



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe de avance/final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	8
<b>Vigencia</b>	19/09/2024

**Departamento:**  
Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas

**Programa de acreditación:**  
CyTMA2

**Programa de Investigación<sup>1</sup>:**

**Código del Proyecto:**  
C2-ING-127

**Título del proyecto**  
Buenas prácticas en el diseño de interfaces aplicadas a pantallas pequeñas de neurodiagnóstico

**PI Dependencia Compartida:**   
Elija un elemento.

**PI Interdepartamental:**   
Elija un elemento.

**Informe Final**

**Director:**  
Coulombie, Diego Enrique

El presente documento se propone relevar las actividades acontecidas a lo largo del desarrollo del proyecto de investigación, con especial foco en las transferencias producidas a los efectos de difundir los resultados alcanzados. Esto se enmarca en las Políticas de la Secretaría de CyT UNLaM, bajo el lema de que el conocimiento científico es conocimiento comunicado. En la práctica científica habitual, este es transferido mediante distintos tipos de producciones: publicaciones en eventos científicos, libros, capítulos de libros, entre otras, destacándose particularmente el Artículo Científico/paper.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe de avance/final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLAM
<b>Versión</b>	8
<b>Vigencia</b>	19/09/2024

## A. Resumen del proyecto<sup>2</sup> (Desarrolle en no más de dos páginas.)

### A.1 Problema de investigación:

La electroencefalografía fue uno de los primeros estudios aplicados a las neurociencias originado en los años 20 del siglo pasado. Aún hoy el análisis es visual, y consta de la identificación de porciones de señales con características identitarias. Con el advenimiento de inteligencias artificiales (IA) la automatización del diagnóstico tiene posibilidad de hacerse realidad. El avance de las IAs no solo implica mejoras en el tiempo insumido en el análisis debido a la automatización, sino que también modifica la necesidad de nuevas interfaces para visualizar e interpretar los datos del estudio por parte del profesional responsable. Los factores humanos son objeto de estudio en los equipos médicos, y recientemente comenzaron a incorporarse normas específicas sobre la usabilidad a la legislación de cumplimiento obligatorio. Estas normas hacen hincapié en que el fabricante es el encargado de hacer un estudio sistemático del riesgo que implica usar sus interfaces y que éste debe demostrar con evidencias que su uso es seguro. Las herramientas genéricas para el diseño de interfaces y de experiencia del usuario están orientadas a hacer interfaces eficaces y eficientes, orientadas a conceptos estéticos, de diseño gráfico, de fluidez en el uso, en el aprendizaje, etc., pero no evalúan ni relacionan la interfaz con el punto de vista del peligro intrínseco que implican. En pantallas pequeñas el tamaño es un factor que multiplica el riesgo de sufrir posibles errores de uso, por lo que debe ser evaluado correctamente que es lo que se puede y lo que no se puede mostrar en este tipo de pantallas. En base a éste contexto se diseñó una metodología de generación de interfaces aplicable a dispositivos de neurofisiología, para la evaluación de estudios con o sin asistencia de una IA y orientado a pantallas pequeñas.

### A.2. Objetivos Planteados y Planificación:

#### Planificación de actividades:

OE	Bimestres de 2024						Bimestres de 2025					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
a- Revisar	Planificado Ejecutado											
b- Ámbito			Planificado Ejecutado									
c- Requisitos					Planificado Ejecutado							
d- Diseñar						Planificado Ejecutado						
e- Verificar							Planificado Ejecutado					
f- Validar									Planificado Ejecutado (revisión)		Planificado Necesidades de cambios	

#### Objetivos Específicos (OE):

- Conocer metodologías de UI/UX, regulaciones de equipamiento médico, y otras fuentes normativas
- Determinar parámetros relacionados con el ámbito de aplicación del método
- Definir las condiciones y requisitos que deberá tener el método a diseñar
- Diseñar procedimientos y formularios de registro alineados con los requisitos definidos previamente
- Verificar si el método cumple con las condiciones establecidas
- Validar el proceso y revisar si sus resultados cumplen con el objetivo general

