



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD EXPERIMENTAL DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
DIRECCIÓN DE POSTGRADO  
ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO DE SOFTWARE



---

---

# MARCO REFERENCIAL DE MEDICIÓN DE LA UX EN UN LMS CONSIDERANDO LA NEUROCIENCIA, CONTEXTO PANDÉMICO

**AUTOR:** Guillén Rosales, José Adrian

**TUTOR:** Maldonado, Carmen Zulay

Trabajo Especial de Grado presentado  
para optar al título de Especialista en Desarrollo de Software

Valencia, Marzo de 2022



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología  
Dirección de Postgrado FACYT



**ACTA VEREDICTO DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO  
PROGRAMA: ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO DE SOFTWARE**

Quienes suscribimos, profesores MSc. Carmen Z. Maldonado C.I.V-3.996.381, Dra. Dinarle Ortega C.I.V-8.611.660 y Dra. Francisca Grimón C.I.V-5.521.244, integrantes del Jurado designado por el Consejo de Postgrado de la Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología de la Universidad de Carabobo, en su reunión ordinaria virtual N° 02/2022 de fecha 14/03/2022, para conocer y decidir acerca del trabajo especial de grado titulado: “MARCO REFERENCIAL DE MEDICIÓN DE LA UX EN UN LMS CONSIDERANDO LA NEUROCIENCIA, CONTEXTO PANDÉMICO”, el cual fue APROBADO luego de realizado el arbitraje doble ciego juicio de pares, para ser presentado oralmente en el IV Congreso Nacional de Investigación e Innovación en Ciencias Económicas y Sociales “Hacia La Nueva Visión del Planeta”, organizado por la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Carabobo. Asimismo, el trabajo presentado por el Ingeniero Ing. José Guillén C.I.V-12.027.936 se realizó bajo la tutoría académica de la Profesora Carmen Z. Maldonado C.I.V- 3.996.381, como requisito para optar al título de Especialista en Desarrollo de Software, todo ello conforme a lo estipulado en los artículos 79, 128 y 136 del Reglamento de los Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo (REPUC). En este sentido, como jurado evaluador dejamos constancia de lo siguiente:

1. El trabajo se basó en realizar la medición de la Plataforma denominada Campus Virtual del Instituto Universitario de Tecnología “Elías Calixto Pompa (IUTECP)”, con la finalidad de proponerle un marco referencial en que se pudiera medir la Experiencia del Usuario (UX) en tres dimensiones (pedagógica, didáctica y técnica), tomando en consideración los aportes de la neurociencia hacia la percepción de las personas cuando interactúan con aplicaciones informáticas en un ambiente prácticamente a distancia y en un contexto pandémico.
2. Los resultados de la construcción de esta herramienta de medición arrojaron que, de las tres dimensiones seleccionadas, la Dimensión Didáctica requiere de mayor atención, lo cual

resulta evidente dado que el cambio improvisado de una modalidad de estudio semipresencial a una completamente virtual conlleva al rediseño de las unidades curriculares.

3. El desarrollo del trabajo especial de grado presenta una estrategia metodológica que condujo llevar a cabalidad el desarrollo del proyecto de investigación a través de un proceso sistemático, en tal sentido, se realizó el marco de referencia para la medición apoyada en escenarios reales de uso, basándose en la experiencia de usuario (UX) y su intervención en todo el proceso que permitió obtener un valor educativo expresado en el grado de nivel de aceptabilidad de la plataforma de teleformación Moodle, y su enfoque centrado en el usuario, empleando Multicriterios para la medición y la adaptación de MUa, dado que se trata de un Modelo centrado en la Usabilidad y la experticia de los usuarios.

Cumplida la revisión de rigor del trabajo antes mencionado por cada uno de los miembros del Jurado, decidimos por UNANIMIDAD que cumple con los requisitos exigidos para su aprobación, por lo que emitimos el veredicto APROBADO, todo conforme a lo dispuesto en la normativa legal vigente.

En fe de lo cual se levanta y firma la presente Acta a los veintiún días del mes de marzo de dos mil veintidós.

