030-25128-4_138
- Zhong, M., He, R., & Zhao, D. (2020). Narrative perception in the exhibition space-studying of multimedia technical device design. *Advances in Intelligent Systems and Computing, 1026*, pp. 936-941. doi:10.1007/978-3-030-27928-8_140
- Zhong, X., Cao, M., & Han, T. (2020). Research on Application Model of Unconsciousness in User Interface. In *Ahram T., Falcão C. (Eds) Advances in Usability and User Experience. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 972*, (pp. 324-332). Springer, Cham.
- Zub, D. & Eessaar, E. (2008). Pattern-based usability evaluation of e-learning systems. Paper presented at the *Innovative Techniques in Instruction Technology, E-Learning, E-Assessment, and Education*, 117-122, doi:10.1007/978-1-4020-8739-4-21
- Zubía, J. G. & Alves, G. R. (Eds.). (2012). Using remote labs in education: two little ducks in remote experimentation (Vol. 8). Universidad de Deusto.

Apéndices

A. Diseño de la escala de usabilidad instruccional

Para medir la usabilidad instruccional, se diseñó la escala de usabilidad instruccional (Apéndice B) de 14 reactivos en total valorados en escala Likert-6, elaborada para medir la percepción del usuario-aprendiz de facilidad de aprendizaje con el uso de una interfaz tecnológica de propósito educativo por la presencia de factores tecnológicos de interacción multimedia que mejoran el aprendizaje. La escala está dividida en seis sub-escalas: 1. Multimedia; 2. Navegación; 3. Pre-capacitación; 4. Aprendizaje colaborativo; 5. Retroalimentación y; 6. Meta-cognición. Esta escala evalúa cada uno de los seis aspectos en conjunto para dar un resultado global, cada ítem tiene una valoración en escala de intervalo en enteros del 1 al 6, donde 1 corresponde a Totalmente en desacuerdo y 5 a Totalmente de acuerdo.

Para el diseño inicial de un instrumento se debe determinar un conjunto de insumos para su consideración en la tabla de especificaciones del instrumento, la tabla de especificaciones es fundamental en el diseño y validación de un instrumento como Frey (2018) explica:

La tabla de especificaciones (TE) es una herramienta utilizada para garantizar que una prueba o evaluación mida el contenido y las habilidades de pensamiento que la prueba pretende medir. Por lo tanto, cuando se usa apropiadamente, puede proporcionar evidencia de validez de constructo y validez del proceso de respuesta, que es el tipo de pensamiento que se espera del examinado al completar la evaluación (p.294).

La TE se puede usar para la construcción de pruebas a gran escala, evaluaciones a nivel de aula por parte de los maestros y el desarrollo de escalas psicométricas. Es una herramienta fundamental en el diseño de pruebas o medidas con fines de investigación y educativos. El propósito principal de una TE es asegurar la alineación entre los elementos de una evaluación y el contenido, habilidades o conceptos que la evaluación pretende evaluar.

A continuación, se desarrollan los insumos a considerar para el diseño de la UsI:

A. Se determina el constructo a evaluar:

- *Factores tecnológicos de interacción que mejoran el aprendizaje al usar interfaces tecnológicas multimedia (Tabla A1).*

B. Se determina el objetivo del instrumento:

- *Cuantificar la percepción del usuario-aprendiz de los factores tecnológicos de interacción multimedia que mejoran su aprendizaje en una interfaz.*

C. Se determina el propósito del instrumento:

- *Evaluar la usabilidad instruccional de una interfaz tecnológica multimedia de propósito educativo.*
- D. Se determinan los temas o tópicos que va a incluir el instrumento:
- *Cada uno de los factores tecnológicos de interacción multimedia y de navegación que mejoran el aprendizaje en una interfaz.*
- E. Se determinan la ponderación o peso de cada tema en el instrumento:
- *Porcentajes de peso o número de ítems de cada tema.*
- F. Se determina el usuario objetivo del instrumento:
- *Usuario- aprendiz final de la interfaz tecnológica multimedia con propósito educativo que se está evaluando.*
- G. Diseño de preguntas dirigidas según el nivel de la dimensión, objetivo, usuario y propósito que pretende evaluar el instrumento, determinando claramente el conjunto de criterios de la evaluación.
- *Juicios en términos de evidencia interna.*
 - *Criterio interno uno: percepción del grado de presencia del factor tecnológico de interacción en la interfaz usada (Tabla A1).*
 - a) *Tipo de respuesta: Cuantitativa en escala Likert 6 (1.- Totalmente en desacuerdo; 2.- en desacuerdo; 3. Un poco en desacuerdo; 4.- un poco de acuerdo; 5. de acuerdo, y 6.- Totalmente de acuerdo).*
 - b) *Número de reactivos: Trece preguntas estructuradas cerradas.*

Tabla A1

Desarrollo de reactivos de percepción del grado de presencia del factor tecnológico de interacción en la interfaz usada con factores operacionalizados

Constructo	Dimensión	Factor/ indicador	Reactivo (Ítem)	Referencia
Factores multimedia de usabilidad instruccional	Multimedia	de la doble dualidad: visual/auditivo-gráfico/analítico	1. Los textos y narraciones para explicar videos, gráficos o imágenes eran sencillos, reveladores y fáciles de seguir. 2. Las animaciones y videos ilustraban procedimientos e ideas abstractas con señalizaciones y marcas para enfocar la atención en detalles difíciles de entender.	(Clark & Mayer, 2016); (Butcher, 2014); (Clark, 2014)

de contigüidad	de proximidad espacial	3. Los textos estaban próximos a sus gráficos correspondientes, evitando cubrir o separar información que se necesitaba consultar.	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer & Fiorella, 2014)
	de enfasamiento temporal	- Factor incluido en la pregunta del factor de doble dualidad.	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer & Fiorella, 2014)
de coherencia	de esencialidad de la información	4. Había gráficos, videos, música o sonidos extra, que generaban mucha distracción y no ayudaban a la concentración. 5. Las animaciones, videos, narraciones y textos eran excesivamente largos o irrelevantes al tema tratado.	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer & Fiorella, 2014)
	de estilo conversacional	6. Los textos, videos, animaciones y narraciones tenían estilo casual, cordial y amable, en primera y segunda persona, con voz humana y no robótica.	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer, 2014)
de personalización	de discurso cortés	narraciones tenían estilo casual, cordial y amable, en primera y segunda persona, con voz humana y no robótica.	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer, 2014)
	del timbre vocal	7. Los conceptos y términos importantes o complejos se presentaban antes de ir directamente a los procedimientos reales donde se aplicaban.	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer, 2014)
de pre-capacitación	de Anticipación y simplificación	8. Las palabras estaban en audio mejor que en texto, pero se mantenía información escrita claramente visible, como instrucciones necesarias o terminología nueva.	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer & Pilegard, 2014)
de modalidad	del modo jerárquico: ORAL vs textual	9. Los gráficos, animaciones y videos se explicaban con palabras en forma de texto escrito o en forma de audio narrado, pero no en ambas formas al mismo tiempo.	(Clark & Mayer, 2016); (Low & Sweller, 2014); (Mayer & Pilegard, 2014)
de redundancia	de no simultaneidad de la información: oral o textual, no oral y textual	10. Había controles para regresar, avanzar, pausar, continuar o siguiente, se podía ir a temas o lugares visitados antes y repetir audios, videos y secuencias.	(Clark & Mayer, 2016); (Kalyuga & Sweller, 2014); (Mayer & Fiorella, 2014)
de navegación	de mínimo control espacial	11. Había siempre un	(Clark & Mayer, 2016); (Scheiter, 2014)
	de Máximo control temporal		(Clark & Mayer, 2016); (Scheiter, 2014)
	de localización y		(Clark & Mayer, 2016)

	progreso espacio-temporal	indicador de progreso que mostraba la posición real y el avance logrado en todas las actividades realizadas y las que faltaban por realizar.	
de práctica	de la retroalimentación	12. Había explicación y retroalimentación claras y relevantes de todas las actividades con apoyo y ayuda explícita y directa.	(Clark & Mayer, 2016); (Johnson & Priest, 2014)
de aprendizaje colaborativo	de comunicación tecnológica entre aprendices	13. Había herramientas tecnológicas que apoyaban con la colaboración y comunicación entre usuarios como foros, chats, repositorios y búsquedas.	(Clark & Mayer, 2016); (Kirschner, Kirschner & Janssen, 2014)
de personificación	de la interacción de la humanización medial	- Factor incluido en la pregunta del factor de personalización.	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer, 2014)
	de la mediación de la perspectiva espacio-temporal	- Factor incluido en la pregunta del factor de doble dualidad.	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer, 2014)
de señalización	de señalización y marcado espacio-temporal	- Factor incluido en la pregunta del factor de doble dualidad.	(Clark & Mayer, 2016); (Van Gog, 2014); (Mayer & Fiorella, 2014)

- *Juicios en términos de evidencia interna.*
 - Criterio interno dos: *Percepción del grado de meta-cognición de los factores tecnológicos de interacción en la interfaz usada* (Tabla A2).
 - a) Tipo de respuesta: *Cuantitativa en escala Likert 6 (1.- Totalmente en desacuerdo; 2.- en desacuerdo; 3. Un poco en desacuerdo; 4.- un poco de acuerdo; 5. de acuerdo, y 6.- Totalmente de acuerdo).*
 - b) Número de reactivos: *Una pregunta estructurada cerrada.*
- Juicios en términos de criterios externos.
 - Criterio externo: *Ninguno*

Tabla A2

Desarrollo del reactivo de percepción del grado de meta-cognición de los factores tecnológicos de interacción multimedia de la interfaz usada

Constructo	Dimensión	Factor/ indicador	Reactivo (Ítem)	Referencia
------------	-----------	----------------------	-----------------	------------

Factores multimedia de usabilidad instruccional

Meta-cognición

de concientización de auto-aprendizaje

14. Responder a las preguntas anteriores me hizo reflexionar en cosas que no me había dado cuenta antes que pueden mejorar mi experiencia de aprendizaje.

(Clark & Mayer, 2016); (Frey, 2018); (Azevedo, 2014)

B. Instrumento de la escala de usabilidad instruccional

Reactivo (Item)	Escala	
1. Las explicaciones o instrucciones dadas en forma de texto escrito o en forma de audio narrado para explicar videos, gráficos o imágenes eran sencillas, reveladoras y fáciles de seguir y entender.	<p>Total desacuerdo ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ Total acuerdo</p>	<p>No aplica <input type="checkbox"/></p>
2. Las animaciones y videos ilustraban procedimientos e ideas abstractas con señalizaciones y marcas para enfocar y facilitar la atención en detalles difíciles de entender.	<p>Total desacuerdo ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ Total acuerdo</p>	<p>No aplica <input type="checkbox"/></p>
3. La proximidad de textos explicativos con sus respectivos gráficos, facilitaba su consulta, evitando cubrir o separar información.	<p>Total desacuerdo ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ Total acuerdo</p>	<p>No aplica <input type="checkbox"/></p>
4. Había gráficos, videos, música o sonidos extra, que generaban mucha distracción y no ayudaban a la concentración.	<p>Total desacuerdo ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ Total acuerdo</p>	<p>No aplica <input type="checkbox"/></p>
5. Las animaciones, videos, narraciones y textos eran innecesariamente largos o irrelevantes, tanto que se perdía la idea o tema que trabajan.	<p>Total desacuerdo ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ Total acuerdo</p>	<p>No aplica <input type="checkbox"/></p>
6. El tono cordial y la forma amable de los textos, videos, animaciones y narraciones dirigidas a mí, facilitaban concentrarse en el tema.	<p>Total desacuerdo ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ Total acuerdo</p>	<p>No aplica <input type="checkbox"/></p>
7. La introducción de conceptos y terminología importante o compleja antes de ir a los procedimientos a realizar, ayudó a solucionar mejor los problemas de aplicación.	<p>Total desacuerdo ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ Total acuerdo</p>	<p>No aplica <input type="checkbox"/></p>

8. Las palabras en audio de videos, animaciones, explicaciones e instrucciones, ayudan a concentrarse más y mejor en el tema, que las palabras en texto.	<p style="text-align: center;">Total desacuerdo ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ Total acuerdo</p>	<p style="text-align: center;">No aplica <input type="checkbox"/></p>
9. Los controles de pausar/continuar y regresar/avanzar para ir a temas o lugares visitados antes y repetir audios, videos o textos, ayudan a relacionar ideas y entender conceptos.	<p style="text-align: center;">Total desacuerdo ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ Total acuerdo</p>	<p style="text-align: center;">No aplica <input type="checkbox"/></p>
10. Tener siempre un indicador de progreso que muestre la posición real y el avance logrado en las actividades realizadas, ayuda a organizarse y concentrarse más en las que faltan.	<p style="text-align: center;">Total desacuerdo ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ Total acuerdo</p>	<p style="text-align: center;">No aplica <input type="checkbox"/></p>
11. La ayuda fue lo suficientemente explícita y directa, clara y relevante y estaba disponible en el momento necesario para enfocar y concentrar el pensamiento y favorecer las ideas.	<p style="text-align: center;">Total desacuerdo ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ Total acuerdo</p>	<p style="text-align: center;">No aplica <input type="checkbox"/></p>
12. Las herramientas de comunicación dentro de la interfaz como compartir, búsqueda, enviar, chats, foros y repositorios, fomentan la colaboración e intercambio de ideas y el aprendizaje entre usuarios.	<p style="text-align: center;">Total desacuerdo ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ Total acuerdo</p>	<p style="text-align: center;">No aplica <input type="checkbox"/></p>
13. Responder a estas preguntas me hizo reflexionar en cosas que no me había dado cuenta antes, y que pueden mejorar mi aprendizaje futuro.	<p style="text-align: center;">Total desacuerdo ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ Total acuerdo</p>	<p style="text-align: center;">No aplica <input type="checkbox"/></p>

C. Diseño del cuestionario de la experiencia de usuario-aprendiz

Se elaboró una escala en Likert-6 junto con un cuestionario de preguntas abiertas de 11 reactivos que complementan a la escala, denominado cuestionario de la experiencia de usuario-aprendiz (LUX) (Apéndice D), para explorar las opiniones de los participantes respecto a la percepción de su experiencia de usuario como aprendiz con la interfaz: experiencia de usuario-aprendiz y a la percepción de los factores experienciales de usuario-aprendiz con la interfaz.

- *Juicios en términos de evidencia interna.*

- Criterio interno uno: *Percepción de la experiencia de usuario-aprendiz de la interfaz multimedia usada (Tabla C1).*
 - a) Tipo de respuesta: *Mixta: Nueve preguntas cuantitativas en escala Likert-6 explicadas cualitativas (1.-Muy poco, 2, 3, 4, 5, 6.- Muy alto), con Cualitativa en pregunta abierta.*
 - b) Número de reactivos: *Nueve preguntas de Likert explicadas.*
- Juicios en términos de criterios externos.
 - Criterio externo: *Ninguno*

Tabla C1

Diseño del instrumento de la percepción de la experiencia de usuario-aprendiz de la interfaz usada con factores operacionalizados

Constructo	Dimensión	Factor/ indicador	Pregunta	Referencia
Factores experienciales de usuario- aprendiz	Esfuerzo	Mental	1. ¿Qué tanto esfuerzo mental tuviste que aplicar con la interfaz multimedia para alcanzar el nivel de aprendizaje final que lograste?	(Hart, 2006); (Nielsen, 1993)
		Físico	2. ¿Qué tanto esfuerzo físico tuviste que aplicar con la interfaz multimedia para alcanzar el nivel de aprendizaje final que lograste?	(Hart, 2006)
	Logro	Terminación/ Finalización	3. ¿Qué tan bien lograste terminar las actividades de aprendizaje que tenías que realizar en la interfaz?	(Hart, 2006); (Graesser, 2019)
		Aprendizaje	4. ¿Qué tanto sientes que lograste aprender con todo lo que hiciste en la interfaz?	(Hart, 2006); (Graesser, 2019)
	aprendizaje multimedia	Sonidos/ Gráficos	5. ¿Qué tanto sientes que los sonidos y/o gráficos multimedia que tiene la interfaz te ayudaron para aprender?	(Hart, 2006); (Kakar, 2017); (Minge, & Thüring, 2018); (Pollmann, Sinram, Fronemann & Vukelić, 2018)

Emociones epistémicas	Confusión	6. ¿Qué tan confundid@ te sentiste con lo que no lograste entender en la interfaz?	(Hart, 2006); (Graesser, 2019)
Emociones de logro	Satisfacción	7. ¿Qué tan satisfech@ te sentiste con lo que si lograste aprender con la interfaz?	(Hart, 2006); (Graesser, 2019)
	Frustración	8. ¿Qué tan frustrad@ te sentiste con lo que no pudiste aprender con la interfaz?	(Hart, 2006); (Graesser, 2019)
Emociones básicas	Flujo	9. ¿Qué tan agradable fue el flujo de la experiencia de aprendizaje con la interfaz?	(Hart, 2006);

- *Juicios en términos de evidencia interna.*
 - Criterio interno dos: *Experiencia de usuario-aprendiz de la interfaz multimedia usada (Tabla C2).*
 - a) Tipo de respuesta: *Cualitativa en selección múltiple de 10 opciones & Cualitativa estructurada abierta.*
 - b) Número de reactivos: *Dos preguntas: una pregunta de selección múltiple y una pregunta estructurada abierta.*
- Juicios en términos de criterios externos.
 - Criterio externo: *Ninguno*

Tabla C2

Percepción de la experiencia de usuario-aprendiz de la interfaz usada con factores operacionalizados

Constructo	Dimensión	Factor/ indicador	Pregunta	Referencia
Factores experienciales de usuario-aprendiz	Experiencia de aprendiz	Percepción cualitativa de experiencia de aprendiz	10. Señala con una palabra ¿Cómo calificas tu experiencia de aprendizaje con esta interfaz multimedia Feliz, Retadora, Agradable, Relevante, Aburrida, Irrelevante, Estresante, Molesta, Desmotivante, Irritante	(Moustakas, 1994); (Creswell & Poth, 2017); (Pekrun, 2006); (Graesser, 2019); (Kukulska-Hume, 1999); (Hart, 2006)

Experiencia de aprendizaje

Elementos experienciales de percepción de aprendizaje

11. Expresa libremente ¿Qué cosas ayudarían en tu experiencia de aprendizaje con esta interfaz multimedia para que puedas aprender más?

(Moustakas, 1994); (Creswell & Poth, 2017); (Pekrun, 2006); (Graesser, 2019); (Hart, 2006)

D. Instrumento del cuestionario de la experiencia de usuario-aprendiz

<p>1. <i>¿Qué tanto esfuerzo mental tuviste que dedicar con la interfaz para alcanzar el nivel de aprendizaje final que lograste?</i></p> <p>Explica por qué</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Muy poco</p>	<p>① ② ③ ④ ⑤ ⑥</p>	<p>Muy alto</p>
<p>2. <i>¿Qué tanto esfuerzo físico tuviste que dedicar con la interfaz para alcanzar el nivel de aprendizaje final que lograste?</i></p> <p>Explica por qué</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Muy poco</p>	<p>① ② ③ ④ ⑤ ⑥</p>	<p>Muy alto</p>
<p>3. <i>¿Qué tan bien lograste terminar las actividades de aprendizaje que tenías que realizar en la interfaz?</i></p> <p>Explica por qué</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Muy mal</p>	<p>① ② ③ ④ ⑤ ⑥</p>	<p>Muy bien</p>
<p>4. <i>¿Qué tanto sientes que lograste aprender con todo lo que hiciste en la interfaz?</i></p> <p>Explica Por qué</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Muy poco</p>	<p>① ② ③ ④ ⑤ ⑥</p>	<p>Mucho</p>
<p>5. <i>¿Qué tanto sientes que los gráficos y sonidos multimedia de la interfaz te ayudaron para aprender?</i></p> <p>Explica Por qué</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Muy poco</p>	<p>① ② ③ ④ ⑤ ⑥</p>	<p>Mucho</p>
<p>6. <i>¿Qué tan satisfech@ te sentiste con lo que si lograste aprender con la interfaz?</i></p>	<p>Muy poco</p>	<p>① ② ③ ④ ⑤ ⑥</p>	<p>Mucho</p>

A3	6	6	6	1	1	6	6	6	6	6	6	N/A	6
A4	5	5	5	2	2	5	3	4	5	5	5	5	5
A5	5	4	4	4	4	4	5	6	5	5	6	6	6
A6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A8	3	6	N/A	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
A9	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A10	5	5	6	2	3	5	5	6	4	6	4	5	5
A11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A13	5	6	5	6	6	4	6	5	5	6	6	5	5
A14	5	5	5	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5
A15	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A16	6	3	2	2	1	6	6	6	6	6	6	6	6
A17	5	5	4	3	3	5	2	6	3	5	5	5	5
A18	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A19	6	6	6	2	2	5	6	6	6	N/A	5	6	6
A20	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A21	4	4	4	3	4	3	3	4	N/A	4	4	2	4
A22	6	6	6	2	2	6	6	6	6	6	6	6	6
A23	5	5	5	3	5	5	6	5	3	5	5	2	5
A24	5	5	5	4	2	5	5	5	3	N/A	5	N/A	4
A25	6	5	6	6	6	6	6	6	6	5	6	5	6
A26	5	5	6	2	2	5	5	5	5	3	5	3	5
A27	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5
A28	5	4	5	4	4	5	5	6	4	3	4	2	4
A29	5	5	5	4	2	4	5	4	3	4	5	4	5
A30	4	5	4	2	2	5	5	5	5	5	5	2	5
A31	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1
A32	5	5	4	3	3	4	4	4	5	N/A	4	N/A	N/A
A33	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A34	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A35	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A36	5	6	5	3	2	6	6	6	3	4	6	5	6
A37	5	6	5	2	2	5	6	5	5	4	5	5	6
A38	5	5	N/A	2	4	5	N/A	4	5	N/A	6	N/A	5
A39	5	5	5	3	2	5	5	5	5	5	5	5	N/A
A40	5	6	5	5	6	5	5	6	5	5	5	6	5
A41	3	6	5	2	2	5	5	3	5	5	6	N/A	5
A42	6	6	6	2	1	5	6	6	6	6	6	6	5
A43	6	6	6	1	1	6	6	6	6	6	6	6	6
A44	4	4	5	4	4	4	4	6	3	3	5	5	4
A45	4	5	4	4	3	5	5	4	4	5	4	4	5
A46	1	5	6	6	3	5	6	4	5	5	3	5	N/A
A47	2	3	4	4	2	5	5	5	2	6	5	5	4
A48	5	5	5	2	1	6	5	5	5	5	5	5	5
A49	6	6	6	2	2	6	6	6	6	6	6	6	6
A50	4	5	5	3	2	5	5	5	5	5	5	5	5
A51	4	6	5	2	2	1	5	6	5	6	6	6	5
A52	2	4	5	2	5	3	4	4	4	4	4	4	4
A53	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A54	4	5	5	2	2	5	6	6	6	6	6	N/A	5
A55	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A56	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A57	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A58	4	6	6	6	5	6	5	6	6	6	5	5	5
A59	6	4	6	3	6	6	6	6	6	5	6	6	6
A60	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
A61	6	6	N/A	4	4	6	6	6	6	5	6	6	6

En la Tabla E2, se presentan los resultados de los parámetros estadísticos de cada respuesta y que representan la media y la desviación estándar de los 13 reactivos de los que consta el instrumento.

Tabla E2

Estadísticos de las respuestas del instrumento de usabilidad instruccional

Parámetro	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	Media
Media	4.98	5.0	5.102	3.878	3.837	5.082	5.102	5.265	4.878	5.020	5.204	4.898	5.061	4.8697
Desviación estándar	0.946	1.021	0.848	1.55	1.772	0.954	0.984	0.758	1.033	0.989	0.707	1.085	0.899	1.0420

Debido a que el intervalo de la media de las medias y la media de las desviaciones estándar de los resultados de la escala de usabilidad instruccional se encuentran con una tendencia central cerca del valor 5 y con la desviación estándar promedio aproximadamente de una unidad, los resultados se encuentran aproximadamente dentro del intervalo superior [4,6] (Figura E1), lo permite inferir que la usabilidad instruccional de esta interfaz es alta.

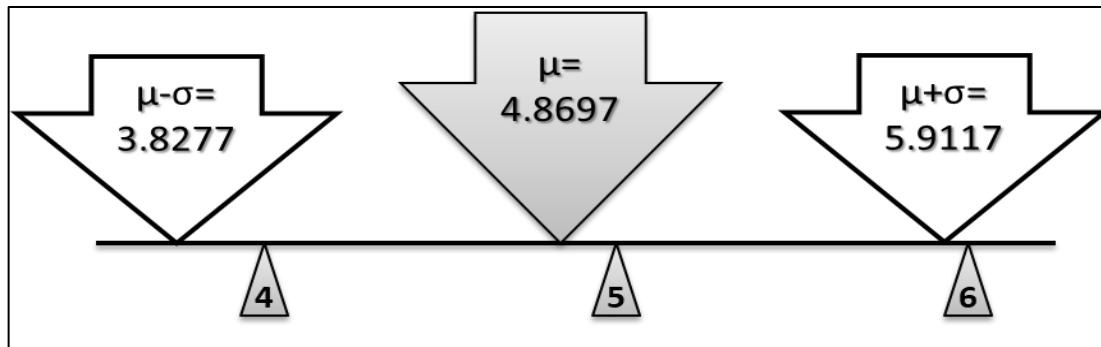


Figura E1. Intervalo de medias de las medias y desviaciones estándar de los resultados de la escala de usabilidad instruccional.

Se procesaron $m=49$ respuestas válidas de las 61 respuestas totales que se recibieron para determinar el valor del alfa de Cronbach para la validez interna del instrumento, que resultó de 0.861, que se puede interpretar como un valor muy bueno, ya que se encuentra por arriba del valor de 0.70 mínimo para que sea aceptable (Lisawadi, Ahmed, Reangsephet, & Shah, 2019), que a su vez se puede interpretar, aunque no de forma concluyente que, el instrumento mide lo que pretende medir, en este caso, la usabilidad instruccional, los resultados generales se muestran en la Tabla E3.

Tabla E3

Valores de alfa de Cronbach para cada pregunta omitida del instrumento

Variable omitida	R5	R4	Ninguna	R6	R3	R13	R11	R2	R8	R10	R12	R1	R7	R9
Alfa de Cronbach	0.8746	0.8647	0.861	0.853	0.852	0.8518	0.8492	0.8479	0.8475	0.8466	0.8466	0.8452	0.8448	0.8421

A partir de la Tabla E3, se pueden observar algunos datos importantes sobre el diseño del instrumento. La media, desviación estándar y rango de los valores del alfa de Cronbach son $m = 0.8519$; $s = 0.009001$; $rango = [0.8429, 0.8609]$, solo dos reactivos de 13 existentes están por arriba del valor de alfa de Cronbach total del instrumento, la tasa de eliminación de reactivos es $\frac{2}{13} = 15.38\%$, mientras menos reactivos se puedan eliminar del instrumento para subir su alfa de Cronbach, el diseño del instrumento es mejor. La diferencia entre los valores de los reactivos de eliminación contra el valor de alfa de Cronbach del instrumento es muy pequeña, para el

reactivo R4 es de $\frac{0.8647-0.861}{0.86113} = 0.4\%$, mientras que para el reactivo R5 es de $\frac{0.8746-0.861}{0.86113} = 1.57\%$. Que la diferencia de los reactivos de eliminación sea pequeña, indica también que el diseño del instrumento es bueno, ya que aportan poco al alfa del instrumento si son eliminados. Solo el reactivo R9 se encuentra por debajo del límite inferior de una desviación estándar, y el alfa de Cronbach total del instrumento se encuentra por arriba del límite superior de una desviación estándar.

Para determinar el grado o porcentaje de usabilidad instruccional de la interfaz analizada $UsI_m(\mathbb{I})$, también interpretado como grado o porcentaje de interfaz Mayer instruccional $M(\mathbb{I})$, por ser evaluado con los principios de Mayer (Mayer 2014, Clark & Mayer, 2016), se procesan los datos con la siguiente fórmula que promedia los porcentajes de cada reactivo por estudiante:

$$M(\mathbb{I}) = UsI_m(\mathbb{I}) = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{j=m} \left(\frac{100\%}{r * L} \sum_{n=1}^{n=r} R_n \right)_m \tag{1}$$

Con los parámetros $r = 13$, el número de reactivos del instrumento; $L = 6$, el valor máximo de la escala Likert aplicada; y $m = 49$, el número de estudiante con respuestas válidas, por lo que la fórmula (1) queda:

$$M(\mathbb{I}) = UsI_{49}(\mathbb{I}) = \frac{1}{49} \sum_{j=1}^{j=49} \left(\frac{100\%}{13 * 6} \sum_{n=1}^{n=13} R_n \right)_m$$

Los resultados de los cálculos se presentan en la Tabla E4, indican un valor de 81.16% de usabilidad instruccional de la interfaz analizada.

Tabla E4

Cálculo de la Usabilidad instruccional de la interfaz $UsI(\mathbb{I})$ para respuestas válidas recibidas

<i>m</i>	Alumno	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	$\sum R_n$	$UsI_m(\mathbb{I})$
1	A1	6	1	6	3	1	6	2	4	5	2	6	3	5	50	64.10%
2	A2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65	83.33%
3	A4	5	5	5	2	2	5	3	4	5	5	5	5	5	56	71.79%
4	A5	5	4	4	4	4	5	6	5	5	6	6	6	6	66	84.62%
5	A6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52	66.67%
6	A7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52	66.67%
7	A9	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	78	100%
8	A10	5	5	6	2	3	5	5	6	4	6	4	5	5	61	78.21%
9	A11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65	83.33%
10	A12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65	83.33%
11	A13	5	6	5	6	6	4	6	5	5	6	6	5	5	70	89.74%
12	A14	5	5	5	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	59	75.64%
13	A15	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	78	100%
14	A16	6	3	2	2	1	6	6	6	6	6	6	6	6	62	79.49%
15	A17	5	5	4	3	3	5	2	6	3	5	5	5	5	56	71.79%
16	A18	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	78	100%
17	A20	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65	83.33%
18	A22	6	6	6	2	2	6	6	6	6	6	6	6	6	70	89.74%
19	A23	5	5	5	3	5	5	6	5	3	5	5	2	5	59	75.64%
20	A25	6	5	6	6	6	6	6	6	6	5	6	5	6	75	96.15%

21	A26	5	5	6	2	2	5	5	5	5	3	5	3	5	56	71.79%
22	A27	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	75	96.15%
23	A28	5	4	5	4	4	5	5	6	4	3	4	2	4	55	70.51%
24	A29	5	5	5	4	2	4	5	4	3	4	5	4	5	55	70.51%
25	A30	4	5	4	2	2	5	5	5	5	5	5	2	5	54	69.23%
26	A31	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	61	78.21%
27	A33	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	78	100%
28	A34	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65	83.33%
29	A35	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	78	100%
30	A36	5	6	5	3	2	6	6	6	3	4	6	5	6	63	80.77%
31	A37	5	6	5	2	2	5	6	5	5	4	5	5	6	61	78.21%
32	A40	5	6	5	5	6	5	5	6	5	5	5	6	5	69	88.46%
33	A42	6	6	6	2	1	5	6	6	6	6	6	6	5	67	85.90%
34	A43	6	6	6	1	1	6	6	6	6	6	6	6	6	68	87.18%
35	A44	4	4	5	4	4	4	4	6	3	3	5	5	4	55	70.51%
36	A45	4	5	4	4	3	5	5	4	4	5	4	4	5	56	71.79%
37	A47	2	3	4	4	2	5	5	5	2	6	5	5	4	52	66.67%
38	A48	5	5	5	2	1	6	5	5	5	5	5	5	5	59	75.64%
39	A49	6	6	6	2	2	6	6	6	6	6	6	6	6	70	89.74%
40	A50	4	5	5	3	2	5	5	5	5	5	5	5	5	59	75.64%
41	A51	4	6	5	2	2	1	5	6	5	6	6	6	5	59	75.64%
42	A52	2	4	5	2	5	3	4	4	4	4	4	4	4	49	62.82%
43	A53	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65	83.33%
44	A55	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	78	100%
45	A56	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52	66.67%
46	A57	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65	83.33%
47	A58	4	6	6	6	5	6	5	6	6	6	5	5	5	71	91.03%
48	A59	6	4	6	3	6	6	6	6	6	5	6	6	6	72	92.31%
49	A60	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	53	67.95%
	media	4.98	5.00	5.10	3.88	3.84	5.08	5.10	5.27	4.88	5.02	5.20	4.90	5.06	63.31	81.16%

Este valor se toma como un valor alto, con una interfaz Mayer instruccional buena, dentro de una escala general de valores de $M(\hat{I})$ interpretados a partir de los rangos de porcentajes de la Tabla E5 según los métodos de procesamiento estadístico (Taber, 2018; Ekolu & Quainoo, 2019), donde el mínimo aceptable práctico es de 80%.

Tabla E5

Rangos de interpretación de $M(\hat{I})$ y de interpretación instruccional de la interfaz

Rango de $M(\hat{I})$	Interpretación de $M(\hat{I})$:	Interfaz instruccionalmente:
$0\% \leq M(\hat{I}) < 60\%$	• Irrelevante	• Inaceptable
$60\% \leq M(\hat{I}) < 70\%$	• Baja	• Mínima
$70\% \leq M(\hat{I}) < 80\%$	• Moderada	• Aceptable
$80\% \leq M(\hat{I}) < 90\%$	• Alta	• Buena
$90\% \leq M(\hat{I}) \leq 100\%$	• Óptima	• Ideal

F. Resultados del instrumento mixto de experiencia de usuario-aprendiz

Se aplicó el instrumento piloto: Cuestionario de eXperiencia de Usuario-Aprendiz a dos grupos de estudiantes en una sesión a cada uno en un formato de grupo focal, en ambos grupos focales, denominados 1 y 2 en total sumaron 15 participantes. Se aplicó en ambos grupos focales la técnica de escucha activa (Fournier, 2020; Gearhart & Maben, 2019; Weger Jr, Castle Bell, Minei & Robinson, 2014; Simon, 2018), considerando la experiencia de la vivencia del alumno con la tecnología desde su propia visión. El formato de las sesiones fue leer cada pregunta del instrumento a los participantes del grupo, cada estudiante respondía a la pregunta según su

experiencia con la interfaz tecnológica, posteriormente, cada uno respondía la parte cuantitativa del instrumento y se promediaba en consenso el valor final que grupalmente respondiera a la pregunta cuantitativa.

Análisis de resultados cualitativos del instrumento mixto

En primer lugar, se procedió a la transcripción de ambas sesiones de los grupos focales y se realizó un análisis de contenido, se establecieron las categorías esperadas y supuestas para la realización de la codificación de las transcripciones obtenidas, también se indicó el código de colores y el código analítico para referenciar las cuatro categorías establecidas junto con su criterio de interpretación de las unidades de análisis para guiar el marcaje del texto transcrito de cada grupo focal, guiado por el procedimiento de análisis de contenido deductivo de Sandström, Willman, Svensson y Borglin (2015) y de Andersson, Sjöström-Strand, Willman y Borglin (2015) que caracterizan este procedimiento como integrado, en contraste con el análisis de contenido inductivo que lo caracterizan como iterativo (Kim, Rahman y Bernard, 2020; Goel, Ganesh y Kaur, 2019; Armat, Assarroudi, Rad, Sharifi y Heydari, 2018; Ardèvol-Abreu, 2015), incluso Armat, Assarroudi, Rad, Sharifi y Heydari (2018) lo definen como dirigido .

En la primera fase de revisión de literatura para determinar los aspectos estructurales de usabilidad y experiencia de usuario como conceptos clave del estudio. Se generaron cuatro códigos a priori relacionados con las grandes categorías de usabilidad y experiencia de usuario (Tabla F1), ya que se buscaba constatar la similitud de la percepción de los estudiantes en cuanto al uso de la tecnología, en este caso realidad virtual y la experiencia de aprendizaje.

Tabla F1

Tipo, categoría, código de colores y analítico e interpretación de las categorías esperadas y supuestas

Tipo	Categoría	Clave	Criterio de interpretación
Esperada	Percepción de usabilidad	Us	El participante, en su figura de usuario de la tecnología, expresa o describe el grado o tipo de interacción al usar, operar o manipular la interfaz tecnología de realidad virtual.
	Percepción de experiencia de usuario	UX	El participante, en su figura de usuario de la tecnología, expresa o describe el grado o tipo de la experiencia de interacción al usar, operar o manipular la interfaz de la tecnología de realidad virtual.
Supuesta	Percepción de usabilidad instruccional	UsI	El participante, en su figura de usuario que aprende con tecnología, expresa o describe el grado o tipo de interacción al usar, operar o

Percepción de experiencia de usuario-aprendiz

LUX

manipular para aprender con la interfaz de la tecnología de realidad virtual.

El participante, en su figura de usuario que aprende con tecnología, expresa o describe el grado o tipo de experiencia de la interacción al usar, operar o manipular para aprender con la interfaz de la tecnología de realidad virtual.

