

**INTRODUCCIÓN A LA
COMPUTACIÓN MÓVIL**

Año 2025

Carrera/ Plan:

Licenciatura en Informática Plan 2021/Plan 2015
Licenciatura en Sistemas Plan 2021/Plan 2015
Analista en Tecnologías de la Información y la Comunicación
Plan 2021/Plan 2017

Año: 3^{ro}, 4^{to} y 5^{to}**Régimen de Cursada:** *Semestral***Carácter:** *Optativa***Correlativas:***Ingeniería de Software II**Redes y Comunicaciones***Profesor/es:** *Dr. Andrés Rodríguez***Hs. semanales teoría:** *2hs* (incluyendo material asincrónico)**Hs. semanales práctica:** *4hs* (incluyendo actividades asincrónicas)**FUNDAMENTACIÓN**

La proliferación de dispositivos móviles y la evolución de las tecnologías de interacción han generado la necesidad de diseñar interfaces que se adapten a la posición y el movimiento del usuario, permitiendo experiencias más intuitivas y envolventes. Dentro de este contexto, las aplicaciones móviles basadas en posicionamiento y movimiento representan un área clave para el desarrollo de nuevas formas de interacción, en las que el cuerpo del usuario se convierte en una herramienta activa en la experiencia digital.

El diseño de estas aplicaciones requiere comprender cómo captar y procesar la información sobre la ubicación, postura y gestos del usuario, así como integrar mecanismos de feedback háptico para mejorar la percepción y la respuesta del sistema. Estos principios pueden aplicarse en áreas como la salud (rehabilitación y bienestar), la educación (aprendizaje interactivo) y el entretenimiento (juegos y experiencias inmersivas), entre otras.

Este curso proporcionará a los estudiantes las herramientas necesarias para diseñar, prototipar e implementar aplicaciones móviles que aprovechen el posicionamiento del usuario y su movimiento como elementos clave de interacción. Se trabajará en la integración de sensores de movimiento, arquitecturas adecuadas para la recolección y procesamiento de datos, y el uso de plataformas para el desarrollo de interfaces que combinen usabilidad y adaptabilidad.

Al finalizar la materia, los estudiantes serán capaces de concebir y desarrollar interfaces innovadoras que respondan de manera efectiva a la posición y movimiento del usuario, optimizando la interacción en contextos móviles y mejorando la experiencia a través del feedback háptico.

OBJETIVOS GENERALES

- Diseñar y desarrollar aplicaciones móviles que utilicen el posicionamiento y movimiento del usuario como elementos clave de interacción.
- Integrar sensores de movimiento y feedback háptico en interfaces móviles, alineadas con buenas prácticas de diseño orientado a objetos.

- Enseñar a diseñar y desarrollar prototipos de interfaces móviles basadas en el movimiento corporal, integrando prácticas de diseño centradas en la interacción humana y en la adaptabilidad de las interfaces.
- Proporcionar ejemplos significativos que demuestren el potencial de estas interfaces en diversos campos de aplicación, como la salud, el entretenimiento y la educación.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- **Diseñar e implementar aplicaciones móviles interactivas:** Los estudiantes serán capaces de diseñar y desarrollar prototipos de interfaces móviles que respondan al posicionamiento y movimiento del cuerpo humano, utilizando sensores y actuadores para mejorar la interacción usuario-dispositivo.
- **Prototipar y evaluar interfaces móviles con feedback háptico:** Los estudiantes aprenderán a utilizar herramientas de prototipado rápido y técnicas de evaluación en entornos reales, permitiéndoles mejorar continuamente sus diseños en función del feedback recibido.
- **Analizar y adaptar interfaces basadas en el cuerpo a distintos escenarios de aplicación:** Los estudiantes desarrollarán competencias en el uso de tecnologías embebidas de bajo costo y su integración con aplicaciones móviles, facilitando la creación de experiencias interactivas innovadoras en contextos como la salud, el entretenimiento y la educación.

COMPETENCIAS

- LI-CE4- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de relevamiento de problemas del mundo real, especificación formal de los mismos, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de calidad de sistemas de software/sistemas de información que se ejecuten sobre equipos de procesamiento de datos, con capacidad de incorporación de tecnologías emergentes del cambio tecnológico. Capacidad de análisis, diseño y evaluación de interfases humano computador y computador-computador.
- LS-CE1- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de relevamiento de problemas del mundo real. Especificación formal, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de calidad de sistemas de software que se ejecuten sobre sistemas de procesamiento de datos, con capacidad de incorporación de tecnologías emergentes del cambio tecnológico. Capacidad de análisis, diseño y evaluación de interfases humano computador y computador-computador.

CONTENIDOS MINIMOS (de acuerdo al Plan de Estudios)

- Características particulares de las aplicaciones móviles basadas en posicionamiento.
- Posicionamiento del usuario y de los puntos de interés.
- Contexto en el marco de las aplicaciones móviles basadas en posicionamiento.
- Arquitecturas para aplicaciones móviles.
- Diseño de aplicaciones móviles usando, por ejemplo, buenas prácticas del diseño orientación a objetos.
- Plataformas para desarrollo de aplicaciones móviles.

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1: Introducción a las Aplicaciones Móviles Basadas en Posicionamiento y Movimiento

Características particulares de las aplicaciones móviles que utilizan la posición y el movimiento del usuario. Historia y evolución de las interfaces basadas en el cuerpo: el uso del movimiento y la postura como entrada. Aplicaciones en salud, entretenimiento y educación. Usabilidad y experiencia de usuario (UX) en interfaces basadas en movimiento.