Carmen Maldonado  
C.I.V- 3.996.381  
Coordinador del Jurado (Tutor)  
FACYT- UC

*Dinarle Ortega*  
Dinarle Ortega  
C.I.V- 8.611.660  
Miembro del Jurado  
FACYT - UC



Francisca Grimon M.  
C.I.V- 5.521.244  
Miembro del Jurado  
FACYT- UC

# **Marco Referencial de Medición de la UX en un LMS considerando la Neurociencia, Contexto Pandémico**

Carmen Maldonado, José Guillen<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Universidad de Carabobo Facultad de Ciencias y Tecnología Departamento de Computación

## **Resumen**

La crisis a nivel mundial en todos los ámbitos del quehacer humano a consecuencia del Covid 19, en el año 2020, impacta al sector educativo, esto condujo a cambiar de manera obligada a la vitalización de sus procesos y sin previa planificación. Adicionalmente los actores principales de la gestión educativa (estudiante/docente) se vieron en la necesidad de sufrir un proceso de adaptación, el cual evidentemente no ha sido fácil. Dado el contexto antes referido, el investigador decide emprender un estudio en el Instituto Universitario de Tecnología “Elías Calixto Pompa”, específicamente sobre la plataforma Campus Virtual IUTECP, con la finalidad de proponerle un marco referencial para medir la Experiencia del Usuario (UX, siglas en inglés) en el uso del referido campus en el contexto de la crisis pandémica, considerando los aportes de la neurociencia hacia la percepción de las personas cuando interactúan con aplicaciones informáticas. La metodología de investigación se enmarca en la modalidad de proyecto factible y una investigación exploratoria y descriptiva. La estrategia metodológica para elaborar el marco de medición combina la Metodología de Evaluación Multicriterios, propuesta por Munda (2008) y la Metodología MUsa diseñada por Thüer & Ferreira (2013). Los resultados de la construcción de esta herramienta de medición arrojaron que de las tres dimensiones seleccionadas (pedagógica, didáctica y técnica), la que merece especial atención es la Didáctica, lo cual resulta evidente dado que el cambio improvisado de una modalidad de estudio semipresencial a una completamente virtual conlleva al rediseño de las unidades curriculares.

**Palabras clave:** Educación Universitaria, Plataforma de Teleformación (LMS), Experiencia del Usuario (UX), Neurociencia, Contexto Pandémico

## 1. **Introducción**

La masificación de Internet, ha permitido que se propaguen por el mundo nuevas formas de educación que facilitan el acceso gracias a la creciente infraestructura tecnológica mundial. En este sentido, los Sistemas para la Gestión de Aprendizaje (SGA; LMS, siglas en inglés de *Learning Management System*), son considerados herramientas de difusión pluricultural que requieren de características multilinguaje, se ven apropiados, dado que son ambientes que permiten ofrecer cursos en línea a través de un grupo de características que se encuentran previamente configuradas en la etapa del diseño instruccional.

En el contexto de la educación universitaria, esta se ha enfrentado al avance vertiginoso que conlleva las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), las cuales han presentado un impacto positivo en el quehacer educativo, siendo estos recursos significativos para el fortalecimiento de los sistemas de la educación, de la ciencia y de la tecnología. Hoy por hoy, tanto académicos como investigadores han empleado las plataformas de teleformación, cuyos elementos facilitan y dinamizan los procesos de enseñanza y de aprendizaje debido a su aporte, que es una gran fuente de recursos y materiales didácticos.

Los LMS, como plataformas de teleformación desde la perspectiva de Ariel (2016), dejan bajo la figura de los facilitadores o tutores, la responsabilidad de diseñar y construir los distintos elementos que contienen los cursos. Todo ello, con el fin de edificar a la audiencia los contenidos temáticos, las estrategias instruccionales, los elementos multimedia utilizados para la transferencia del conocimiento y el intercambio de información entre facilitador y el estudiante; así como también, las estrategias de evaluación el facilitador podrá evidenciar si el estudiante alcanza el aprendizaje.

Con la situación de la pandemia motivada al Covid-19, se presentó con carácter de obligatoriedad la migración a una modalidad de estudio virtual, que condujo a tomar acciones y cambios de manera repentina en los diseños de las unidades curriculares y la virtualización de los procesos administrativos y la inclusión en el

uso de plataformas de teleformación o LMS. Por supuesto, esta situación trajo como consecuencia diversos efectos en todos los actores del proceso educativo.

De allí que se plantea la necesidad de medir la interacción del usuario con la aplicación, desde la perspectiva de la experiencia del usuario (EU; UX, siglas en inglés de User Experience). En donde la importancia de este artículo radica en un marco de referencia, que exponga la medición desde la UX, en el cual se valore la dimensión, criterios y atributos de los sistemas LMS, y las aportaciones que la Neurociencia tenga implicación en ello.

La visión considerada a través de la UX muy particularmente en los LMS está representada por el conjunto de elementos y factores relacionados con la interacción del usuario y el entorno virtual, dando una percepción positiva o negativa sobre esta relación. La perspectiva de (Callejas, M.; Alarcón, A. y Álvarez, A., 2017), al respecto manifiesta que se busca obtener la valoración educativa de una plataforma de teleformación y en qué grado de aceptabilidad el usuario desea seguir usando el sistema de gestión de aprendizaje de manera recurrente.