Con base en la teoría y literatura revisada, las dos categorías esperadas son: percepción de usabilidad y percepción de experiencia de usuario, y las dos categorías supuestas son: percepción de usabilidad instruccional y percepción de experiencia de usuario-aprendiz. A continuación se muestra un grupo de participaciones de los estudiantes que formaron parte de cada uno de los dos grupos focales para ilustrar el procedimiento realizado. En los Apéndices F1 y F2 se encuentra la transcripción codificada competa para los grupos focales 1 y 2 respectivamente, ahí se encuentran marcados en amarillo los ejemplos que se extrajeron para esta muestra.

Muestra grupo focal 1:

1. Participación alumno G1

O sea yo también pesaba lo mismo que iba a ser algo más enfocado a la clase. Digo está muy bien hecho el programa y todo, que lo podías voltear y veías todas las calorías, y toda la información nutrimental, nutricional. Pero al final pues creo que sí nos ayudó a lo que estamos haciendo.

2. Participación alumno G1

Nos llevó más que nada a comprender la recolección de los datos no lo que es el análisis de ellos. Lo cual sí es una parte importante pero siento yo que no es como el punto de enfoque del curso, el curso, siento yo que lo que nos invita es a analizar dichos datos así que quizás, no sé, incluir algo que sea; ok consumiste tantas calorías, o este porcentaje de dichas calorías no son buenas para ti, cosas por el estilo que realmente nos lleven a hacer algo con los datos de las calorías que consumimos, cuánto tiempo pasamos viendo cierto tipo de alimento.

3. Participación alumno G1

Creo que me faltó un poco más de tiempo e interacción. No sé, que te llevara, así como dicen, que te llevara a una parte II, que te llevara, a bueno, aquí están los datos, escríbelos o haz tu análisis, de que los despliegue. O sea porque nada más te decía las calorías, pero no sólo son calorías, también tiene proteínas, también viene los lípidos

de grasa, todo eso, entonces lo más mínimo, que te dijera bueno agarraste esto y viene esta cantidad y esta cantidad de cada cosa. Eso fue lo que siento que faltó; y que también el tiempo que estuvimos usándolo, digo no es como que vas a estar una hora ¿verdad? porque son cosas rápidas. Pero eso de tener prisa porque va el siguiente, pues como que también no está padre.

4. Participación alumno G1

Hubiera estado padre, eso que hablaron de una parte 2 por ejemplo cuando nosotros terminamos te salía nada más como un mensaje y hubiera estado padre algo más interactivo con el usuario. Que realmente si fuera un análisis ahí que te estuviera haciendo un análisis y tu lo estuvieras viendo, envés de que solo te saliera un texto de que, a bueno; agarraste muchas calorías, y ya, literal.

Muestra grupo focal 2:

1. Participación alumno G2

A mi también el concepto me gustó pero yo lo utilizaría más para enseñar un concepto nuevo, un aprendizaje nuevo, más que como práctica, porque lo que vimos ahí de las etiquetas y cómo leerlas y estar sumando las calorías; pues eso lo vimos en clase y más que nada esta herramienta fue una práctica; pero a mi me hubiera gustado más aprender algo nuevo mediante esta herramienta, no sé, cambiaría tal vez el objetivo.

2. Participación alumno G2

Y sobre todo la experiencia. Que te salves de, Obviamente creo que estoy de acuerdo en eso, a mi me hubiera gustado más que fuera al principio del semestre, una de las primeras clases, antes de ver todo y luego de ahí basarnos para ahora sí hacer todas las actividades y todas las investigaciones y trabajos. Pero en cuanto a esto pues sí básicamente que es una nueva experiencia para muchos, y que se me hace pues una buena manera, aparte de que te sales del salón, que es muy tedioso estar siempre en el salón, estar sentado dos, tres o cuatro horas nosotros a veces, y tener un poquito como el tiempo para hacer algo nuevo, o sea una actividad que en lo personal me gustó mucho. A otros al parecer, quien sabe, no tanto, pero sí eso.

3. Participación alumno G2

Lo mismo que había dicho antes, si lo hubieran puesto al principio tal vez muy probablemente hubiera tomado las cosas con menos calorías y luego después de ese ejercicio, ver la equivocación que normalmente yo creo que alguien lo haría. Ya vendría el aprendizaje. Tal vez algo como eso estaría bueno, exactamente lo mismo pero tiene un objetivo diferente. Entonces también creo que como decía antes se tiene tal vez un objetivo diferente, pues aprenderías algo nuevo.

4. **Participación alumno G2**

Como ya habíamos visto todos esos temas, nomas lo reforzamos por así decirlo, pues siento que entenderíamos mejor si lo hubieran puesto al principio del semestre.

5. **Participación alumna G2**

Si yo también, o sea pues eso del final y del principio. De que no necesites que a fuerza haya alguien físicamente explicando, que sea algo que tú puedas llegar y tú solito ver qué onda. O sea que sea suficiente la información que te den ahí mismo.

6. **Participación alumna G2**

Yo siento, no sé si tenga mucha relevancia, o sea a mí me gustaría que fueran un poco más competitivo. Ya sabiendo los conceptos y lo que tienes que hacer en el juego, o bueno que si fuera un juego, estaría padre que en verdad hubiera tiempo, que hubieran más opciones. O sea que con el tiempo que te dan tuvieras que encontrar algo, o sea que a lo mejor siento que estaba muy tranquilo nada más yendo por ahí, diciendo ah! no me gusta esto, o sea como que más no sé, o sea porque a mí me gustan los juegos, me gustaría que fuera como un juego o sea que en verdad hubiera competencia, como en este tiempo tienes que buscar estas cosas, y que estuviera más grande el mercado o supermercado y ahí en verdad, o sea frustrarte queriendo ganar o algo.

7. **Participación alumna G2**

Y porque como no tenías tiempo realmente, o no había final pues podían estar ahí el tiempo que fuera y buscar bien, o sea porque nos dijeron que eran dos personas contra otras dos y el que haga menos, pero realmente no había competencia porque había mucho tiempo para checar y podías checar todo, entonces a lo mejor, no sé, hacer

8. **Participación alumno G2**

Si había un tiempo indefinido. Entonces terminaba uno y se quedaba ahí y luego la maestra estaba ocupada con alguien más y ahí te quedabas, y luego ya venían y cambiabas, no sé.

9. Participación alumno G2

Creo que para, sé que está muy difícil y que implica más gasto y que si tecnología y así pero estaría muchísimo más padre que caminando tú que también camine el monite, obviamente no sé cómo funciona, sí es todo un show según yo.

Hallazgos y observaciones del análisis de contenido

En la codificación de las transcripciones de los grupos focales 1 y 2, se encontraron las dos categorías esperadas de percepción de usabilidad y percepción de experiencia de usuario, y se confirmó la existencia de las dos categorías supuestas de percepción de usabilidad instruccional y percepción de experiencia de usuario-aprendiz, también surgieron cuatro categorías emergentes, que no se esperaban ni tampoco se suponía que pudieran aparecer en las participaciones de los alumnos, las cuatro categorías emergentes fueron: percepción de auto-aprendizaje, percepción de funcionalidad, otras tecnologías y mundo real.

De la misma forma en que se indicó el código de colores y el código analítico junto con su criterio de interpretación de las unidades de análisis para referenciar las dos categorías esperadas y las dos supuestas, se realizó lo mismo para las cuatro categorías emergentes y se agruparon las ocho, las dos esperadas, las dos supuestas y las cuatro emergentes para su rápida referencia (Tabla F2).

Tabla F2

Tipo, categoría, código de colores y analítico e interpretación de las categorías esperadas, supuestas y emergentes

Tipo	Categoría	Clave	Criterio de interpretación
Esperada	Percepción de usabilidad	Us	El participante, en su figura de usuario de la tecnología, expresa o describe el grado o tipo de interacción al usar, operar o manipular la interfaz tecnología de realidad virtual.
	Percepción de experiencia de usuario	UX	El participante, en su figura de usuario de la tecnología, expresa o describe el grado o tipo de la experiencia de interacción al usar, operar o manipular la interfaz de la tecnología de realidad virtual.
Supuesta	Percepción de usabilidad instruccional	UsI	El participante, en su figura de usuario que aprende con tecnología, expresa o describe el

			grado o tipo de interacción al usar, operar o manipular para aprender con la interfaz de la tecnología de realidad virtual.
	Percepción de experiencia de usuario-aprendiz	LUX	El participante, en su figura de usuario que aprende con tecnología, expresa o describe el grado o tipo de experiencia de la interacción al usar, operar o manipular para aprender con la interfaz de la tecnología de realidad virtual.
	Percepción de auto-aprendizaje	AA	El participante, en su figura de usuario que aprende con tecnología, expresa o describe su perspectiva del grado o tipo de aprendizaje al interactuar con la interfaz de la tecnología de realidad virtual.
	Percepción de funcionalidad	Fun	El participante, en su figura de usuario de la tecnología, expresa o describe su perspectiva del grado o tipo de funcionamiento de la interfaz de la tecnología de realidad virtual.
Emergentes	Otras tecnologías	Tec	El participante, en su figura de usuario de la tecnología, expresa o describe el grado o tipo de interacción con algún otro tipo de medio tecnológico o tecnología previamente usada o manipulada.
	Mundo real	Fís	El participante, en su figura de usuario de la tecnología, expresa o describe analogías o percepciones del mundo real a su alrededor, y expresiones respecto a vivencias que no pertenecen directamente a la interacción con la interfaz de la tecnología de realidad virtual, como experiencias anteriores en el salón o con el docente.

Respecto a los hallazgos en la codificación de las categorías, se encontró como comportamiento común en ambos grupos focales, que en cada participación realizada por cada uno de los alumnos, que en promedio eran de un párrafo de tres a nueve líneas, se expresaban ideas en las que aparecen varias categorías en un rango de tres a seis de ellas, a este fenómeno se le denominó coloquialmente: fenómeno arcoíris, por los múltiples colores con los que aparecieron codificados todos los párrafos de las transcripciones de los dos grupos focales (Apéndice F1 y Apéndice F2), que más allá de los saltos de colores de cada unidad de análisis que corresponden a la forma de expresarse de los estudiantes, lo importante es destacar que, aunque no hubiera saltos de color y todos los colores y unidades de análisis estuvieran agrupados, aparecen varios colores o unidades de análisis en un mismo párrafo, esto es, aparecen varias categorías en una misma participación de un mismo estudiante.

En este sentido, a pesar de que en algunas partes del análisis de contenido es difícil identificar pertenencia de cada unidad de análisis en cada oración o frases, para lograr diferenciar y codificar correctamente entre la experiencia de usuario y la experiencia de usuario-aprendiz y entre la usabilidad y la usabilidad instruccional, incluso entre las categorías de usabilidad y de experiencia de usuario, la riqueza del análisis de contenido se encuentra en observar sintéticamente la diferenciación de las unidades de análisis de cada participación realizada por cada estudiante.

Esta riqueza que radica en el fenómeno arcoíris referido, ilustra el nivel de detalle que se puede alcanzar con un análisis de contenido que contempla unidades de análisis de ambos componentes, el tecnológico y el instruccional del binomio usabilidad-experiencia de usuario. Nivel de detalle que no podría ser alcanzado si se analizara solamente el componente tecnológico de la usabilidad y de la experiencia de usuario, que es un componente que no contempla en lo absoluto el dominio del aprendizaje, lo que limita su aplicación a contextos educativos, salvo que lo que se quiera sea únicamente la evaluación de la usabilidad y de la experiencia de usuario respecto a la tecnología, sin que la tecnología evaluada sea considerada como tecnología educativa.

Una observación relevante desde la posición del estudiante respecto al fenómeno de arcoíris advertido en las participaciones de cada uno, es que la mención o aparición de varias categorías en sus expresiones, no es percibido por ninguno de ellos. Ninguno de los participantes se percata de ninguna de las categorías que se están estudiando, a pesar de que en las preguntas se pudiera distinguir alguna de ellas, simplemente expresa su experiencia, sensaciones, observaciones y conclusiones en una forma coloquial y natural, como lo más representante o importante de su vivencia al experimentar con la interfaz de la tecnología de realidad virtual. A pesar de este fenómeno común entre los participantes, las categorías pudieron ser observadas y distinguidas en el análisis a lo largo de todo el discurso de los participantes.

Análisis comparativo de contenido de grupos focales

En el análisis de contenido donde, distinguir entre las dos parejas de categorías de usabilidad y experiencia de usuario, involucra un análisis no solo más profundo sino diferenciado, implica obtener dos grupos de resultados, que en fundamento son similares, pero en concepto, son completamente diferentes. La diferencia entre el análisis en el dominio tecnológico y el dominio instruccional es que, el tecnológico solamente genera una evaluación de la

tecnología en forma general, tanto de usabilidad como de experiencia de usuario, mientras que el análisis en el dominio instruccional genera una evaluación del grado en que la tecnología misma fomenta o deprime el aprendizaje, esto es, cuánto sirve para aprender, y no solamente como un medio de soporte de los contenidos y de su aprendizaje.

Para ilustrar la diferencia mencionada del nivel de detalle entre los dos dominios del binomio usabilidad-experiencia de usuario, se realiza un análisis comparativo de contenido, comparando las mismas partes o secciones de texto analizado, en las que se compara una a una la codificación de colores del texto parte a parte, presentando primero la codificación con las categorías tecnológicas e instruccionales esperada y supuestas (columna izq. Figura F1), y luego comparándolo con una segunda codificación con las categorías tecnológicas esperadas únicamente (columna der. Figura F1). Se toma un extracto de la muestra del análisis de contenido realizado y presentado en la sección anterior.

Codificación con categorías en los dominios tecnológico e instruccional

Muestra grupo focal 1:

3. Participación alumno G1

Creo que me faltó un poco más de tiempo e interacción. No sé, que te llevara, así como dicen, que te llevara a una parte II, que te llevara, a bueno, aquí están los datos, escríbelos o haz tu análisis, de que los despliegue. O sea porque nada más te decía las calorías, pero no sólo son calorías, también tiene proteínas, también viene los lípidos de grasa, todo eso, entonces lo más mínimo, que te dijera bueno agarraste esto y viene esta cantidad y esta cantidad de cada cosa. Eso fue lo que siento que faltó; y que también el tiempo que estuvimos usándolo, digo no es como que vas a estar una hora ¿verdad? porque son cosas rápidas. Pero eso

Codificación con categorías solo del dominio tecnológico

Muestra grupo focal 1:

3. Participación alumno G1

Creo que me faltó un poco más de tiempo e interacción. No sé, que te llevara, así como dicen, que te llevara a una parte II, que te llevara, a bueno, aquí están los datos, escríbelos o haz tu análisis, de que los despliegue. O sea porque nada más te decía las calorías, pero no sólo son calorías, también tiene proteínas, también viene los lípidos de grasa, todo eso, entonces lo más mínimo, que te dijera bueno agarraste esto y viene esta cantidad y esta cantidad de cada cosa. Eso fue lo que siento que faltó; y que también el tiempo que estuvimos usándolo, digo no es como que vas a estar una hora ¿verdad? porque son cosas rápidas. Pero eso

- de tener prisa porque va el siguiente, pues como que también no está padre.
4. **Participación alumno G1**
 Hubiera estado padre, eso que hablaron de una parte 2 por ejemplo cuando nosotros terminamos te salía nada más como un mensaje y hubiera estado padre algo más interactivo con el usuario. Que realmente si fuera un análisis ahí que te estuviera haciendo un análisis y tu lo estuvieras viendo, envés de que solo te saliera un texto de que, a bueno; agarraste muchas calorías, y ya, literal.
- Muestra grupo focal 2:**
1. **Participación alumno G2**
 A mi también el concepto me gustó pero yo lo utilizaría más para enseñar un concepto nuevo, un aprendizaje nuevo, más que como práctica, porque lo que vimos ahí de las etiquetas y cómo leerlas y estar sumando las calorías; pues eso lo vimos en clase y más que nada esta herramienta fue una práctica; pero a mi me hubiera gustado más aprender algo nuevo mediante esta herramienta, no sé, cambiaría tal vez el objetivo.
- de tener prisa porque va el siguiente, pues como que también no está padre.
4. **Participación alumno G1**
 Hubiera estado padre, eso que hablaron de una parte 2 por ejemplo cuando nosotros terminamos te salía nada más como un mensaje y hubiera estado padre algo más interactivo con el usuario. Que realmente si fuera un análisis ahí que te estuviera haciendo un análisis y tu lo estuvieras viendo, envés de que solo te saliera un texto de que, a bueno; agarraste muchas calorías, y ya, literal.
- Muestra grupo focal 2:**
1. **Participación alumno G2**
 A mi también el concepto me gustó pero yo lo utilizaría más para enseñar un concepto nuevo, un aprendizaje nuevo, más que como práctica, porque lo que vimos ahí de las etiquetas y cómo leerlas y estar sumando las calorías; pues eso lo vimos en clase y más que nada esta herramienta fue una práctica; pero a mi me hubiera gustado más aprender algo nuevo mediante esta herramienta, no sé, cambiaría tal vez el objetivo.

Figura F1. Diferencia de codificación entre categorías esperadas y supuestas (col. izq.) y solo esperadas (col. der.)

La diferencia entre la codificación de la columna izq. y la der. de la Figura F1, conceptualmente indica el resultado de la operación de sustracción (resta) entre usabilidad instruccional (UsI) y usabilidad (Us) y entre experiencia de usuario-aprendiz (LUX) y experiencia de usuario (UX), indicado con la operación $UsI - Us = LUX - UX = Instrucción$

que se ilustra en la Figura F2, lo que implica asegurar que existe una diferencia entre las dos formas de codificación planteadas (De Coster, Obersnel, & Omari, 2006).

Codificación con categorías en los dominios tecnológico e instruccional	Codificación con categorías solo del dominio tecnológico
<p>Muestra grupo focal 1:</p> <p>5. Participación alumno G1</p> <p>No sé, que te llevara, así como dicen, que te llevara a una parte II, que te llevara, a bueno, aquí están los datos, escríbelos o haz tu análisis, de que los despliegue. O sea porque nada más te decía las calorías, pero no sólo son calorías, también tiene proteínas, también viene los lípidos de grasa, todo eso, entonces lo más mínimo, que te dijera bueno agarraste esto y viene esta cantidad y esta cantidad de cada cosa. Eso fue lo que siento que faltó</p> <p>6. Participación alumno G1</p> <p>Hubiera estado padre, eso que hablaron de una parte 2. Que realmente si fuera un análisis que te estuviera haciendo un análisis y tu lo estuvieras viendo.</p> <p>Muestra grupo focal 2:</p> <p>2. Participación alumno G2</p> <p>A mi también el concepto me gustó pero yo lo utilizaría más para enseñar un concepto nuevo, un aprendizaje nuevo, más que como práctica, pero a mi me hubiera gustado más aprender algo nuevo mediante esta herramienta,</p>	<p>Muestra grupo focal 1:</p> <p>5. Participación alumno G1</p> <p>No sé, que te llevara, así como dicen, que te llevara a una parte II, que te llevara, a bueno, aquí están los datos, escríbelos o haz tu análisis, de que los despliegue. O sea porque nada más te decía las calorías, pero no sólo son calorías, también tiene proteínas, también viene los lípidos de grasa, todo eso, entonces lo más mínimo, que te dijera bueno agarraste esto y viene esta cantidad y esta cantidad de cada cosa. Eso fue lo que siento que faltó.</p> <p>6. Participación alumno G1</p> <p>Hubiera estado padre, eso que hablaron de una parte 2. Que realmente si fuera un análisis que te estuviera haciendo un análisis y tu lo estuvieras viendo.</p> <p>Muestra grupo focal 2:</p> <p>2. Participación alumno G2</p> <p>A mi también el concepto me gustó pero yo lo utilizaría más para enseñar un concepto nuevo, un aprendizaje nuevo, más que como práctica, pero a mi me hubiera gustado más aprender algo nuevo mediante esta herramienta,</p>

Figura F2. Sustracción (resta) de codificaciones entre categorías esperadas y supuestas (col. izq.) y solo esperadas (col. der.)

Las diferencias y saltos de opinión se pueden explicar a través del enfoque de Kakar (2017), que pronostica estos cambios y mezclas de opiniones debido a la visión del usuario de percibir a la tecnología únicamente de dos formas, a veces entremezcladas (Minge y Thüring, 2018), la que le otorga un placer con su uso, percepción hedónica, o la que le otorga un beneficio, percepción utilitaria/pragmática. Por lo que es importante diferenciar la faceta hedónica de la faceta utilitaria o pragmática en la usabilidad y en la experiencia de usuario (Iftikhar, Shah y Luximon, 2020; Kim, Kim y Lee, 2016), tanto en el dominio tecnológico como en el instruccional, para mejorar el diseño de las interfaces educativas y poder satisfacer ambas percepciones, que son igualmente válidas para el usuario final (Raptis, Papachristos, Kjeldskov, Skov y Avouris, 2014; van Schaik y Ling, 2008; Pollmann, Sinram, Fronemann y Vukelić, 2018).

Análisis de resultados cuantitativos del instrumento mixto

Los resultados consensados en los grupos focales 1 y 2 de la parte cuantitativa del instrumento se resumen en la Figura F3 y en la Tabla F3.

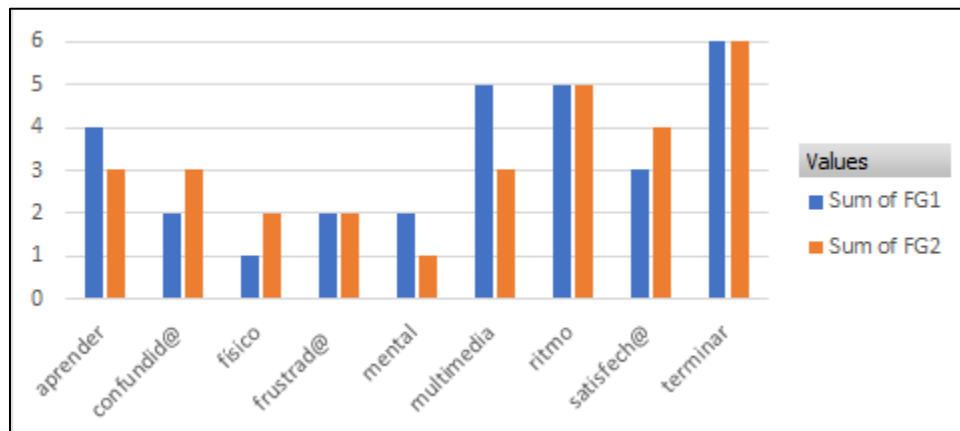


Figura F3. Comparativa de resultados cuantitativos consensados de los Grupos Focales 1 & 2

Ítem	ritmo	mental	físico	terminar	aprender	multimedia	satisfech@	frustrad@	confundid@	Palabras elegidas en consenso grupal	
FG1	5	2	1	6	4	5	3	2	2	Agradable	Relevante
FG2	5	1	2	6	3	3	4	2	3	Agradable	Relevante

Para determinar el grado o porcentaje de experiencia de usuario-aprendiz de la interfaz analizada $LUX_m(\text{II})$, también interpretado como grado o porcentaje de interfaz Hart instruccional

$H(\mathbb{I})$, por ser evaluado a partir de los fundamentos de Hart (Hart, 2006), se procesan los datos con la siguiente fórmula que promedia los porcentajes de cada reactivo por estudiante:

$$H(\mathbb{I}) = LUX_m(\mathbb{I}) = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{j=m} \left(\frac{100\%}{r * L} \sum_{n=1}^{n=r} R_n \right)_m \tag{2}$$

Con los parámetros: $r = 9$, el número de reactivos del instrumento; $L = 6$ el valor máximo de la escala Likert aplicada; y $m = 2$, el número de grupo focal, por lo que la fórmula (2) queda:

$$H(\mathbb{I}) = LUX_2(\mathbb{I}) = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^{j=2} \left(\frac{100\%}{9 * 6} \sum_{n=1}^{n=9} R_n \right)_m$$

Tabla F4

Resultados cuantitativos de la aplicación del instrumento en los grupos focales 1 & 2

Ítem	ritmo	mental	físico	terminar	aprender	multimedia	satisfech@	frustrad@	confundid@	$\sum R_n$	$LUX_m(\mathbb{I})$
FG1	5	4*	5*	6	4	5	3	4*	4*	40	74.07%
FG2	5	5*	4*	6	3	3	4	4*	3*	37	68.51%

* valores invertidos calculados con $(6-R_n)$

El resultado de los cálculos (Tabla F4), indican un valor de 71.29% de experiencia de usuario-aprendiz de la interfaz analizada. Este valor se toma como un valor moderado, con una interfaz Hart instruccional aceptable, dentro de una escala general de valores de $H(\mathbb{I})$ interpretados a partir de los rangos de porcentajes de la Tabla F5 según los métodos de procesamiento estadístico (Taber, 2018; Ekolu y Quainoo, 2019), donde el mínimo aceptable práctico es de 80%.

Tabla F5

Rangos de interpretación de $H(\mathbb{I})$ y de interpretación instruccional de la interfaz

Rango de $H(\mathbb{I})$	Interpretación de $H(\mathbb{I})$:	Interfaz instruccionalmente:
$0\% \leq H(\mathbb{I}) < 60\%$	• Irrelevante	• Inaceptable
$60\% \leq H(\mathbb{I}) < 70\%$	• Baja	• Mínima
$70\% \leq H(\mathbb{I}) < 80\%$	• Moderada	• Aceptable
$80\% \leq H(\mathbb{I}) < 90\%$	• Alta	• Buena
$90\% \leq H(\mathbb{I}) \leq 100\%$	• Óptima	• Ideal

F.1. Transcripción del Focus group 1

Tabla F1.1

Preguntas guía para la codificación de categorías en los grupos focales 1 & 2

Percepción de aprendizaje	¿Sientes que aprendiste en esta experiencia de aprendizaje? ¿Qué tanto sientes que aprendiste con la experiencia de aprendizaje que acabas de vivir?
Percepción de experiencia de usuario-aprendiz	¿Cómo fue la experiencia de aprendizaje que acabas de tener?
Percepción de experiencia de usuario	¿Cómo fue tu experiencia con la tecnología de RV?
Mundo Real	¿Qué outliers, u otras categorías emergieron?
Percepción de usabilidad instruccional	¿Usar esta interfaz tecnológica de RV te facilitó aprender? ¿Sientes que la tecnología de RV en general, facilita aprender?
Percepción de funcionalidad	¿Sientes que esta interfaz funciona bien?
Percepción de usabilidad	¿Sientes que esta interfaz es fácil de usar?
Otras tecnologías	¿Qué otras tecnologías están involucradas?

Inicio de la transcripción F1

Entrevistador: Bueno. Entonces. Vamos a empezar preguntándoles *¿Qué tanto el ambiente virtual que ustedes vivieron con el recurso del supermercado funciona de la forma que ustedes esperaban que funcionara?* Piénsenle tantito y empezamos.

Alumno: ¿Levantamos la mano?

Entrevistador: Sí claro claro. La pregunta es *¿qué tanto ese ambiente virtual que ustedes descubrieron como el supermercado, funcionó de la forma que ustedes esperaban que funcionara?* Si.

Alumno: Bueno, pues primero, yo no sabía que íbamos a usar un recurso tipo supermercado debido a que la clase es de Matemáticas y Ciencia de Datos, pensaba que nos iban a llevar a un asunto un poquito más analítico nos iban a mostrar, como que ya gráficas y nos iban a ayudar a interpretarlas. Tan pronto vi que era, como que, un supermercado; pues yo pensé que, dije ah bueno, al final con las calorías pues vamos a tener que hacer un análisis, algo un poquito más adaptado a la clase; y me quedé con ganas de eso pero la verdad fue una experiencia atractiva realmente.

Entrevistador: Ok ¿alguien más quiere secundar, opinar, enriquecer?

Alumno: O sea yo también pesaba lo mismo que iba a ser algo más enfocado a la clase. Digo *está muy bien hecho el programa y todo*, que lo *podías voltear y veías todas las calorías, y toda la información nutrimental, nutricional*. Pero *al final pues creo que sí nos ayudó a lo que estamos haciendo*.

Entrevistador: Que es....

Alumno: El Excel, has de cuenta que estamos poniendo toda la información de lo que comemos y lo que deberíamos estar comiendo, las calorías que deberíamos estar consumiendo diariamente y ver así como las calorías que tiene cada cosa que usualmente podemos estar consumiendo día con día.

Entrevistador: Ok *¿Qué tan rápido se adaptaron al ambiente virtual?* Se pusieron los visores y de pronto ya estaban ¿verdad? *¿Qué tan rápido se adaptaron?*

Alumno: *Yo lo había intentado antes porque me gusta mucho*. De hecho yo cuando era pequeño me compraba Google glasses y ponía mi celular y ponía películas, *porque está padre*. Pero *yo me mareo mucho*. Entonces eso como que, pues no sé que se pueda hacer pero *me marean, yo cuando puedes voltear 360 grados a donde quieras y que no es real lo que estás pisando, no te puedes mover. Yo me mareo*.

Entrevistador: Ok, te mareas ¿alguien más, alguna opinión?

Alumno: *Después de un tiempo si puede llegar a ser cansado*. Al momento que entras, *que bueno que teníamos a alguien diciendo, no pues esto es así. Porque yo tan pronto me puse los lentes y agarré los controles me dijeron, tienes los controles al revés, y cosas así de pequeños detalles que quizás, pues si es tu primera experiencia con lo que es la realidad virtual, no te das cuenta pero ya después de un ratito viendo ok así se le mueve, ya te adaptas*.

Entrevistador: O sea que no era igual que el Nintendo, el PlayStation.

Alumno: No, no no *son controles muy distintos*.

Entrevistador: Muy bien, y qué tan complejo era ese ambiente, qué tan lleno de cosas, o limpio o incluso si se parecía a un súper o no.

Alumno: *Era un ambiente bastante cómodo y práctico porque los supermercados son súper más grandes en comparación al que estábamos adentro*. Entonces eso hace que sea más fácil y más sencillo como para alguien que no sabe usarlo pues alcanzar todo y contar todo y así. Por ejemplo *cuando yo estaba viendo la información nutrimental porque a mí sí me ayudó, pero sí buscaba carne, pollo o algo así que fuera un poco más real de lo que como, no había, pero siento que si agregan más cosas entonces la gente que no sabe usarlo se va a empezar a confundir*, entonces *mejor que bueno que pusieron de que hamburguesas y ya, y galletas, y cosas básicas que hacen que no sea tan confuso el estar en un supermercado virtual*.

Alumna: Si este, pues a mí al principio, que literalmente entras al lugar y una persona te recibe y todo, y has de cuenta que *te da una explicación de lo que tienes que hacer, como te vas a mover, cómo vas a checar toda la información; si tiene una explicación detrás y tiene las instrucciones para que no te pierdas, pero si alguien no está contigo al momento de hacerlo, como había gente profesional que nos estaba ayudando. Pero está bien porque nos ayudó mucho, a mí no se me hizo tan difícil pero sí tiene que ver algo con lo que dijo Emiliano, había pocas cosas, pero para lo que era, siento que estuvo super bien*.

Alumno: También algo que es muy característico que *te receta algo al final, después de lo que ya elegiste lo que vas a consumir, de por sí ya te hace el análisis* entonces *te ayuda de una manera para tu basarte en eso y luego poder hacer nosotros un análisis similar*.

Entrevistador: Muchas gracias. *¿Qué tan claro fue lo que tenían permitido hacer en el recurso y lo que no tenían permitido hacer?* El manejo de los comandos.

Alumno: *Yo creo que está claro*. Bueno, yo sentí que era así como a prueba y error, porque nunca te van a decir que no hagas eso, porque nadie puede saber qué vas a hacer, tú decides que haces en tu vida y hasta en esto, porque no sabes qué botón vas a tocar, porque si te dicen, no hagas esto, yo siempre he sentido que no experimentas al cien en la actividad entonces. Pues ya tú moviéndote, tú agarrando, *si te hubieran dicho que no puedes agarrar más de cinco hamburguesas, pues no vas a saber hasta que ya tengas el error al salir del programa o así, entonces, siento que es como parte de experimentar la realidad virtual*.

Alumno: De igual manera, mucho fue a prueba y error, a excepción del final. *Me dijeron, bueno ya cuando termines, haz que tu personaje se acerque a la salida, y me acerqué a la salida y veía que no pasaba nada, lo cual se me hacía muy raro, y me dijeron, no, es un poquito antes de la salida. Como que esa instrucción no quedó del todo clara pero de ahí en más, no pasó a mayores*.

Entrevistador: Muy bien *¿Tuvieron la sensación de ser el personaje que estaba comprando?*

Alumno: *Sí, realmente es lo que estás viendo, no estás viendo realmente lo que está pasando. Es nada más lo de la realidad virtual, entonces sí como que te metes en el papel del personaje*.

Alumno: Yo digo que cuando más te metes, al menos yo he jugado juegos de realidad virtual y ahí sí puedo decir que si me meto en el personaje porque sí, me gustan mucho los de screamers y si te asustan y si saltas porque si sientes que eres el, pero como aquí estamos en un supermercado, *obviamente tú sientes y mueves y ves, está muy padre lo de los 360 grados porque realmente puedes voltear a ver hacia abajo, hacia arriba; y si hubiera picicitos pues puedes decir, son mis pies ¿no? o sea cosas así. Entonces sí te involucras en el programa. A mí lo que me hace sentirme adentro es que pueda girar mi cabeza donde quiera con libertad y ver todo y moverme a donde quiera. Está padre cuando te dejan caminar también pero eso ya es con una table que ponen en el piso, vas caminando, está cool*.

Entrevistador: Muy bien. Y a ver. Algo que me han comentado pero quisiera oír más voces ¿qué tan claro fue el objetivo de aprendizaje? Por qué ese recurso está en el curso de matemáticas y ciencia de datos. Y cuál fue el objetivo de haber insertado esa actividad en sus clases

Alumno: Porque, por ejemplo cuando estábamos en él, o sea bueno, también aplica mucho para la vida diaria. Tú estás en el juego y dices, no pues quiero comprar 20 hamburguesas pero luego te das cuenta cuántas calorías están consumiendo, y es como que no es normal, o sea tienes que comprar lo que realmente consumirías, entonces si es más como una realidad, lo que debes de vivir.

Alumno: Si, yo lo vi muy relacionado por lo mismo de que nuestro proyecto trata de eso, de que todo lo que consumimos y pues ya al agarrar cada producto ahí te dice, tiene tantas calorías, tantas proteínas y así, entonces yo sí lo vi esa parte muy relacionado.

Alumna: Igual. O sea es como una súper oportunidad que nosotros hayamos tenido la chance de experimentar esto nuevo que yo nunca pensé que iba a tener eso en una clase e igual como dijo, que la tarea sea documentar toda la información nutricional de la comida y todo, pues que mejor manera de relacionarlo que cuando estás comprando, o sea cuando estás yendo al súper o sea escogiendo tu comida; y siento que hicieron un buen match y aprovechamos mucho la oportunidad del recurso.

Entrevistador: Muy bien, entonces estaban claras las tareas que tenían que hacer en este ambiente ¿no? y alguien dijo que hubo una explicación previa. Entonces mejor les pregunto ¿si se detuvieron a leer los carteles que estaban ahí con todas las indicaciones?

Alumnos: Sí.

Entrevistador: Ok, perfecto. Entonces esa parte de la claridad de la tarea estuvo bien. Bueno, entonces vamos a empezar con esto que les decía que...

Alumno: Yo iba a decir que yo creo que estaría bien, si aporta mucho al curso y, si lo hicieran más grande el supermercado o si tuviera más cosas, para futuras generaciones que tuvieran este proyecto, yo creo que algo muy difícil de hacer es en la parte de la tabla de lista de alimentos es que la información nutrimental no es tan sencilla de conseguir, no es como que vas al súper y no es como que vas a comer una pasta y preguntas que trae de calorías; y si puedo yo ir a agarrar ese recurso, no se, aquí en la biblioteca que estuviera esa aplicación, yo pudiera entrar cuando quisiera a verlo; creo que si me haría más fácil y aparte me introduciría a usar la realidad virtual y aparte me ayudaría a hacer mi proyecto porque ahí vienen las tablas de información nutrimental entonces ya solo sería pasarlo a hoja, sería mucho más sencillo y si ayudaría bastante. Porque es en un ambiente realmente en el que lo estás viendo, no tienes que andar buscando en Google. Entonces es así como que vas al super y dices ¿qué voy a comer? Esta es la información nutrimental y pues lo grabo, estaría bien. Funciona.

Entrevistador: Muy bien. Les decía que ahora sí vamos a votar, miren 1 es negativo ok, y 6 es muy positivo. Por ejemplo si les pregunto ¿qué tan apropiado fue el ritmo de aprendizaje aplicado con la interfaz? Entonces no sé, vayan pensando, el ritmo de aprendizaje es muy apropiado entonces sería 6 ¿verdad? Si no es apropiado el ritmo de aprendizaje aplicado, pues sería 1 ¿si me explico? A ver entonces, vamos a ir viendo y bueno vamos a explicar por qué, entonces qué piensan ¿el ritmo de aprendizaje aplicado con la interfaz es apropiado? ¿va muy rápido? ¿va muy lento? ¿si aprendieron? ¿no aprendieron?