<sup>2</sup> Actualizar todos los ítems en el **Banco de datos de actividades de CyT del SIGEVA UNLAM** (del Director y de los integrantes del Proyecto), en especial "Antecedentes y Producciones y Servicios". Ver: [www.youtube.com/@cvtunlam](https://www.youtube.com/@cvtunlam)



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe de avance/final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	8
<b>Vigencia</b>	19/09/2024

#### Objetivo General:

Diseñar una técnica de UI/UX, que permita el cumplimiento de las normas, aplicable a diseños con pantallas pequeñas y adecuada al contexto de las empresas locales del ámbito de la neurofisiología.

#### **A.3. Metodología:**

Para cumplir con el objetivo específico “a” se realizó una revisión bibliográfica sobre las técnicas existentes de UI/UX de uso general y aquellas aceptadas como buenas prácticas por la industria del software. También se revisaron aspectos normativos de equipamiento médico, especialmente el punto 12.2 de la norma IEC60601-1 [8], su colateral IEC 60601-1-6 [9] y con la IEC 62366 [10], todos ellos relacionados con la “Aptitud de uso” del equipamiento médico.

Para el OE “b” la búsqueda tuvo en cuenta el perfil de las empresas de tecnología médica plausibles de aplicar la técnica a desarrollar, los usos y costumbres de los profesionales dedicados al desarrollo de software que trabajan en o para dichas empresas y con los sistemas de calidad que deben cumplir estas empresas reguladas por la autoridad sanitaria, en particular con la nueva normativa de ANMAT disposición 11467/24

Como resultado de estas búsquedas sistemáticas se definieron las condiciones y requisitos del método a diseñar (objetivo específico “c”), vinculado con los requisitos normativos, consensos metodológicos existentes y aplicables de otros rubros, bajo las condiciones del ámbito de aplicación.

Para cumplir con el objetivo específico “d” se usó la base investigada para generar una técnica plausible de ser plasmada en un manual de buenas prácticas, que incluyó recomendaciones, procedimientos y formularios de registro.

La verificación (objetivo específico “e”) se hizo mediante una revisión de los resultados del método frente a los requisitos del objetivo específico “c”. Para la validación (objetivo específico “f”) se contrastó cada ítem del manual con las normas de referencia (punto 12.2 de la norma IEC60601-1, su colateral IEC 60601-1-6 y con la IEC 62366) mediante la revisión de los procedimientos y formularios de registros disponibles.

#### **A.4. Resultados:**

##### Guía de condiciones y requisitos

Se documentó y ordenó una serie de metodologías de UI/UX, regulaciones de equipamiento médico, y características relacionadas con el ámbito de aplicación. La confección de esta guía está finalizada.

##### Manual de buenas prácticas

Se confeccionó y finalizó la primera versión del “Manual de buenas prácticas de usabilidad aplicable a pantallas pequeñas”. Luego de la revisión hecha durante la validación, surgieron varias propuestas de modificaciones que deberían plasmarse en una versión posterior.

##### Publicaciones

*Se presentaron 3 trabajos con resultados de la investigación en el Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC) de los años 2024 y 2025, y en el Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (CoNalISI) del año 2025*



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe de avance/final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	8
<b>Vigencia</b>	19/09/2024

**B. Informar cada producción con filiación UNLaM que derive de la presente investigación (artículo de revista/papers, libro, parte de libro, trabajos en eventos publicados/ponencia, etc.).**

**Anexar los textos de las producciones en SIGEVA UNLAM.<sup>3</sup>**

Tipo de Producción	Trabajos en eventos C-T publicados
Título	UI-UX en el Diagnóstico del EEG en la Era de la IA
Autor/es	Diego Coulombie, Alberto Miguens, Ariel Gentile, Cecilia Lucero
Editorial	Facultad de Informática (UNLP)
Fecha	7 de octubre de 2024
Situación	Publicado
DOI y/o Enlace/link (solo si está publicado)	<a href="http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/172755">http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/172755</a>