No menos importante en los contextos virtuales de aprendizaje lo representa la neurociencia. De acuerdo al comentario expuesto por (Salas, 2018) en su post, la neurociencia al vincularla con el aprendizaje virtual recalca primordialmente en cobrar la atención en la emoción, la cual es definida por (Hockenbury y Hockenbury, 2007 citado en Salas), "Una emoción es un estado psicológico complejo que implica tres componentes distintos: una experiencia subjetiva, una respuesta fisiológica, y una respuesta conductual o expresiva". Esto responde básicamente en la interacción a través de las plataformas de teleformación la notable de mantener en alto las emociones positivas para no caer o chocar contra la pared de la desmotivación y aburrimiento que vincula a la respuesta conductual o expresiva.

Otro aporte, de la neurociencia se relaciona con los entornos enriquecidos, que generan un desarrollo más propicio de las capacidades cognitivas (Greenough, Black & Wallace, 1987; Richaud & Arán Filippetti, 2015, citado por Elgier, A.

,2018. En tal sentido, es relevante que un ambiente de aprendizaje sea enriquecido en contenidos dinámicos para que desde las neurociencias se apunte a generar entornos educativos que utilicen las emociones y la novedad, y así mantener mayores niveles atencionales, de aprendizaje y de memoria y no caer en la desmotivación y aburrimiento por repetición de contenidos, falta de interacción, actividades no relacionadas con el objetivo de aprendizaje, la empatía entre facilitador o tutor con el estudiante, entre otras.

Se busca a través del desarrollo de la presente investigación, aportar información valiosa desde la perspectiva del usuario y muy particularmente en el contexto de crisis pandémica, como es el caso del Covid-19. Se pretende que el producto realizado en este estudio ofrezca los resultados en función al producto recogido en el Marco de Referencia de la medición de una Institución Educativa que haya implementado una plataforma de teleformación y, según sean las consideraciones objetas del resultado que podrían estar enfocadas a seguir usándola, mejorar o migrar a otra. De esta manera, mantener en lo posible la matrícula correspondiente a cada cohorte de estudio, que culmine alcanzando los objetivos formativos a cabalidad que se han facilitados a través de estos recursos.

## **2. Metodología**

### **2.1. Metodología de Investigación**

La estrategia de investigación utilizada se corresponde con el método de investigación científica en el cual se precisa el tipo, diseño y nivel de la investigación. También se establece la población y la muestra utilizada así como los instrumentos a utilizar para abordar el estudio.

El trabajo se inscribe en la modalidad de proyecto factible y una investigación exploratoria y descriptiva. Exploratoria porque busca que el autor adquiera y profundice conocimientos basado en la medición de la experiencia del usuario en el uso de un LMS, considerando el contexto pandémico y las aportaciones de la Neurociencia. Además de medir esa característica, en un contexto de crisis mundial, lo cual resulta en algo novedoso sobre lo cual puede producirse efectos beneficiosos para que el proceso educativo, pueda enfrentar situaciones similares

a futuro. El estudio también es considerado descriptivo porque se construye una realidad sobre un hecho real, precisando entre otros aspectos sus características importantes. Como población se elige la conformada por los usuarios de la plataforma y el muestreo seleccionado es del tipo opinático, porque se eligen las unidades informantes que a juicio del investigador pueden ofrecer información valiosa sobre la problemática.

El contacto con las unidades informantes y el objeto de estudio (Campus Virtual IUTECP) se establece a través de observación del investigador, las reuniones, la entrevista y la elaboración de un cuestionario.

## **2.2. Estrategia Metodológica de desarrollo**

El diseño trazado en la estrategia metodológica va en curso a lo sugerido por Kanhime y González (2017), “como aquella que se sigue para reunir, procesar y analizar la información que se requiere para llevar a cabo la investigación”. Especificando en la representación, como en la descripción de la metodología a nivel Macro, se incluyen las fases desarrolladas, actividades realizadas, técnicas aplicadas y los productos esperados.

La estrategia metodológica planteada para este estudio se enfoca en emplear la Metodología de Evaluación Multicriterios propuesta por Munda (2008); como también, en donde una de sus fases se incluye la Metodología MUsa diseñada por Thüer & Ferreira (2013), ver tabla 1.

El desarrollo de la **Metodología de Evaluación Multicriterios** se enfocó solo en tres fases, las cuales permitieron concretar la prosecución del marco referencial para la medición de un LMS, a continuación se describen las fases involucradas:

**La fase de planificación y programación de la medición**, permite establecer las principales estrategias y metas del proceso en el contexto organizacional según las necesidades educativas.

**La fase de definición y especificación de los requerimientos**, parte de la definición de los requerimientos elicitados sobre la base de las estrategias y metas planteadas en la fase anterior y las técnicas y herramientas para definir las métricas.

**La fase Definición e implementación del método de medición**, contempla las métricas obtenidas y resultados de la valoración.