Alumno: Bueno, al menos yo soy de las personas que no me aprendo las cosas de una vez nada más, entonces tendría que volver a verlo, tendría que volver a usarlo tendría que estar constantemente o sea viendo, como le digo que este recurso sea posible usarlo cuando quiera para las etiquetas nutrimentales aprendérmelas o verlas, porque en una hora no te vas a aprender nada. Es como si jugaras un juego, no juegas y ya te vas a tu casa. Que estuviera más abierto a más frecuencias de hacerlo.

Entrevistador: Ok, muy bien. Alguien más quisiera...

Alumna: Yo le daría un 4 porque aunque sí estaba muy bien hecho, como dice mi compañero; si lo vuelvo a jugar ahorita, vuelvo a entrar a esa realidad virtual, no creo que me acordaría cómo hacerlo.

Alumna: Igual 4 o 5.

Entrevistador: ¿Estamos de acuerdo en un 5?

Alumnos: Sí

Entrevistador: ¿Cuánto tiempo lo pudieron usar?

Alumnos: Una vez, eran 10 minutos, como 7 minutos por persona. A los 2 minutos ya sabes cómo moverse. Desde que entras y empiezas a controlar.

Entrevistador: Entonces ya que se sentían cómodos ¿7 minutos?

Alumnos: Sí

Alumno: Yo digo que

Entrevistador: Ok, vamos a la segunda pregunta ¿qué tanto esfuerzo mental tuvieron que dedicarle a la interfaz para alcanzar el nivel de aprendizaje que lograron?

Alumno: Yo no tuve que enfocarme realmente tanto pero sí puede haber gente que realmente sí necesita más enfoque y tiempo para entenderlo pero sí tiene una muy buena interfaz de usuario, fácil de interactuar.

Alumno: La verdad yo le daría un valor chico, no sé, 2. Porque estaba tan simple y tan claro la manera de usarlo que no requiere mucho esfuerzo mental para comprender qué es lo que estás haciendo y ya si lo aplicamos a la clase o buscar un entendimiento quizás crece un punto, pero el hecho de interactuar o hacer las cosas ahí mismo la verdad facilita muchísimo el aprendizaje.

Alumno: Y pues como estás en un supermercado, ya sabes como realmente, ya sabes como funcionan, ya sabes qué es lo que tienes que hacer, si fuera otra cosa que no has vivido sí sería mucho más diferente.

Entrevistador: Si, la familiaridad del ambiente ¿no?

Alumno: Sí, yo creo también que tiene que ver con que como somos jóvenes y estamos más apegados a la tecnología, pues la verdad es más fácil la onda, pero si fuera gente más adulta que no está tan familiarizada con todo ese concepto de tecnología pues sería más difícil.

Alumna: Si, un 2 igual.

Alumno: A mí se me hizo muy sencillo, muy básico, estaba muy claro.

Entrevistador: ¿Le damos un dos? ¿Es un censo?

Alumno: Eso sí, hay que agregar que si te saltas las instrucciones es mucho más complicado que no sabes cómo funcionan las...

Alumna: Dos siguiendo los pasos y las instrucciones.

Entrevistador: Le damos un 2 siempre y cuando se hayan leído las instrucciones.

Alumna: Sí, y le hayas puesto atención a la chava

Alumno: Porque si no sabes cómo funcionan los botones, vas a estar como cinco minutos más tratando de ...

Alumno: O también es como ay bueno ¿qué estoy haciendo aquí? Nada más me estoy paseando.

Alumno: Yo en mi caso no leí tanto las instrucciones porque mis amigos me estaban diciendo de que no, haz esto, haz esto, entonces como que también fue más fácil. En mi caso.

Entrevistador: Entonces, este apoyo ahí de gente que ya lo había hecho. Muy bien, pero vamos a darle un 2 ¿Qué tanto esfuerzo físico tuvieron que hacer para trabajar con la interfaz y alcanzar el nivel de aprendizaje?

Alumno: Yo considero que un 1, ni te mueves.

Alumno: Si realmente esto es una actividad que también una persona con discapacidades puede hacer: puede estar sentado y puede estar también disfrutándolo.

Entrevistador: ¿De acuerdo? Siguiendo ¿Qué tan bien lograron terminar la actividad de aprendizaje? ¿La terminaron?

Alumnos: Sí

Entrevistador: ¿Malo o muy bien?

Alumnos: Bien

Alumno: Bien y pues ahí te explicaban cómo decía, lo del análisis de qué tanto si comprabas muy poquitas cosas, de que esto no te va a durar ni para una semana o cosas así.

Entrevistador: Ok, muy bien, entonces ¿a ese le damos cuánto?

Alumnos: 6

Entrevistador: 6 ¿están de acuerdo?

Alumnos: Sí.

Entrevistador: ¿Qué tanto sintieron que lograron aprender lo que la interfaz proponía? ¿Lo aprendieron?

Alumno: Yo lo entendí, no me lo aprendí. Entendí, o sea si entendí qué estaba pasando, qué estaba haciendo y cuál era mi meta en eso, cuál era el objetivo de juntar las calorías de un día. Eso sí entendí pero aprender, pues no me aprendí las etiquetas nutrimentales.

Entrevistador: ¿Pero y este recurso los llevó a aprender eso que están viendo en Ciencias de Datos? Si hay esa conexión de calcular esto con...

Alumno: Nos llevó más que nada a comprender la recolección de los datos no lo que es el análisis de ellos. Lo cual sí es una parte importante pero siento yo que no es como el punto de enfoque del curso, el curso, siento yo que lo que nos invita es a analizar dichos datos así que quizás, no sé, incluir algo que sea, ok consumiste tantas calorías, o este porcentaje de dichas calorías no son buenas para ti, cosas por el estilo que realmente nos lleven a hacer algo con los datos de las calorías que consumimos, cuánto tiempo pasamos viendo cierto tipo de alimento.

Entrevistador: Entonces podríamos decir, si estamos de acuerdo con Mario, sí lograron aprender la parte de la recolección que es sumamente importante, si no colectas bien pues no vas a analizar lo que quieres analizar; pero podríamos decir entonces que eso es ¿como algo parcial?

Alumnos: Un 4.

Entrevistador: Bien, ahora vamos a hablar de los gráficos y los sonidos ¿Qué tanto sienten que los gráficos y los sonidos los ayudaron a aprender?

Alumna: Yo no me acuerdo que hubiera un sonido específico, creo que estaba, no me acuerdo, no fue relevante.

Alumno: Yo digo que música relajante para no estresarte mientras ibas viendo ahí, sería bueno.

Entrevistador: ¿como música de super no? pero entonces los gráficos y los sonidos si ayudaron en esta ambientación?

Alumno: Sí, Entre mejores los gráficos, es más fácil interactuar y te sientes más dentro del juego.

Entrevistador: ¿Y eso también me ayuda a aprender?

Alumnos: Sí

Alumno: Te facilita.

Alumno: Sí porque ahí ya uno está mezclando la parte visual, la parte auditiva y como realmente lo estás haciendo, se facilita.

Entrevistador: ¿Les hubiera ayudado entonces tener algún sonido? ¿No había sonidos?

Alumno: Una musiquita así como de Alsuper, para sentirse realmente inmerso dentro de un super.

Alumno: Mientras más estés adentro del juego, mientras más uses tu cinco sentidos para estar adentro de algo, más te sientes, por ejemplo le digo que si pudieras caminar, también te sentirías que tú estás caminando dentro del juego. Si tuvieras música pues los oídos te hacen imaginar muchas cosas, si ayuda pero como digo, la música de un supermercado normal, estás escuchando personas hablando no sé, algo así que te haga sentir en un super, auditivamente.

Entrevistador: Entonces ¿le pondríamos un 5, 6, 4?

Alumnos: 5 5 5

Entrevistador: 5 ¿todos de acuerdo?

Alumnos: Sí

Entrevistador: ¿Qué están satisfechos se sintieron después de utilizar el recurso? O sea, entraron al recurso, jugaron, y lo dijeron ¿estuvo bien? ¿no estuvo bien? ¿me faltó?

Alumno: Bueno, yo si salí emocionado y me puse a ver todos los alimentos, y yo si salí, digo, hay quien tal vez no le gustó tanto.

Alumno: Yo también salí emocionado por el hecho de la experiencia de estar interactuando, pero como he dicho antes, si te faltó la parte de ok ¿qué hago con toda esta información? Nada más.

Entrevistador: Le falta como la parte II y ahora vamos a comenzar todo esto ¿no?

Alumno: Creo que me faltó un poco más de tiempo e interacción. No sé, que te llevara, así como dicen, que te llevara a una parte II, que te llevara, a bueno, aquí están los datos, escribelos o haz tu análisis, de que los despliegue. O sea porque nada más te decía las calorías, pero no sólo son calorías, también tiene proteínas, también viene los lípidos de grasa, todo eso, entonces lo más mínimo, que te dijera bueno agarraste esto y viene esta cantidad y esta cantidad de cada cosa. Eso fue lo que siento que faltó; y que también el tiempo que estuvimos usándolo, digo no es como que vas a estar una hora ¿verdad? porque son cosas rápidas. Pero eso de tener prisa porque va el siguiente, pues como que también no está padre.

Alumno: Hubiera estado padre, eso que hablaron de una parte 2 por ejemplo cuando nosotros terminamos te salía nada más como un mensaje y hubiera estado padre algo más interactivo con el usuario. Que realmente si fuera un análisis ahí que te estuviera haciendo un análisis y tu lo estuvieras viendo, envés de que solo te saliera un texto de que, a bueno; agarraste muchas calorías, y ya, literal.

Entrevistador: O sea la retro era así...

Alumno: Sí, estaba muy simple.

Entrevistador: Ok, Entonces a esta de satisfacción le pondríamos 3 4 5 6.

Alumnos: 3 3 3

Entrevistador: ¿3? Muy bien ¿Qué tan frustrado te sentiste? Ahora vamos a hablar de frustración

Alumna: Pues mas bien al principio, cuando oye aprende el botón que si picalo con este coges, con este ves la información; yo creo que al principio, o bueno yo que en mi vida lo había hecho si me sentí de que, bueno ¿qué sigue? O sea, no quería que la chava que estaba al lado se fuera porque no sé, quería que me estuviera recordando, al principio, luego ya le agarré la onda.

Entrevistador: Entonces entiendo que esta frustración que me estás diciendo tiene que ver con la parte inicial de los controles, que estás así como que ¿cómo le voy a hacer? Digo, y eso yo creo que también tiene que ver con el tiempo, que necesitabas hacerlo en ¿7 minutos les dieron?

Alumno: 7-15

Alumno: No nos dieron tiempo, era hasta que...

Alumno: Alrededor de ese tiempo

Alumna: También está la frustración de que te querías mover y no podías porque le pegabas a alguien, entonces...

Entrevistador: ¿Le pegabas a alguien físicamente?

Alumna: Sí, porque no sabías a dónde te estabas moviendo.

Entrevistador: Ah ok.

Alumna: O sea tu persona

Entrevistador: O sea, tú, si te movías físicamente.

Alumna: Pero no era de que no te muevas, sabes pero...

Entrevistador: Ya, muy bien; y entonces a esta frustración ¿qué le damos? ¿muy poca o mucha?

Alumnos: Muy poquita.

Entrevistador: ¿Un 3, 2?

Alumnos: Un 2, un 2, sí.

Entrevistador: ¿2?

Alumnos: Sí

Entrevistador: 2, muy bien ¿Qué tan confundidos se sintieron? Yo más bien sentí como miedo de no saber qué iba a hacer después de agarrar las cosas. No sé si hubo, o no lo lei, pero no lei qué tenía que hacer o sea sabía que estaba en un super y que tenía que agarrar cosas pero la parte 2 o no sé, que cuando llegabas a la caja decía el mensaje, además había, nomas nos dijeron, agarra lo que agarrarías en un día. Pero, si eso.

Alumno: Sí, esperábamos algo más después de la recolección.

Alumno: A mi me pasó al final que estaba, o sea llegaba al último mensaje y estaba atrás y me estaba diciendo, no, es que tienes que estar del otro lado. Entonces me tuve que voltear y ya..

Alumno: Sentí que te podías perder.

Alumno: Sí, literal o sea te ibas para afuera del super.

Entrevistador: A ya te entendí. Ok, entonces a confundido ¿Muy poco o mucho? ¿Qué le damos? ¿un dos?

Alumnos: Un dos.

Entrevistador: Bueno, pues vamos a terminar ya con dos cositas muy sencillas. Miren. Aquí vamos a expresar vamos a votar para que en una sola palabra podamos, como terminar de darle un significado a cómo se sintieron con esta actividad. Tenemos estos: Me sentí; Bueno perdón dice ¿Cómo calificamos la

experiencia presente con esta interfaz? ¿cómo calificamos la experiencia de aprendizaje? Una experiencia feliz, retardadora, agradable, relevante, aburrida, irrelevante, estresante, molesta, desmotivante o irritante. A ver piénsese ahí 30 segunditos. La pregunta es, señala una sola palabra con la que puedas calificar la experiencia de aprendizaje. Una sola eh, no podemos 2 o 3.

Alumno: Muy relevante

Entrevistador: muy bien. Tenemos una votación para relevante.

Alumna: Igual

Entrevistador: Igual

Alumnos: Agradable, agradable

Entrevistador: ¿Agradable también?

Alumno: Relevante

Entrevistador: Está 50, 50. Muy bien. Por último y con esto terminamos ya. Expresen libremente qué cosas ayudarían a que su experiencia de aprendizaje con esta interfaz pueda mejorar

Alumno: Parte 2, la extensión.

Alumno: Tener la libertad de poder acceder a este recurso de manera más libre, no solamente, ahí toda la clase. Sería eso.

Alumna: También para que fuera más como un super, así que tú pudieras pagar los productos, que tuvieras un carrito y estar en la caja registradora y

Entrevistador: Ok. Algo que te ayudaría a mejorar la experiencia de aprendizaje.

Alumno: Pues. Si en parte pues como hacerlo un poco al final, de que tener el análisis de todos los datos. Para poder así como estamos haciendo en la clase pues que al final va a haber un análisis de todo lo que consumimos. Igual que en ese programa hubiera algo así.

Alumno: Que debería haber más alimentos, estaría bien padre para poder analizar más cosas y tener más variedad de elegir mejor. Sii que falto esto y faltó aquello y estaría muy padre que también estuviera.

Entrevistador: ¿Algo más?

Alumna: Pues igual, andar con el carrito, más dinámico y también no estar como con la presión del tiempo acá de el que sigue, el siguiente compañero para que todos alcancemos y todos tengamos oportunidad de hacerlo, no tener como esa presión sino estar libre para hacerlo todo como tu quieras.

Alumno: También igual agregar más comida, porque comida comida no había, habían hamburguesas y papas; y yo como carne, como pollo, como pez y así, creo que pez había. Entonces, no sé, cosas así que sean comida, como leche, no se había, no me acuerdo, pero ese tipo de cosas que no sé, por qué también había verduras pero no todas, frutas, no había todas. Obviamente no todas, pero que abran un poco más el menú.

Alumno: Y lo de los valores, ¿si eran los verdaderos o no?

Alumno: No sé, yo creo que si deben de ser.

Alumno: Bueno si no son, que sean los valores reales para poder utilizarlos y que sirvan de algo.

Entrevistador: Yo creo que si eran los valores reales eh

Alumno: Las marcas no eran reales, pero los valores si.

Entrevistador: Bueno muchachos pues gracias a todos ¿algo más Nohemi?

Entrevistador: No, pues agradecerles su tiempo, fue muy valiosos todos los comentarios, nos va ayudar mucho a ir enriqueciendo la experiencia.

Fin de la transcripción F1

F. 2. Transcripción del Focus group 2

Inicio de la transcripción F2

Alumno: Hace 5 semanas.

Alumna: Si superó mis expectativas. O sea yo nunca me hubiera imaginado que existiera algo así.

Alumna: Yo pensaba que íbamos a jugar. No me imaginaba que fuera a ser así como algo más aterrizado a la vida real.

Alumno: Yo pensé que iba a ser una actividad con mayor aprendizaje. Porque también como quiera si se me hizo medio un juego porque era elegir 5 alimentos, intentar que fuera lo más mínimo de calorías. Pero también lo que más invertiría yo sería en el software, porque en cuanto a los aparatos, están bien hechos pero en cuanto al software, o sea el mismo juego, no tiene tantas opciones de búsqueda de alimentos. Entonces al final es muy fácil repetir las acciones de los demás. Entonces yo creo que sobre todo faltó el desarrollo del software. Porque si es algo nuevo.

Alumno: Sobre todo en eso.

Alumno: Yo creo que esa es una muy buena manera de aprender, o sea no de aprender sino de incluirlo a cómo aprendemos a que es una experiencia más; es una ventaja de las tantas que tiene el Tec, toda esa tecnologías y que le invierta precisamente a cosas como estas. Y yo creo que muchos de nosotros, si no es que todos los que fuimos, al menos yo en la vida habría usado esas cosas, y que si los controles y así, se me hizo una experiencia súper padre que honestamente sí se me quedó; y en base a eso nos da, también con la ayuda de lo que hemos estado viendo en clase y así; pero si se me quedó mucho como que ver en los empaques ahora que las calorías y así, y no sé, siento que fue una buena experiencia porque fácilmente pudimos haber ido a los Oxxos que están aquí en campus y pues ver, pero eso es algo que hacemos todos los días y que hubiera estado más tedioso. Pero esto es una nueva experiencia como en forma de jugueto, y estuvo muy padre.

Alumno: A mí si también me gustó, no tenía muchas expectativas antes de hacerlo porque nunca había tenido experiencia, pero si me gustó el elemento interactivo que teníamos con lo de las comidas y todo para ver. Si me gustó.

Alumna: Yo, no es un comentario, es una pregunta que no entiendo muy bien ¿para qué era?

Alumna: ¿Pero es un juego?

Alumno: Yo entendí a qué se refería y cómo se relacionaba con la clase, y siento que estuvo muy bien el concepto de la aplicación, del juego, no se qué sea.

Alumno: A mí también el concepto me gustó pero yo lo utilizaría más para enseñar un concepto nuevo, un aprendizaje nuevo, más que como práctica, porque lo que vimos ahí de las etiquetas y cómo leerlas y estar sumando las calorías; pues eso lo vimos en clase y más que nada esta herramienta fue una práctica, pero a mí me hubiera gustado más aprender algo nuevo mediante esta herramienta, no sé, cambiaría tal vez el objetivo.

Alumno: Bueno yo la neta si me adapté rápido, por eso digo que estaba muy fácil de usar y simple. Por eso sí se me hizo fácil adaptarme y saber cómo hacerlo.

Alumno: Yo como ví a una compañera usarlo antes. De que lo agarré, nomás para aprender a usar los botones, dónde estaban y ya rápido.

Alumno: Si es muy fácil de aprender a usarlo. También creo que si lo ponen así nada más en un salón y alguien no lo sabe usar, tal vez te da ahí más pena pues empezar a aprender y manejarlo. Pero es muy fácil de adaptarte a eso.

Alumna: Yo igual si. Porque yo ya había tenido experiencia como en el Playstation que hay de muchas maneras, ya los había usado y como no eran los mismos botones, al principio sí me confundí porque era como hacia acá y luego así, y con una mano y con la otra. Y si me confundí al principio. Pero ya después si le agarré la onda. Pero si me tardé un poquito.

Alumna: Sí pero era por los botones, por los cambios y eso.

Alumna: Si, eran los controles.

Alumno: A mí si se me hizo fácil. Los controles eran muy familiares no sé.

Alumno: Sí también, fue fácil. Si nada más tenía como dos botoncitos, nada más. Si fácil.

Alumno: Así menos.

Alumno: Sencillo. No recuerdo muy bien si en los refrigeradores tenías que abrir la puerta

Alumna: No, no se abría.

Alumno: Pero pues estaría chido que estuviera a ese nivel de complejo de que abrir una puerta. Un poquito más interactivo, no sé, de ese estilo. No sé. No es tan complejo.

Alumno: Sí muy de que, muy vago.

Alumno: No sé, como había dicho antes, está muy sencilla, tienes como que muy pocas opciones y básicamente el software como se maneja es te transportas, ves calorías, la aceptas o la quitas y ya.

Alumna: Bastante sencilla.

Alumna: Si yo también. O sea se me hizo sencillo, no sé, como los gráficos. Pero los productos si se veían más reales y eso está padre, bueno, lo que yo recuerdo que no recuerdo muy bien pero si se veía como no sé, las oreas, y si alcanzabas a distinguir qué era: o la catsup; eso se veía más claro. Pero todo lo demás era como cuadrado, así como muy sencillo.

Alumno: Si, pues estaba el programa muy sencillo, pero para el objetivo que teníamos no se me hace que necesitaríamos mucho detalle o así es suficiente para lo que teníamos que hacer.

Alumno: Si yo también pienso eso, o sea obviamente estaría muchísimo más padre que fuera más interactivo, que si abrir el refri o agarrar la comida. Pero si cumple con el objetivo y está muy sencillo.

Alumno: Si. Sabía que no podía caminar, que había que transportarme, ese tipo de cosas, y también, es que no me acuerdo muy bien cómo era, no me acuerdo si podías agarrar el este y jugar con él, o nada más le picabas y aparecía la desta, no me acuerdo cómo era.

Alumna: No creo que le movías, primero lo agarrabas y con el otro veías la información.

Alumno: Si lo podías voltear.

Alumno: Sí, también a mí se me hizo lo mismo, o sea todos los movimientos que podías hacer van bien con el objetivo que tienes. Como decíamos antes, no había tanto detalle; entonces estaba bastante limitado en cuanto a los movimientos.

Alumna: Yo sí tenía claro qué era lo que no podía hacer. Nada más al final fue cuando sí nos confundimos, cuando ya teníamos todo hecho pues ya no supimos si le podíamos dar reset al...

Alumna: O sea como que al final yo me quedé así de que, ya acabé y ...

Alumna: Pues yo no me acuerdo muy bien cómo funcionaba entonces no quiero decir mal.

Alumna: No, no sé.

Alumno: Cuando agarrábamos los 5 productos no sabíamos si ir a la caja o salir a la puerta o teníamos que ir a donde empezamos, si eso sí se me hizo medio confuso, Pero luego me explicaron yo pero nada más eso.

Alumno: Pues sí, había varias cositas que explicándonos pues obviamente si llegamos a saber, por ejemplo al principio del juego tenías que picar, ir con un monito creo y hablar con él y luego ahora si ya empezaba. Y pues con instrucciones ya ibas a saber qué hacer. Pues de ahí en fuera todo.

Alumno: Sí.

Alumno: Mas o menos.

Alumnos: Sí.

Alumno: Claro. Sí me quedó claro, no muy claro pero sí claro, tienes que echarle tantito coco pero si está claro.

Alumno: Sí. Bueno tiene un objetivo claro que era la práctica de ver las calorías y simplemente sumarias y tratar de conseguir cinco productos con la menor número de calorías posibles así que pues está muy claro el objetivo.

Alumna: Si fue fácil entrar en contexto.

Alumno: Si se me hizo claro.

Alumno: Si, también estaba muy claro.

Alumna: Si hubo.

Alumno: Si no hubiera habido, yo siento que no hubiera sabido qué hacer. Si hubo, y por eso supe qué hacer.

Alumno: Si más que nada era como una explicación exterior a la aplicación, porque ya desde antes de empezar nos explicaban lo que teníamos que hacer. Porque también como al final no había como que un final entonces no había como que límites; en realidad podías elegir todos los objetos que tú querías. Sin importar cuántas calorías ibas a, digamos que consumir, pero una vez que te lo explican desde el principio ya sabes qué hacer.

Alumna: El maestro de ahí nos dijo de que agarran cinco productos, traten que sean la menos cantidad de calorías, échelas al carrito y así.

Alumnos: Sí

Alumno: 5.

Alumno: 5 también

Alumna: 5

Alumna: Pues ya todos 5

Alumna: Si yo también pienso que 5.

Alumna: bueno, yo digo que 6, porque a mí me tocó después de ver a alguien entonces a mí se me hizo como a ya, o sea sé a qué le tengo que picar, le batallé pero si tuve tiempo para ver cómo era.

Alumno: Un 6 también.

Alumno: Yo también 6, pero también por eso más que nada que ya había visto a otros como que hacerlo, y pues ya más fácil.

Alumno: 2.

Alumna: No escuché ¿cuál era?

Alumna: Pues 2 también yo.

Alumnos: 1, 1, un 2, un 2 también.

Alumnos: 1, 1 también, un 2, 1.

Alumna: Yo 2 también por lo de los botones.

Alumnos: Un 1, 1.

Alumnos: 6, 6, 6, 6, 6, 6

Alumno: Sí pues eran nada más elegir y ver las calorías, entonces sí era muy sencillo.

Alumno: O sea porque hasta el final, yo por ejemplo al final, me gustó como que la experiencia, terminé pero como quieras me puse a dar vueltas por el súper y ver todos los productos, porque pues estaba padre.

Alumno: Como que para disfrutarlo más. Porque también no es algo que se haga todos los días. Estaba interesante, era la primera vez que usaba VR y pues estaba padre.

Alumno: Yo durante la actividad, me sordeaba de la actividad un poquito y me ponía a ver de que los nombre, los nombres estaban chidos, de que las galletas y así, le cambiaban para que no fuera la marca original.

Alumno: Si, de las galletas y así.

Alumnos: 5 2, 4, 4.

Alumna: Yo creo que alomejor un 3, o sea, nada más era leer las etiquetas.

Alumno: Yo 3 también

Alumna: Yo 6.

Alumna: Es que yo creo. Bueno como ya había dicho lo habíamos practicado en el salón, entonces nada más era como aplicarlo. No hubo mucho aprendizaje en ese momento. Más bien fue previo y fue ahí a aplicarlo. Entonces por eso un 3.

Alumno: Si yo también pienso que no aprendí nada.

Alumno: Pues que, una nueva forma de aprender.

Alumno: Y sobre todo la experiencia. Que te salves de. Obviamente creo que estoy de acuerdo en eso, a mí me hubiera gustado más que fuera al principio del semestre, una de las primeras clases, antes de ver todo y luego de ahí basarnos para ahora si hacer todas las actividades y todas las investigaciones y trabajos. Pero

en cuanto a esto pues sí básicamente que es una nueva experiencia para muchos, y que se me hace pues una buena manera, aparte de que te sales del salón, que es muy tedioso estar siempre en el salón, estar sentado dos, tres o cuatro horas nosotros a veces, y tener un poquito como el tiempo para hacer algo nuevo, o sea una actividad que en lo personal me gustó mucho. A otros al parecer, quien sabe, no tanto, pero sí eso.

Alumno: O sea, muy poco frustrado. 1.

Alumna: 3

Alumna: 1

Alumna: Yo también 1

Alumno: Si yo también

Alumno: 1

Alumno: Lo mismo que había dicho antes, si lo hubieran puesto al principio tal vez muy probablemente hubiera tomado las cosas con menos calorías y luego después de ese ejercicio, ver la equivocación que normalmente yo creo que alguien lo haría. Ya vendría el aprendizaje. Tal vez algo como eso estaría bueno, exactamente lo mismo pero tiene un objetivo diferente. Entonces también creo que como decía antes se tiene tal vez un objetivo diferente, pues aprenderías algo nuevo.

Alumno: Sí, en el caso de ese ejercicio si lo vería como introductorio.

Alumno: Sí porque aparte nosotros ya sabíamos, nos había dicho el señor que estaba ahí y aparte la maestra que o sea que agarráramos cosas que nosotros comeríamos o que sí que comeríamos como que si fuéramos al súper pero en realidad. Pero creo que muchos también agarraron cosas que normalmente no comerían entonces yo creo que el aprendizaje está como que en no decimos eso, agarrar lo que nosotros queramos, y luego ya de ahí, dices oye pues tenía 2000 calorías, y de ahí empezar todo esto de la clase y así porque ahorita no se ve, por ejemplo yo agarré unas dos frutas y que atún y agua, ok sí tomo agua y alguna que otra vez atún y fruta pero también por ejemplo están las galletas, pero como nos dijeron que saludable. Agarré lo que vi que es saludable ¿no? pero

Alumno: Sí como que estuvimos más influidos a escoger algo que normalmente nos escogeríamos, yo creo que ahí hay como una oportunidad.

Alumno: ¿Con lo que no logré entender sobre el virtual reality o sobre la actividad?

Alumno: 2.

Alumno: 3 también, sobre todo por el final que no estaba definido.

Alumna: Yo también pienso eso.

Alumna: Yo también, no sé cuánto le pusiste ¿3? Ah bueno, pues 3.

Alumna: Sí por el final y el principio.

Alumna: Si bueno, de que si no hubiera habido un maestro que te explique, bueno yo no hubiera sabido qué hacer.

Alumno: Si yo 3 también.

Alumno: Yo un 2.

Alumno: Como ya habíamos visto todos esos temas, nomás lo reforzamos por así decirlo, pues siento que entenderíamos mejor si lo hubieran puesto al principio del semestre.

Alumno: Si tal vez que el software no sea práctica sino presentar un tema nuevo, que sea como que la inducción o explicación del tema y también pues que tenga desde el principio un objetivo definido, que en el mismo software, en la aplicación lo puedas ver y también que tenga un final definido, y probablemente, pues que tenga mejores gráficos.

Alumna: Pues ya que tengan muy bien definido los controles. Si o sea que digan una instrucción previa en la pantalla, que diga a ver con esto avanzas y una vez que termines pues esto.

Alumna: Si yo también, o sea pues eso del final y del principio. De que no necesites que a fuerza haya alguien físicamente explicando, que sea algo que tú puedas llegar y tú solito ver qué onda. O sea que sea suficiente la información que te den ahí mismo.

Alumna: Sí, con más instrucciones más opciones, no sé, o sea para empezar y para terminar principalmente.

Alumno: Nada, no

Alumno: O sea después de un tiempo sí, nos hubiéramos tardado en lugar de 30 segundos, un minuto, nos hubiéramos tardado unos 5 minutos en saber a qué picarle y así, pero si ayuda que haya alguien.

Alumno: Si como una guía dentro del programa, así si te pierdes o no sabes qué hacer, ahí poder chequear cada vez cómo están los controles o las instrucciones o así y ya para tener claro.

Alumna: Yo siento, no sé si tenga mucha relevancia, o sea a mí me gustaría que fueran un poco más competitivo. Ya sabiendo los conceptos y lo que tienes que hacer en el juego, o bueno que si fuera un juego, estaría padre que en verdad hubiera tiempo, que hubieran más opciones. O sea que con el tiempo que te dan tuvieras que encontrar algo, o sea que a lo mejor siento que estaba muy tranquilo nada más yendo por ahí, diciendo ah! no me gusta esto, o sea como que más no sé, o sea porque a mí me gustan los juegos, me gustaría que fuera como un juego o sea que en verdad hubiera competencia, como en este tiempo tienes que buscar estas cosas, que estuviera más grande el mercado o supermercado y ahí en verdad, o sea frustrarte queriendo ganar o algo.

Alumno: Sí, tal vez que te digan, tienes 5 minutos y tienes que elegir 5 productos.

Alumna: Y porque como no tenías tiempo realmente, o no había final pues podías estar ahí el tiempo que fuera y buscar bien, o sea porque nos dijeron que eran dos personas contra otras dos y el que haga menos, pero realmente no había competencia porque había mucho tiempo para chequear y podías chequear todo, entonces a lo mejor, no sé, hacer

Alumna: Bueno, no me acuerdo muy bien, pero creo que sí.

Alumno: Si había un tiempo indefinido. Entonces terminaba uno y se quedaba ahí y luego la maestra estaba ocupada con alguien más y ahí te quedabas, y luego ya venían y cambiabas, no sé.

Alumna: No, estuvimos ahí como ¿qué será? Tantito menos de una hora.

Alumno: Bueno alomejor porque éramos poquitos

Alumna: Si éramos muy pocos.

Alumna: Si bueno eso sí

Alumno: Si hubiera ido todo el salón. Ahí si te encargo cada cinco minutos, pero como éramos poquitos había cuatro pantallas. Como que éramos tres por pantalla o sea nos podíamos quedar ahí.

Alumna: Así que estábamos en parejas y tercias y cada quien tenía su tel. bueno no cada quien pero cada pareja. Entonces tenías toda la clase para cambiarte con tu pareja. Entonces pues era mucho tiempo.

Alumno: 40 minutos.

Alumna: Tantito menos de una hora.

Alumno: Yo no, no.

Alumno: Creo que para, sé que está muy difícil y que implica más gasto y que si tecnología y así pero estaría muchísimo más padre que caminando tú que también gamine el mapa, obviamente no sé cómo funciona, sí es todo un show según yo.

Alumna: Si, aparte porque la cosa está conectada, todo está conectado.

Alumno: Pero pues estaría padre que hubiera alguna manera, tuviéramos un área en específico; no sé qué pudieran hacer.

Alumno: Según yo hay como...

Alumna: Un tapetito.

Alumno: En ves de picarle para teletransportarte, camina

Alumno: Si porque teletransportarte, tipo, le picaba allá y ya me iba hasta allá, pero siento que estaría muchísimo más padre

Alumno: Si

Alumna: Yo ya tengo la mía.

Alumna: La mía es agradable.

Alumno: La mía también.

Alumna: Porque estaba bien tranquilo y realmente sí teníamos el tiempo para ir por ahí entonces, o sea, pues fue agradable, más que los otros.

Alumna: Yo también agradable.

Alumno: Yo digo relevante.

Alumna: Yo también relevante.

Alumno: Yo también agradable.

Alumno: ¿Cuándo se supone que van a implementar esto?

Alumno: Yo creo que sí deberían de meterle más a este tipo de actividades y como dices en más materias. A mí me gustaría, creo que la mayoría estamos en negocios. De alguna manera u otra, meterla, o sea a todas las diferentes áreas del Tec, que si ingeniería, que si negocios, que si medicina. Y también que sean más veces al semestre.

Alumno: Yo me lo imagino así como que sea una materia de pocos alumnos y sea una clase digital mientras están conectados. Entonces uno va a una sala, otro va a otra sala, todos se conectan y los profesores también y que la aplicación sea casi casi como si fuera un salón de clases pero más interactivo. No sé, si están hablando acerca de arquitectura, que tal vez el mapa pueda cambiar y muestre tal edificio, tales cosas. Que sea más interactivo con los objetos.

Alumno: En diferentes lugares, que puedas interactuar con los demás estudiantes, profesores, que puedas hablar y que todos estén ahí unidos en el mismo tiempo, que sea como un aula de clase, luego ya termina a una hora especial y ya todos siguen a donde estaban.

Alumno: Ya me acordé lo que iba a decir, es que se me fue más o menos la onda con lo que estaba comentando. Que, o sea no sé ahorita mismo cuántas personas estén trabajando en todo esto de que crear las aplicaciones y programar porque a lo que yo ví en la sala, o sea recursos hay, había muchísimos paquetes de virtual reality, que sí controles, alomejor pantallas faltarían más personas que si más clases o sea si en el futuro lo implementan a más carreras y así, pues sí faltaría espacio pero por ahora está bien y lo que dije antes, que si me gustaría que Tec le metiera más a este tipo de cosas.

Alumno: O también por ejemplo como las semanas Tec, que sea una semana, bueno aparte de tus clases, tengas una hora al día acerca de esta materia. Y todos se tengan que conectar ahí en la realidad virtual.

Fin de la transcripción F2

G. Rediseño del instrumento de la Escala de Usabilidad Instruccional.

- A. Diseño de preguntas dirigidas según el nivel de la dimensión, objetivo, usuario y propósito que pretende evaluar el instrumento, determinando claramente el conjunto de criterios de la evaluación.

1. Juicios en términos de evidencia interna.

- a. Criterio interno uno: *percepción del grado de presencia del factor tecnológico de interacción en la interfaz usada* (Tabla G1).

- a) Tipo de respuesta: *Cuantitativa en escala Likert 7 (1.- Totalmente en desacuerdo; 2.- en desacuerdo; 3.- Un poco en desacuerdo; 4.- Neutral; 5.- Un poco de acuerdo, 5.- de acuerdo; y 7.- Totalmente de acuerdo), y No aplica.*

- b) Número de reactivos: *Doce preguntas estructuradas.*

Tabla G1

Desarrollo del rediseño de reactivos de percepción del grado de presencia del factor tecnológico de interacción en la interfaz usada con factores operacionalizados.