Tipo de Producción	Trabajos en eventos C-T publicados
Título	Estudio Comparativo de Configuraciones de Visualización de EEG en Aplicaciones Móviles
Autor/es	Diego Coulombie, Alberto Miguens, Ariel Gentile, Cecilia Lucero
Editorial	Universidad Nacional de Río Negro
Fecha	8 de octubre de 2025
Situación	En prensa
DOI y/o Enlace/link (solo si está publicado)	

Tipo de Producción	Trabajos en eventos C-T publicados
Título	Hacia el Diagnóstico Asistido por IA: Usabilidad de Aplicaciones Móviles en la Validación del diagnóstico del EEG
Autor/es	Diego Coulombie, Alberto Miguens, Ariel Gentile, Cecilia Lucero
Editorial	Red RIISIC y la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Córdoba
Fecha	7 de noviembre de 2025
Situación	En prensa
DOI y/o Enlace/link (solo si está publicado)	

<sup>3</sup> Los archivos deberán estar en formato PDF, a texto completo. Podrán ser publicados en el Repositorio Digital UNLaM, bajo Licencias Creative Commons. Será evaluada la inclusión en el Repositorio aquellas publicaciones que poseen una licencia diferente o declaración de copyright.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe de avance/final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	8
<b>Vigencia</b>	19/09/2024

**C. Vinculación<sup>4</sup>:** Indicar conformación de redes, intercambio científico con actores externos, con otros grupos de investigación; desarrollos; con el ámbito productivo o con entidades públicas, etc. Desarrolle en una página.

Se estableció una colaboración conjunta con la Docente Investigadora Dra. Cecilia Lucero, de la Universidad Nacional de Córdoba y del Instituto Universitario de Ciencias Biomédicas de Córdoba. Como resultado de esta interacción, se elaboró una encuesta sobre el impacto de la inteligencia artificial aplicada a las neurociencias, dirigida a los distintos actores del sistema de salud, con el propósito de entender cómo sus resultados pueden influir en el desarrollo de futuras interfaces. El trabajo en equipo con la Dra. Cecilia Lucero, neuróloga de profesión, dio grandes frutos al permitirnos ver más allá del impacto técnico y establecer un mejor contacto con sus colegas como usuarios de las interfaces. De esta colaboración surgió la primera publicación en conjunto “UI-UX en el Diagnóstico del EEG en la Era de la IA”, donde se analizaron diferentes aristas que, aunque están más relacionadas con lo social que con lo técnico, deben ser consideradas al momento de desarrollar una interfaz de usuario o implementar un cambio de paradigma. Si bien las siguientes dos publicaciones “Estudio Comparativo de Configuraciones de Visualización de EEG en Aplicaciones Móviles” y “Hacia el Diagnóstico Asistido por IA: Usabilidad de Aplicaciones Móviles en la Validación del diagnóstico del EEG” eran fuertemente técnicas, fue muy importante el punto de vista de la Dra. Lucero como la representación de los potenciales usuarios de las interfaces.

La colaboración del Asesor Externo Ariel Gentile fue muy útil con su aporte para definir las diferentes metodologías aplicadas a interfaces de teléfonos inteligentes. Su experiencia en el diseño de aplicaciones bajo el sistema operativo Android fue muy aprovechada al momento de implementar, revisar y validar el modelo usado en las publicaciones. También sumó en la redacción y revisión del manual de buenas prácticas.

**D. Otra información. Incluir toda otra información que el Director considere pertinente.**

Ninguna otra información

**E. Cuerpo de anexos:**

- Anexo I:
  - FPI-015: Rendición de gastos del proyecto de investigación.

Diego Coulombie - Director Proyecto  
San Justo - 05/02/26

---

<sup>4</sup> Entendemos por acciones de “vinculación” aquellas que tienen por objetivo dar respuesta a problemas, generando la creación de productos o servicios innovadores en articulación con el entramado socioproductivo.