**El Modelo MUsa** (Modelo de evaluación de Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje basado en la Usabilidad), este modelo propone analizar las herramientas y posibilidades funcionales para un LMS o entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje, enfatizando sobre su usabilidad desde la experiencia del usuario (UX), como son los usuarios reales en los contextos de uso propios para los que fue diseñado el producto de una LMS, estos expertos y usuarios son considerados como la experiencia del usuario que han adquirido a lo largo de la satisfacción de sus necesidades o requerimientos en las plataformas de teleformación.

MUsa se basa en cuatro niveles o capas de evaluación, que parten de lo general para llegar a lo particular; es decir, una estrategia tipo top-down. **La primera capa** es la encargada de realizar una evaluación del entorno en general, desde un análisis más técnico, y **las tres capas** restantes se sitúan en un contexto de uso particular, involucrando diferentes usuarios, que van desde aquellos que poseen una mirada experta en este tipo de sistemas a los usuarios finales con diferentes tipos de características y contextos de uso.

Al respecto MUsa, contribuye a orientar los criterios denominados Heurísticas desde un enfoque de la experiencia del usuario UX en el uso de un LMS, lo cual abre un abanico de posibilidades a escoger aquellos que intervengan exclusivamente para el Marco de Referencia en la medición del LMS caso de estudio propuesto en esta investigación.

### **Heurísticas y métricas de usabilidad planteadas en MUsa**

Los instrumentos que se pueden emplear en la segunda, tercera, y cuarta capa del modelo presentan una serie de heurísticas y sub-heurísticas de usabilidad que guían a los expertos y a los usuarios desde la experiencia del usuario a, aportar la información requerida para la medición de un LMS. Seguidamente se plantean algunas heurísticas y métricas de usabilidad en MUsa:

**Medición de alto nivel orientada a la tarea:** examina el aspecto y comportamiento desde el punto de vista de las tareas y objetivos propuestos por los escenarios de uso.

**Medición en detalle orientada al diseño:** analiza los aspectos concretos del conjunto de interfaces provistas por el LMS para completar las tareas. Contempla una mayor cantidad de heurísticas, las cuales se mencionan parte de ellas: Productividad, Retroalimentación, Interacción, Mensajería, Interfaz, facilidad navegación, ayudas, compatibilidad con documentos,

Por consiguiente, para realizar la medición de los atributos de un LMS orientado precisados en la experiencia del usuario debe centrarse en el nivel de satisfacción y aceptabilidad, para ello, se determina que el uso de las métricas parte de unos criterios sobre la base cualitativa o cuantitativa que infieran en la toma de decisión acerca de cuál LMS es indicado a los requerimientos de formación, administrativas y tecnológicas.

**Tabla 1. Estrategia Metodológica**

Abstracción de la Metodología de Evaluación Multicriterios		
Fase I: Planificación y programación de la medición	Fase II: Definición y especificación de los requerimientos	Fase III: Definición e Implementación del método de medición
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contexto del entorno educativo.</li> <li>Utilización de la <b>Metodología MUsa</b> para definir los criterios de medición sobre la base de las heurísticas enfocadas en la UX y la percepción de la neurociencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño del árbol de requerimientos a partir de los criterios de medición,</li> <li>Aplicación del Instrumento de Recolección de Información.</li> <li>Aplicación de la métrica de valoración.</li> </ul>	<p>Análisis de los resultados de la valoración.</p>

**Fuente: Autor**

### 3. Resultados

Los resultados se describen de acuerdo a la continuidad de las distintas fases de la aplicación de la metodología expuesta en la estrategia metodológica:

#### 3.1.Fase I: Planificación y programación de la medición

El contexto del entorno educativo objeto para esta investigación se basó en la medición el Instituto Universitario de Tecnología “Elías Calixto Pompa” (Campus Virtual IUTECP), sede Guatire Estado Miranda, el cual usa en sus ambientes de aula nuevos métodos de aprendizaje en línea como es la plataforma moodle, en función de impartir en las carreras Técnicas Administración de Empresas, Administración Informática y Turismo. Se incluyó este recurso educativo en los procesos de enseñanza y de aprendizaje como pruebas pilotos en algunas asignaturas de las carreras mencionadas.

La instrucción con estas pruebas pilotos se abordaron a mediados del año 2018 y ante la situación de la crisis presentada por la pandemia del Covid-19 y el confinamiento extremo, esta práctica de estudio se acentuó y prácticamente se usa esta modalidad de estudio virtual con determinadas asesorías presenciales. El interés básico de la institución radica en la objetividad que tienen los expertos en la aplicabilidad del uso o utilidad e interacción de la plataforma de teleformación con los contenidos curriculares bajo la óptica de la experiencia de los expertos (Docentes), es por ello que la necesidad expresada por la institución educativa es obtener un resultado que mida el valor educativo en función de su aceptabilidad por parte de los usuarios.