Constructo	Dimensión	Factor/ indicador	Reactivo (Ítem)	Referencia
------------	-----------	----------------------	-----------------	------------

Factores multimedia de usabilidad instruccional	Multimedia	de la doble dualidad: visual/auditivo-gráfico/analítico	<p>1. Las explicaciones o instrucciones dadas en forma de texto escrito o en forma de audio narrado para explicar videos, gráficos o imágenes eran sencillas, reveladoras y fáciles de seguir y entender.</p> <p>2. Las animaciones y videos ilustraban procedimientos e ideas abstractas con señalizaciones y marcas para enfocar y facilitar la atención en detalles difíciles de entender.</p> <p>3. La proximidad de textos explicativos con sus respectivos gráficos, facilitaba su consulta, evitando cubrir o separar información.</p>	(Clark & Mayer, 2016); (Butcher, 2014); (Clark, 2014)
	de contigüidad	de proximidad espacial	Factor incluido en la pregunta del factor de doble dualidad.	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer & Fiorella, 2014)
	de coherencia	de enfasamiento temporal	4. Había gráficos, videos, música o sonidos extra, que generaban mucha distracción y no ayudaban a la concentración.	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer & Fiorella, 2014)
		de esencialidad de la información	5. Las animaciones, videos, narraciones y textos eran innecesariamente largos o irrelevantes, tanto que se perdía la idea o tema que trabajan.	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer & Fiorella, 2014)
	de personalización	de estilo conversacional de discurso cortés del timbre vocal	6. El tono cordial y la forma amable de los textos, videos, animaciones y narraciones dirigidas a mí, facilitaban	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer, 2014)

		concentrarse en el tema.	
de pre-capacitación	de Anticipación y simplificación	7. La introducción de conceptos y terminología importante o compleja antes de ir a los procedimientos a realizar, ayudó a solucionar mejor los problemas de aplicación.	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer & Pilegard, 2014)
de modalidad	del modo jerárquico: ORAL vs textual	8. Las palabras en audio de videos, animaciones, explicaciones e instrucciones, ayudan a concentrarse más y mejor en el tema, que las palabras en texto.	(Clark & Mayer, 2016); (Low & Sweller, 2014); (Mayer & Pilegard, 2014)
de redundancia	de no simultaneidad de la información: oral o textual, no oral y textual	- Factor incluido en la pregunta del factor de modo jerárquico y doble dualidad.	(Clark & Mayer, 2016); (Kalyuga & Sweller, 2014); (Mayer & Fiorella, 2014)
	de mínimo control espacial	9. Los controles de pausar/continuar y regresar/avanzar para ir a temas o lugares visitados antes y repetir audios, videos o textos, ayudan a relacionar ideas y entender conceptos.	(Clark & Mayer, 2016); (Scheiter, 2014)
de navegación	de Máximo control temporal	10. Tener siempre un indicador de progreso que muestre la posición real y el avance logrado en las actividades realizadas, ayuda a organizarse y concentrarse más en las que faltan.	(Clark & Mayer, 2016)
	de localización y progreso espacio-temporal		

de práctica	de la retro-alimentación	11. La ayuda fue lo suficientemente explícita y directa, clara y relevante y estaba disponible en el momento necesario para enfocar y concentrar el pensamiento y favorecer las ideas.	(Clark & Mayer, 2016); (Johnson & Priest, 2014)
de aprendizaje colaborativo	de comunicación tecnológica entre aprendices	12. Las herramientas de comunicación dentro de la interfaz como compartir, búsqueda, enviar, chats, foros y repositorios, fomentan la colaboración e intercambio de ideas y el aprendizaje entre usuarios.	(Clark & Mayer, 2016); (Kirschner, Kirschner & Janssen, 2014)
de personificación	de la interacción de la humanización medial de la mediación de la perspectiva espacio-temporal	- Factor incluido en la pregunta de los factores de personalización.	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer, 2014)
de señalización	de señalización y marcado espacio-temporal	- Factor incluido en la pregunta del factor de doble dualidad.	(Clark & Mayer, 2016); (Mayer, 2014)
Afordancia (Affordance)	Capacidad del diseño de la interfaz a la acción correcta	13. Los elementos de la interfaz (botones, señalización, textos, ambiente, música, luz, movimiento, etc.) sugieren correctamente las acciones que realmente realizan cada uno de ellos.	(Norman, 1988); (Gibson, 1975)

2. Juicios en términos de evidencia interna.

- a. Criterio interno dos: *Percepción del grado de meta-cognición de los factores tecnológicos multimedia de interacción en la interfaz usada* (Tabla G2).
 - a) Tipo de respuesta: *Cuantitativa en escala Likert 7 (1.- Totalmente en desacuerdo; 2.- en desacuerdo; 3.- Un poco en desacuerdo; 4.- Neutral;*

5.- *Un poco de acuerdo*, 5.- *un poco de acuerdo*; y 7.- *Totalmente de acuerdo*), y *No aplica*.

b) Número de reactivos: *Una pregunta estructurada*.

- *Juicios en términos de criterios externos*.
 - Criterio externo: *Ninguno*

Tabla G2

Desarrollo del rediseño del reactivo de percepción del grado de meta-cognición de los factores tecnológicos de interacción multimedia de la interfaz usada con factores operacionalizados

Constructo	Dimensión	Factor/ indicador	Reactivo (Ítem)	Referencia
Factores multimedia de usabilidad instruccional	Meta-cognición	de concientización de auto-aprendizaje	<i>14. Responder a estas preguntas me hizo reflexionar en cosas que no me había dado cuenta antes, y que pueden mejorar mi aprendizaje futuro.</i>	(Clark & Mayer, 2016); (Frey, 2018); (Azevedo, 2014)

H. Instrumento de la escala de usabilidad instruccional ajustado

Reactivo (Ítem)	Escala						
<i>A1. Las explicaciones o instrucciones dadas en forma de texto escrito o en forma de audio narrado para explicar videos, gráficos o imágenes eran sencillas, reveladoras y fáciles de seguir y entender.</i>	Totalmente en desacuerdo	①	②	③	④	⑤	Totalmente de acuerdo
<i>B2. Las animaciones y videos ilustraban procedimientos e ideas abstractas con señalizaciones y marcas para enfocar y facilitar la atención en detalles difíciles de entender.</i>	Totalmente en desacuerdo	①	②	③	④	⑤	Totalmente de acuerdo
<i>C3. La proximidad de textos explicativos con sus respectivos gráficos facilitaba su consulta, evitando cubrir o separar información.</i>	Totalmente en desacuerdo	①	②	③	④	⑤	Totalmente de acuerdo
<i>D4. Había gráficos, videos, música o sonidos extra, que generaban mucha distracción y no ayudaban a la concentración.</i>	Totalmente en desacuerdo	①	②	③	④	⑤	Totalmente de acuerdo
<i>E5. Las animaciones, videos, narraciones y textos eran innecesariamente largos o irrelevantes, tanto que se perdía la idea o tema que trataban.</i>	Totalmente en desacuerdo	①	②	③	④	⑤	Totalmente de acuerdo
<i>F6. El tono cordial y la forma amable de los</i>	Totalmente en	①	②	③	④	⑤	Totalmente

<i>textos, videos, animaciones y narraciones dirigidas a mí facilitaban concentrarse en el tema.</i>	desacuerdo						de acuerdo
<i>G7. La introducción de conceptos y terminología importante o compleja antes de ir a los procedimientos a realizar ayudó a solucionar mejor los problemas de aplicación.</i>	Totalmente en desacuerdo	①	②	③	④	⑤	Totalmente de acuerdo
<i>H8. Las palabras en audio de videos, animaciones, explicaciones e instrucciones ayudan a concentrarse más y mejor en el tema, que las palabras en texto.</i>	Totalmente en desacuerdo	①	②	③	④	⑤	Totalmente de acuerdo
<i>I9. Los controles de pausar/continuar y regresar/avanzar para ir a temas o lugares visitados antes y repetir audios, videos o textos, ayudan a relacionar ideas y entender conceptos.</i>	Totalmente en desacuerdo	①	②	③	④	⑤	Totalmente de acuerdo
<i>J10. Tener siempre un indicador de progreso que muestre la posición real y el avance logrado en las actividades realizadas, ayuda a organizarse y concentrarse más en las que faltan.</i>	Totalmente en desacuerdo	①	②	③	④	⑤	Totalmente de acuerdo
<i>K11. La ayuda fue lo suficientemente explícita y directa, clara y relevante y estaba disponible en el momento necesario para enfocar y concentrar el pensamiento y favorecer las ideas.</i>	Totalmente en desacuerdo	①	②	③	④	⑤	Totalmente de acuerdo
<i>L12. Las herramientas de comunicación dentro de la interfaz como compartir, búsqueda, enviar, chats, foros y repositorios, fomentan la colaboración e intercambio de ideas y el aprendizaje entre usuarios.</i>	Totalmente en desacuerdo	①	②	③	④	⑤	Totalmente de acuerdo
<i>M13. Los elementos de la interfaz (botones, señalización, textos, ambiente, música, luz, movimiento, etc.) sugieren correctamente las acciones que realmente realizan cada uno de ellos.</i>	Totalmente en desacuerdo	①	②	③	④	⑤	Totalmente de acuerdo
<i>N14. Responder a estas preguntas me hizo reflexionar en cosas que no me había dado cuenta antes, y que pueden mejorar mi aprendizaje futuro.</i>	Totalmente en desacuerdo	①	②	③	④	⑤	Totalmente de acuerdo

I. Rediseño del cuestionario de la experiencia de usuario-aprendiz

1. Juicios en términos de evidencia interna.

- a. Criterio interno uno: *Percepción de la experiencia de usuario-aprendiz de la interfaz multimedia usada (Tabla II).*
 - b) Tipo de respuesta: *Mixta: Nueve preguntas cuantitativas en escala Likert-6 explicadas cualitativas (1.-Muy poco, 2, 3, 4, 5, 6.- Muy alto), con Cualitativa en pregunta abierta.*
 - c) Número de reactivos: *Nueve preguntas de Likert explicadas.*
- Juicios en términos de criterios externos.
 - Criterio externo: *Ninguno*

Tabla II

Rediseño del instrumento de la percepción de la experiencia de usuario-aprendiz de la interfaz usada con factores operacionalizados

Variable	Dimensión	Factor/ indicador	Pregunta	Referencia
Factores experienciales de usuario- aprendiz	Esfuerzo	Temporal	1. ¿Qué tan apropiado fue el ritmo de aprendizaje aplicado en la interfaz multimedia?	(Hart, 2006); (Nielsen, 1993)
		Mental	2. ¿Qué tanto esfuerzo mental tuviste que aplicar con la interfaz multimedia para alcanzar el nivel de aprendizaje final que lograste?	(Hart, 2006); (Nielsen, 1993)
		Físico	3. ¿Qué tanto esfuerzo físico tuviste que aplicar con la interfaz multimedia para alcanzar el nivel de aprendizaje final que lograste?	(Hart, 2006)
	Logro	Terminación/ Finalización	4. ¿Qué tan bien lograste terminar las actividades de aprendizaje que tenías que realizar en la interfaz?	(Hart, 2006); (Graesser, 2019)
		Aprendizaje	5. ¿Qué tanto sientes que lograste aprender con todo lo que hiciste en la interfaz?	(Hart, 2006); (Graesser, 2019)
	Hedónica multimedia	Sonidos/ Gráficos	6. ¿Qué tanto sientes que los sonidos y/o gráficos multimedia que tiene la interfaz te ayudaron para	(Hart, 2006); (Kakar, 2017); (Minge & Thüring, 2018); (Pollmann,

			aprender?	Sinram, Fronemann & Vukelić, 2018)
Emociones epistémicas	Confusión	7. ¿Qué tan confundid@ te sentiste con lo que no lograste entender en la interfaz?		(Hart, 2006); (Graesser, 2019)
Emociones de logro	Satisfacción	8. ¿Qué tan satisfech@ te sentiste con lo que si lograste aprender con la interfaz?		(Hart, 2006); (Graesser, 2019)
	Frustración	9. ¿Qué tan frustrad@ te sentiste con lo que no pudiste aprender con la interfaz?		(Hart, 2006); (Graesser, 2019)
Emociones básicas	Flujo	10. ¿Qué tan agradable fue el flujo de la experiencia de aprendizaje con la interfaz?		(Hart, 2006);

2. *Juicios en términos de evidencia interna.*

a. Criterio interno dos: *Experiencia de usuario-aprendiz de la interfaz multimedia usada (Tabla I2).*

b) Tipo de respuesta: *Cualitativa en selección múltiple de 10 opciones & Cualitativa estructurada abierta.*

c) Número de reactivos: *Dos preguntas: una pregunta de selección múltiple y una pregunta estructurada abierta.*

• Juicios en términos de criterios externos.

○ Criterio externo: *Ninguno*

Tabla I2

Rediseño de la percepción de la experiencia de usuario-aprendiz de la interfaz usada con factores operacionalizados

Constructo	Dimensión	Factor/ indicador	Pregunta	Referencia
Factores experienciales de usuario-aprendiz	Experiencia de aprendiz	Percepción cualitativa de experiencia de aprendiz	<i>En una palabra ¿Cómo fue tu experiencia de aprendizaje con esta interfaz multimedia? Feliz Retadora Agradable Relevante Aburrida Irrelevante Estresante Molesta Desmotivante Irritante</i>	(Moustakas, 1994); (Creswell & Poth, 2017); (Pekrun, 2006); (Graesser, 2019); (Kukulaska-Hume, 1999); (Hart, 2006)

Experiencia de aprendizaje	Elementos experienciales de percepción de aprendizaje	<i>¿Qué cosas te han ayudado más o qué cambiarías de tu experiencia de aprendizaje con esta interfaz multimedia para que puedas aprender mejor?</i>	(Moustakas, 1994); (Creswell, & Poth, 2017); (Pekrun, 2006); (Graesser, 2019); (Hart, 2006)
----------------------------	---	---	---

J. Instrumento del cuestionario de la experiencia de usuario-aprendiz ajustado

1. <i>¿Qué tan apropiado fue el ritmo de aprendizaje aplicado en la interfaz?</i>	Nada	① ② ③ ④ ⑤	Totalmente
2. <i>¿Qué tanto esfuerzo mental tuviste que dedicar con la interfaz para alcanzar el nivel de aprendizaje final que lograste?</i>	Nada	① ② ③ ④ ⑤	Todo
3. <i>¿Qué tanto esfuerzo físico tuviste que dedicar con la interfaz para alcanzar el nivel de aprendizaje final que lograste?</i>	Nada	① ② ③ ④ ⑤	Todo
4. <i>¿Qué tan bien lograste terminar las actividades de aprendizaje que tenías que realizar en la interfaz?</i>	Pésimo	① ② ③ ④ ⑤	Excelente
5. <i>¿Qué tanto sientes que lograste aprender con todo lo que hiciste en la interfaz?</i>	Nada	① ② ③ ④ ⑤	Todo
6. <i>¿Qué tanto sientes que los gráficos y sonidos multimedia de la interfaz te ayudaron para aprender?</i>	Nada	① ② ③ ④ ⑤	Todo
7. <i>¿Qué tan satisfech@ te sentiste con lo que si lograste aprender con la interfaz?</i>	Nada	① ② ③ ④ ⑤	Totalmente
8. <i>¿Qué tan frustrad@ te sentiste con lo que no pudiste aprender con la interfaz?</i>	Nada	① ② ③ ④ ⑤	Totalmente
9. <i>¿Qué tan confundid@ te sentiste con lo que no lograste entender en la interfaz?</i>	Nada	① ② ③ ④ ⑤	Totalmente
10. <i>¿Qué tan agradable fue el flujo de la experiencia de aprendizaje con la interfaz?</i>	Nada	① ② ③ ④ ⑤	Totalmente

11. En solo una palabra ¿Cómo fue tu experiencia de aprendizaje con esta interfaz multimedia?

A) Feliz B) Retadora C) Agradable D) Relevante E) Aburrida F) Irrelevante
 G) Estresante H) Molesta I) Desmotivante J) Irritante K) Agotadora L) Superficial
 M) Inspiradora N) Profunda O) Inútil

K. Resultados en extenso del instrumento de UsI con realidad virtual no inmersiva.

Tabla K1

Respuestas en extenso del instrumento de usabilidad instruccional UsI de realidad virtual no inmersiva, n=640

Alumno	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
A1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A2	2	3	3	1	0	3	2	3	3	3	3	3	-	-
A3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A4	4	3	3	0	1	4	4	2	3	4	4	4	-	-
A5	3	3	4	1	4	1	2	1	3	3	3	2	-	-
A6	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	-	-
A7	2	4	4	3	1	3	3	2	3	2	4	3	-	-
A8	4	3	4	4	3	4	3	4	0	4	1	3	-	-
A9	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	-	-
A10	3	2	3	1	1	3	3	2	3	3	3	3	-	-
A11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A12	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	-	-
A13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A14	1	1	0	2	4	1	0	4	0	2	2	2	-	-
A15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A16	2	4	3	4	0	4	4	4	3	4	4	3	-	-
A17	2	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	-	-
A18	2	3	3	0	3	3	3	2	2	4	4	2	-	-
A19	2	3	4	2	1	2	2	1	2	3	1	2	-	-
A20	3	2	3	3	2	3	3	2	2	4	3	3	-	-
A21	4	3	3	0	0	4	3	2	3	4	2	2	-	-
A22	3	1	2	4	0	2	2	3	3	4	3	3	-	-
A23	3	3	3	2	1	2	2	3	2	1	2	2	-	-
A24	3	1	3	1	2	2	2	3	1	3	2	2	-	-
A25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A26	2	1	2	2	3	3	1	1	2	2	2	2	-	-
A27	2	1	2	4	2	2	2	0	1	1	2	2	-	-
A28	2	2	2	2	3	1	3	2	2	2	2	3	-	-
A29	3	2	2	2	4	4	2	2	2	2	3	2	-	-
A30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A31	3	3	4	1	1	4	4	3	3	4	3	2	-	-
A32	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	-	-
A33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A34	2	1	0	0	0	1	0	1	2	3	3	3	-	-
A35	3	3	3	1	1	3	3	2	1	2	3	2	-	-
A36	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A37	2	3	2	1	2	1	1	2	1	1	2	3	-	-
A38	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
A39	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	-	-
A40	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A41	3	4	3	1	1	3	2	2	4	1	1	1	-	-
A42	3	0	0	2	3	1	1	1	1	1	1	1	-	-
A43	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A44	3	3	2	1	2	4	3	3	4	3	3	3	-	-
A45	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A46	2	3	2	2	1	3	2	2	2	4	3	1	-	-
A47	2	3	3	1	1	3	3	2	2	2	3	2	-	-
A48	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	-	-
A49	3	3	3	2	0	3	3	3	2	3	3	3	-	-
A50	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A51	3	3	3	1	0	3	3	1	3	2	3	3	-	-
A52	4	4	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	-	-
A53	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	1	-	-
A54	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	-	-
A55	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	1	-	-
A56	3	3	2	2	1	2	3	3	2	2	1	2	-	-
A57	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A58	2	1	2	1	2	2	2	2	0	0	0	2	-	-
A59	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	-	-
A60	4	3	3	1	1	3	3	3	3	2	3	3	-	-
A61	3	1	4	1	3	2	2	3	2	2	2	3	-	-
A62	4	4	4	1	0	3	3	3	4	4	4	4	-	-
A63	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A64	3	2	2	1	1	2	3	1	1	1	1	2	-	-
A65	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A66	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A67	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	-	-
A68	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	-	-
A69	4	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A70	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	-	-
A71	2	0	3	4	1	4	1	3	3	4	4	4	-	-
A72	2	3	3	0	0	3	3	2	2	4	3	2	-	-
A73	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A74	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	-	-
A75	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A76	3	3	3	1	1	3	2	3	3	3	2	1	-	-
A77	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	-	-
A78	3	2	3	1	1	2	2	2	3	4	3	2	-	-
A79	3	3	3	3	1	1	2	3	4	4	4	3	-	-
A80	3	2	4	0	0	4	3	4	2	3	3	3	-	-
A81	2	2	2	1	1	3	2	3	2	2	3	3	-	-

A192	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	-	-
A193	2	3	3	2	2	3	3	4	4	3	2	3	-	-
A194	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
A195	4	4	4	4	0	4	2	3	4	4	4	2	-	-
A196	2	3	2	3	1	3	1	2	0	4	3	1	-	-
A197	1	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	-	-
A198	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	3	3	-	-
A199	4	4	4	0	1	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A200	3	3	3	3	0	3	3	3	4	2	3	3	-	-
A201	3	4	3	3	0	3	4	3	3	3	3	3	-	-
A202	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	-	-
A203	3	2	3	4	2	3	2	3	3	3	3	3	-	-
A204	4	4	3	0	0	1	3	4	4	4	4	4	-	-
A205	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A206	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	-	-
A207	4	4	4	2	0	3	4	4	4	4	4	4	-	-
A208	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	-	-
A209	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	-	-
A210	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A211	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	-	-
A212	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A213	4	4	4	2	2	4	4	3	3	4	3	4	-	-
A214	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	-	-
A215	2	2	3	0	1	3	2	2	1	2	2	2	-	-
A216	4	4	4	0	0	4	4	4	4	4	4	0	-	-
A217	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A218	3	3	3	0	0	3	3	2	3	3	2	2	-	-
A219	4	3	4	0	2	4	3	2	2	3	3	2	-	-
A220	2	1	1	3	3	2	1	1	0	0	0	0	-	-
A221	2	2	4	4	3	4	4	2	3	3	4	3	-	-
A222	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A223	3	3	3	1	0	2	2	2	2	2	1	0	-	-
A224	4	4	4	3	0	4	4	3	3	4	4	3	-	-
A225	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A226	2	2	3	3	3	1	1	2	3	3	3	2	-	-
A227	4	4	3	0	0	4	4	3	3	3	3	3	-	-
A228	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A229	2	3	4	0	0	4	2	3	3	4	2	4	-	-
A230	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A231	1	2	0	0	2	2	2	2	1	2	1	1	-	-
A232	4	4	4	0	0	4	3	4	4	4	4	4	-	-
A233	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A234	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A235	2	1	3	4	3	2	4	0	2	4	2	4	-	-
A236	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	-	-
A237	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
A238	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	4	-	-
A239	2	3	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	-	-
A240	3	4	4	0	0	4	4	3	3	4	4	3	-	-
A241	3	2	2	3	1	2	2	2	1	2	2	2	-	-
A242	0	0	1	3	0	4	1	2	0	2	2	1	-	-
A243	0	3	0	1	1	2	2	1	1	1	1	2	-	-
A244	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A245	3	2	2	2	2	2	3	3	1	1	2	1	-	-
A246	3	3	3	3	0	3	3	1	2	3	3	3	-	-
A247	4	3	3	1	1	4	4	3	3	4	3	4	-	-
A248	3	4	4	0	0	4	3	3	3	3	4	4	-	-
A249	4	4	4	0	0	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A250	3	3	3	3	2	2	3	0	3	4	3	1	-	-
A251	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A252	3	2	3	1	1	3	2	2	3	3	2	3	-	-
A253	3	3	3	0	0	3	3	2	3	3	3	3	-	-
A254	2	2	4	2	1	2	2	4	4	2	3	4	-	-
A255	2	2	3	3	1	2	3	3	3	3	3	3	-	-
A256	3	1	1	3	3	4	3	3	1	4	3	3	-	-
A257	4	4	4	0	1	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A258	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	-	-
A259	3	2	2	2	1	1	2	3	1	2	2	2	-	-
A260	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A261	3	4	3	2	3	4	4	4	4	4	3	4	-	-
A262	2	1	3	3	0	3	1	0	0	3	0	0	-	-
A263	2	2	3	1	0	2	2	1	2	2	2	1	-	-
A264	2	2	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A265	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
A266	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A267	3	3	3	1	3	2	3	2	2	2	2	2	-	-
A268	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A269	0	1	2	0	1	1	2	1	2	1	1	1	-	-
A270	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A271	4	4	4	0	0	4	3	4	4	4	4	4	-	-
A272	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A273	2	0	2	3	1	1	1	3	2	1	1	2	-	-
A274	3	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A275	4	4	4	1	0	4	4	0	4	4	4	4	-	-
A276	1	1	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A277	1	0	0	2	0	0	1	1	1	1	1	1	-	-
A278	1	2	3	0	0	3	2	1	2	2	3	3	-	-
A279	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A280	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A281	2	3	4	3	0	4	4	3	3	4	3	4	-	-
A282	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
A283	4	4	4	2	2	4	4	4	3	3	4	3	-	-
A284	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A285	4	3	3	3	1	4	3	4	3	3	3	3	-	-
A286	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A287	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	-	-
A288	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	-	-
A289	3	3	2	2	1	2	2	2	3	3	3	3	-	-
A290	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A291	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	-	-
A292	3	3	3	0	2	2	3	4	4	4	4	4	-	-
A293	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	-	-
A294	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	-	-
A295	2	2	2	0	1	1	1	0	3	2	2	2	-	-
A296	2	2	2	3	2	3	1	3	3	3	1	2	-	-
A297	2	2	3	3	2	2	3	2	4	3	3	1	-	-
A298	1	3	2	0	3	4	2	3	4	2	2	2	-	-
A299	3	3	4	1	1	2	3	3	3	3	3	3	-	-
A300	2	3	2	1	0	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A301	3	3	3	1	1	3	3	2	2	3	3	3	-	-

A302	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A303	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A304	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	0	2	-	-
A305	4	3	4	3	0	3	4	2	2	3	4	3	-	-
A306	2	2	2	3	1	2	2	2	3	2	3	2	-	-
A307	3	3	3	4	1	3	4	3	4	3	3	4	-	-
A308	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A309	3	2	2	3	1	4	4	3	2	3	2	2	-	-
A310	2	4	4	2	2	2	2	2	2	2	4	2	-	-
A311	3	3	2	2	1	3	3	3	3	2	3	3	-	-
A312	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A313	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A314	2	3	3	1	2	2	3	1	2	3	2	1	-	-
A315	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	-	-
A316	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A317	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A318	2	1	2	2	1	2	2	0	0	1	2	2	-	-
A319	3	2	4	0	0	3	0	0	3	2	3	3	-	-
A320	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A321	2	3	3	1	3	4	4	4	4	3	4	4	-	-
A322	3	3	3	0	3	1	1	3	4	4	3	4	-	-
A323	2	3	3	0	3	3	3	2	3	2	2	3	-	-
A324	3	2	3	0	0	3	2	1	1	2	2	3	-	-
A325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A326	3	3	2	1	2	3	2	2	2	3	3	3	-	-
A327	3	1	3	1	2	2	2	2	3	2	2	2	-	-
A328	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A329	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	-	-
A330	4	4	4	1	0	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A331	4	3	4	0	1	3	4	2	3	3	4	3	-	-
A332	3	4	4	2	2	3	4	3	3	3	3	4	-	-
A333	2	2	1	0	1	1	1	2	1	0	1	3	-	-
A334	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A335	4	3	2	0	1	3	4	3	3	3	2	0	-	-
A336	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A337	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A338	4	4	4	0	0	4	3	2	4	3	3	4	-	-
A339	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A340	1	1	1	1	2	3	3	3	2	2	3	3	-	-
A341	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A342	4	2	3	2	1	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A343	0	3	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	-	-
A344	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	-	-
A345	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
A346	1	0	1	2	2	3	0	3	1	3	0	0	-	-
A347	0	2	0	0	0	0	1	1	1	0	4	0	-	-
A348	1	3	1	3	2	0	1	1	1	1	1	1	-	-
A349	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
A350	3	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	-	-
A351	3	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	-	-
A352	0	3	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	-	-
A353	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	-	-
A354	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	3	0	-	-
A355	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	-	-
A356	2	2	2	4	2	0	2	0	2	3	3	4	-	-
A357	3	4	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A358	4	4	4	0	0	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A359	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A360	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A361	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A362	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A363	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
A364	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	-	-
A365	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A366	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	-	-
A367	4	4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A368	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	-	-
A369	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A370	2	1	3	2	3	2	4	2	2	3	3	2	-	-
A371	2	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2	-	-
A372	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
A373	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A374	4	4	4	0	0	4	4	1	4	4	4	4	-	-
A375	2	4	3	0	0	4	2	4	2	2	2	4	-	-
A376	1	4	3	0	0	3	0	3	2	3	0	2	-	-
A377	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A378	4	4	4	3	0	3	4	3	4	4	4	3	-	-
A379	4	2	3	1	2	3	2	3	1	2	2	2	-	-
A380	3	3	3	1	2	3	1	2	1	2	2	2	-	-
A381	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A382	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A383	0	2	2	3	2	1	2	2	1	1	2	1	-	-
A384	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	2	-	-
A385	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A386	2	2	2	2	2	1	2	1	3	2	2	3	-	-
A387	2	2	3	2	3	4	4	2	4	4	3	2	-	-
A388	2	2	3	3	2	2	2	1	2	3	2	2	-	-
A389	1	2	2	0	0	2	2	2	3	3	2	2	-	-
A390	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A391	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A392	4	3	3	1	0	3	3	3	2	3	3	2	-	-
A393	4	3	3	0	1	1	1	4	4	4	4	4	-	-
A394	2	4	4	2	2	4	2	0	4	3	4	4	-	-
A395	3	3	3	1	1	3	2	3	2	2	3	3	-	-
A396	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	-	-
A397	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A398	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A399	2	2	2	1	1	1	2	3	3	3	3	3	-	-
A400	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A401	2	3	2	0	0	3	2	2	2	3	2	2	-	-
A402	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	-	-
A403	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	-	-
A404	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A405	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A406	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A407	3	2	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	-	-
A408	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A409	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	4	1	-	-
A410	3	2	0	2	2	3	3	3	3	2	2	2	-	-
A411	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	-	-

A412	4	3	3	3	0	3	1	3	2	3	4	3	-	-
A413	3	3	2	2	3	2	1	2	2	1	1	1	-	-
A414	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-	-
A415	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	-	-
A416	2	2	2	2	2	3	3	1	3	2	2	2	-	-
A417	3	3	3	3	1	1	2	2	2	2	3	3	-	-
A418	3	3	3	1	1	3	3	2	3	2	3	3	-	-
A419	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	-	-
A420	3	4	4	1	1	1	4	3	1	1	3	1	-	-
A421	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A422	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A423	2	2	2	1	0	3	2	2	1	3	2	3	-	-
A424	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A425	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A426	0	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	-	-
A427	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A428	4	3	0	0	1	1	2	3	2	4	1	3	-	-
A429	2	3	2	2	2	3	3	3	1	2	2	3	-	-
A430	3	2	2	1	3	3	2	2	3	3	2	3	-	-
A431	1	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A432	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A433	3	3	3	4	0	3	3	3	3	3	3	3	-	-
A434	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A435	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
A436	3	2	3	1	2	3	3	3	3	3	3	2	-	-
A437	2	3	3	2	0	3	3	3	2	3	3	2	-	-
A438	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-	-
A439	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
A440	1	1	0	2	0	2	1	1	0	1	2	2	-	-
A441	2	2	1	0	1	3	1	3	1	2	0	1	-	-
A442	2	3	3	1	0	2	1	3	2	3	2	3	-	-
A443	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
A444	3	3	3	1	2	3	3	2	3	3	3	2	-	-
A445	1	2	3	2	2	3	2	4	3	0	3	3	-	-
A446	4	4	4	4	0	4	4	4	3	4	4	4	4	4
A447	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A448	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
A449	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A450	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A451	3	3	4	3	2	3	3	3	4	3	2	3	3	3
A452	3	3	3	1	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3
A453	2	0	2	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
A454	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A455	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A456	1	2	3	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
A457	2	3	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1
A458	1	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
A459	2	2	3	1	0	3	3	3	1	2	0	3	1	1
A460	0	1	1	0	3	2	0	2	2	4	0	2	4	3
A461	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A462	1	2	2	3	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2
A463	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A464	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A465	1	2	3	1	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3
A466	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A467	1	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	4	2
A468	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A469	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A470	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A471	2	3	3	0	0	3	2	4	3	3	2	3	2	2
A472	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
A473	2	3	1	0	1	2	1	2	0	0	1	1	1	1
A474	2	3	3	0	0	3	2	0	3	0	2	2	2	4
A475	2	2	2	2	2	2	3	3	1	3	3	3	3	2
A476	4	4	3	0	0	4	3	4	4	4	4	4	4	4
A477	1	2	1	1	1	2	1	1	2	3	2	3	1	2
A478	2	3	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2
A479	3	2	2	1	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2
A480	2	3	3	2	2	1	3	2	1	3	4	3	4	2
A481	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1
A482	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2
A483	1	3	2	1	1	2	2	1	2	2	3	2	2	2
A484	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	2	2	2
A485	2	3	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1
A486	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A487	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	2	4
A488	2	3	3	2	0	3	3	2	2	4	4	3	4	4
A489	3	3	3	1	0	3	3	3	3	2	3	3	3	1
A490	3	3	3	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2
A491	2	3	2	2	1	2	3	2	2	3	2	3	3	2
A492	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
A493	2	1	4	1	4	4	1	1	2	2	1	1	1	1
A494	3	3	4	3	3	4	3	3	2	4	4	3	3	2
A495	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4
A496	2	3	3	0	0	3	3	2	2	4	2	3	2	1
A497	2	2	1	0	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1
A498	3	2	3	0	3	3	3	2	3	3	4	2	3	3
A499	3	4	4	0	2	4	1	4	4	4	3	2	4	4
A500	2	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	2	3	3
A501	3	3	3	3	3	2	4	2	2	4	2	3	3	3
A502	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4
A503	2	0	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A504	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
A505	3	1	3	0	1	3	3	2	1	3	2	2	4	2
A506	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A507	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A508	4	2	3	1	2	2	3	1	4	1	4	2	3	2
A509	3	3	3	1	1	2	2	1	2	2	0	2	2	2
A510	1	1	3	1	2	2	2	2	0	3	0	1	4	0
A511	2	3	3	4	0	4	2	2	3	3	3	3	1	2
A512	4	4	4	1	0	4	4	3	3	3	3	3	4	3
A513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A514	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A515	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A516	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A517	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	2
A518	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A519	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A520	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3
A521	3	2	1	3	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2

A522	3	3	3	0	0	3	3	3	2	3	3	3	3
A523	3	2	3	1	1	3	3	3	2	3	3	3	0
A524	3	3	2	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2
A525	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A526	1	3	2	3	4	4	3	2	3	3	4	4	3
A527	4	3	2	2	2	3	3	2	1	4	2	3	2
A528	3	4	4	4	1	0	3	3	3	3	4	4	4
A529	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A530	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2
A531	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A532	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A533	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A534	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A535	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3
A536	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A537	0	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
A538	2	3	4	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3
A539	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4
A540	4	4	1	0	4	1	1	1	1	1	1	1	1
A541	4	4	4	0	0	3	4	2	4	4	4	4	4
A542	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2	2
A543	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3
A544	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A545	4	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	4	4
A546	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A547	3	3	2	0	0	3	3	4	3	3	3	2	3
A548	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A549	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A551	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2
A552	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A553	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A554	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A555	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A556	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A557	1	2	3	1	2	2	2	1	1	3	2	3	2
A558	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A559	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
A560	2	2	1	1	1	2	2	1	3	3	2	1	2
A561	3	3	3	1	1	3	1	3	2	2	3	3	3
A562	1	2	2	1	1	1	1	2	1	0	2	2	2
A563	1	1	0	0	0	4	0	2	1	3	2	1	3
A564	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A565	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2
A566	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A567	3	3	2	0	1	3	3	3	1	2	3	2	3
A568	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A569	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
A570	3	3	2	0	0	3	3	4	3	4	4	3	4
A571	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A572	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A573	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A574	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A575	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	1
A576	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A577	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A578	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A579	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3
A580	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A581	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A582	3	2	3	4	2	3	2	4	0	2	3	3	3
A583	3	4	4	0	1	4	4	4	4	4	4	3	4
A584	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
A585	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3
A586	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A587	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A588	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3
A589	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A590	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3
A591	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A592	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
A593	3	3	2	0	0	4	4	4	2	3	4	4	3
A594	3	3	2	0	0	2	2	3	2	2	2	1	4
A595	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	4
A596	4	3	3	4	2	2	2	2	2	3	3	1	3
A597	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A598	3	2	2	1	1	1	0	2	0	3	2	4	3
A599	2	2	3	1	2	2	2	1	1	2	3	2	2
A600	4	2	2	2	3	3	2	2	0	0	3	2	4
A601	3	2	3	1	1	3	2	2	2	3	3	0	2
A602	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
A603	4	2	4	1	1	3	3	2	3	3	4	4	3
A604	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1
A605	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A606	2	2	2	3	1	3	3	2	1	3	2	4	3
A607	3	4	2	4	2	4	2	3	4	3	4	2	4
A608	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A609	1	1	1	2	1	0	0	0	1	1	0	2	1
A610	3	4	2	3	2	3	2	3	4	4	3	3	3
A611	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2
A612	1	2	0	0	0	3	0	3	3	3	3	3	1
A613	3	4	4	0	0	3	3	2	4	4	3	3	3
A614	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A615	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A616	3	4	4	0	0	4	4	4	3	4	4	3	4
A617	3	2	3	4	4	4	4	3	2	3	3	3	3
A618	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A619	1	4	1	4	0	4	2	3	2	4	2	1	3
A620	1	0	0	2	0	2	2	1	0	0	0	1	2
A621	4	4	3	1	0	3	4	3	3	3	3	1	3
A622	4	4	3	0	1	4	4	2	2	2	3	2	2
A623	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A624	0	0	0	2	0	1	2	0	0	1	0	1	0
A625	4	4	4	2	2	4	4	4	3	4	4	4	4
A626	3	4	0	0	3	2	2	3	2	4	4	3	2
A627	2	3	2	0	0	2	3	3	1	3	1	2	2
A628	4	4	4	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4
A629	2	4	1	0	2	3	1	4	3	4	1	3	2
A630	3	3	2	1	1	3	3	2	3	3	3	3	4
A631	3	4	3	4	4	3	2	3	2	3	3	2	3