Los criterios de medición determinantes enfocados por las heurísticas a través de la **UX** que proporciona **MUsa** y a su vez orientado en la percepción de la **Neurociencia**, se coincidió en tomar los rasgos característicos en tres dimensiones: Dimensión Pedagógica, Dimensión Didáctica y Dimensión Técnica.

### **3.2.Fase II: Definición y especificación de los requerimientos**

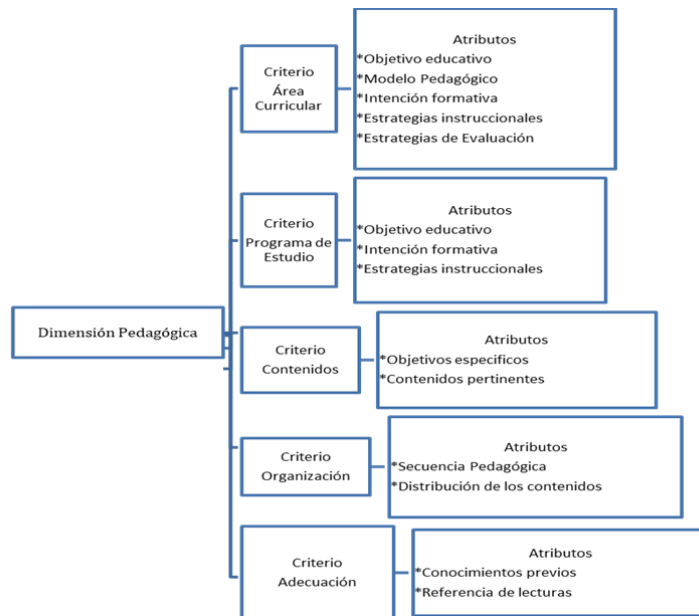
La definición de los requerimientos para la medición se establece en la determinación de la dimensión, criterios y atributos para obtener el esquema de valoración en concordancia de la Dimensión, Criterios y Atributos, tal como se visualiza en las figuras 1, 2 y 3, para ello se realiza el árbol de requerimientos que permite mostrar de manera jerárquica las características presentes, dichas figuras representan algunos de los elementos que pueden ser valorados.

*Dimensión Pedagógica*, permite la medición del recurso o proyecto educativo en concordancia con el valor educativo intrínseco al modelo instruccional que fortifique el sistema de enseñanza y aprendizaje. Los criterios relacionados son: área curricular, programa de estudio, los contenidos, objetivos educativos.

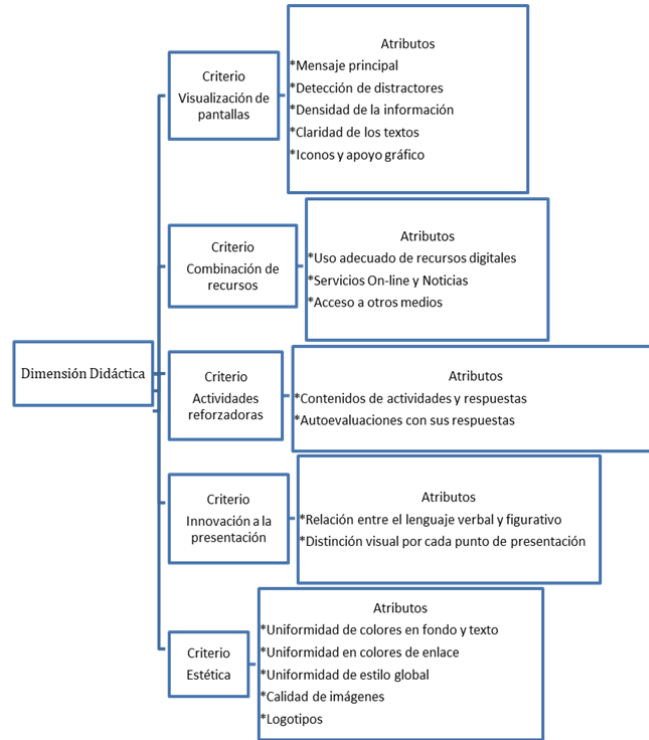
*Dimensión didáctica*, se orienta hacia la facilitación de los aprendizajes y el manejo del lenguaje verbal y figurativo, en si elementos motivadores hacia la comprensión del aprendizaje. Los criterios incumbidos: visualización de pantallas, combinación de recursos, actividades reforzadoras, innovación a la presentación y estética.

*Dimensión Técnica*, se enmarca en el ámbito de la comunicación e interacción con el entorno de la aplicación, comprende los siguientes criterios: facilidades de uso, seguridad del sistema y la interacción del usuario con el sistema.