A632	3	3	3	0	1	4	4	3	0	3	4	2	3	2
A633	4	4	4	0	1	3	3	3	2	3	4	3	3	1
A634	3	3	2	0	0	2	1	2	3	3	2	2	1	3
A635	4	2	2	3	2	3	2	2	0	0	1	2	2	1
A636	3	3	2	1	0	3	3	3	2	4	2	2	4	3
A637	2	2	2	1	0	2	2	1	2	3	2	2	3	2
A638	2	4	4	0	0	4	3	3	4	4	4	4	4	3

L. Resultados en extenso del instrumento de LUX con realidad virtual no inmersiva.

Tabla L1

Respuestas en extenso del instrumento de LUX para realidad virtual no inmersiva, n=638

Alumno	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
A1	5	3	3	4	4	2	4	3	4	2
A2	4	3	1	5	5	5	5	2	3	5
A3	5	4	4	4	4	4	2	2	2	2
A4	5	2	3	6	6	4	6	2	1	5
A5	5	2	1	4	6	6	6	6	2	6
A6	4	5	3	6	4	3	5	4	4	4
A7	6	4	3	6	5	6	5	2	4	6
A8	4	5	2	5	4	4	3	6	6	1
A9	2	2	1	5	1	2	1	5	2	2
A10	5	3	1	5	4	5	6	2	1	6
A11	4	4	3	6	6	4	4	4	1	4
A12	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A14	5	3	4	5	5	3	4	6	3	5
A15										
A16	5	4	4	5	5	6	5	4	4	6
A17	5	5	4	6	5	5	5	2	2	5
A18	5	1	2	6	5	5	6	2	3	4
A19	4	4	2	4	4	4	4	1	2	4
A20	4	5	3	3	4	4	4	4	5	4
A21	6	2	1	6	5	5	5	1	2	6
A22	4	3	2	3	4	4	5	4	3	3
A23	5	3	2	4	5	5	5	3	5	4
A24	4	2	1	5	5	4	4	2	3	4
A25	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4
A26	4	4	4	3	2	3	3	6	5	4
A27	3	5	5	5	4	1	1	6	4	3
A28	6	3	3	5	6	4	4	5	3	6
A29	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A30	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A31	5	1	3	6	5	6	4	1	6	6
A32	2	3	5	3	2	4	5	1	5	4
A33	4	2	1	5	5	5	4	1	1	5
A34	3	6	2	6	5	5	4	1	1	3
A35	4	3	1	6	5	4	4	2	2	4
A36	6	6	4	6	6	6	5	2	2	5
A37	3	2	1	3	1	1	3	1	1	4
A38	3	5	1	5	4	4	4	4	3	5
A39	5	5	4	2	3	3	2	4	3	2
A40	5	3	1	5	4	2	3	5	5	3
A41										
A42	5	4	6	1	3	1	1	4	2	1
A43	5	6	2	4	6	5	5	5	5	4
A44	4	4	2	3	5	4	5	2	4	5
A45	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A46	5	2	2	5	4	4	4	5	4	6
A47	5	1	1	4	4	5	5	2	3	4
A48	6	6	4	6	6	5	6	6	5	6
A49	5	5	1	6	6	5	6	2	2	6
A50	4	2	2	6	2	2	3	1	1	4
A51	6	2	1	6	6	6	6	1	3	6
A52	4	3	1	6	5	4	5	1	2	4
A53	5	3	1	4	5	2	3	4	4	4
A54	4	5	4	4	4	3	5	3	3	3
A55	6	3	3	6	6	6	6	2	2	6
A56	4	5	2	5	3	4	4	2	5	4
A57	6	2	2	6	4	3	6	3	1	5
A58	2	3	4	3	6	5	5	5	3	4
A59	5	5	6	6	5	4	5	5	6	6
A60	5	4	2	5	3	4	4	3	3	4
A61	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6
A62	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A63	4	5	4	3	5	4	5	5	4	4
A64	3	5	3	5	5	2	3	4	5	3
A65										
A66	5	3	3	4	5	5	5	1	2	5
A67	4	3	5	5	5	5	5	5	3	5
A68	5	4	4	5	4	5	5	6	5	4
A69	6	3	1	6	6	6	6	1	1	6
A70	6	2	5	6	6	6	6	6	6	6
A71	5	4	4	5	6	5	5	1	3	5
A72	4	2	2	5	5	6	5	2	1	5
A73	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5
A74	3	5	5	4	1	4	3	6	5	4
A75	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A76	5	3	2	4	6	5	6	2	3	6
A77	6	4	4	5	4	4	5	3	3	6
A78	5	3	2	4	6	4	6	4	2	6
A79	5	5	4	6	6	5	6	4	4	6
A80	5	5	1	5	6	6	6	1	2	6
A81	4	4	3	4	4	2	4	3	3	6
A82	5	3	5	4	6	4	4	3	3	3
A83	5	3	4	5	4	3	5	1	3	5
A84	6	6	5	6	6	5	6	2	5	5
A85	6	1	2	5	6	6	6	4	4	6
A86	5	4	2	6	5	6	6	2	3	3
A87	6	3	2	6	5	4	6	1	1	6
A88	5	4	4	6	4	4	4	5	5	5
A89	2	3	4	2	3	3	1	6	5	2
A90	6	2	1	6	5	6	6	2	1	6

A91	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A92	6	6	6	4	5	5	6	6	6	6
A93	3	2	1	3	4	5	2	2	4	3
A94	4	2	3	3	5	4	4	4	2	4
A95	3	4	4	4	4	4	3	2	4	1
A96	4	5	4	4	5	5	5	4	5	5
A97	6	6	4	5	6	4	4	4	3	6
A98	4	2	5	5	4	4	4	2	4	4
A99	5	2	1	5	5	6	6	6	4	5
A100	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3
A101										
A102	6	2	2	6	5	6	6	2	1	6
A103	5	4	3	5	4	3	3	2	2	4
A104	6	5	4	4	5	4	4	4	3	4
A105	6	1	1	6	6	6	6	1	1	6
A106	4	1	1	6	4	3	3	1	4	4
A107										
A108	4	3	2	5	5	4	4	3	3	4
A109	1	4	4	5	3	4	6	6	4	3
A110	4	3	1	5	4	5	4	4	4	6
A111	6	1	1	6	5	4	5	6	1	6
A112	6	6	5	5	5	4	6	5	2	4
A113	6	1	1	1	6	1	6	5	1	6
A114	5	5	1	5	5	4	5	3	1	5
A115	5	6	5	5	5	5	5	3	2	5
A116										
A117	6	4	2	5	5	6	5	2	2	5
A118	5	1	1	6	5	2	4	6	5	6
A119	6	2	1	6	5	5	6	4	1	5
A120	4	3	1	5	5	5	6	1	1	5
A121	6	4	1	4	6	6	6	1	2	3
A122	6	4	4	5	5	4	4	3	3	5
A123	4	5	5	4	4	4	5	5	6	5
A124	5	3	1	6	5	4	5	1	2	4
A125	3	5	2	3	2	3	4	4	3	4
A126	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
A127	5	1	1	4	4	5	4	2	2	5
A128										
A129	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A130	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A131	6	1	1	6	6	6	4	3	2	5
A132	4	1	3	1	1	3	1	5	4	1
A133	4	1	1	1	1	4	1	1	3	3
A134	4	6	6	5	6	6	6	6	5	5
A135	1	6	1	2	1	1	1	1	2	1
A136	6	6	1	1	5	6	3	6	6	3
A137	4	5	1	4	4	4	4	6	4	4
A138	5	3	1	6	6	5	5	4	4	5
A139	6	3	4	4	5	5	6	3	5	4
A140	4	4	5	3	5	5	1	5	3	5
A141	6	3	1	1	5	6	6	6	6	1
A142	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1
A143	4	5	1	6	4	3	4	1	4	4
A144	5	3	1	5	5	4	6	4	3	5
A145	6	6	5	6	5	5	6	3	2	6
A146	4	5	3	3	4	3	4	5	3	4
A147	3	3	1	3	3	3	3	3	3	2
A148	3	3	4	2	4	3	3	4	4	5
A149	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A150	5	6	5	6	6	6	6	6	6	6
A151	6	6	6	6	6	5	6	1	3	6
A152	3	4	5	4	5	5	4	4	4	5
A153	5	4	2	4	4	3	4	3	5	4
A154	6	4	4	4	5	6	5	4	6	1
A155	4	4	4	4	4	6	4	6	3	1
A156	6	3	1	4	6	6	6	5	5	4
A157	3	3	4	4	4	4	3	5	5	3
A158	5	4	1	6	3	5	6	1	5	4
A159	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A160	4	1	1	3	2	3	3	6	6	3
A161	5	4	5	5	6	6	6	6	5	5
A162	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A163	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A164	4	2	1	4	4	4	5	3	4	4
A165	5	2	2	2	3	4	2	6	5	3
A166	4	5	2	3	4	5	2	5	4	3
A167	4	4	5	4	5	6	6	5	1	5
A168	6	5	5	4	5	5	6	5	5	4
A169	5	1	1	5	5	4	5	5	1	5
A170	5	3	3	5	5	6	6	4	4	4
A171	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A172	4	4	4	3	4	5	4	3	3	4
A173										
A174	2	2	5	3	2	3	3	3	3	6
A175	3	4	2	3	6	6	6	6	3	5
A176	6	6	5	5	6	6	5	4	5	5
A177	6	6	1	6	6	5	6	4	1	6
A178	3	4	1	5	2	3	4	5	6	3
A179	3	3	1	2	2	3	4	5	5	1
A180	4	4	6	6	5	4	4	6	6	4
A181	6	4	1	5	4	5	5	6	6	5
A182	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5
A183	5	3	4	6	6	4	5	2	1	5
A184	4	5	5	4	4	4	4	4	3	3
A185	2	2	3	3	3	3	3	3	5	5
A186	5	5	6	4	5	4	5	3	4	4
A187	4	5	1	4	4	4	4	5	2	5
A188	3	6	1	5	5	3	6	5	5	5
A189	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A190	5	2	1	6	5	4	5	1	1	4
A191	6	1	1	4	6	6	6	1	1	6
A192	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A193	4	5	5	4	3	4	5	4	4	4
A194	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A195	4	2	1	5	6	5	6	1	1	5
A196	5	3	2	6	4	4	4	4	2	4
A197	5	4	5	6	6	6	6	5	5	5
A198	6	4	1	5	4	6	6	5	1	4
A199	6	2	2	6	6	6	4	1	1	6
A200	6	4	2	5	5	4	6	2	1	4

A201	6	3	4	6	5	6	6	1	2	6
A202	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4
A203	5	4	1	6	4	4	5	3	3	4
A204	6	1	1	6	6	6	6	1	1	6
A205	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A206	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A207	4	2	1	5	6	5	5	1	1	4
A208	5	5	2	5	5	5	5	3	2	5
A209	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A210	4	1	1	2	4	4	3	6	4	1
A211	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4
A212	5	4	2	4	4	3	4	4	2	2
A213	6	2	3	4	6	4	4	1	1	4
A214	6	6	5	4	4	5	5	6	4	3
A215	5	1	1	6	4	3	5	4	2	4
A216	6	1	1	6	6	6	6	1	1	6
A217	5	6	5	5	6	6	6	5	5	5
A218	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5
A219	6	2	1	4	5	6	6	2	1	6
A220	1	1	1	1	2	1	1	6	1	1
A221	3	3	1	3	4	2	3	6	6	4
A222	6	3	1	2	1	5	4	6	4	5
A223	5	3	1	6	5	3	4	3	3	4
A224	6	4	5	6	5	5	5	4	3	5
A225	5	3	3	5	3	4	4	2	4	3
A226	5	2	1	6	5	4	3	3	2	4
A227	6	2	1	6	6	4	6	1	1	6
A228	5	5	1	5	6	5	5	2	5	6
A229	5	3	2	3	4	5	4	2	4	5
A230	5	5	3	4	5	5	5	5	3	5
A231	4	3	6	3	5	2	2	6	4	4
A232	6	2	1	6	4	2	5	1	1	5
A233	6	3	1	6	6	6	6	3	6	6
A234	4	1	5	4	4	4	4	4	4	4
A235	4	1	1	6	1	4	1	1	1	4
A236	5	4	1	1	5	5	5	4	4	4
A237										
A238	4	3	5	4	5	6	5	3	4	3
A239	5	4	3	5	4	3	2	3	4	6
A240	5	5	2	4	5	6	5	5	3	4
A241	5	4	2	2	4	3	4	4	3	3
A242	1	3	6	4	5	1	2	6	5	2
A243	4	5	4	4	3	3	4	4	5	5
A244	5	4	2	5	5	4	5	2	4	5
A245	4	4	4	5	6	5	5	4	1	5
A246	5	2	2	6	5	3	5	1	1	5
A247	5	6	2	5	6	5	6	2	2	6
A248	5	5	6	5	5	6	5	1	1	6
A249	6	4	5	4	6	5	6	2	1	6
A250	5	6	1	4	5	6	6	4	1	5
A251	6	6	6	6	6	6	6	6	1	6
A252	5	3	2	4	3	2	4	1	2	2
A253	6	5	6	5	5	5	5	1	3	5
A254	5	5	2	4	5	5	4	5	5	5
A255										
A256	6	5	6	5	5	3	6	5	5	6
A257	6	5	6	6	6	6	6	1	3	6
A258	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5
A259	5	3	5	3	5	5	5	5	4	5
A260	4	4	5	4	4	3	4	4	2	5
A261	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5
A262										
A263	4	3	4	4	5	3	5	2	1	4
A264										
A265										
A266	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A267	5	3	2	4	4	4	4	4	4	4
A268	5	3	1	5	4	4	5	5	4	5
A269	3	2	2	3	2	2	2	4	6	2
A270	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A271	5	3	3	4	6	5	4	5	4	4
A272	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A273	4	5	1	6	4	4	4	2	4	5
A274	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4
A275	5	4	4	4	6	4	4	3	3	5
A276	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A277	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A278	4	5	4	4	4	3	3	6	6	4
A279	5	6	6	6	6	6	6	3	3	6
A280	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
A281	6	4	4	5	4	5	4	5	4	5
A282	3	5	4	4	5	4	5	3	5	2
A283	5	6	1	5	6	6	6	6	2	5
A284	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A285										
A286	6	3	3	6	5	6	6	6	3	6
A287										
A288	5	4	1	5	5	4	4	4	2	4
A289	4	5	6	6	6	5	6	5	3	6
A290	6	3	1	6	2	1	5	1	1	6
A291	5	2	1	6	4	4	5	1	1	5
A292	4	1	1	6	4	6	6	1	1	3
A293	6	3	3	4	3	6	6	3	5	4
A294	4	4	1	2	4	3	1	6	6	2
A295	4	2	1	6	2	4	3	3	4	3
A296	5	6	6	4	5	5	5	6	4	5
A297	4	4	6	1	2	3	3	3	6	6
A298	4	2	1	5	4	6	4	3	4	5
A299	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4
A300	4	3	3	4	4	5	4	3	4	4
A301	5	3	2	5	5	5	5	1	1	5
A302	5	2	1	5	4	4	5	2	3	3
A303	5	5	3	4	4	4	5	4	4	5
A304	2	1	1	3	3	3	1	1	2	2
A305	4	2	2	3	4	4	4	6	4	4
A306	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A307	6	2	1	5	5	6	6	4	2	6
A308	5	4	4	3	4	4	4	1	1	4
A309	5	5	4	5	6	6	6	6	3	6
A310	5	6	5	5	6	5	5	5	6	5

A311	5	5	2	4	5	6	5	3	2	5
A312	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A313	6	2	2	6	6	6	6	1	1	6
A314	6	6	5	4	5	5	5	2	2	5
A315	5	5	5	5	5	5	4	6	5	4
A316	6	5	5	6	6	6	5	6	6	5
A317	4	2	4	5	6	5	5	2	3	4
A318	4	3	1	3	4	2	4	3	4	3
A319	4	2	1	6	4	3	3	3	1	4
A320	6	2	1	6	6	6	6	1	1	6
A321	4	6	2	5	3	4	4	6	5	4
A322	4	4	6	3	6	6	6	6	6	4
A323	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5
A324	4	2	1	3	1	3	2	5	3	4
A325										
A326	4	3	3	3	4	5	2	6	3	3
A327	4	5	4	5	5	5	5	6	4	5
A328	5	4	2	1	6	5	6	1	2	5
A329	6	5	5	5	5	6	6	6	6	6
A330	4	3	1	6	4	6	6	1	4	6
A331	6	4	2	6	6	6	6	1	2	6
A332										
A333	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5
A334	5	4	5	6	3	3	6	1	5	6
A335	4	3	2	1	2	2	1	4	1	2
A336	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A337	5	3	2	4	4	4	5	2	3	5
A338	6	4	1	6	5	5	6	1	1	6
A339	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A340	5	5	5	6	5	6	6	3	3	6
A341	4	4	4	4	4	4	2	4	3	2
A342	4	3	2	2	4	4	3	6	4	1
A343	4	4	5	4	3	5	5	1	5	3
A344	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5
A345	1	4	6	5	5	5	3	2	1	1
A346	3	3	3	5	4	4	2	5	6	4
A347	2	5	1	1	2	1	1	6	6	1
A348	2	5	1	1	1	6	2	6	6	2
A349	2	3	5	3	4	2	1	2	1	1
A350	2	3	3	2	3	3	2	5	2	2
A351	3	3	2	3	2	3	4	3	2	3
A352	1	5	1	2	2	6	2	6	6	2
A353										
A354	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A355	1	3	1	1	2	2	1	6	6	2
A356	3	3	4	4	4	4	4	3	6	1
A357	4	4	5	5	5	5	4	4	5	4
A358	4	2	1	4	4	4	5	1	1	5
A359	6	3	2	6	6	6	6	1	1	6
A360	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A361	3	6	6	5	4	1	2	6	4	2
A362	2	1	1	1	1	1	1	6	5	1
A363	2	6	1	3	2	1	1	6	6	1
A364	6	3	3	3	4	3	2	3	6	2
A365	5	3	1	6	5	4	5	1	4	4
A366	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A367	5	1	1	1	3	3	3	6	5	2
A368	6	4	1	5	5	5	6	4	1	5
A369	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A370	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5
A371	5	4	1	4	5	4	5	3	3	5
A372										
A373										
A374	6	5	6	6	6	6	6	3	3	6
A375	4	4	3	6	5	6	6	3	3	6
A376	2	4	3	6	6	6	6	3	3	6
A377	6	5	1	6	6	6	6	5	1	5
A378	5	5	6	6	5	4	5	3	6	4
A379	4	4	2	5	6	5	6	3	3	4
A380	2	3	3	3	3	3	3	6	6	5
A381	5	5	6	4	4	5	4	6	5	5
A382	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5
A383	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5
A384	4	2	2	3	4	3	3	2	2	4
A385	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A386	4	5	5	5	5	5	5	5	6	4
A387	4	3	1	4	3	4	5	6	6	4
A388	6	5	5	5	5	6	6	6	6	6
A389	4	4	1	5	3	4	3	6	6	3
A390	5	5	3	6	5	5	5	5	5	4
A391										
A392	5	4	4	4	5	5	4	4	3	5
A393	6	6	6	4	6	5	6	6	3	5
A394										
A395	5	5	2	5	4	5	5	2	4	5
A396	4	5	4	4	5	5	5	2	4	5
A397										
A398										
A399	4	3	1	4	5	3	5	3	5	4
A400	5	4	4	5	4	5	6	4	4	5
A401	3	4	4	4	5	4	5	5	5	5
A402	6	6	4	4	5	6	6	2	2	5
A403	5	6	4	5	5	5	4	5	5	5
A404	5	5	3	4	4	5	5	4	5	5
A405	4	5	4	5	5	6	6	5	5	5
A406	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A407	4	4	6	3	5	3	6	4	6	6
A408										
A409										
A410										
A411	4	4	2	5	5	5	5	4	4	5
A412	5	4	2	6	5	6	6	1	1	6
A413	4	6	4	1	3	3	1	6	6	3
A414	6	2	5	4	3	5	1	6	2	3
A415	6	4	6	6	4	6	6	2	3	6
A416	4	5	1	2	3	4	4	5	4	3
A417	5	4	4	3	5	6	2	4	4	3
A418	5	4	3	6	5	6	6	1	3	5
A419	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4
A420	1	4	4	4	4	4	4	6	4	4

A421										
A422	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A423	5	5	1	4	5	4	4	3	2	4
A424	4	5	6	4	5	5	6	4	3	5
A425	6	5	1	2	3	6	2	1	4	5
A426	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A427	3	3	3	2	2	1	1	4	4	1
A428	2	3	1	2	4	3	5	2	2	1
A429	5	5	4	3	4	3	4	5	5	3
A430	3	1	2	4	4	5	4	4	1	6
A431	5	4	3	4	5	5	5	5	5	5
A432										
A433	4	4	1	5	5	4	5	4	3	3
A434	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4
A435	6	3	1	6	6	6	6	3	2	6
A436	5	4	2	5	6	5	5	2	3	5
A437	4	3	4	4	5	6	5	4	5	5
A438	5	4	4	2	5	4	4	4	5	3
A439	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A440	5	3	1	2	4	6	4	6	2	4
A441	4	5	3	5	4	4	4	5	6	3
A442	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A443	2	1	2	3	4	4	4	3	2	2
A444	5	3	3	4	4	5	4	4	4	4
A445	2	2	3	3	5	5	4	3	2	4
A446	6	2	1	6	6	6	6	1	2	6
A447	4	3	3	4	4	4	4	4	4	6
A448	5	6	3	4	4	5	5	5	5	5
A449	6	6	1	3	4	3	5	6	4	2
A450	6	6	6	6	6	6	6	3	3	6
A451	5	4	5	5	5	5	5	5	4	3
A452	6	3	2	4	4	5	5	3	2	5
A453	4	4	1	6	4	4	6	5	3	6
A454	4	4	1	4	4	4	5	6	2	4
A455	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3
A456										
A457	3	5	4	2	3	2	3	5	6	2
A458	6	4	4	6	6	6	6	6	6	6
A459	4	2	2	2	6	4	5	5	4	5
A460	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A461	2	3	4	1	4	4	4	4	4	4
A462	3	5	5	5	4	3	3	6	6	4
A463										
A464										
A465	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
A466	4	5	4	3	4	3	6	4	4	6
A467	4	2	1	6	6	4	5	4	5	6
A468	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A469	4	3	4	3	5	4	3	3	3	4
A470	3	3	2	3	3	3	4	3	6	3
A471	4	4	1	3	4	3	4	5	5	3
A472										
A473										
A474	6	6	6	4	4	6	4	4	4	4
A475	5	2	2	4	4	4	4	3	3	4
A476	5	4	1	6	5	6	6	4	4	6
A477	2	3	3	2	2	1	3	5	1	1
A478										
A479	4	5	5	4	3	3	3	4	2	3
A480	5	6	2	5	5	3	5	2	4	6
A481	3	4	1	2	3	3	3	2	1	2
A482	4	2	3	4	6	5	6	1	3	6
A483	3	2	3	4	5	3	4	4	2	4
A484	4	2	1	5	5	5	5	2	2	5
A485	3	4	2	4	5	3	2	3	3	4
A486	6	6	1	4	5	4	5	6	6	6
A487	6	4	1	5	5	4	5	5	4	4
A488	5	5	3	6	6	3	6	4	4	4
A489	6	3	2	3	5	4	6	4	1	5
A490	4	6	1	3	5	4	2	3	4	5
A491	5	6	3	4	5	4	5	3	1	5
A492	5	6	5	4	6	6	5	5	3	3
A493	6	2	1	6	6	6	2	5	3	6
A494	5	6	6	5	5	5	3	3	4	5
A495	6	6	4	6	6	6	6	3	1	6
A496	5	3	1	6	5	5	5	1	2	6
A497	3	2	1	3	3	2	3	4	3	3
A498	5	6	4	5	5	5	5	4	1	6
A499	6	3	1	3	5	5	5	4	4	5
A500	6	3	1	3	4	3	5	4	4	5
A501	6	6	6	6	6	6	5	3	4	5
A502	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A503	4	4	2	3	5	4	4	2	1	4
A504	5	5	5	6	5	6	6	6	6	6
A505	5	4	2	4	6	3	4	5	1	2
A506										
A507	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A508	6	5	4	4	6	4	6	4	4	4
A509	6	3	2	4	3	4	5	6	3	4
A510	6	5	5	5	5	5	4	4	2	5
A511	5	3	4	4	3	4	3	5	3	5
A512	5	4	2	6	5	5	6	2	3	6
A513										
A514	6	3	2	2	2	6	6	1	3	2
A515	6	6	3	3	4	6	2	1	3	2
A516	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6
A517	5	4	2	5	4	4	5	2	1	5
A518	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A519	6	6	6	6	6	6	6	1	1	3
A520	4	5	5	5	4	5	5	5	6	5
A521	4	4	3	3	5	2	4	4	2	3
A522	4	3	2	5	5	4	4	2	2	4
A523	6	3	1	6	1	4	1	1	1	6
A524	5	3	1	5	4	5	4	2	3	4
A525	5	5	2	5	5	4	5	5	3	5
A526	5	6	1	4	5	3	3	2	3	5
A527	6	1	1	5	4	2	4	1	1	2
A528	5	3	2	5	6	6	5	2	2	5
A529	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A530	4	3	4	3	4	4	4	2	2	3

A531	3	4	4	5	6	4	4	5	5	5
A532	3	4	4	3	4	4	4	4	6	4
A533	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A534	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A535	5	3	3	5	4	4	4	2	3	4
A536										
A537	5	3	1	5	3	3	4	3	1	4
A538	6	6	3	3	6	6	3	6	6	3
A539	6	5	4	6	6	6	5	3	2	5
A540	3	2	2	4	5	4	3	6	5	4
A541	5	6	5	5	5	4	4	5	3	5
A542	4	3	2	3	6	5	5	3	2	3
A543	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A544	6	6	3	6	6	6	6	3	6	6
A545	6	6	6	6	5	4	5	5	6	6
A546	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5
A547	5	3	2	1	3	3	3	4	4	3
A548	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A549	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A550	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A551	5	4	3	3	3	3	3	2	1	3
A552	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A553	2	4	3	2	3	3	2	2	4	3
A554	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A555	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1
A556	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5
A557	5	5	4	6	5	4	5	5	5	5
A558	1	1	1	1	1	1	1	6	6	1
A559	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4
A560	5	3	2	5	4	4	4	1	2	4
A561	4	4	2	5	4	5	4	4	4	5
A562	4	6	5	6	6	6	5	4	5	5
A563	5	2	1	2	3	3	1	3	1	1
A564	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A565	5	4	1	3	3	3	4	5	3	5
A566	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A567	5	3	2	4	5	3	5	2	6	4
A568										
A569	2	4	4	3	4	3	2	3	2	3
A570	6	4	2	3	4	6	6	3	6	1
A571	5	2	2	5	3	4	4	4	4	5
A572										
A573	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3
A574	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
A575	6	6	5	4	6	4	4	6	6	5
A576	5	4	4	5	4	4	3	4	4	5
A577	4	4	2	4	5	3	4	4	5	4
A578	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A579	4	5	2	5	5	4	5	2	3	5
A580	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A581	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
A582	5	5	1	5	6	1	3	5	4	5
A583	6	3	2	6	5	5	2	2	2	5
A584	4	4	4	3	5	3	4	2	4	5
A585	6	4	5	4	5	6	6	1	1	6
A586	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A587	5	4	1	4	4	5	5	3	3	4
A588	6	6	4	6	6	6	6	4	3	6
A589	4	1	6	5	6	5	5	1	5	6
A590	5	6	3	5	5	5	5	3	2	3
A591	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5
A592	5	6	4	3	4	3	4	3	4	4
A593	5	6	4	6	5	6	6	5	5	6
A594	4	2	2	6	2	3	3	1	1	3
A595	4	5	4	4	4	6	6	6	5	4
A596	5	5	2	3	5	5	5	5	4	5
A597	3	3	1	3	1	2	2	2	4	5
A598	3	1	4	4	4	3	3	1	1	3
A599	4	3	4	5	4	5	4	3	3	3
A600	6	5	5	6	6	6	5	4	6	6
A601	5	3	2	5	4	4	5	2	2	4
A602	2	6	2	3	4	3	4	6	6	4
A603	6	6	3	5	6	4	6	3	5	5
A604	3	4	3	4	3	4	5	3	4	5
A605	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A606	4	3	1	4	5	4	5	2	5	5
A607	5	6	3	6	5	4	6	4	5	6
A608										
A609	2	3	2	1	2	3	3	6	6	3
A610	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5
A611	4	5	2	4	4	2	4	6	5	4
A612	5	2	2	5	5	5	5	2	6	5
A613	5	2	1	5	5	5	4	1	4	5
A614	5	3	4	4	5	3	5	6	2	3
A615	5	6	6	5	6	6	5	1	3	6
A616	6	2	1	6	6	6	6	1	2	6
A617	6	3	1	6	5	5	6	1	1	6
A618	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A619	3	4	2	4	4	4	4	5	5	4
A620	4	4	4	4	4	3	5	6	6	3
A621	5	2	1	4	3	5	2	2	4	4
A622	6	3	1	5	6	5	6	2	1	5
A623	4	2	1	4	3	2	1	6	5	4
A624	4	3	1	5	3	4	3	6	6	4
A625	6	4	3	6	6	6	5	5	4	5
A626	6	4	1	6	6	6	6	1	2	6
A627	4	5	1	5	3	3	3	4	4	4
A628	6	3	1	5	6	6	6	1	1	6
A629	4	3	1	4	5	6	5	4	3	4
A630	5	4	1	5	5	4	6	2	2	5
A631	5	3	3	5	6	5	6	2	2	5
A632	5	1	1	6	6	6	2	4	1	3
A633	6	4	4	5	6	6	6	2	3	6
A634	5	1	2	6	4	5	5	1	1	4
A635	6	4	6	4	5	4	3	6	6	4
A636	6	6	1	6	6	4	4	3	3	6
A637	4	4	1	3	4	2	2	1	4	1
A638	6	5	5	6	5	6	6	4	3	6

M. Comentarios de alumnos al instrumento de UsI con realidad virtual no inmersiva

Tabla M1

Categorización de comentarios (UsI) con realidad virtual

#	? Tienes algún comentario de estas preguntas ? UsI, n=203	Categoría
1	Generalmente creo que están bien, puesto que están en función de mejorar.	UX
2	Me gustaría que implementaran algunos productos y no solo fuesen dos, visualmente sería mejor y también a la hora de practicas mediante el simulador. c:	UsI, UX
3	a mi parecer se me hizo bueno el simulador	UX
4	Una sugerencia acerca de estas clases virtuales es queden a los profesores que den una explicación adecuada todos los alumnos de la escuela para que no obtengan ningún problema al entender las tareas que les dejan	UsI
5	En la vida real no consumo los productos que hay en el simulador	UX
6	EL RECORRIDO VIRTUAL DEL SUPERMERCADO FUE EXCELENTE, CON INSTRUCCIONES CLARAS, CLARO QUE RECOMENDARÍA HACER EL CALCULO PARA UNA SEMANA, PUESTO QUE EN MI CASO CASI 1 VEZ POR SEMANA VOY AL SUPER MERCADO POR RAZÓN DEL COVID-19.	UX, UsI, LUX, Nutrición.
7	La página tarta en responder, perdí tiempo en el tipo tutorial ya que como tal no explicaba que debía de agregar 3 productos para continuar con el recorrido, fuera de ello me parece que la funcionalidad es buena aunque cuando te acercas mucho a los productos ya lo los puedes escoger, sugiero que limiten el área de acercamiento a los productos.	Us, UX, UsI, Nutrición.
8	primero que nada me gustaría cambiar la logística de como esta acomodada la tienda porque si entras todo se ve super raro complementado con los fallos locales de la aplicación podrían hacer que se sienta un poco pesado trabajar en la aplicación faltarían unas cuantas señalizaciones para entender la indicación que pide respecto a las calorías es un estimado aproximado porque no me voy a comer todo un pez o una sandía de un golpe si lo medimos por el estimado aproximado y dividimos también el nivel de ejercicio cambia demasiado el asunto esta muy bonito e interactivo pero sinceramente habría que buscar el algoritmo que permita reducir el "lag" para que sea un poquito mas amable con los equipos de computo	Nutrición, UsI, Us, LUX.
9	estaría mejor si la manera de mover la vista de la pantalla fuese mas fluida, que se moviera junto con el ratón sin necesidad de hacer clic	UsI, UX
10	Hay cosas en las preguntas que no vi durante el proceso, por ejemplo, las herramientas de comunicación como compartir, búsqueda, enviar, etc. Específicamente hablo de la pregunta L.	Preguntas.
11	Muy buen simulador la cuestión es que tarda en cargar y los controles responden tarde	UX, Us, UsI.
12	Ninguna	-
13	No	-
14	Funciona bien con algunos detalles debido que en ocasiones a pesar que haya una pila de productos al dar clic no en todos eran validos	UX
15	No todo lo que agarré me lo como en un día.	Nutrición
16	Es una buena idea realizar supermercados virtuales, solo que la interfaz consume bastante memoria que a veces hace muy lento el interactuar con la aplicación	Nutrición, Us, UsI, Nutrición, UsI.
17	En la forma de seleccionar algún producto sea más fácil, ya que si no lo tienes dentro del círculo tienes que enfocarlo o apuntarlo directamente al producto y eso lo dificulta un poco.	LUX.
18	Está muy bien la animación, pero siento que es necesario darle mapas fluidos puesto que se ve todo demasiado forzado.	Us, UsI, LUX.
19	Creo que debería existir una opción que te permita silenciar o bajar el volumen de la música en el supermercado ya que puede ser una distracción.	LUX, UsI.
20	Todo la animación en realidad virtual esta muy bien hecha pero si podrían optimizar mejor los gráficos, otra cosa es que a la hora de girar la visión de la animación se seleccionaba un producto que no querías	Us, UsI, LUX.
21	Considero que es importante mencionar el tener que realizar acercamientos para acceder a las opciones.	UsI
22	La proximidad importaba mucho, en el caso de estar lejos no se apreciaba bien el producto, de caso contrario te acercabas a leer el producto, pero no se puede adquirir.	UsI, LUX, Us.
23	A mi me pareció lo adecuado, simplemente algunas cosas no se entendieron	UX, UsI.
24	NO NINGUNA PREGUNTA	-
25	esta bien realizado la actividad	UsI
26	Ningún comentario :)	-
27	pues por el momento no, gracias	-
28	Al inicio tuve dudas de como comenzar a comprar. Tuve dudas de hacia donde dirigirme al finalizar mis compras. Tuve dudas de que hacer al llegar a la caja para registrar mis compras. Al final puede realizar lo solicitado, pero con titubeos al inicio y al final. La experiencia fue grata.	Us, UsI, LUX, UX
29	Me gusto mucho la actividad por que me da a atender muchas cosas de las que luego llevo a comprar, puedo checar cuantas calorías me estoy comiendo cada vez que compro un producto algo que no solemos hacer simplemente compramos y ya, pues me gusta ya que hace me hace ver todas las calorías y azúcares que lleva cada producto	Nutrición.
30	cuesta trabajo en la parte de tutorial para comprender como tomar los productos, asi como también al seleccionar los productos en el supermercado cuesta trabajo y algunas ocasiones no selecciona lo que requires o simplemente no posiciona ningún producto, la señalización del supermercado es algo confuso puesto que no sabes a donde ir al momento de pagar ni sabes como checar la parte final.	UsI, Us
31	fue difícil al iniciar ya después te vas adaptando.	Us, UX
32	El software de realidad virtual deja mucho que desear, es lento, consume muchos Megas de Internet, te deja un sentimiento de inconformidad, no es lo que esperaba...	UX, Us, LUX
33	Me parece muy buena la actividad	LUX
34	Este programa fue de importancia para hacer consciencia de lo que comemos y que no siempre es lo adecuado, y debemos checar la informacion nutrimental	Nutrición.
35	No funciona bien la plataforma, muy lenta y no respondia	Us
36	Mejorar las instrucciones y sobre todo la pag web ya que se traba mucho	UsI, Us
37	esto es algo muy importante ya que con ella podemos ver cuantas calorías onsumimos día a día ya que con esta pandemia dejamos de consumir los nutrientes necesarios por realizar nuestras actividades escolares esto es una buena herramienta	Nutrición, UsI.
38	En realidad fue una experiencia muy buena y entretenida.	LUX, UX
39	necesita mejorar la movilidad del personaje	Us, UsI
40	todo estuvo bien	UX
41	Me gustaron todas las preguntas ya que esto nos ayuda a expresarnos y aprender mejor cada uno de estos aspectos aunque si me gustaría que no tuviera música todo el tiempo por que dé repente si distrae un poco.	UsI, LUX
42	Mi capacidad de internet era bajo y me costo trabajo deslizarme por la tienda virtual, además no indicaba bien como tomar lo de las calorías...	Us, UsI.
43	Me gustó mucho , sólo hay que mejorar un poco más agilidad o la rapidez en que se puede lograr	UX, Us.
44	muy bueno, con arro blanco	UX
45	Estaría genia aplicarlo en la vida real jajaja no comería tanta comida basura.	Nutrición.
46	En esta época de la pandemia es muy importante tener buena comunicación de manera interna como externa ya que al comunicarnos podemos evitar menos contagios y cuidarnos mas	Nutrición.
47	Deberían revisar bien, el cuadro de calorías por día porque da la información mal	Nutrición.
48	Es una actividad muy util, en lo personal considero que la explicación esta bien, asi como la identificación de los principales productos que se consumen en un día común por muchas personas, por lo que registrar el contenido calorico es de suma importancia, para verificar nuestra alimentación y determinar si esta es saludable.	UsI, Nutrición.
49	ES UNA MANERA INTERACTIVA DE APRENDER SOLO QUE AVECES NO SELECCIONA BIEN LOS PRODUCTOS PERO ESTA INTERESANTE	UsI, UX
50	Que actualizaran más la página, que las instrucciones fueran más claras.	Us, UsI
51	se traba mucho, pero de ahí esta bien la plataforma	Us, UsI
52	las animaciones atrajeron mi atención me gustaron, pero no me fue muy fácil utilizar la app	LUX, Us
53	Me parece que es una actividad muy buena la cual nos ayuda a reflexionar sobre nuestra alimentación en estos tiempos.	UsI, Nutrición.
54	Pues considero que la encuesta cumple con su objetivo, de poder brindarnos el saber y conocer otros diferentes puntos de vista que no se habían considerado, por ello me complace decir que dicha encuesta fue muy beneficiosa, ya que me hizo recapacitar mi ideología que tenía.	Nutrición.
55	El simulador está padre, sólo que agreguen una configuración para ajustar gráficos, sonidos o controles ya que se traba mucho, de parte de los controles tratar de mejorar	Preguntas.
56	l	UX, Us
57	En lo particular me parece perfectos todos los detalles, afirmaciones e instrucciones	-
58	Me parece que es una buena plataforma para darnos cuenta de lo que consumimos y lo que deberíamos de evitar, además de que esta muy bien hecha y llama bastante la atención para poder llevar a cabo tus compras sin aburrirte, de mi parte todo muy bien.	LUX, UsI, Nutrición, Us, UsI, UX.
59	Bueno en general esta bien te ayuda a saber lo que consumes, aunque uno no va al supermercado a comprar solo un día entonces sería bueno que uno pudiese comprar lo necesario y que haya una opción de para cuantos días son esos víveres por que hoy en día no se compra para un día la sociedad busca preverse se cual cosa que pueda pasar, así saber el consumo exacto por día.	Nutrición, Us.
60	En general los controles son sencillos y prácticos pero la movilidad de la cámara y el hecho de que el puntero este en medio hace que seleccionar algún producto sea un poco molesto, tal vez se podría hacer como si con el ratón (o control VR) fuese el brazo de nuestro personaje y se pudes seleccionar cosas sin necesidad de verlas justo en el centro. Digo esto porque algunos compañeros no se adaptaban muy bien a agarrar objetos, de ahí en fuera todo bien señalado y sencillo de entender :)	Us, UsI, UX
61	El programa no es malo solo que es muy lento y no deja interactuar de manera correcta y no se lleva satisfactoriamente el fin de realizar esta actividad	Us, UX
62	La interfaz no es demasiado intuitiva, desde el tutorial deberían explicar o sugerir como en los videojuegos como empezar a moverse. Al inicio de la experiencia no resulta intuitivo el tener que acercarse a la chica de la entrada, sería mejor poner el botón de iniciar más visible. De igual forma deberían poner más visible cuando ya has terminado de elegir. Al finalizar la experiencia sería óptimo que coloquen de acuerdo a los resultados, que alimentos te están aportando más sodio, azúcares,etc. Además algunos alimentos de la zona de frutas y verduras no se distinguen muy bien. Como inicio está muy bien, pero aún requiere muchas mejoras, sobre todo el aspecto de traslado en un ambiente virtual el moverse como si "volaras" produce una sensación no agradable. Y por parte de la expansión del contenido, sería importante que los rangos de calorías y los resultados se adaptarán al estilo de vida que se lleva. Pero en general, muchas felicidades!	UsI, UX, Us, LUX, Nutrición.
63	la rotación de la cámara debería ser con simplemente mover el raton, ya que, se debía mantener click izquierdo para poder mover la cámara.	Nutrición.
64	aparte de los controles de movimiento también explicar el funcionamiento de la cámara, entre pequeños detalles con la detección de objetos pues hubo ocasiones donde no dejaba tomar unas cosas	Us
65	ninguno	Us, UsI
66	Deberían explicar que los "comprado" es para un día de consumo, debido a que puede causar algo de confusión.	-
67	Buen trabajo, solo que confundí si era de diario o en semana, con respecto a la cantidad de calorías, ya que me pase por lo mismo, pensé que era una provisiones o víveres para una semana XD, bueno en fin, buen trabajo, se ve el empeño y el esfuerzo.	Nutrición.
68	Mejorar la manejabilidad del personaje	Nutrición.
69	No ninguna pregunta todo está	Us
70	PUES QUE MEJOREN LOS CONTROLES PARA MOVERME EN EL JUEGO	-
71	ningún comentario	Us
72	pues esta bien el programa y todo solo yo le aumentaría mas velocidad al servidor	-
73	lo unico malo es que se traba mucho el juego	Us
74	todo bien, me agrado mucho	Us, UX
75	Pueden mejorar la pagina ya que al inicio tarda en cargar poner mas opciones de teclas para tener un mejor control	Us
76	La pagina es un poco lenta y solo permitía un limite de personas lo cual no facilito la actividad	Us, UsI
77	para ingresar a la plataforma se traba mucho, y una vez dentro no me permitía moverme con facilidad	Us
78	NECESITAN MEJOR LA PLATAFORMA PORWUE ESTA MUY LENTA Y SE TARDA DEMASIADO EN CARGAR	Us
79	Pues hubo un momento en la que la pagina no era tan entendible y solo pude comprar papas porque la interfaz no era tan buena	UsI, UX

170	Nada al respecto	-
171	Se satura mucha la página	Us
172	Estuvo bueno	UX
173	no	-
174	ninguno	-
175	no tengo nada que decir se me hizo algo muy bueno y con mucha calidad y les puedo decir que fue muy bueno y en su tecnológico y las personas que lo están haciendo que buen proyecto realizaron	UX
176	Todos esta super bien para el buen entendimiento y con las herramientas dadas pueden lograr un mejor enfoque en lo que se quiere dar a entender	Us, UsI
177	Son espacios nuevos, no solo nos sirve para entretenimiento si no para la educación haciendo lo mas ocupado en la actualidad	UX
178	NO NINGUA PREGUNTA	-
179	La plataforma es muy lenta y dificil de comprender	Us, UsI
180	En deberían mejorar la programación en cuanto a botones de desplazamiento pues al principio no podía desplazarme y creo seria mejor con el simple puntero y también seria mejor poder realizar la actividad en el teléfono tambien.	Us, UsI
181	ok	Us
182	Las preguntas son claras solo lo complicado son los botones se tarda un poco el sistema	Us, UsI, Preguntas.
183	ME FUE DIFICIL UTILIZAR ESTOY CONFUNDISA	Us, UX
184	es interesante conocer a cantidad de calorías que consumimos al diario, pero mas importante es manejar un estilo de vida saludable y una mejora a nuestra salud, hacer una compra virtual te facilita en muchos aspectos, el único detalles son, no tiene algunas indicaciones y fue difícil saber que hacer.	Nutrición, LUX, Us, UsI,
185	estubo bien la dinamica	LUX
186	Desde Linux no te aparecen las señalizaciones en el piso, y desde Windows te deja normalmente	Us
187	Pues de las preguntas no tengo algun comentario. Pero del juego si tengo un comentario el cual es que no me dejaba avanzar	US
188	Todo me parecio genial , es una aventura y experiencia poder acceder a situaciones virtuales para su manejo ya que , en algún futuro podría ser así las cosas.	UX
189	es un poco complicado controlar las flechas y seleccionar los productos	UsI
190	La plataforma es muy lenta es lo que considero deben mejorar.	Us
191	Mi única observación es referente a manejo de la mira ya que si es un tanto complicado posicionarte donde realmente quieres. Si lo mueves mucho ya estas mirando hacia atrás o si no lo mueves tanto ya	UsI, UX
192	estas mirando al suelo.	-
193	se trava un poco	Us
194	solo que se tarada en cargar algunas pero en general todo bien.	Us
195	la interfaz es buena, pero no es clara en cuanto a las opciones de ejecución de la actividad. No comprendía exactamente el punto de la actividad, me costo un poco comprender a que que refiere las acciones o elemento seleccionados dentro del sitio virtual.	Us, UsI
196	Es buen simulador, pero se siente demasiado sencillo. No logras una contextualización para analizar y comparar la situación en la vida real. Además se satura.	Us, UX
197	Mejorar instrucciones o tutorial	UsI
198	Considero que es innecesario el uso de las teclas AWD ya que se puede trabajar perfectamente con las flechas y el cursor, al indicar el uso de estas, confunde al usuario	Us, UsI
199	Esta muy bien la idea pero en mi opinión, no sé si sea posible mejorar la página en cuanto a número de visitantes para evitar la saturación, fuera de eso todo excelente. preguntan cosas que yo en lo personal no vi o escuche como: videos o narraciones y seria bueno a mi parecer que pusieran imágenes de lo que preguntan, ya que no me fijaba en los detalles de textos y demás, ya que estaba mas concentrada buscando mis productos xdd	UsI, LUX, Preguntas
200	La actividad y el diseño del mercadito virtual estuvo super bien me encanto bastante, muy dinámico y divertido, me sorprendió mi consumo de calorías pero lo nivelé con mi forma de hacer actividad física.	UsI, UX, Nutrición.
201	siendo sincero jamás me había percatado de los productos que consumo y hoy me doy cuenta que mi alimentación es mala y mas si no hago nada de ejercicio, tengo que cambiar mi forma de vida por que sin en cambio tendré consecuencias de salud a muy corta edad	Nutrición.
202	PERSONALMENTE SIENTO QUE LOS UNIVERSITARIOS ESTAN ACOSTUMBRADOS A CONSUMIR ESA CANTIDAD DE CALORIAS, DIBIDO A QUE NO SE CUENTA CON MUCHAS OPCIONES ALIMENTICIAS YA QUE EL OFERTAR ESTE PRODUCTO ES DE UN COSTO ELEVADO O BIEN NO RINDE ALIMENTICIAMENTE EN EL CUERPO HUMANO PARA UN METABOLISMO PROMEDIO.	Nutrición.
203	Me gusto, solo que las indicaciones deberían ser más precisas o proporcionar más ejemplos para entender mejor como manejarlo	UsI

N. Comentarios de alumnos al instrumento de LUX con realidad virtual no inmersiva

Tabla N1

Categorización de comentarios (LUX) realidad virtual

#	¿ Tienes algún comentario de estas preguntas ? LUX n=94	Categoría
1	La interfaz en mi caso, funcionó de manera poco fluida y ello hizo la experiencia no muy satisfactoria.	Us, UX
2	El unico problema de estar en las clases en línea no dan una explicación concreta acerca de las actividades que han dejado y vean bien todos los trabajos que mandan para que no haya problemas que si hayan estado bien sus trabajos	Us, UsI
3	Ninguna	-
4	esta vlaro de entender	UsI
5	Sin comentarios.	-
6	Ninguna	-
7	no	-
8	Sugerencia cuando hagan un indicador de 0 al X numero especifiquen si 0 es bueno o malo	Preguntas
9	Con respecto a mi experiencia, todo fue muy cool y Pero mis compañeros no lograron tener una buena experiencia puesto que me imagino que el servidor o alguna herramienta hace uso de una cantidad considerable de megas de internet de las cuales no todos disponemos... Mi recomendación es considerar hacer esta realidad virtual más ligera.	UX, Us
10	Me gusto mucho es muy bueno	UX
11	esta bien el mercado virtual	Us
12	pues me sentí muy confuso por la gran cantidad de cosas que compre pero no fue por eso si no por la gran cantidad de azúcares y valorías que consumo con cada producto que elegí.	Nutrición.
13	que se implementa la interacción entre usuarios de manera online o en tiempo real, además de implementar mas espacios en los que se puedan interactuar. Colocar personas que atiendan en cada área de LUX	-
14	como ya lo exprese el nivel de satisfacción es mínimo, te deja frustrado, es difícil de moverse en el programa, no me gusto...	UX
15	Pienso que hay que hacer que el programa no se tarde tanto en entrar	UX
16	pues las preguntas estan muy bien echas	Preguntas
17	Me gusto esta actividad, un excelente trabajo de quien la creo.	UX
18	no ninguno	-
19	ninguna	-
20	Estas preguntas las sentí confusas y como muy repetitivas.	Preguntas
21	Ninguna	-
22	Me sentí confusa ya que al momento de escoger no fue tan fácil por lo que contienen los productos	Nutrición.
23	ninguno	-
24	ES UNA MANERA FACIL Y UTIL DE APRENDER EN CUESTIONES TECNICAS ES DIFICIL QUE ENTRE O CARGUE EL SISTEMA POR LO CUAL ES UN POCO FRUSTRANTE PERO	Nutrición.
25	ES UNA MANERA DIVERTIDA Y AGIL DE APRENDER TIENE COLORES ALUSIVOS	-
26	Mejoren un poco en la calidad de la página	Us
27	fue interesante la actividad	LUX
28	es la representación mas apropiada para realizar una compra virtual y es agradable aunque un poco frustrante	LUX, Nutrición.
29	algunas no son muy claras, no entiendo que me preguntan	Preguntas
30	La actividad es muy buena sin embargo el simulador se trava mucho y no permite un flujo correcto.	LUX, Us
31	todo perfecto	UX
32	No todos tuvieron el equipo necesario para correr la prueba :(Us
33	nou	-
34	No de ninguna manera	-
35	Creo que la actividad tenía un buen ritmo que nos permitió aprender de mejor manera además de que el material virtual era muy agradable.	LUX, UsI
36	se trababa mucho	Us
37	Siento que fue mas por la interfaz ya que no era muy entendible	Us, UsI
38	todo bien	Us
39	Me gustaría que fuese más rápido la carga, ya que tardaba un poco y era lento.	Us, UX
40	Solo que me frustré un poco porque no me cargaba el link debidamente pero de ahí supongo que todo bien, creo.	Us
41	Ningún comentario	-
42	todo bien	Us
43	Creo que este tipo de contenido va a mejorar de gran manera con el paso del tiempo.	LUX
44	Ninguno	-
45	Mal	UX
46	no	-
47	Fue tedioso	UX
48	No me cargó el simulador	Us
49	interesante	LUX
50	Es una experiencia padre sin embargo tiene fallas en la conexión	Us, UX
51	Todo bien	UX
52	Todo correcto	UX
53	si	-
54	que no se trabó tanto	UX, Us
55	Fue un tanto pesado tener que estar intentando entrar en todo el día	UX, Us

55	no me gustó mucho	
56	Deberían darnos acceso a todos:(UX
57	Creo que esta muy bien	UX
58	Mejorar el programa es muy lenta la plataforma	UX, Us
59	no tengo ningún comentario las preguntas formuladas me parecieron buenas.	Preguntas
60	la redacción de las pregunta de esta sección estuvo mejor redactada, un poco mas comprensibles	Preguntas
61	me parecieron excelentes	Preguntas
62	No logre entrar a la plataforma, pero me una compañera compartió pantalla y pudimos ver la función, pero tengo observaciones, al hacer el conteo de la compara conforme a la tabla nutrimental, ustedes hacen el conteo del contenido, pero en prima estancia si compramos un producto no lo consumimos todo, otra un producto no es para una sola persona sino para la familia, Otra la capacidad para poder ingresar a la página es muy bajo, y por último no tiene el costo de los artículos. Pero este proyecto es innovador, me gusto mucho felicidades	Us, UX, Nutrición.
63	si	-
64	sin comentarios	-
65	Me fue de gran ayuda por el motivo de que nos da una realidad que en la vida diaria deberíamos de hacer.	UX, Nutrición.
66	Solo mejoren los tipos de acciones para poder manejar mas facil la aplicacion	UX, Us
67	ningun comentario	-
68	es necesario ampliar las opciones del recorrido virtual ya que son muy pocas	UX, Us
69	Todo bien	UX
70	Todo bien	UX
71	me paresio bien	UX
72	es una buena experiencia en la tienda virtual	UX
73	No pude entender mucho por que se me dificulto mucho entrar al portal	UX, Us
74	Nada	-
75	Tienen buena estructura y son muy entendibles	Preguntas
76	No me dejo hacer nada y se tardo para cargar y me desespere	UX, Us
77	las clases fueron interesante pero los profes a veces no tenían sus clases preparadas	UX
78	Con estas clases virtuales si fue un poco estresante	UX
79	no pude realizar nada al respecto	UX, Us
80	Fue bueno	UX
81	no	-
82	ninguno	-
83	Fue algo que nunca aviamos experimentado en mi opinión la verdad fue algo bueno pero ala vez malo por que no es el mismo desempeño académico que se le pone a cada una de las magterias	UX, LUX
84	ok	UX
85	Al principio se me hizo tedioso ya que el sistema se tardo mucho en cargar	UX, Us
86	NO PODIA CAMONAR SE TARDA MUCHO EN CARGAR ME ESTRESO NO PODER UTILIZARLO	UX, Us
87	se taradaba mucho en cargar	Us
88	La interfaz es buena pero pueden mejorar.	Us
89	ningún comentario todo esta muy bien	UX
90	es algo nuevo para conocer los hábitos alimenticios, y el consumismo actual.	Nutrición.
91	Mas dinamico	UX
92	El proceso de entrada es un poco tardado y los botones de avanzar no permitan moverme	Us, UX
93	Nos encontramos en una situación difícil en lo que abarco todo este año e implementar estos métodos de aprendizaje son perfectos, realidad virtual en la que aprendes a identificar y es divertido, métodos modernos que encantan	Nutrición, LUX, UsI.
94	EL INTERFAZ ES MUY LENTO YA QUE SE BATALLÓ PARA PODER ACCESAR A ESTE, PERO PUEDE SER ÓPTIMAMENTE BUENO SI SE DESARROLLA MEJOR	Us, UX

O. Resultados en extenso del instrumento de UsI con video 360°

Tabla O1

Respuestas en extenso del instrumento de usabilidad instruccional UsI del video 360° con realidad aumentada, n=796

Alumno	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15
A1	4.00	3.00	3.00	.00	.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A2	3.00	2.00	4.00	1.00	1.00	2.00	3.00	2.00	4.00	3.00	2.00	4.00	2.00	2.00	3.00
A3	2.00	.00	.00	2.00	2.00	2.00	.00	.00	2.00	2.00	.00	.00	2.00	2.00	2.00
A4	.00	2.00	1.00	2.00	.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	1.00	2.00	3.00	3.00
A5	3.00	2.00	.00	1.00	1.00	1.00	2.00	.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	.00	4.00
A6	2.00	2.00	3.00	4.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	4.00
A7	3.00	2.00	2.00	2.00	4.00	2.00	.00	2.00	3.00	3.00	.00	.00	.00	2.00	4.00
A8	3.00	3.00	3.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A9	2.00	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00
A10	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A11	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	2.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00
A12	3.00	3.00	2.00	2.00	1.00	4.00	3.00	2.00	1.00	4.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00
A13	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A14	3.00	3.00	2.00	3.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A15	3.00	2.00	4.00	.00	1.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	1.00	2.00	3.00
A16	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A17	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A18	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A19	4.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00
A20	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00
A21	2.00	.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00
A22	3.00	3.00	.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	2.00
A23	4.00	3.00	3.00	3.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00
A24	4.00	3.00	4.00	.00	.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	.00	3.00	4.00	3.00
A25	3.00	3.00	3.00	2.00	1.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00
A26	2.00	3.00	1.00	4.00	4.00	2.00	3.00	1.00	4.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	4.00
A27	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A28	3.00	1.00	2.00	3.00	1.00	3.00	2.00	2.00	4.00	4.00	3.00	2.00	3.00	3.00	1.00
A29	3.00	2.00	2.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A30	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A31	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A32	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00
A33	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00
A34	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00
A35	4.00	3.00	4.00	2.00	.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A36	3.00	2.00	2.00	3.00	.00	4.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	.00	3.00	3.00	2.00
A37	3.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A38	4.00	4.00	4.00	1.00	.00	4.00	4.00	2.00	4.00	2.00	4.00	4.00	2.00	2.00	4.00
A39	3.00	3.00	4.00	3.00	1.00	2.00	1.00	1.00	3.00	3.00	1.00	.00	2.00	3.00	2.00
A40	3.00	4.00	2.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	4.00
A41	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00
A42	1.00	2.00	.00	3.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00
A43	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00
A44	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	4.00
A45	3.00	4.00	3.00	4.00	.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A46	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A47	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	1.00	1.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00
A48	3.00	3.00	4.00	1.00	1.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	2.00	2.00	3.00	4.00
A49	2.00	1.00	1.00	3.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00
A50	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	3.00	3.00	2.00	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00
A51	3.00	4.00	4.00	2.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A52	4.00	3.00	3.00	4.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	3.00
A53	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A54	2.00	2.00	2.00	1.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	3.00	4.00

A55	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	2.00	4.00
A56	1.00	2.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	2.00	2.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00
A57	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A58	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A59	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00
A60	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A61	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A62	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A63	2.00	2.00	.00	2.00	1.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00
A64	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A65	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00
A66	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A67	2.00	.00	2.00	.00	3.00	.00	.00	.00	1.00	.00	.00	.00	.00	4.00	.00	4.00
A68	3.00	3.00	1.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A69	4.00	4.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A70	3.00	2.00	3.00	1.00	.00	.00	3.00	3.00	.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A71	4.00	4.00	4.00	.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A72	3.00	3.00	2.00	2.00	1.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	1.00	3.00	3.00
A73	4.00	4.00	4.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A74	1.00	3.00	1.00	1.00	.00	.00	4.00	2.00	3.00	1.00	4.00	1.00	3.00	2.00	1.00	3.00
A75	3.00	3.00	4.00	.00	2.00	4.00	2.00	4.00	1.00	2.00	3.00	2.00	3.00	4.00	1.00	4.00
A76	3.00	3.00	2.00	1.00	1.00	2.00	1.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A77	3.00	3.00	2.00	3.00	1.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A78	3.00	3.00	2.00	1.00	2.00	2.00	3.00	2.00	1.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A79	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A80	2.00	3.00	.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00
A81	3.00	3.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00
A82	1.00	3.00	4.00	.00	.00	4.00	3.00	4.00	1.00	4.00	2.00	3.00	2.00	4.00	3.00	3.00
A83	1.00	2.00	2.00	3.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A84	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00
A85	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00
A86	4.00	.00	1.00	3.00	3.00	.00	1.00	3.00	2.00	2.00	3.00	1.00	.00	1.00	1.00	1.00
A87	4.00	4.00	1.00	1.00	.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	2.00	.00	.00	.00	3.00	4.00
A88	2.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A89	3.00	4.00	4.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A90	3.00	4.00	4.00	1.00	.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A91	1.00	4.00	4.00	1.00	2.00	2.00	2.00	4.00	4.00	4.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00
A92	4.00	3.00	.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A93	3.00	3.00	4.00	1.00	.00	1.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	1.00	2.00	2.00	3.00	3.00
A94	4.00	3.00	4.00	1.00	.00	3.00	3.00	2.00	1.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00
A95	3.00	3.00	3.00	.00	.00	4.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	4.00	3.00	3.00	2.00	2.00
A96	3.00	2.00	3.00	.00	.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	4.00
A97	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A98	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A100	3.00	4.00	4.00	1.00	.00	4.00	4.00	2.00	.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A101	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A102	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A103	3.00	2.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A104	3.00	3.00	1.00	4.00	.00	3.00	1.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A105	2.00	3.00	3.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00
A106	2.00	2.00	3.00	.00	.00	.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00
A107	3.00	4.00	3.00	1.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A108	3.00	3.00	4.00	4.00	1.00	1.00	2.00	.00	4.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00
A109	2.00	2.00	2.00	3.00	1.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	2.00
A110	3.00	3.00	3.00	.00	.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00
A111	3.00	3.00	3.00	1.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A112	3.00	4.00	3.00	4.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A113	2.00	1.00	2.00	.00	1.00	3.00	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
A114	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00
A115	4.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00
A116	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	4.00	4.00	2.00	2.00	4.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00
A117	4.00	4.00	3.00	.00	.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00
A118	3.00	3.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00
A119	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00
A120	3.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00
A121	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A122	2.00	1.00	2.00	.00	.00	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	2.00
A123	2.00	1.00	1.00	.00	.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A124	4.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	2.00	2.00	2.00
A125	4.00	4.00	3.00	4.00	.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	3.00	4.00
A126	.00	.00	.00	2.00	.00	1.00	1.00	2.00	3.00	.00	1.00	2.00	1.00	1.00	2.00	2.00
A127	3.00	3.00	3.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A128	2.00	3.00	2.00	3.00	1.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	1.00	3.00	1.00	3.00	3.00
A129	4.00	3.00	4.00	1.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A130	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A131	1.00	2.00	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	3.00
A132	3.00	.00	4.00	3.00	1.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	1.00	4.00	1.00	3.00	2.00	2.00
A133	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	2.00	3.00	3.00	4.00	2.00	3.00	3.00	1.00	3.00	3.00
A134	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	3.00	3.00	2.00	3.00							

A167	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	1.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00
A168	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00
A169	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
A170	4.00	4.00	4.00	1.00	.00	4.00	4.00	3.00	3.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A171	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A172	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A173	3.00	3.00	4.00	2.00	2.00	4.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	4.00	3.00
A174	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A175	3.00	3.00	3.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	2.00	3.00	3.00	3.00
A176	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00
A177	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A178	3.00	3.00	2.00	1.00	.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00
A179	4.00	3.00	3.00	.00	.00	3.00	2.00	3.00	4.00	2.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A180	2.00	1.00	.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00
A181	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00
A182	4.00	4.00	4.00	1.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A183	3.00	3.00	4.00	2.00	2.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00
A184	2.00	3.00	.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00
A185	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A186	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00
A187	3.00	2.00	.00	.00	.00	3.00	1.00	.00	.00	1.00	1.00	2.00	.00	2.00
A188	3.00	2.00	3.00	2.00	4.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A189	2.00	2.00	.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	2.00	4.00	1.00	3.00	4.00	3.00
A190	1.00	4.00	.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	4.00	3.00
A191	3.00	3.00	3.00	1.00	.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	.00	4.00	3.00
A192	3.00	4.00	3.00	2.00	.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00
A193	1.00	1.00	.00	4.00	4.00	2.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	1.00
A194	3.00	2.00	3.00	1.00	.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00
A195	4.00	4.00	3.00	1.00	.00	4.00	4.00	4.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00
A196	2.00	3.00	2.00	.00	.00	3.00	3.00	2.00	4.00	4.00	3.00	2.00	4.00	3.00
A197	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00
A198	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	1.00	3.00	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	3.00	1.00
A199	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A200	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00
A201	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A202	4.00	4.00	4.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A203	3.00	4.00	4.00	3.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00
A204	3.00	3.00	3.00	2.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A205	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A206	1.00	2.00	2.00	3.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	2.00	1.00
A207	2.00	3.00	2.00	4.00	1.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	4.00	2.00
A208	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A209	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A210	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00
A211	4.00	3.00	2.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00
A212	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A213	4.00	4.00	4.00	2.00	1.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A214	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00
A215	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00
A216	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A217	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A218	2.00	3.00	2.00	1.00	.00	.00	1.00	2.00	4.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A219	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A220	4.00	4.00	3.00	2.00	2.00	4.00	2.00	4.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A221	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A222	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00
A223	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A224	3.00	2.00	3.00	2.00	1.00	2.00	4.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	4.00	3.00
A225	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00
A226	3.00	3.00	2.00	1.00	.00	4.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A227	.00	4.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00
A228	.00	.00	.00	4.00	1.00	.00	1.00	.00	1.00	.00	.00	.00	1.00	.00
A229	4.00	4.00	4.00	4.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A230	1.00	.00	3.00	.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	.00	3.00
A231	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.00	3.00	2.00
A232	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	4.00	2.00	3.00	2.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00
A233	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	.00	1.00	1.00	2.00	2.00	.00	2.00	1.00
A234	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	2.00	4.00	4.00	.00	4.00	2.00	2.00	2.00
A235	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	4.00	3.00	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00	1.00
A236	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A237	2.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	4.00	2.00	4.00
A238	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A239	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A240	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	.00	3.00
A241	4.00	4.00	4.00	4.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A242	2.00	3.00	3.00	1.00	.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00
A243	3.00	4.00	3.00	.00	.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00
A244	3.00	3.00	3.00	1.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A245	4.00	4.00	3.00	.00	.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00
A246	3.00	4.00	3.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	2.00
A247	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00
A248	2.00	1.00	3.00	1.00	2.00	3.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	3.00
A249	4.00	3.00	4.00	.00	1.00	4.00	4.00	.00	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	4.00
A250	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A251	2.00	4.00	3.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00
A252	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	4.00
A253	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	.00	3.00	2.00	2.00	2.00
A254	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00
A255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A256	1.00	3.00	1.00	.00	2.00	3.00	3.00	2.00	.00	1.00	2.00	3.00	1.00	4.00
A257	3.00	4.00	4.00	4.00	1.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.	

A279	1.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00
A280	2.00	3.00	3.00	4.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A281	4.00	1.00	4.00	.00	.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A282	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	4.00	3.00	1.00
A283	4.00	4.00	4.00	.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00
A284	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00
A285	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A286	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.00
A287	2.00	3.00	3.00	.00	2.00	.00	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00	3.00
A288	2.00	4.00	2.00	1.00	.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00
A289	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	4.00
A290	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A291	3.00	2.00	.00	2.00	1.00	4.00	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00	2.00	4.00	2.00	2.00
A292	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A293	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00
A294	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00
A295	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A296	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A297	3.00	3.00	3.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A298	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00
A299	2.00	3.00	3.00	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00
A300	3.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	4.00	3.00
A301	3.00	3.00	3.00	2.00	1.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	4.00
A302	3.00	3.00	2.00	1.00	.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00
A303	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A304	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A305	4.00	3.00	4.00	1.00	1.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A306	2.00	2.00	.00	1.00	2.00	3.00	1.00	1.00	2.00	1.00	3.00	2.00	2.00	4.00	4.00
A307	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A308	2.00	2.00	3.00	1.00	.00	2.00	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	.00	2.00	3.00	3.00
A309	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A310	.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	3.00	2.00	3.00	4.00	.00	3.00	4.00	4.00	4.00
A311	3.00	2.00	3.00	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00	4.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00
A312	4.00	3.00	.00	.00	.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00
A313	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A314	3.00	3.00	2.00	.00	.00	2.00	2.00	2.00	2.00	4.00	4.00	3.00	2.00	4.00	4.00
A315	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A316	2.00	2.00	2.00	1.00	.00	3.00	2.00	2.00	1.00	4.00	1.00	2.00	.00	2.00	1.00
A317	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A318	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00
A319	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A320	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A321	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A322	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A323	3.00	2.00	.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00
A324	2.00	1.00	4.00	.00	.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	1.00	2.00	3.00	4.00	4.00
A325	2.00	3.00	.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00
A326	3.00	1.00	4.00	.00	1.00	1.00	.00	4.00	1.00	1.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00
A327	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A328	2.00	3.00	2.00	.00	.00	4.00	2.00	2.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00
A329	4.00	2.00	2.00	1.00	2.00	3.00	3.00	2.00	1.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A330	2.00	2.00	1.00	1.00	.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00
A331	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00
A332	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A333	3.00	3.00	1.00	.00	2.00	2.00	2.00	3.00	4.00	4.00	4.00	2.00	.00	3.00	4.00
A334	4.00	4.00	4.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00
A335	3.00	3.00	3.00	1.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	4.00
A336	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A337	4.00	3.00	3.00	.00	.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00
A338	1.00	.00	1.00	.00	.00	4.00	1.00	1.00	.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A339	2.00	4.00	.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00
A340	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A341	3.00	3.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	2.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A342	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00
A343	.00	.00	4.00	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00	.00	.00	1.00	.00	.00	.00	4.00
A344	3.00	2.00	1.00	2.00	1.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00
A345	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A346	2.00	2.00	3.00	1.00	.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00
A347	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A348	4.00	4.00	4.00	2.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A349	4.00	4.00	4.00	1.00	.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00
A350	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A351	3.00	4.00	3.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	2.00	4.00	3.00	1.00	2.00
A352	3.00	3.00	4.00	1.00	1.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	2.00
A353	3.00	3.00	2.00	1.00	1.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A354	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	4.00	3.00	3.00	2.00	3.00	4.00	3.00
A355	4.00	4.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A356	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A357	3.00	3.00	2.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00
A358	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00
A359	4.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00
A360	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A361	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A362	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A363	2.00	3.00	2.00	.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00						

A615	1.00	1.00	2.00	.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
A616	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A617	2.00	4.00	2.00	4.00	.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A618	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A619	2.00	4.00	3.00	.00	1.00	.00	2.00	4.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	3.00	.00
A620	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A621	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A622	4.00	4.00	4.00	1.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A623	4.00	4.00	4.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	4.00
A624	3.00	1.00	2.00	.00	.00	3.00	2.00	3.00	4.00	3.00	4.00	1.00	2.00	4.00	4.00
A625	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A626	2.00	2.00	2.00	.00	.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	4.00	3.00
A627	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00
A628	3.00	3.00	2.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	2.00	.00	2.00	2.00	3.00	4.00	2.00
A629	3.00	4.00	4.00	3.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00
A630	3.00	.00	4.00	4.00	.00	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00
A631	3.00	3.00	3.00	2.00	.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	1.00	3.00	3.00	3.00
A632	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A633	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A634	2.00	3.00	3.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	1.00
A635	4.00	3.00	4.00	4.00	.00	3.00	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00
A636	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A637	2.00	3.00	3.00	4.00	1.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A638	2.00	4.00	4.00	1.00	.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00
A639	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	2.00	4.00	2.00
A640	4.00	3.00	4.00	.00	.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00
A641	4.00	4.00	3.00	.00	.00	3.00	2.00	2.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A642	3.00	4.00	3.00	2.00	1.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00
A643	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A644	3.00	2.00	2.00	.00	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00
A645	2.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00
A646	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	3.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00
A647	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	1.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	1.00
A648	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00
A649	2.00	2.00	.00	.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A650	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00
A651	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A652	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A653	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00
A654	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A655	2.00	2.00	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	1.00	.00	2.00	1.00	2.00	1.00	1.00	2.00
A656	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A657	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A658	2.00	3.00	3.00	1.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	4.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00
A659	4.00	3.00	3.00	4.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A660	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00	3.00	2.00	3.00	2.00	1.00
A661	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00
A662	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A663	4.00	4.00	4.00	2.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A664	3.00	3.00	1.00	.00	.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	1.00	3.00	3.00	4.00
A665	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	4.00
A666	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A667	3.00	1.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A668	2.00	2.00	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	4.00
A669	4.00	4.00	4.00	1.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00
A670	1.00	4.00	3.00	.00	.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	2.00	4.00	1.00	.00	3.00
A671	4.00	4.00	3.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A672	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A673	4.00	3.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A674	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A675	3.00	3.00	3.00	.00	.00	3.00	3.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00
A676	4.00	3.00	3.00	.00	.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	.00	2.00	3.00	4.00
A677	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A678	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A679	4.00	2.00	3.00	4.00	.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A680	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A681	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	1.00	3.00	3.00	3.00
A682	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00
A683	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A684	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A685	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A686	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	1.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A687	3.00	4.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A688	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00
A689	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00
A690	2.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00
A691	3.00	3.00	3.00	3.00	.00	3.00	3.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A692	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A693	2.00	2.00	3.00	2.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	2.00	2.00	1.00
A694	4.00	4.00	3.00	1.00	1.00	4.00	4.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A695	4.00	4.00	3.00	.00	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00
A696	3.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A697	2.00	4.00	3.00	2.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	.00	4.00	3.00
A698	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	.00	.00	.00	.00	1.00	.00	.00
A699	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	4.00	.00	4.00	4.00	4.00					