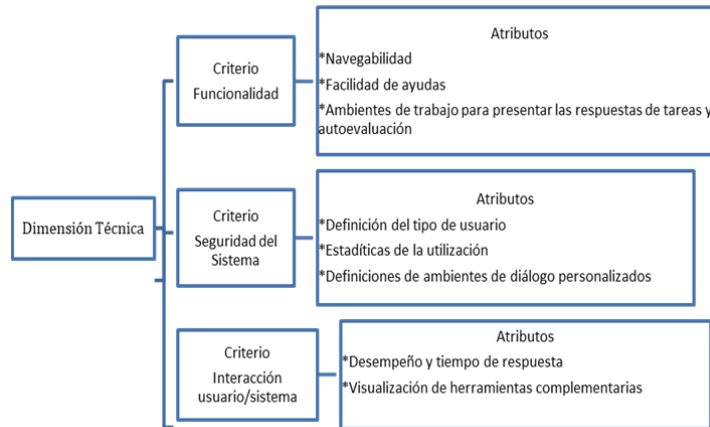
Seguidamente se representa el árbol de requerimientos, conjuntamente con sus aspectos relacionados con la dimensión, criterios y atributos:



**Figura 1. Árbol de Requerimientos Dimensión Pedagógica de la plataforma Moodle IUTecP**  
Fuente: Autor



**Figura 2. Árbol de Requerimientos Dimensión Didáctica de la plataforma Moodle IUTecP**  
Fuente: Autor



**Figura 3. Árbol de Requerimientos Dimensión Técnica de la plataforma Moodle IUTecP**  
Fuente: Autor

La conformación de los expertos se determinó por un Comité de Medición en función de la Experiencia del Usuario (UX), bajo las siguientes figuras:

- 3 Docentes Coordinadores de cada una de las carreras mencionadas anteriormente. Quienes son los garantes que se lleve a término los procesos académicos y administrativos y poseen una gran experiencia en el desarrollo y coordinación de materiales instruccionales, guías instruccionales, manejo de recursos virtuales e-learning, como Zoom, meet Gmail, como gerentes la planificación de proyectos de investigación, revisión periódica del plan curricular, reuniones con los docentes y otras funciones intrínsecas al desarrollo proactivo de cada carrera.
- 3 Docentes Evaluadores de los programas de estudios. Cuya función es velar por la supervisión del desarrollo de los materiales instruccionales y pruebas que se desarrollan en cada una de las asignaturas, por tanto, son los ojos visor de la pertinencia del desarrollo de estos recursos educativos y que estén concatenados con cada uno de los objetivos de los planes de estudios diseñados en el currículo de cada carrera.
- 5 Docentes de las asignaturas objeto de estudio de la plataforma de teleformación Moodle. Garantes de impartir la, pertinencia académica en cada una de las asignaturas pilotos y quienes tienen el contacto virtual con sus estudiantes con la finalidad de orientar, supervisar, evaluar y de llevar a cabalidad el término el proceso formativo de estos programas educativos vinculados a la virtualización.
- Todos estos docentes recibieron la instrucción previamente a la implementación del plan piloto en cuanto al manejo y capacitación de la plataforma de teleformación Moodle para sus actividades curriculares.

La definición de las métricas se basaron en la fijación del tipo de ponderación empleado para expresar el valor educativo en función del grado de aceptabilidad del uso de la plataforma de teleformación Moodle del Instituto Universitario y se fundamentó en las siguientes pautas a seguir:

- Se aplicó un muestreo intencional a 11 profesores, es de decir, de tipo opinático.
- Se aplicó un cuestionario con un número de 44 ítems relacionados tanto al esquema de valoración para la medición del LMS como a la vinculación con

la neurociencia, este instrumento fue aprobado por el Comité de Medición considerando en todo momento la experiencia del usuario en la aplicación de los instrumentos para la recolección de datos. Este instrumento fue sujeto a la validación y aplicación de los métodos de confiabilidad por los expertos del departamento de estadística de la institución académica, quienes con su experticia dan el visto bueno para su debido uso.

- El departamento de estadística sugirió por experiencia de que se aplicará la matriz de valoración una vez aplicado el instrumento cuestionario. Dicho instrumento va en concordancia a las prácticas de medición para determinar la valoración tomando la experiencia de Munda (2008), especialista en materia de medición de proyectos sociales.
- Tomar la escala de valoración expuesta por el autor mencionado en el punto anterior, la cual sugiere que sea expresada en un rango de valores como: regular, bueno y excelente ubicado en el nivel de calificación satisfactorio y pobre en un rango no satisfactorio.
- Validación de la información explícita en el instrumento (cuestionario) para la medición con el objeto de proceder al llenado de la matriz de valoración.
- Establecimiento de aceptabilidad que fundamenta la ponderación alcanzada en la apreciación del valor educativo, obtenido en cada una de las dimensiones mencionadas.

### 3.3.Fase III: Definición e implementación del método de medición

La implementación se realizó de manera consensuada con el Comité de Medición y el investigador de este proyecto de estudio, siguiendo las pautas fijadas en la definición de las métricas con el siguiente método de medición, que se muestra a continuación:

- Los niveles de aceptabilidad se registraron como se expresa en la tabla 2

**Tabla 2. Niveles de Aceptabilidad**

Niveles de Aceptabilidad X: Plataforma de Teleformación Moodle	
X=100	Óptimo

88<=X<100	Bueno
88<=X<100	Estándar
88<=X<100	Deficiente

Fuente: Comité de Medición y Autor

- El puntaje inicial por cada dimensión. Ponderados sobre las base del 100%

Dimensión Pedagógica: 35%  
 Dimensión Didáctica: 35%  
 Dimensión Técnica: 30%

- El puntaje inicial por cada dimensión se ponderó sobre las base del 100%
- Los pesos ponderados iniciales de los criterios se construyeron de acuerdo a la experiencia del Comité, en una escala en el orden expresado en décimas, partiendo del valor 1 1,1 ... hasta un máximo valor 5.
- El N° de opiniones favorable o desfavorables deben coincidir con la muestra, el cual incide en el grado de aceptación de la plataforma.
- El puntaje final por criterio se obtiene en función de la sumatoria de los valores alcanzados por cada uno de los criterios.
- El puntaje final por atributo se obtiene en función de la sumatoria de los valores alcanzados por cada uno de los atributo, según se expresa a continuación:

Atributo final= (Puntaje inicial asignado al atributo\*N° de observaciones favorables)/el tamaño de la muestra)

### 3.3.1. Análisis de los Resultados

Los resultados obtenidos por cada dimensión, se recoge la información en la tabla 3 que se muestra a continuación:

**Tabla 3. Resultados de Medición**  
**Resumen de los Resultados de la medición**

--

Plataforma de teleformación	Pedagógica	Didáctica	Funcional	Total %	Nivel de Aceptabilidad
Moodle	31 / 35 %	24,51 / 35 %	27,61 / 30 %	83.12 %	Estándar

**Fuente: Autor**

Se observa con satisfacción del nivel de aceptabilidad, el cual arrojó una ponderación del 83,12% que los ubica en un nivel del tipo estándar.

El puntaje final por cada dimensión obtenido en el atributo final, en donde se muestra el menor valor de la medición, que a continuación se detalla:

**Dimensión Pedagógica:** en los atributos conocimientos previos y referencias de lecturas, se obtuvo un valor del 2,27% comparado con el valor asignado por el comité de evaluación con el valor 2,50%, representa una diferencia del 0,23%.

**Dimensión Didáctica:** en los atributos contenidos de actividades y respuestas y autoevaluaciones con sus respuestas, se obtuvo un valor del 1,24% comparado con el valor asignado por el comité de evaluación con el valor 1,70%, representa una diferencia del 0,46%.

**Dimensión Técnica:** en los atributos, desempeño y tiempo de respuestas y visualización de herramientas complementarias, se obtuvo un valor del 3,41% comparado con el valor asignado por el comité de evaluación con el valor 3,75%, representa una diferencia del 0,34%.

En términos generales, la Dimensión didáctica es donde hay mayor énfasis a realizar ajustes correctivos, según estudios presentados por la neurociencia objeto que los rasgos de ansiedad ante la crisis presentada por la pandemia Covid-19, se palpa en estos casos por cuanto hay que motivar y reorientar el uso de la plataforma que a pesar de no haber obtenido el nivel de aceptabilidad óptimo obtuvo un nivel estándar cónsono con el tiempo de usabilidad de la plataforma Moodle en su campus virtual.

Se exhorta a los académicos que presenten actividades con información y ejercicios cónsonos con la temática, y autoevaluaciones que refuercen el conocimiento relativo a cada tema y bien importante que las respuestas sean

detalladas y reseñen los contenidos precisos y explícitos para que el estudiante pueda verificar sus respuestas correctas o no, y esto sea un punto motivador a proseguir con sus estudios y no sufrir un golpe de abandono, este aspecto repercute tanto a los educadores como a los estudiantes en el estímulo de seguir cada quien en su rol de cumplimiento con el quehacer educativo.

#### **4. Conclusiones**

El marco de referencia producto de esta investigación, aporta elementos importantes y significativos a los directivos de instituciones u organizaciones del sector educativo, particularmente para la toma de decisiones respecto a mejorar una plataforma LMS en uso o bien sea migrar a otra. Dado que el referido marco puede derivar en la selección acertada de indicadores del margen de satisfacción de aceptabilidad del usuario frente a Plataformas LMS en crisis Pandémica.