A727	4.00	4.00	2.00	1.00	.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A728	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00
A729	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A730	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A731	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A732	4.00	3.00	2.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00
A733	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00
A734	1.00	.00	3.00	4.00	4.00	1.00	2.00	1.00	4.00	1.00	2.00	3.00	2.00	.00	2.00	4.00	3.00	4.00	4.00
A735	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00
A736	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A737	4.00	2.00	2.00	2.00	.00	3.00	2.00	2.00	4.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00
A738	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	4.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00
A739	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A740	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A741	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A742	4.00	4.00	3.00	2.00	.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00	2.00	4.00	2.00	4.00	2.00
A743	2.00	2.00	4.00	2.00	4.00	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00	1.00	3.00	4.00	.00	4.00	2.00	4.00	4.00	4.00
A744	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A745	2.00	.00	2.00	4.00	3.00	4.00	3.00	.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A746	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00
A747	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A748	1.00	2.00	.00	2.00	.00	3.00	2.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	.00	3.00	.00	3.00	.00	.00
A749	3.00	2.00	2.00	3.00	.00	4.00	2.00	4.00	2.00	4.00	2.00	4.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A750	3.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00
A751	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A752	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00
A753	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A754	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00
A755	1.00	.00	2.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
A756	4.00	4.00	4.00	.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A757	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	4.00
A758	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00
A759	2.00	2.00	3.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00
A760	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A761	3.00	3.00	3.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A762	4.00	1.00	3.00	.00	1.00	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00	.00	.00	.00	.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A763	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A764	4.00	4.00	4.00	1.00	1.00	4.00	4.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	4.00	4.00	3.00	1.00	4.00	4.00	4.00
A765	1.00	1.00	4.00	.00	1.00	4.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A766	.00	1.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
A767	3.00	3.00	3.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00
A768	3.00	4.00	4.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A769	3.00	2.00	3.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A770	3.00	4.00	3.00	1.00	.00	3.00	3.00	4.00	2.00	4.00	2.00	1.00	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00	2.00	2.00
A771	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A772	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A773	3.00	3.00	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	1.00
A774	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	2.00	2.00	2.00
A775	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A776	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A777	4.00	3.00	4.00	1.00	.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A778	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00
A779	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00
A780	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A781	3.00	3.00	3.00	1.00	2.00	3.00	2.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A782	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A783	2.00	2.00	4.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A784	4.00	4.00	4.00	.00	.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A785	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A786	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A787	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A788	4.00	4.00	4.00	1.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A789	4.00	4.00	3.00	1.00	.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00
A790	3.00	3.00	3.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A791	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A792	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A793	3.00	2.00	3.00	1.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00

P. Resultados en extenso del instrumento de LUX con video 360°

Tabla P1

Respuestas en extenso del instrumento de experiencia de usuario-aprendiz LUX del video 360° con realidad aumentada, n=796

Alumno	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
--------	----	----	----	----	----	----	----	----

A143	3.00	3.00	4.00	2.00	1.00	.00	4.00	3.00	3.00	3.00
A144	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A145	3.00	3.00	3.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A146	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A147	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00
A148	1.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A149	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A150	4.00	4.00	4.00	4.00	.00	4.00	4.00	1.00	3.00	4.00
A151	4.00	3.00	3.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A152	3.00	2.00	3.00	1.00	1.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00
A153	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00
A154	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A155	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A156	3.00	3.00	3.00	.00	.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00
A157	2.00	3.00	3.00	1.00	1.00	2.00	1.00	.00	1.00	1.00
A158	.00	2.00	.00	1.00	3.00	.00	1.00	2.00	2.00	2.00
A159	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00
A160	4.00	4.00	4.00	1.00	1.00	3.00	1.00	2.00	3.00	2.00
A161	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A162	2.00	1.00	1.00	1.00	.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00
A163	2.00	2.00	3.00	1.00	1.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00
A164	.00	.00	1.00	.00	.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A165	4.00	3.00	1.00	3.00	.00	4.00	3.00	2.00	4.00	4.00
A166	2.00	3.00	2.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	1.00
A167	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	1.00	3.00
A168	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00
A169	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00	.00	1.00	1.00	.00	.00
A170	4.00	4.00	4.00	1.00	.00	4.00	4.00	3.00	3.00	2.00
A171	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A172	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A173	3.00	3.00	4.00	2.00	2.00	4.00	2.00	2.00	3.00	3.00
A174	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A175	3.00	3.00	3.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00
A176	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00
A177	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00
A178	3.00	3.00	2.00	1.00	.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00
A179	4.00	3.00	3.00	.00	.00	3.00	2.00	3.00	4.00	2.00
A180	2.00	1.00	.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00
A181	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A182	4.00	4.00	4.00	1.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A183	3.00	3.00	4.00	2.00	2.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00
A184	2.00	3.00	.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00
A185	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A186	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00
A187	3.00	2.00	.00	.00	.00	3.00	1.00	.00	.00	1.00
A188	3.00	2.00	3.00	2.00	4.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00
A189	2.00	2.00	.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	2.00	4.00
A190	1.00	4.00	.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A191	3.00	3.00	3.00	1.00	.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00
A192	3.00	4.00	3.00	2.00	.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00
A193	1.00	1.00	.00	4.00	4.00	2.00	.00	.00	.00	1.00
A194	3.00	2.00	3.00	1.00	.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A195	4.00	4.00	3.00	1.00	.00	4.00	4.00	4.00	3.00	2.00
A196	2.00	3.00	2.00	.00	.00	3.00	3.00	2.00	4.00	4.00
A197	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00
A198	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	1.00	3.00	1.00	2.00	3.00
A199	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00
A200	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00
A201	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A202	4.00	4.00	4.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A203	3.00	4.00	4.00	3.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A204	3.00	3.00	3.00	2.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A205	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A206	1.00	2.00	2.00	3.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00
A207	2.00	3.00	2.00	4.00	1.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00
A208	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00
A209	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A210	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00
A211	4.00	3.00	2.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00
A212	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00
A213	4.00	4.00	4.00	2.00	1.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A214	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00
A215	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	2.00	2.00
A216	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A217	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00
A218	2.00	3.00	2.00	1.00	.00	.00	1.00	2.00	4.00	3.00
A219	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A220	4.00	4.00	3.00	2.00	2.00	4.00	2.00	4.00	3.00	2.00
A221	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A222	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A223	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A224	3.00	2.00	3.00	2.00	1.00	2.00	4.00	2.00	2.00	1.00
A225	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A226	3.00	3.00	2.00	1.00	.00	4.00	3.00	3.00	3.00	2.00
A227	.00	4.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00
A228	.00	.00	.00	4.00	1.00	.00	1.00	.00	1.00	.00
A229	4.00	4.00	4.00	4.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A230	1.00	.00	3.00	.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A231	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00
A232	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	4.00	2.00	3.00	2.00	4.00
A233	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	.00	1.00	1.00	2.00
A234	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	2.00	4.00	4.00	.00
A235	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	4.00	3.00	1.00	1.00
A236	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A237	2.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00
A238	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A239	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A240	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
A241	4.00	4.00	4.00	4.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A242	2.00	3.00	3.00	1.00	.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00
A243	3.00	4.00	3.00	.00	.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A244	3.00	3.00	3.00	1.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A245	4.00	4.00	3.00	.00	.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00
A246	3.00	3.00	3.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00
A247	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00
A248	2.00	1.00	3.00	1.00	2.00	3.00	2.00	2.00	1.00	2.00
A249	4.00	3.00	4.00	.00	1.00	4.00	4.00	.00	3.00	3.00
A250	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00
A251	2.00	4.00	3.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A252	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00
A253	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	.00
A254	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	1.00

A255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A256	1.00	3.00	1.00	.00	2.00	3.00	3.00	2.00	.00	1.00
A257	3.00	4.00	4.00	4.00	1.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00
A258	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A259	4.00	3.00	2.00	2.00	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00	4.00
A260	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00
A261	3.00	3.00	3.00	1.00	.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A262	4.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A263	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A264	3.00	1.00	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A265	4.00	4.00	3.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A266	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A267	4.00	4.00	4.00	3.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A268	4.00	2.00	4.00	2.00	3.00	2.00	4.00	2.00	4.00	3.00
A269	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	2.00	3.00
A270	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00
A271	2.00	3.00	2.00	1.00	.00	3.00	1.00	3.00	3.00	3.00
A272	4.00	4.00	4.00	2.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A273	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A274	4.00	3.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A275	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00
A276	3.00	.00	2.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A277	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A278	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A279	1.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A280	2.00	3.00	3.00	4.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00
A281	4.00	1.00	4.00	.00	.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00
A282	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00
A283	4.00	4.00	4.00	.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A284	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A285	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A286	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A287	2.00	3.00	3.00	.00	2.00	.00	3.00	3.00	3.00	1.00
A288	2.00	4.00	2.00	1.00	.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00
A289	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
A290	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A291	3.00	2.00	.00	2.00	1.00	4.00	4.00	4.00	2.00	4.00
A292	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A293	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00
A294	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A295	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A296	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A297	3.00	3.00	3.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A298	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00
A299	2.00	3.00	3.00	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00
A300	3.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A301	3.00	3.00	3.00	2.00	1.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00
A302	3.00	3.00	2.00	1.00	.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A303	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A304	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00
A305	4.00	3.00	4.00	1.00	1.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00
A306	2.00	2.00	.00	1.00	2.00	3.00	1.00	1.00	2.00	1.00
A307	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A308	2.00	2.00	3.00	1.00	.00	2.00	3.00	3.00	3.00	1.00
A309	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A310	.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	3.00	2.00	3.00	4.00
A311	3.00	2.00	3.00	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00	4.00	3.00
A312	4.00	3.00	.00	.00	.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00
A313	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A314	3.00	3.00	2.00	.00	.00	2.00	2.00	2.00	4.00	4.00
A315	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A316	2.00	2.00	2.00	1.00	.00	3.00	2.00	2.00	1.00	4.00
A317	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A318	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A319	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A320	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A321	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A322	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A323	3.00	2.00	.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00
A324	2.00	1.00	4.00	.00	.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00
A325	2.00	3.00	.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00
A326	3.00	1.00	4.00	.00	1.00	1.00	.00	4.00	1.00	1.00
A327	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A328	2.00	3.00	2.00	.00	.00	4.00	2.00	2.00	3.00	4.00
A329	4.00	2.00	2.00	1.00	2.00	3.00	3.00	2.00	1.00	2.00
A330	2.00	2.00	1.00	1.00	.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00
A331	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A332	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A333	3.00	3.00	1.00	.00	2.00	2.00	2.00	3.00	4.00	4.00
A334	4.00	4.00	4.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A335	3.00	3.00	3.00	1.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A336	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A337	4.00	3.00	3.00	.00	.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00
A338	1.00	.00	.00	1.00	.00	4.00	1.00	1.00	.00	1.00
A339	2.00	4.00	.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	4.00	3.00
A340	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A341	3.00	3.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	2.00	4.00
A342	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00
A343	.00	.00	4.00	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00	.00	.00
A344	3.00	2.00	1.00	2.00	1.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A345	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A346	2.00	2.00	3.00	1.00	.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00
A347	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A348	4.00	4.00	4.00	2.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A349	4.00	4.00	4.00	1.00	.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00
A350	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A351	3.00	4.00	3.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00
A352	3.00	3.00	4.00	1.00	1.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00
A353	3.00	3.00	2.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A354	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	4.00	3.00
A355	4.00	4.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	4.00	4.00
A356	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00
A357	3.00	3.00	2.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00
A358	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A359	4.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00
A360	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A361	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A362	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A363	2.00	3.00	2.00	.00	.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00
A364	3.00	2.00	3.00	.00	1.00	4.00	3.00	2.00	1.00	3.00
A365	4.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00
A366	3.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00

A479	4.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00
A480	.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00
A481	.00	2.00	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	3.00	1.00	1.00	1.00
A482	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A483	2.00	3.00	2.00	4.00	2.00	1.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A484	2.00	2.00	4.00	4.00	2.00	4.00	3.00	.00	4.00	4.00	4.00
A485	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A486	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A487	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00
A488	2.00	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00	3.00	2.00	3.00	4.00	4.00
A489	3.00	3.00	3.00	.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A490	3.00	2.00	2.00	1.00	1.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00
A491	3.00	4.00	3.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A492	4.00	4.00	3.00	.00	.00	4.00	2.00	3.00	3.00	4.00	4.00
A493	4.00	4.00	2.00	1.00	.00	2.00	2.00	3.00	2.00	1.00	1.00
A494	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	4.00	4.00
A495	3.00	4.00	4.00	2.00	1.00	3.00	2.00	1.00	3.00	4.00	4.00
A496	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A497	2.00	1.00	1.00	2.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.00	.00
A498	2.00	1.00	3.00	4.00	3.00	1.00	2.00	.00	1.00	1.00	1.00
A499	2.00	3.00	1.00	.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00
A500	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A501	2.00	2.00	3.00	1.00	.00	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00	2.00
A502	3.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A503	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A504	.00	4.00	3.00	1.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A505	2.00	3.00	3.00	1.00	.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00
A506	3.00	4.00	3.00	1.00	.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00
A507	3.00	4.00	4.00	.00	.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00
A508	1.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	2.00
A509	4.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	4.00
A510	2.00	2.00	3.00	.00	1.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A511	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A512	4.00	3.00	4.00	4.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A513	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A514	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A515	1.00	1.00	2.00	1.00	.00	2.00	2.00	2.00	.00	1.00	1.00
A516	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00
A517	4.00	3.00	4.00	2.00	2.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A518	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00
A519	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A520	4.00	2.00	4.00	3.00	2.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00
A521	3.00	3.00	.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A522	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A523	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A524	3.00	1.00	2.00	1.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00
A525	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A526	3.00	2.00	4.00	3.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A527	2.00	3.00	2.00	2.00	1.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00
A528	4.00	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00
A529	4.00	3.00	4.00	2.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00
A530	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00
A531	3.00	3.00	2.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A532	3.00	2.00	3.00	4.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A533	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00
A534	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	4.00	4.00	2.00	3.00	4.00	4.00
A535	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	3.00
A536	3.00	3.00	4.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A537	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A538	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A539	4.00	3.00	4.00	.00	.00	4.00	3.00	4.00	2.00	4.00	4.00
A540	4.00	3.00	2.00	4.00	2.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00
A541	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A542	1.00	2.00	2.00	1.00	.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00
A543	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A544	4.00	3.00	2.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	.00	4.00	4.00
A545	4.00	4.00	3.00	2.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A546	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A547	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A548	1.00	1.00	1.00	4.00	3.00	3.00	2.00	1.00	3.00	1.00	1.00
A549	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A550	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A551	4.00	4.00	4.00	2.00	1.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00
A552	2.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A553	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A554	2.00	1.00	1.00	2.00	3.00	1.00	1.00	3.00	3.00	1.00	1.00
A555	3.00	4.00	2.00	3.00	.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00
A556	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A557	4.00	3.00	2.00	1.00	.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00
A558	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A559	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A560	2.00	3.00	3.00	4.00	.00	2.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00
A561	2.00	3.00	2.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	4.00	2.00	2.00
A562	4.00	4.00	4.00	4.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A563	3.00	2.00	3.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A564	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	1.00	2.00	2.00
A565	4.00	4.00	3.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A566	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A567	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A568	3.00	2.00	3.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	2.00	3.00	3.00
A569	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A570	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	3.00	1.00	3.00	3.00	1.00	1.00
A571	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A572	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00
A573	2.00	3.00	2.00	2.00	.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A574	2.00	3.00	2.00	.00	2.00	1.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00
A575	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A576	2.00	3.00	2.00	.00	.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00
A577	3.00	4.00	2.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00
A578	4.00	4.00	4.00	4.00	.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00
A579	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A580	3.00	2.00	3.00	1.00	.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A581	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A582	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00
A583	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A584	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00
A585	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	2.00	2.00	4.00	4.00	4.00
A586	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A587	3.00	2.00	3.00	1.00	1.00	2.00	.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A588	4.00	4.00	4.00	1.00	.00	4.00	2.00	2.00	3.00	4.00	4.00
A589	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00			

A591	4.00	4.00	4.00	.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A592	1.00	3.00	.00	1.00	.00	3.00	2.00	3.00	.00	2.00
A593	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	2.00	2.00	3.00	4.00	4.00
A594	2.00	2.00	2.00	.00	.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A595	2.00	3.00	1.00	.00	.00	.00	4.00	3.00	3.00	3.00
A596	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	4.00	2.00	1.00	4.00
A597	4.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00
A598	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00	2.00	4.00
A599	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A600	3.00	3.00	3.00	3.00	.00	3.00	3.00	1.00	3.00	4.00
A601	3.00	4.00	3.00	4.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A602	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A603	3.00	3.00	3.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A604	3.00	2.00	2.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A605	3.00	3.00	2.00	4.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A606	2.00	.00	.00	3.00	2.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00
A607	3.00	3.00	.00	.00	1.00	2.00	1.00	3.00	3.00	3.00
A608	2.00	3.00	2.00	2.00	1.00	3.00	2.00	2.00	1.00	3.00
A609	4.00	3.00	.00	1.00	.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A610	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A611	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00
A612	4.00	3.00	3.00	4.00	1.00	4.00	2.00	4.00	3.00	3.00
A613	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A614	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A615	1.00	1.00	2.00	.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A616	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A617	2.00	4.00	2.00	4.00	.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A618	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A619	2.00	4.00	3.00	.00	1.00	.00	2.00	4.00	2.00	2.00
A620	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A621	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A622	4.00	4.00	4.00	1.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A623	4.00	4.00	4.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A624	3.00	1.00	2.00	.00	.00	3.00	2.00	3.00	4.00	3.00
A625	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A626	2.00	2.00	2.00	.00	.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00
A627	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00
A628	3.00	3.00	2.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	2.00	.00
A629	3.00	4.00	4.00	3.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A630	3.00	.00	4.00	4.00	.00	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00
A631	3.00	3.00	3.00	2.00	.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00
A632	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A633	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A634	2.00	3.00	3.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A635	4.00	3.00	4.00	4.00	.00	3.00	4.00	4.00	2.00	4.00
A636	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A637	2.00	3.00	3.00	4.00	1.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00
A638	2.00	4.00	4.00	1.00	.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00
A639	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A640	4.00	3.00	4.00	.00	.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00
A641	4.00	4.00	3.00	.00	.00	3.00	2.00	2.00	.00	4.00
A642	3.00	4.00	3.00	2.00	1.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00
A643	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A644	3.00	2.00	2.00	.00	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00	2.00
A645	2.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00
A646	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	3.00
A647	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	1.00	2.00
A648	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00
A649	2.00	2.00	2.00	.00	.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00
A650	4.00	4.00	3.00	2.00	4.00	2.00	2.00	3.00	4.00	2.00
A651	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A652	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A653	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00
A654	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A655	2.00	2.00	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	1.00	.00	2.00
A656	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A657	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A658	2.00	3.00	3.00	1.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	4.00
A659	4.00	3.00	3.00	4.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A660	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00
A661	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00
A662	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A663	4.00	4.00	4.00	2.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A664	3.00	3.00	1.00	.00	.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A665	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00
A666	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A667	3.00	1.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A668	2.00	2.00	2.00	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A669	4.00	4.00	4.00	1.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00
A670	1.00	4.00	3.00	.00	.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00
A671	4.00	4.00	3.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A672	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A673	4.00	3.00	4.00	.00	.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00
A674	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A675	3.00	3.00	3.00	.00	.00	3.00	3.00	1.00	2.00	3.00
A676	4.00	3.00	3.00	.00	.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00
A677	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A678	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A679	4.00	2.00	3.00	4.00	.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00
A680	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A681	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00
A682	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A683	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00
A684	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A685	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A686	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	1.00	3.00
A687	3.00	4.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	2.00	3.00
A688	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00
A689	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00
A690	2.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A691	3.00	3.00	3.00	3.00	.00	3.00	3.00	1.00	3.00	3.00
A692	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A693	2.00	2.00	3.00	2.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	2.00
A694	4.00	4.00	3.00	1.00	1.00	4.00	4.00	2.00	3.00	2.00
A695	4.00	4.00	3.00	.00	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00	4.00
A696	3.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A697	2.00	4.00	2.00	2.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00
A698	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	.00	.00
A699	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	4.00	.00	4.00	4.00	4.00
A700	2.00	4.00	3.00	2.00	.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00
A701	3.00	3.00	2.00	1.00	1.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00
A702	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	2.00	2.00	3.00	1.00	4.00

A703	.00	2.00	1.00	4.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A704	4.00	2.00	3.00	1.00	.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00
A705	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A706	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A707	2.00	3.00	2.00	1.00	.00	1.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00
A708	3.00	3.00	3.00	.00	.00	.00	2.00	.00	2.00	.00	.00
A709	2.00	4.00	3.00	2.00	1.00	3.00	.00	1.00	4.00	4.00	4.00
A710	3.00	2.00	3.00	.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A711	2.00	2.00	2.00	2.00	.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00
A712	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
A713	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00
A714	2.00	2.00	1.00	.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A715	2.00	2.00	3.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A716	3.00	3.00	2.00	3.00	1.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00
A717	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A718	.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A719	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
A720	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
A721	2.00	2.00	2.00	3.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A722	3.00	3.00	2.00	.00	.00	4.00	2.00	3.00	4.00	3.00	3.00
A723	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00
A724	3.00	3.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	2.00	3.00	2.00	2.00
A725	4.00	1.00	2.00	2.00	2.00	4.00	2.00	3.00	4.00	2.00	2.00
A726	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A727	4.00	4.00	2.00	1.00	.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00
A728	4.00	4.00	4.00	.00	.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00
A729	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A730	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A731	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A732	4.00	3.00	2.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A733	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	2.00	3.00	3.00
A734	1.00	.00	3.00	4.00	4.00	1.00	2.00	1.00	4.00	1.00	1.00
A735	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00
A736	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00
A737	4.00	2.00	2.00	2.00	.00	3.00	2.00	4.00	4.00	3.00	3.00
A738	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A739	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A740	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A741	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A742	4.00	4.00	3.00	2.00	.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A743	2.00	2.00	4.00	2.00	4.00	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00	4.00
A744	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00
A745	2.00	.00	2.00	4.00	3.00	4.00	3.00	.00	2.00	3.00	3.00
A746	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00
A747	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A748	1.00	2.00	.00	2.00	.00	3.00	2.00	3.00	4.00	3.00	3.00
A749	3.00	2.00	2.00	3.00	.00	4.00	2.00	4.00	2.00	4.00	4.00
A750	3.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	3.00	3.00
A751	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A752	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A753	4.00	3.00	3.00	2.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00
A754	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A755	1.00	.00	2.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
A756	4.00	4.00	4.00	.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A757	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A758	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.00	1.00	1.00
A759	2.00	2.00	3.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00
A760	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A761	3.00	3.00	3.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A762	4.00	1.00	3.00	.00	1.00	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A763	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A764	4.00	4.00	4.00	1.00	1.00	4.00	4.00	2.00	1.00	2.00	2.00
A765	1.00	1.00	4.00	.00	1.00	4.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A766	.00	1.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
A767	3.00	3.00	3.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A768	3.00	4.00	4.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A769	3.00	2.00	3.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00
A770	3.00	4.00	3.00	1.00	.00	3.00	3.00	4.00	2.00	4.00	4.00
A771	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00
A772	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A773	3.00	3.00	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A774	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A775	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00
A776	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A777	4.00	3.00	4.00	1.00	.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00
A778	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00
A779	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A780	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A781	3.00	3.00	3.00	1.00	2.00	3.00	2.00	3.00	4.00	3.00	3.00
A782	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A783	2.00	2.00	4.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A784	4.00	4.00	4.00	.00	.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A785	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
A786	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A787	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A788	4.00	4.00	4.00	1.00	.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A789	4.00	4.00	3.00	1.00	.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00
A790	3.00	3.00	3.00	.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A791	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A792	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
A793	3.00	2.00	3.00	1.00	.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00

Q. Comentarios de alumnos al instrumento de UsI con video 360°

Tabla Q1

Categorización de comentarios (UsI) video 360°

#	¿Tienes algún comentario de estas preguntas? UsI, n=233	Categoría
1	hubo errores en los carteles ya que la mayoría no mostraban el texto	UsI
2	Muy buena experiencia de interacción	UX
3	Es un excelente proyecto, aunque pudieran haber mejoras como el entorno donde podría encontrarse cada uno de los hogares que se muestran para un mejor enfoque.	UX, Us,Mo
4	Todo muy agradable	UX
5	sobre las preguntas deberían ser mas concretas, al terminarla de leer se tiene que volver a leer para entender mas o menos lo que esta preguntando	Pr
6	Solo algunas para mí no eran muy elocuentes	Pr
7	Muy bien	UX
8	Es algo muy padre la experiencia 360, me siento como si estuviera caminando dentro de las casas	UX, Us,Mo
9	Ninguna	-
10	Me pareció algo cansado que cada vez que quería recorrer otro lugar de cada casa tenía que regresar a la sala principal, así que que sería conveniente cambiar esa parte del menú.	UX, Us

11	sin comentarios	-
12	Como tal la experiencia dentro de la animación 360, fue increíble tal vez por situaciones de internet no se logro apreciar ciertos textos que la animación y el video brindaba, creo que deberían realizar un UX, Us, UsI, servidor para que nosotros como usuarios podamos tener una experiencia mas completa. La verdad fue increíble y esta se puede utilizar en diferentes ámbitos por ejemplo el conocer las partes de una computadora podemos hacer este tipo de realidad virtual y así tener un aprendizaje mas optimo de cada una de las partes de computadora y tal vez así conocer mas el como esta compuesta la computadora	Us, UsI, UsI
13	Me gustaría saber en qué parte de la casa me encuentro, para no tener que volver al menú para revisar el nombre, También me gustaría botones para moverme a través del video de 360 grados, tales como: pausar, avanzar, retroceder, etc.	UsI
14	Creo que me parece muy bien el video	Us
15	Esta claro	Us
16	Muy interesante su video y muy buenas las casas.	UX
17	muy buena	UX
18	Excelente	Us
19	Ninguna creo que todas las preguntas están bien enfatizadas, únicamente cambiar el modo de nada a todo, con palabras de acuerdo y desacuerdo.	Pr
20	es una tecnología muy interesante, puede ser aplicada a ámbitos extensos	Us,
21	Las preguntas fueron entendible para mi, debido a que estoy familiarizada con esas palabras por la carrera de sistemas computacionales, sin embargo para otras personas pueden no ser muy comprensiblePr, UsI, como utilizar la palabra interfaz.	Pr,
22	Son algo confusas, precisar el cuestionamiento mejor.	UX
23	No muy buen servicio	-
24	Ninguno.	-
25	Excelente idea, sin embargo recomendaría evitar ingresar audios innecesarios como el ruido de animales, en su lugar considero sería más agradable para el usuario final suplir estos ruidos por música tranquila que permita concentrarse en buscar los objetos de la actividad, así mismo considero de gran importancia redactar de mejor manera sus preguntas y ser precavidos en la ortografía por colocar un ejemplo en su inciso N dice: "correctamente", de igual manera en otros incisos existen más faltas ortográficas, así como también falta poner un poco más de atención en la acentuación. Felicidades por el trabajo detrás de este proyecto, únicamente recomiendo tener mayor cuidado en lo anteriormente mencionado.	UsI, LUX, Pr, UsI
26	no pude realizar la mayoría de las actividades, pero en realidad se lo adjudico a mi computador que es un poco viejo, por lo demás creo que es una actividad bastante ilustrativa	UsI, Us
27	Estaría excelente tener mas una variedad de música al interactuar con el video, de igual manera mostrar de forma mas explicita lo que se pueda ver en el video, de igual manera estaría mejor la experiencia si existieran personas moviéndose realizando sus actividades sería un enfoque mas realista, por último que existiera una narración o conversación entre las personas, es decir, si nos acercáramos podríamos escuchar su platica o captar cualquier ruido del medio.	UsI, LUX, Mo
28	nos necesitamos que sea mas real o con mejor calidad las fotos que utilizan son de baja calidad	UX, Us, UsI
29	la realidad socioeconomica de Mexico realmente.	UX
30	Nada estuvo muy bien	UX
31	Que pongan botones de "+" y no salga texto en varias ocasiones	Us, UsI
32	que no le pongan música como de elevador a sus animaciones son aburridas y estresantes	UsI, LUX, Mo
33	Me hubiera gustado que tuviera mas definición sobre las casas para poder apreciar los detalles mas a fondo	Us, UsI
34	Que como en algunos momentos de la grabación tenias que estar muy atento por los objetos que se movia, algunos mas fáciles de identificar que otros	Us, UsI, Mo
35	En lo personal me gusto mucho, todo esta muy bien.	UX
36	Solo hacerles de su conocimiento que mejoren el soporte de la plataforma para que puedan entrar mínimo 50 personas al mismo tiempo y mejorar la calidad de video	Us, UsI
37	seria adecuado marcar los avances para poder enfocarnos en lo que falta y si se pudieran dar algunas pistas seria adecuado	Us, UsI, Mo
38	Las preguntas G y L no tienen razón de ser en este cuestionario.	Pr
39	Pues ed una experiencia buena pero podría mejorar.	UX
40	me agrado mucho, logre ver diseños muy bonitos y otros en el área de mi carrera que permiten emplear mis conocimientos en el área de electromecánica.	UX, Us, UsI
41	Mi punto de vista es que aparte de los iconos que tenemos para regresar o hacer alguna acción le agreguen un texto o el nombre por debajo del icono.	Us, UsI
42	en algunas veces se pausaba la actividad así que solo seria eso pero todo normal	Us
43	no	-
44	Son muy largas, podrían ir directo a lo que se pretende saber.	Pr
45	Muy lento al cargar	Us
46	Pues fue una experiencia sin duda alguna muy padre y bastante explicita para el aprendizaje de cada uno	UX, UsI
47	Me parece perfecto ya que se enfoca en el conocimiento adquirido	UX, UsI
48	Me parece que su manera didactica es acorde al nivel educativo en la que estamos.	UsI
49	PUES TODO ESTUVO BIEN	UX
50	En algunas partes se traba y tienes que volver a cargar la pagina, siento que pueden mejorar los gráficos y hacerlo un poco mas interactivo, además en el botón de ver mas no aparecía nada.	Us, UsI,
51	la experiencia fue muy agradable muy entretenida ademas de que estaba muy bien redactados todas las instrucciones	UX, Pr
52	La experiencia que tuve fue buena, pero en cierto momento se llegaba a trabar la pagina o no me desglosaba la información adicional de la casa	UX, Us, UsI
53	cada vez mas van mejorando	Us
54	solamente en una casa hubo un texto acerca de la descripción del lugar, de ahí en general no hubo nada mas	Us, UsI
55	Buen. 360	UX
56	En los iconos de más información , no contenían información solo uno en la casa 6 .	Us, UsI
57	la experiencia así es increíble, ayuda a que no solo veas la estructura y los diferentes lugares y la distribución de las diferentes aéreas.	UX, Us, UsI
58	todo bien	UX
59	es una experiencia inigualable ya que es una realidad llevada a lo virtual	UX, Us
60	pues estuvieron bien las preguntas me gusto mucho es la primera vez que ago una actividad así	Pr, UX, UsI
61	mas objetos en movimiento, hubiera estado mejor	Us, UsI, Mo
62	En general fue muy entretenida la practica y solo tuve pequeños detalles con algunos texto que no podía leer muy bien pero en general muy bien	UX, Us, UsI
63	no tengo ningun comentario	-
64	me costo cargar	Us
65	El sistema para moverse era muy básico y cargaba muy lento en mi caso.	Us, UsI
66	El modelo es bastante adecuado y te transforma en como es que vive la sociedad, tanto de mayor ingreso hasta lo mínimo me agrado bastante en cuanto a diseño y su manera de interactuar artificialmente solo creo que se podría mejorar un poco el diseño de algunas cuantas herramientas para poder explorar.	Us, UsI
67	A esta simulación es de una fácil manipulación y entendimiento, sin embargo, me hubiera gustado poder avanzar o retroceder para poner más atención a los detalles y fue asombroso poder escuchar los sonidos y música de la vida real.	UsI, LUX, UX, Mo
68	ningún comentario	-
69	no	-
70	es una buena forma de impartir información real	Us
71	no nada	-
72	Algunas estaban entendibles y otras medias confusas...	Pr
73	no tengo comentarios, el sistema esta excelente, carga rapido y las imagenes son de buena calidad	UX, Us
74	ninguna	-
75	las preguntas son más claras a comparación de la encuesta anterior, entendí bien lo que me preguntaban y con palabras mas coloquiales.	Pr
76	No, todo esta bien.	Us
77	Pues los videos 360 son herramientas nuevas e interesantes. Me gustaría que se pudiera entrar a este tipo de herramientas más fácilmente también desde dispositivos móviles	Us
78	Que la aplicación o pagina no consuma mucho internet	Us
79	Tardo mucho en cargar el video al iniciar, y me costo un poco de trabajo pero después todo fue agradable.	Us, UX
80	Ningún comentario	-
81	todo me parece muy bien	UX
82	Algunas de las imágenes mostraba demasiada luz y eso Asia que me mareara y doliera la cabeza pero estuvo muy bonita esta experiencia ojala hicieran una igual pero de diferentes industrias o de viajes.	UsI, LUX, UX,
83	No	-
84	No, todo perfecto.	-
85	ninguna	-
86	Nada	-
87	Todas estan bien estructuradas y hacen referencia a como fue la experiencia en el video 360	Us, Pr, LUX
88	Faltaban casi todos los textos en las secciones (+)	UsI
89	Hay un botón con el símbolo de "+" que no muestra nada, me confundió un poco y en cualquier caso creo que no es necesario.	UsI, Us
90	Faltaban los textos en las secciones de (+)	Us, UsI
91	Hace falta tomar un poco más en cuenta la interfaz y la experiencia dentro de la inmersión ya que es tediosa la manera de pasar de una estancia a otra teniendo que volver a la estancia principal, sería mejor poder desplegar el panel desde la misma habitación donde se quiera hacer el cambio. Además la experiencia con lentes de VR resulta bastante extendida y provocando mareos. Además el apuntador en ocasiones se pierde	Us, LUX, UX,
92	las tecnología de 360° nos ayudaría mucho en cuestión de seguridad ya que con las cámaras convencionales solo se filma un solo punto y así además de tener una mayor resolución se tiene un panorama mas amplio y sin puntos ciegos.	Us, Mo
93	Los escenarios se encuentran muy bien y los sonidos también, a veces se laguea y esto causa que no se disfrute al 100% la experiencia, me gusto como podíamos observar el entorno	Mo, Us, UX, LUX
94	creo que el video 360 tiene fundamentos para un gran proyecto, en lo personal no me cargaron textos de dialogo y como que de momentos se trababa, tal vez mejorar un poco de eso pero en general la experiencia y ambiente dentro es muy buena.	Us, UsI
95	Si están Usando El Unity hubiera sido bueno que nos dejaran movernos con las teclas	Us
96	Esta todo correcto	Us
97	Es una experiencia padre, ya que es algo nuevo. Me gustaria que lo implementaras mas enfocado en laboratorios esto con el fin de tener mayor conocimiento y me ayudaria mucho a mi carrera	UX, UsI, LUX
98	Se debería poder mover de una habitación a otra sin necesidad de regresar a la habitación del principio.	Us, UsI
99	La interacción podría ser mas profunda, para aumentar la indagación	Us, UsI
100	Varias preguntas son un tanto redundantes	Pr
101	El programa es muy bueno lo malo las imágenes algunas no se observan bien y ademas por el Internet falla mucho	Us
102	idk	-
103	Sinto que el poder navegar dentro del entorno sin la necesidad de ue fuera a traves de un menu en un sitio de 1 casa estaría mejor si el usuario pudiera desplazarse dentro de ella comi si en verdad estuviera dentro del entorno para una sensación mas realista	Us, UsI, UX,
104	Deberían de ser más detallistas en cuanto a los objetos de fondo ya que se ve muy pixelado	Mo, Us
105	Tal vez que mejoraran la parte de los controles sean mas intuitivos.	Us, UsI