Aunado a lo antes referido, el valor agregado del presente estudio como enfoque tecnológico-social de una plataforma LMS en contextos de crisis pandémicas, destaca la importancia de las mediciones de la experiencia del usuario en ese contexto involucrando la neurociencia, lo cual, refiere como un aporte innovador a este campo del saber.

El uso de este tipo de marco de medición involucra a los principales actores del proceso educativo (docente/estudiante) lo que pone en evidencia que se cuantifica el nivel de aceptación y satisfacción de los mismos, particularmente en contextos de crisis.

Ya para finalizar, la estrategia metodológica planteada condujo llevar a cabalidad el desarrollo del proyecto de investigación a través de un proceso sistemático, en tal sentido se realizó el marco de referencia para la medición apoyada en escenarios reales de uso, basándose en la experiencia de usuario (UX) y su intervención en todo el proceso que permitió obtener un valor educativo expresado en el grado de nivel de aceptabilidad de la plataforma de teleformación Moodle, y su enfoque centrado en el usuario empleando Multicriterios para la medición y la adaptación de MUsa, dado que se trata de un Modelo centrado en la Usabilidad y la experticia de los usuarios.

## 5. Reflexiones Finales

Otro aspecto, es revisar detalladamente los resultados debido a que la motivación de la institución de crear un ambiente virtual piloto en sus diferentes carreras es una idea proactiva en estos tiempos de pandemia que ha llevado los estudios a la virtualización y este método es una oportunidad valiosa de mantener e incrementar la matrícula, por lo que ofrece grandes oportunidades aquellos posibles estudiantes que desean profesionalizarse en las áreas de conocimiento ofrecidas por la institución educativa y que por razones de encontrarse en el campo laboral se les hace difícil asistir a una universidad presencial.

Con el surgimiento de la crisis en todos los ámbitos del quehacer humano derivada del proceso pandémico por el Covid-19, queda evidenciado que la humanidad debe estar preparada para este tipo de sucesos y manejo de los sentimientos, y muy especialmente el sector educativo de allí que se pone en evidencia la importancia del propósito de este estudio.

## Referencias Bibliográficas

- Ariel, C (2016). Analizamos 19 Plataformas de E-Learning (Investigación Colaborativa sobre LMS). Congreso Virtual Mundial de E-Learning. Disponible en: <https://books.google.co.ve/books?id=agUtBgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=in+author:%22Claudio+Ariel+Clarenc%22&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj-yeSMheboAhWJd98KHQIVAL4Q6AEIJAA#v=onepage&q&f=false> Consultado 10 de Febrero de 2020.
- Callejas, M.; Alarcón, A. y Álvarez, A. (2017). Modelos de calidad del software, un estado del arte. En: Entramado. Enero - Junio, 2017. vol. 13, no. 1, p. 236-250, Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2017v13n1.25125> Consultado 15 de Marzo de 2020.
- Elgier, A. (2018). Trazando puentes entre las neurociencias y la educación. Aportes, límites y caminos futuros en el campo educativo Psicogente, vol. 21, núm. 40, 2018. Universidad Simón Bolívar. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4975/497557156012/html/index.html> Consultado 23 de Marzo de 2020.
- Kanhime, M., González-Hernández, W. (2017). Estrategia metodológica para lograr la evaluación desarrolladora de la matemática en la escuela de formación de profesores de Cuando Kubango, Angola. Góndola, Enseñ Aprend Cienc, 12(1), 73-91.

Munda G (2008). Social Multi-Criteria Evaluation. [https://www.researchgate.net/publication/222693191\\_Munda\\_G\\_Social\\_Multi-Criteria\\_Evaluation\\_Methodological\\_Foundations\\_and\\_Operational\\_Consequences\\_European\\_Journal\\_of\\_Operational\\_Research\\_1583\\_662-677](https://www.researchgate.net/publication/222693191_Munda_G_Social_Multi-Criteria_Evaluation_Methodological_Foundations_and_Operational_Consequences_European_Journal_of_Operational_Research_1583_662-677)

Salas, R. (2018). Neurociencia y Educación Virtual: la emoción de aprender. Post en línea. Disponible en: <https://blogs.upn.edu.pe/estudios-generales/2018/08/08/neurociencia-y-educacion-virtual-la-emocion-de-aprender/>  
Consultado 10 de Mayo de 2020.

Thüer, S.; Ferreira Szpiniak, A. (2013) Entornos Virtuales de Aprendizaje: Diseño de experiencias de usuario para la web 2.0. Conferencia Internacional ICDE – UNQ 2011 “Educación a distancia, TIC y universidad: calidad, equidad y acceso a la educación superior”. Bernal, Buenos Aires. Argentina