106	No hay comentarios, solo que mejoren un poco la AI de tal forma que soporte dispositivos móviles y computadoras con una gama baja	Us
107	no	-
108	mayor definición	Ux
109	Que podrian ser un poco mas resumidas para no leer de mas	Pr
110	No tengo comentarios, fue en realidad fácil de entender, incluso la manera de usar los recursos del video 360 era muy entendible	UsI, Us,
111	Es muy bueno, pero siento que en algunas cosas llega a fallar.	Us
112	Todo fue muy agradable, la experiencia fue buena y me gustaría tener la oportunidad de visualizar más videos así	UX
113	Al principio fue difícil entrar, pero ya después fue fácil y buena experiencia	Us,UX
114	ser mas explícitos.	Pr
115	Me gusto mucho, me doy cuenta que son muy drasticos los cambios en la economia familiar y la riqueza esta repartida muy disparejo. Acerca del video 360 me parecio un excelente material estaUX, Us extremadamente real.	UX,Us,Mo
116	todo es muy agradable , las animaciones son bastante buenas, además, considero que la mayoría de las cosas tiene una buena digitalización, me sorprendieron los movimientos.	UX,Us,Mo
117	mi única opinión es sobre los botones para moverte que son un poco tediosos de usar ya que no te puedes mover de manera libre por todo el mapa desde un lugar a otro, ya que siempre tienes que estarUs,UX,Mo, en la primera sala para moverte a cualquier otro lugar de la casa	UX,UsI
118	Me parece una actividad interesante muy buena para poder entender mejor	UX,UsI
119	el video 360 es muy interactivo la música de fondo ayuda mucho a la concentración pero la dinámica del video se siente muy pesada a la hora de las transiciones	UX,Mo,Us
120	si todo esta bien	Us
121	deberían ser un poco mas cortas y mejor explicadas las preguntas	Pr
122	A mi me pareció una buena idea ya que así nos dejan ver otro enfoque de como se vive hoy en día y que recursos son los que necesita la sociedad. Fue una gran idea ir mostrando los espacios con unaUX,Mo interfaz de ver todo lo que hay al rededor de los diversos espacios y ir centralizándolos con audio para dar a mostrar cada musicalización que le gusta a la sociedad. a mi parecer todo esta muy bien que nos muestren estos videos de 360° grados porque nos hacen ver un poco de la realidad de lo que es hoy en día	UsI
123	Solo creo que se debería ejemplificar más las instrucciones	Us,UX
124	Creo que esta muy bien diseñado todo, me agrado la nueva experiencia de trabajo.	Us,Mo
125	Se llegó a trabar en algunas cosas hace falta que tenga una mejor movilidad .	Us
126	todo muy bien en su video	UX
127	es genial su aplicacion con realidad virtual	-
128	ninguna	-
129	La elaboración de su trabajo fue bueno pero casi no encontré movimientos que se movieran y sonidos fueron pocos, esta padre la plataforma solo que se tarda mucho en cargar y la ultima casa no me dioMo,UX,Us, opciones de ver la casa completa. excelente trabajo	UX,UsI,Mo
130	Fue algo muy padre, pero no se opino que no debería de haber tiempo por cada recorrido, para así no sentir presion y poder ver con calma cada detalle de las casas, pero esta muy padre !	UX,Us,Mo
131	Pues pienso que es una experiencia muy entretenida y educativa ya que los graficos te permiten un mejor entendimiento de lo que se esta realizando ya que no incluye solo texto sino es mas dinamico, aUX,LUX,UsI demas de que fue reflexivo sobre como es que viven los mexicanos	UsI
132	ME HUBIERA GUSTADO ENCONTRAR UN BOTON CON A OPCION DE REMODELAR	UsI
133	Es una aplicación muy entretenida aunque en algunas ocasiones los objetos no se logran distinguir a la primera sino que se tiene que poner mucha atención. De ahí en fuera la app es muy buena, meUX,Us,Mo, gustó.	UsI
134	Todo muy explícito	Us
135	Todo el programa está muy bien diseñado pero si es pesado	UX, LUX,
136	en lo personal a mi no me gustan este tipo de actividades ya que me marean mucho y me producen nauseas y dolor de cabeza por que no me gusta la realidad aumentada	Us,Mo
137	pues en al gunos aspectos del video y puntos de las casas no pude visualisar bien pero de hay en adelante todo bien y excelente	LUX, UsI,
138	pues me gusto mucho sólo que se escuchan ruidos que no están en movimiento ejemplo se escucha un gallo pero en la imagen no hay ningún gallo a parte se escuchaban personas hablar y no habalUX, UsI, ninguna persona era lo que confundía porque yo buscaba a las personas pero no había nada y en una imagen se ve que pasa un señor pero estaba en la otra casa y era algo confuso de miro la casa o el exterior de la casa la recomiendo a que si se va a ver la recamara solo sea lo que hay en movimiento dentro de la recamara y no fuera porque es lo que me confunde y hace que me distraiga pues no me queda más que decirles que hacen un excelente trabajo sólo falta pulirlo.	-
139	No	-
140	Ninguna	-
141	Me gusto esta actividad por que tienes que estar atento para ver los objetos que tienen movimientos esta interesantes.	UX,Mo
142	Algunos de las señalizaciones para poder obtener información extra no se mostraban	Us
143	Siento que necesitan ser mas explicativos, algunos no tenían información	Us
144	En lo personal es un material muy completo y excelente	UX,Us
145	Primeramente fue increíble observar claramente los espacios de una dicha habitación, de igual manera se me hizo interesante girar alrededor identificando la situación de cada familia	UX,Mo,UsI
146	Pues es una experiencia nueva esto de la tecnología en el tipo de video de 360 l, es interesante y ojalá vuelva a tener otra oportunidad como este.	UX,
147	Los recursos del video 360 fue muy interesante y llamativo, que te hace interesarte en mas trabajos así.	UX,
148	Pienso que son necesarias e innecesarios los textos	Us,UsI
149	todo excelente	UX
150	No, si estaban claras las preguntas.	Pr
151	Es muy importante saber sobre temas pero de una forma más didáctica, así hacen que las personas si metan más	UsI,LUX
152	Es una tendencia muy interesante, las interfaces y los gráficos son muy buenos. En mi humilde opinión está un tanto completo. Aunque recomendaria que su estructura sea mas reforzada.	Us,
153	Yo considero que es una buena prueba únicamente me gustaría que las imágenes se vieran mucho mejor.	UsI
154	Creo que todo esto es demasiado útil	UsI
155	Pienso que falta un tipo de vivienda ya que no todos vivimos en ciudades algunos en zonas rurales y nuestras casas no son tan lujosas pero si grandes y con terrenos mucho mas grande de la casa masUsI,UX grande que aparezca	UX
156	Es una experiencia interesante y creativa	UX
157	Considero que es una excelente idea, sin embargo al principio se me dificultó un poco el ingresar a las casas e irme desplazando por el interior de cada una de ellas, sin embargo, en la segunda casa logreUX, Us, UsI, LUX, adaptarme mejor y el recorrido fue más agradable. Por parte de los sonidos me resulta agradable por el echo que te hace sentir como si en realidad estuvieras en ese lugar.	Us
158	Muy buena aplicación	Us
159	Pues fue una buena interacción académica y creo que la explicación para lograr el objetivo de observación y análisis se cumplió.	Us,UsI,
160	Debería de haber un punto donde puedas observar todo sin necesidad de girar	Us
161	Pues me gusto mucho, es muy entretenido, por mi parte no hay nada que arreglar	UX
162	Creo que fue buena, falta aumentar quizás un poco su calidad visual □	UX,Us
163	no	-
164	Considero que esta muy bien el realizar, ver y conocer de manera virtual	Us,UX,UX,UsI
165	Ninguna	-
166	No.)	-
167	Fue un trabajo asombroso, muy buen prospecto 360 de las casas	Us,
168	Esta actividad me pareció muy buena	UsI
169	Que no fue muy fácil de usar, no entendía como moverme, que iconos usar, solo daba vueltas	Us, UsI,
170	Excelente uso de aplicaciones, una manera fácil de interpretar a los demás el contexto de las casas.	Us,UX
171	Me gusto mucho que la tecnologías cada ves mas sea utilizada de una forma practica para los estudiantes y con una muy buena experiencia	Us,UsI,UX
172	Considero que esta bien pero si necesitan mejorar para que sea un poco mas fluido, pero en general esta bien.	Us
173	me gusto la experiencia pero se trababan las imágenes o videos y eso distraía.	UX,Us,UsI
174	Deberían agregar algo para poder camiar:(Us,UX
175	Es una excelente experiencia, excepto que cuesta un poco de trabajo ingresar.	UX,Us
176	No todo fue muy claro y preciso.	UsI
177	.	-
178	Sugeriría que las preguntas fueran más cortas y precisas.	Pr
179	Ninguno	-
180	Me gusta la experiencia sin embargo en cuestion de calidad o botones, haría algunas mejoras	UX,Us
181	siento que le falta algo mas dinamico para poder tener un concepto de tecnologia 360 y ademas que no me queda claro cual es el objetivo de la actividad.	UX,UsI
182	TODO MUY BIEN.	Us
183	Me pareció muy bueno y muy ilustrativo.	Us,UsI
184	Es una práctica muy buen, si embargo se satura y es difícil de elaborarla	UX,Us
185	Me parece algo innovador y muy interesante	Us
186	Me pareció muy buena esta experiencia, al igual que el programa y todo lo que lleva detrás para poder tener la vista de cada una de las casas. Me impactó un poco ver como en un par de ellas se vive deUX,Mo,UsI,LUX,UsI, maneras muy poco comunes a las que acostumbró, al igual que me hizo reflexionar en cuanto a como podría alguien mas ver el lugar en donde vivo.	Pr
187	en lo personal siento que podrían preguntar si cosas como si se harían cambios a la interfaz o si es que algo salió mal.	Us,
188	Pueden mejorar la interfaz de manejo ya que es muy complicada podria ser mas sencilla y objetiva	Us
189	Todo bien	Us
190	Esta bien, su programa es completo	Us
191	Todo está bien.	Us
192	El recorrido fue totalmente certero, estipula y demuestra los niveles socioeconómicos de las familias mexicanas, así mismo, de cierta manera alienta a los visores a crear una idea de vivienda, que conUs,UsI,LUX,UX principios básicos como la educación pueden lograrse. La experiencia fue totalmente grata.	Us
193	bien	Us
194	ofrece un diferencial para el marketing audiovisual. Aprendes a trabajar con videos de 360 y Realidad virtual.	Us, UsI,
195	Todo estuvo muy bien	Us
196	SIN COMENTARIOS	-
197	esta mucho mejor esta interfaz, pero se pude mejorar algunos detalles como por ejemplo de movimiento, y que funcione correctamente el botón de información.	Us, Mo, UsI,
198	no ninguna duda todo bien	Us,
199	LA MANERA EN LA QUE PUEDE CONVIVIR Y TENER LA EXPERIENCIA ES SATISFACTORIA, ENTENDIBLE Y PRACTICA	UX,UsI
200	Para mi no hay problema	Us
201	Las explicaciones y los controles muy difícilmente aparecían y me resultó bastante complicado entrar a todas las casas	Us
202	Se me hace una aplicación muy buena pero le falta más desarrollado	Us
203	es interesante que involucren a otros institutos tecnológico para considerar la opinión acerca de la aplicación de tecnologías virtuales.	UX,UsI

204	Me gustaría que mejoraran la calidad de las imágenes que se ven en el fondo y que es mejor realizar el recorrido sin la necesidad de los iconos que muestran	Us,Mo
205	Tuve la oportunidad de participar en la actividad pasada, entonces mejoraron bastante las instrucciones, los gráficos y la facilidad de la actividad	Us,UsI
206	no, no tengo ningún comentario	-
207	Siento que si hubiera habido personajes representando como es en realidad la vida en la que están sería de mayor atracción	LUX,
208	En mi persona es la primera vez que hacia este tipo de actividad y fue muy divertido y me puse a pensar de la actividad, realmente es muy completa e interesante	UX,UsI
209	El único detalle es que me hubiera facilitado tener en un solo lugar los botones de regresar a casa y cambiar de habitación, porque era tardado estar volviendo a buscar los botones para poder regresar o dar muchas vueltas para poder cambiar de habitación o panorama, solo eso de ahí todo esta perfectamente puesto en su lugar. Excelente trabajo!	oUs
210	Las preguntas fueron claras y entendibles	Pr
211	Que nos deje entrar la página ya que nunca me dejo entrar y no pude realizar nada	Us
212	Sería bueno tener mas movilidad por las casa incluyendo al inicio donde se encontraban las casas y que hubiera personas con las cuales puedes interactuar	Mo, Us, UX,
213	Pues en lo personal las preguntas son buenas aunque creo que la página se satura muy fácilmente	Pr,Us
214	deberían poner otra música de fondo y cuando entramos a la casa que nos deje recorrer desde el principio hasta el fina de la casa, sin estar regresando al inicio de la casa .	Mo,UX,Us,UsI
215	Si me agrado mucho yo pienso que así está bien	UX,Us
216	Esta bien	Us
217	Los botones y para cambiar opciones fueron mucho de ayuda para avanzar a otras casas	Us
218	Hace falta un poco más de interacción y adecuar más la expectativa ya que muchos no cuentan con VR y eso dificulta aveces un enfoque más amplio.	Us,Mo,UX
219	MAS ENFOQUE EN LA CAMARA, TENER MAS GESTOS Y MOVIMIENTOS, el poder tener la experiencia de poder ver videos, cosas, objetos en 360 es de gran ayuda por que así podremos ver mas a fondo el como están instaladas las cosas o en que lugar exactamente están las cosas	Us,Mo
220	cosas aunque la resolución que tiene es buena pero en las casas pudo haber sido mas didáctico se se pudiera mover mas dentro de la casa, así como el avanzar para poder ver las cosas mas de cerca o poder entrar a los lugares que se quiera.	UX, Us, UsI, Mo,
221	Todo esta muy bien	Us
222	Me gusta, y quisiera aprender mas de esta camara de 360	UX,UsI
223	las preguntas son muy adecuadas.	Pr
224	En mi computadora no se percataba al 100% la inteligencia artificial, no se si se deba a mi computadora o a que el video estaba muy sencillo.	Us,UsI
225	ningún comentario	-
226	hace falta un poco mas de iconos para interpretar la actividad	Us,UsI
227	las preguntas estan bien formuladas y entendibles	Pr
228	Excelente resolución y gran entendimiento	Us,UsI
229	Todo está perfecto	Us
230	No	-
231	En el celular fue un conflicto manipular el video 360, y tuve que descargar una app. Sin embargo, en un ordenador portátil fue muy fácil su manipulación.	Us
232	Las preguntas se me hicieron fácil de entender	Pr
233	Pues todo esta muy bien estructurado	Us,UsI

R. Comentarios de alumnos al instrumento de LUX con video 360°

Tabla R1

Categorización de comentarios /LUX) video 360°

#	¿ Tienes algún comentario de estas preguntas ? LUX n=133	Categoría
1	No entiendo que es lo que tenia que aprender de todo esto, pues nunca se dice explícitamente. Pienso que usar una interfaz con videos en 360 claro que mejora la experiencia y calidad de la educación.	UsI,UX
2	Es una. Excelente experiencia	UX
3	sin comentarios	-
4	Fue bueno pero no me agrado tanto por que en la zona que vivo está haciendo viento lo que dificulta su carga correcta	UX,Us
5	Nada.	-
6	Ninguna	-
7	sin comentarios	-
8	Me gusto mucho y vuelvo a mencionar que estos videos 360 se deberían aplicar en el aprendizaje de nosotros como alumnos y así conocer mas de algún tema ya que visualizar y el aprender de esta manera es muy optima y mejor.	est,UX, UsI, LUX
9	Están bien para ver la opinión de quienes vieron el video	Us
10	Las preguntas deben de ser mejor plantadas, no se entiende si la calificación es buena o no que se califica la pregunta o la actividad	Pr
11	Estuvo entretenido.	UX
12	Excelente	UX
13	Imágenes claras y agradables	Us,UX
14	Es importante calificar el resultado final del usuario	Us,UX
15	Cambiar los iconos de menú del hogar por avanzar y retroceder	Us
16	Ninguno	-
17	pues solamente arreglar los bugs y ya	Us
18	necesita que tenga mejor calidad la actividad esta bien solo necesita algo diferente a lo ya visto y que no solo parezca que tomaste una foto con el celular	UsI, UX, Us,
19	Todo estuvo muy bien	Us
20	Casi no tengo dudas, me pareció una buena idea	UsI,UX
21	todo bien	Us
22	-	-
23	ninguno	-
24	mejoren la calidad de sus graficos	Us
25	todo bien	Us
26	que las encuestas no sean tan largas	Us
27	es mas mejor que nunca	Us
28	no	-
29	todo bien	Us
30	pues todas las preguntas estas vien y la actividad me encanto	Pr,LUX
31	ningun comentario	-
32	Fue muy bueno porque te das cuenta de la realidad en muchos aspectos y puedes meterte de lleno en muchos ámbitos, creo que fue muy acorde a lo mencionado.	LUX,UsI,Pr
33	Mejores gráficos e imagen.	Us
34	nada	-
35	no	-
36	no	-
37	no	-
38	ninguna	-
39	En bien	Us
40	No	-
41	Las herramientas ofrecidas para esta actividad me parecieron muy buenas	Us
42	Ninguno	-
43	ninguno	-
44	sin comentarios	-
45	No	-
46	un poco de mejor calidad	Us
47	no	-
48	Faltan dar más explicación en las instrucciones y mejorar el entendimiento de estas	UsI,
49	En lo personal creo que este tipo de experiencias nos sirven mucho para darnos cuenta de la realidad que se vive y hacer conciencia de que a veces se vive en condiciones muy malas.	LUX,UsI
50	Se debería poder mover de una habitación a otra sin necesidad de regresar a la habitación del principio.	Us,UsI
51	idk	-
52	En mi opinion nesesitan trabajar en el metodo de aprensajise ya que al mostrar informacion no tenia mucha claridad si es que se movía la pantalla o se rotava a traves del indicador no se podia apresiar	UsI, LUX, Us,
53	Muy bien la infomracion, asi que como punto de vista deberian trabajar en el metodo de mostrar o brindar la informacion al usuario de una mejor forma	Us,Mo
54	no	-
55	La visualización fue buena	Us
56	Que se mueva al caminar	Us
57	me agrada mucho	UX
58	nada que decir..	-
59	no	-
60	genial	UX
61	ninguna	-
62	Importante mencionar si la escala del 1 al 5 significa 1: poco, 5: mucho.	Us,Pr
63	Era muy emocionante cada vez que un objeto se movía !	UX, Mo, UsI
64	Todo estuvo bien	Us
65	Todo muy explícito nada que decir	Us

66	Todo muy bien	Us
67	no ninguna	-
68	no	-
69	Ninguno	-
70	Muy bien entendible	UsI
71	Están muy bien especificadas.	Us
72	tiene buenos aprendizaje	UsI
73	Ninguna las preguntas fueron claras.	Pr
74	Es muy interesante	UsI
75	Es una experiencia muy apropiada para todo aquel que entre y la conozca.	LUX
76	Ningún comentario	-
77	No por ahora no	-
78	Ninguno	-
79	la experiencia de aprendizaje de este video eficaz de 360 fue bueno para observar todo un lugar del exterior desde un punto especifico ocupando esta gran aplicación y ayuda .	LUX,Mo,Us
80	Sin comentarios, fue una experiencia agradable	UX
81	Me senti frustrado por la situación de que no sé si por mi internet o por mi equipo pero tenia muchas dificultades para cargar los videos, tenia que actualizar la pág. o muchas veces comenzar desde el link de inicio y escuchar toda la bienvenida lo cual me quito tiempo y no me dejo terminar con toda la actividad.	UX,Us,LUX.
82	no	-
83	fue muy grata la experiencia	UX
84	Ninguno	-
85	No;	-
86	Fue un trabajo muy bonito, lleno de emociones y nuevas experiencias en este trabajo de 360 lleno de recursos muy buenos	UX, LUX, UsI.
87	Realizar actividades de estas mas seguido	LUX,UX
88	es una manera buena de distracción	UX
89	Todo correcto.	Us
90	No todo fue muy claro	UsI
91	En la aplicación desde el móvil se trabaja un poco y me sacaba al inicio	Us
92	Ninguno	-
93	TODO PERFECTO	Us
94	Todo bien.	Us
95	Muy buena práctica	UsI,
96	Todo bien	Us
97	traten de que sea un poco mas rápido el hacer la dinámica pues si dura demasiado pierdes la concentración y el interés.	Us,UsI,LUX
98	pues ya he tenido experiencia en uso de esta misma pero coincido que faltan cosas por mejorar tanto en interfaz como en la forma manejo	UX,Us,UsI
99	Mi frustración se debió más bien al internet	UX,Us
100	Agregar movimientos que sean de mayor duración	Mo,UX
101	No tengo ningún comentario	-
102	bien	Us
103	herramienta que permite llegar a las emociones y sueños del público.	UX
104	Estuvo muy bien	Us
105	NO	-
106	ninguno	-
107	no ninguna duda	-
108	No ninguna	-
109	Se me dificultó bastante el poder ingresar a todas las casas y no tuve un "test" al finalizar, así que no se como contestar estas preguntas	UX Us, UsI.
110	Es un poco estresante pero después le entiendes	UX,UsI
111	Mejoraron bastante	Us,UX
112	La dinámica estubo muy divertida	UX,LUX
113	Otra cosa es que en las primeras casas la experiencia fue tenebrosa, como que hacia falta algo no se mas movimiento o música pero sentía que en cualquier momento saldría algo malo.	UX, UsI, LUX.
114	necesita mas fluidez	Us
115	Ningún comentario las preguntas son muy claras	Pr
116	No pude ver o poner en práctica	Us
117	Todo bien	Us
118	Me agrado la experiencia virtual	UX
119	La verdad no pude entrar a la actividad así pues no puedo opinar sobre ella, deben de checar esa falla ya que se esperaba un buen resultado de ella.	Us, LUX
120	Es muy interesante todo, me agrado demaciado	UsI,UX
121	Bueno	UX
122	Los sonidos y música que se encontraban fueron placenteros y de grande ayuda a comprender	UX,UsI
123	NO, NINGUNA.	-
124	ninguno.	-
125	gráficos, aprender	Us,UsI
126	Mi internet es malo, por lo cual la fluidez y rapidez del programa no era tan buena, a su vez también me adelantaba a ciertas cosas y no pude terminarlo al cien.	UX,Us,LUX
127	Ninguno	-
128	Me gusta	UX
129	ninguno	-
130	están bien desarrolladas con forme al tema	Pr
131	Excelentes preguntas	Pr
132	No	-
133	todo excelente	UX

S. Fundamentos de interfaces 2D en un laboratorio remoto vinculado a un MOOC

Tabla S1

Datos en extenso de la aplicación del instrumento de usabilidad instruccional a los usuarios de un laboratorio remoto de prácticas de electrónica vinculado a un MOOC de energía sustentable

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11		
	La interfaz o pantalla en la que hice uso del laboratorio remoto	La interfaz o pantalla en la que hice uso del laboratorio remoto	La interfaz o pantalla en la que hice uso del laboratorio remoto	La interfaz o pantalla en la que hice uso del laboratorio remoto	La interfaz o pantalla en la que hice uso del laboratorio remoto	La interfaz o pantalla en la que hice uso del laboratorio remoto	La interfaz o pantalla en la que hice uso del laboratorio remoto	La interfaz o pantalla en la que hice uso del laboratorio remoto	La interfaz o pantalla en la que hice uso del laboratorio remoto	La interfaz o pantalla en la que hice uso del laboratorio remoto	Mis respuestas a las preguntas anteriores me hacen reflexionar en cosas que puedo aprender, pero de las que no me había dado cuenta antes.	Usabilidad Instruccional	
	usa textos o narraciones para explicar gráficos sencillos pero reveladores y animaciones para ilustrar procedimientos e ideas abstractas con señalizaciones diversas para enfocar tu atención	tiene los textos próximos a sus gráficos correspondientes, evitando cubrir o separar información que necesitabas consultar.	evita gráficos, historias, videos, música y/o sonidos extras, irrelevantes al tema, y narraciones y textos excesivamente largos para poner atención.	usa textos y/o narraciones con estilo casual, natural, cordial y amable, en primera y segunda persona, con voz humana y no robótica.	presenta los conceptos y términos importantes antes de ir directamente a los procedimientos dentro del contexto donde se aplican.	presenta palabras en audio mejor que en texto, pero mantenía claramente visible información escrita en pantalla como instrucciones necesarias o terminología nueva.	explica gráficos y videos con a tu propio paso con controles de pausa, continuar o la actividad con siguiente, regresar ayuda tecnológica donde me ayuda a temas o lugares visitados antes y repetir audios, videos o secuencias.	te permite avanzar te proporciona clara y relevante a que mostraba el lugar donde me encontraba y mi avance a lo largo de todas las actividades a realizar.	te proporciona de mi progreso que registra el lugar donde me encontraba y mi avance a lo largo de todas las actividades a realizar.	tiene un indicador de progreso que registra el lugar donde me encontraba y mi avance a lo largo de todas las actividades a realizar.			
A1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		60%
A2	4	4	4	4	4	4	4	3	5	3	4		78.1%
A3	3	4	3	3	3	4	3	5	5	5	4		76.3%
A4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4		76.3%
A5	2	4	2	4	3	2	4	3	2	4	4		61.8%
A6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		100%
A7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		80%
A8	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3		65.4%
A9	4	4	4	5	4	2	5	5	1	1	5	72.7%	
A10	5	5	5	3	3	3	3	3	4	1	5	72.7%	

A11	4	4	5	5	1	4	5	5	1	1	5	72.7%
A12	3	2	3	3	3	5	3	3	3	3	3	61.8%
A13	4	4	2	2	4	3	3	4	4	3	2	63.6%
A14	3	4	3	2	2	2	2	1	3	2	4	50.9%
I=Totalmente en desacuerdo; 2=En desacuerdo; 3=Neutral; 4=De acuerdo; 5=Totalmente de acuerdo.												
70.9%												

Tabla S2

Alfa de Cronbach de la aplicación del instrumento de usabilidad instruccional a los usuarios de un laboratorio remoto de prácticas de electrónica vinculado a un MOOC de energía sustentable

Items	Q10 excluido	Q9 excluido	Ninguno	Q5 excluido	Q6 excluido	Q2 excluido	Q8 excluido	Q11 excluido	Q4 excluido	Q7 excluido	Q1 excluido	Q3 excluido
Cronbach Alpha	0.7999	0.7692	0.7214	0.7159	0.7082	0.7045	0.6725	0.6723	0.6676	0.6673	0.6504	0.6419

T. Datos de publicaciones principales de la investigación.

Tabla T1

Publicación 1

Tipo de publicación	Artículo
Título	The learner-interface interaction's future, a vision from EdTech
Journal	<i>Apertura</i>
ISSN	2007-1094
Índices	DOAJ, EBSCOhost, Index Copernicus, Scielo, ERIC, ERIH PLUS, Google Académico, MIAR, DialNet, CLASE, Redalyc, IRESIE, Latindex, CONACyT, entre otros.
Año de publicación	2020
Referencia APA con liga RITEC	Assaf, N. (2020). The learner-interface interaction's future, a vision from EdTech. <i>Apertura</i> , 12(2), 1-25. https://hdl.handle.net/11285/637055

Tabla T2

Publicación 2

Tipo de publicación	Artículo
Título	Instructional interface's blueprint for guiding instructional-technological interactions' research: the Big Bang shift in K-12
Journal	<i>Education Tech Research and Development</i>
ISSN	1556-6501
Índices	SCOPUS Q1, WoS, Thompson Reuters, Citation Index, Cabell Publishing Inc. DOAJ, EBSCOhost, ERIC, ERIH PLUS, Google Académico, Taylor & Francis, , JSTOR, Naver, ANVUR, BFI List, CNKI, PsycINFO, Norwegian, Register, ISTI China, ProQuest, INSPEC, OCLC WorldCat, entre otros.
Año de publicación	2021
Referencia APA con liga RITEC	Assaf, N. (2021). Instructional interface's blueprint for guiding instructional-technological interactions' research: the Big Bang shift in K-12. <i>Education Tech Research Dev.</i> 69(1),

207–211. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09885-z>.
<https://hdl.handle.net/11285/637058>

Tabla T3

Publicación 3

Tipo de publicación	Artículo
Título	El futuro de la interacción aprendiz-interfaz, una visión desde la tecnología educativa
Journal	<i>Apertura</i>
ISSN	2007–1094
Índices	DOAJ, EBSCOhost, Index Copernicus, Scielo, ERIC, ERIH PLUS, Google Académico, MIAR, DialNet, CLASE, Redalyc, IRESIE, Latindex, CONACyT, entre otros.
Año de publicación	2020
Referencia APA con liga RITEC	Assaf, N. (2020). El futuro de la interacción aprendiz-interfaz, una visión desde la tecnología educativa. <i>Apertura</i> , 12(2), 150-165. https://hdl.handle.net/11285/637057

Tabla T4

Publicación 4

Tipo de publicación	Ponencia
Título	Instructional & technological design for technologically mediated learning milieus, an answer for open technological integration of online lab in today' s stem classroom.
Journal	<i>10th International Conference on Education and New Learning Technologies EDULEARN18 Proceedings</i> .
ISSN	2340-1117
Índices	WoS entre otros.
Año de publicación	2018
Referencia APA con liga RITEC	Assaf, N., Salinas, P. & Ramírez-Hernández, D. (2018). Instructional & technological design for technologically mediated learning milieus, an answer for open technological integration of online lab in today' s stem classroom. In <i>10th International Conference on Education and New Learning Technologies EDULEARN18 Proceedings</i> (Abstract ID: 2160). 9211. International Academy of Technology, Education and Development (IATED). doi.org/10.21125/edulearn.2018.2160 https://library.iated.org/view/ASSAF2018INS

Tabla T5

Publicación 5

Tipo de publicación	Ponencia
Título	Effective Completion Rate Design for MOOCs of the Binational Laboratory for Intelligent Energy Sustainability Management and Technological Training.
Journal	<i>10th International Conference on Education and New Learning Technologies EDULEARN18 Proceedings</i>
ISSN	2340-1117
Índices	WoS entre otros.
Año de publicación	2018
Referencia APA con liga RITEC	Assaf, N., Ramírez-Hernández, D., Glasserman, L. (2018). Effective Completion Rate Design for MOOCs of the Binational Laboratory for Intelligent Energy Sustainability Management and Technological Training. In <i>10th International Conference on Education and New Learning Technologies EDULEARN18 Proceedings</i> . 235-238. International Academy of Technology, Education and Development (IATED). doi.org/10.21125/edulearn.201810.21125 https://library.iated.org/view/ASSAF2018EFF

Tabla T6

Publicación 6

Tipo de publicación	Ponencia
Título	Análisis dendrográfico comparado del agrupamiento gremial en percepción mutua de lenguajes de diseño en tecnología y educación para una escala de perfiles en tecnología educativa.
Journal	<i>XV Congreso Nacional de Investigación Educativa. Consejo Mexicano de Investigación Educativa.</i>
ISSN	2007-1094
Índices	CONACyT, entre otros.
Año de publicación	2019
Referencia APA con liga RITEC	Assaf, N. & Navarro, C. (2019). Análisis dendrográfico comparado del agrupamiento gremial en percepción mutua de lenguajes de diseño en tecnología y educación para una escala de perfiles en tecnología educativa. (ID:1111) <i>XV Congreso Nacional de Investigación Educativa</i> . Consejo Mexicano de Investigación Educativa. http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v1

[5/doc/1111.pdf](#)

Tabla T7

Publicación 7

Tipo de publicación	Conferencia
Título	Mesa redonda ITESA-Tec: La experiencia docente de hacer investigación educativa remota e interinstitucional de realidades extendidas en tiempos COVID
Journal	<i>Ciclo de conferencias del Doctorado en Innovación Educativa Campus Monterrey 29 de abril 2021</i>
Año de publicación	2021
Referencia APA con liga RITEC	Assaf, N., Chavarria, Y., Arteaga, C., García, B., Gutiérrez, D., Gutiérrez, K., Hernández, D., Herrera, G., Mendoza, B., Rangel, R., Rodríguez, V., Sarabia, T. (2021). Mesa redonda ITESA-Tec: La experiencia docente de hacer investigación educativa remota e interinstitucional de realidades extendidas en tiempos COVID. <i>Ciclo de conferencias del Doctorado en Innovación Educativa Campus Monterrey 29 de abril 2021</i> . https://repositorio.tec.mx/handle/11285/637288 https://sites.google.com/itesm.mx/red-de-egresados/noticias#h.5193wo3zkmbg

Tabla T8

Publicación 8

Tipo de publicación	Artículo de divulgación
Título	¿Qué tan bien te enseña esa app?
Journal	<i>TRANSFERENCIA TEC</i>
ISSN	2594-1496
Año de publicación	2020
Referencia APA con liga RITEC	Assaf, N. (2020). ¿Qué tan bien te enseña esa app?. <i>TRANSFERENCIA TEC online</i> , 28 Agosto. https://transferencia.tec.mx/2020/08/28/que-tan-bien-te-ensena-esa-app/#

U. Andamiaje de conceptos.

Acumulado de conceptos a lo largo de la investigación para la construcción de los conceptos de Usabilidad Instruccional y eXperiencia de Usuario-Aprendiz.

Tabla U1

Tabla (de teoría fundamentada) de conceptualización y relación de los elementos aportados de la teoría a la investigación

<i>Nombre del modelo</i>	Modelo cúbico de evaluación de la Interacción Aprendiz-Interfaz multimedia en 2&3D	
<i>Pregunta que responde</i>	¿Cuál fue la interacción que tuvo el usuario al aprender con la interfaz multimedia?	
<i>Nombre de los componentes español-inglés</i>	<i>Usabilidad Instruccional (UsI)</i> <i>Intruccional Usability (IUs)</i>	<i>eXperiencia de Usuario-Aprendiz (XUA)</i> <i>Learner-User eXperience (LUX)</i>
<i>Nombre de los Instrumentos español-inglés</i>	<i>Escala de Usabilidad Instruccional (EUI)</i> <i>Intruccional Usability Scale (IUS)</i>	<i>Cuestionario de eXperiencia de Usuario-Aprendiz (CXUA)</i> <i>Learner-User eXperience Questionnaire (LUXQ)</i>
<i>Pregunta que responden</i>	¿Qué grado de facilidad de uso generan los factores de diseño multimedia en la interacción del aprendiz con la interfaz?	¿Qué grado de valor hedónico generan los factores experienciales de diseño multimedia en la interacción del aprendiz con la interfaz?
<i>Objetivo</i>	Determinar el grado de facilidad de uso en que las características multimedia de la interfaz mejoran la percepción de aprendizaje	Determinar el grado de valor hedónico en que las características multimedia de la interfaz mejoran la percepción de aprendizaje.
<i>Enfoque metodológico</i>	Cuantitativo	Cuantitativo/Cualitativo
<i>Fundamento Teórico</i>	Principios multimedia de diseño de e-Learning; & Elementos de consejos prácticos de lenguaje y comunicación para diseño de interfaces de usuario	Teoría de factores humanos y ergonomía; Teoría de valor del control de las emociones de logro; Ingeniería de Usabilidad; Fenomenología
<i>Método investigativo</i>	Sintético deductivo	Análítico inductivo & deductivo
<i>Tipo de investigación</i>	Experimental inferencial	Experimental Descriptiva & Fenomenología descriptiva
<i>Diseño de la investigación</i>	Experimental & Cuasi-experimental	
<i>Alcance de la investigación</i>	Exploratorio con posible alcance correlacional	
<i>Referencia</i>	Mayer, 2014; Clark & Mayer, 2016; Kukulska-Hulme, 1999; Nielsen 1993	Hart, 2006; Moustakas, 1994; Creswell & Poth, 2017, Pessoa, 2015; Pekrun, 2006; Graesser, 2019
<i>Fundamento Ontológico</i>	Factores tecnológicos multimedia de interacción tecnológica	Factores tecnológicos experienciales de interacción hedónica
<i>Categorías</i>	Multimedia; Navegación; Colaboración; Retroalimentación; Pre-capacitación; & Meta-cognición	Temporales; Desempeño; Exigencia; & Emociones epistémicas y básicas
<i>Enfoque epistemológico</i>	Causa	Efecto
<i>Tipo de variable</i>	Categoría ordinal	Categoría ordinal y Categoría nominal
<i>Tipo y Número de preguntas</i>	13 preguntas Likert-6	10 preguntas Likert-6 Explicadas, 1 pregunta de selección múltiple, 1 Pregunta estructurada abierta & 4 Preguntas dicotómicas.
<i>Tipo de instrumento</i>		Test Subjetivo
<i>Aplicación del instrumento</i>		Autoevaluación
<i>Enfoque de Interpretación de resultados</i>	Cuantitativo	Mixto
<i>Enfoque de diseño</i>	Pragmático/Utilitario/Funcional/ Cognitivo/Operacional	Hedónico/Emocional
<i>Técnicas de análisis de resultados</i>	Contraste de escala normalizada; Correlación	Contraste de escala normalizada; Análisis comparado de contenido, Triangulación; Correlación

-o-0-O- FIN -O-0-o-

The first of the three stages of this research was developed within project 266632 "Binational Laboratory for Smart Management of Energy Sustainability and Technological Training" financed through the CONACYT-SENER Energy Sustainability Fund (S0019201401).

La primera de las tres etapas de esta investigación fue desarrollada dentro del proyecto 266632 "Laboratorio Binacional para la Gestión Inteligente de la Sustentabilidad Energética y la Formación Tecnológica" financiado a través del Fondo CONACYT-SENER de Sustentabilidad Energética (S0019201401).