Unidad 2: Tecnologías de Sensores y Actuadores para Aplicaciones móviles basadas en el cuerpo

Tipos de sensores (acelerómetros, giroscopios, sensores de proximidad). Introducción a actuadores. Manejo básico de protoboards, componentes electrónicos y soldado.

Unidad 3: Diseño de interacción de Aplicaciones Basadas en el Movimiento del usuario

Principios de diseño de interacción para interfaces que usan el movimiento y la postura. Buenas prácticas de diseño orientado a objetos en aplicaciones móviles interactivas. Diseño de interfaces adaptativas en función de la posición y postura del usuario. Introducción a patrones de feedback háptico en interfaces móviles.

Unidad 4: Prototipado Rápido de Interfaces Móviles Basadas en el Cuerpo

Herramientas de prototipado rápido. Técnicas de diseño iterativo y pruebas rápidas. Adaptación de interfaces a diferentes posturas y gestos.

Unidad 5: Evaluación y Optimización de Aplicaciones Basadas en Movimiento

Métodos de evaluación de usabilidad en interfaces basadas en posición y movimiento. Recopilación de datos sobre la interacción del usuario con sensores de movimiento. Integración de feedback háptico para mejorar la experiencia de usuario. Evaluación in-situ y ajuste de prototipos según entornos de uso.

Unidad 6: Integración y Desarrollo de Proyectos Finales

Implementación completa de una aplicación móvil basada en movimiento y feedback háptico. Integración de sensores y actuadores en un sistema funcional. Pruebas de campo, documentación y presentación del proyecto final.

Unidad 7: Aplicaciones Futuras y Ética en Aplicaciones Móviles

Implicaciones éticas del diseño de aplicaciones móviles basadas en posición y movimiento. Futuras tendencias y tecnologías emergentes en la interacción humana.

BIBLIOGRAFÍA

Se lista la bibliografía original en inglés. Se proveerán versiones traducidas a español de los siguientes trabajos o parte de ellos.

Banzi, M., & Shiloh, M. (2022). Getting started with Arduino. Maker Media, Inc.

Benyon, D. (2019). Designing user experience. Pearson UK.

Bødker, S. (2006, October). When the second wave HCI meets third wave challenges. In *Proceedings of the 4th Nordic conference on Human-computer interaction: changing roles* (pp. 1-8).

Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D., & Noessel, C. (2014). About face: the essentials of interaction design. John Wiley & Sons.

Dourish, P. (2001). Where the action is: The foundations of embodied interaction (Vol. 210). MIT Press.

Farion, C. (2022). The Ultimate Guide to Informed Wearable Technology: A hands-on approach for creating wearables from prototype to purpose using Arduino systems. Packt Publishing Ltd.

Gaver, B., Dunne, T., & Pacenti, E. (1999). Design: cultural probes. *interactions*, 6(1), 21-29.

Greenberg, S., Carpendale, S., Marquardt, N., & Buxton, B. (2012). Sketching user experiences: The workbook. Elsevier.

Kirsh, D. (1995). The intelligent use of space. *Artificial intelligence*, 73(1-2), 31-68.

Monk, S., & McCabe, M. (2016). Programming Arduino: getting started with sketches (Vol. 176). New York: McGraw-Hill Education.

Motti, V. G., & Motti, V. G. (2020). Wearable interaction (pp. 81-107). Springer International Publishing.

Mueller, F. F., Lopes, P., Strohmeier, P., Ju, W., Seim, C., Weigel, M., ... & Maes, P. (2020, April). Next steps for human-computer integration. In Proceedings of the 2020 CHI Conference on human factors in computing systems (pp. 1-15).

Norman, D. (2010). La psicología de las cosas cotidianas. Nerea libros.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La materia se desarrollará de manera completamente presencial, con el objetivo de proporcionar una experiencia práctica y directa en el aula, favoreciendo la interacción entre estudiantes y docentes.

Las clases serán mixtas, teóricas y prácticas. La parte teórica abordará los conceptos fundamentales del diseño y prototipado rápido de interfaces móviles, con especial foco en las interfaces táctiles basadas en el posicionamiento y movimiento del cuerpo humano. A través de ejemplos concretos y estudios de caso, se explorarán aplicaciones que emplean tecnologías emergentes como sensores de movimiento y posicionamiento.

Las actividades prácticas se organizarán en formato taller, donde los estudiantes trabajarán individualmente y en grupos para desarrollar sus propios diseños de aplicaciones móviles. Se enfatizará la aplicación de buenas prácticas de diseño e ingeniería de software. Se realizará un seguimiento continuo de los proyectos, con reuniones periódicas para discutir avances y ajustes en el diseño.

Además, se fomentará el uso de dispositivos y simuladores para la creación de prototipos, permitiendo a los estudiantes probar sus diseños en condiciones similares a las de un entorno real. Se abordará también el concepto de "diseño *in-situ*", permitiendo a los estudiantes explorar cómo las características del espacio físico y el movimiento de los usuarios impactan en la interacción con las aplicaciones.

A lo largo del curso, los estudiantes desarrollarán habilidades clave para analizar, diseñar, implementar y mantener aplicaciones móviles que resuelvan problemas del mundo real, integrando tecnologías emergentes y conocimientos adquiridos en el proceso de prototipado. La modalidad presencial permitirá una interacción constante y enriquecedora, favoreciendo el aprendizaje activo y colaborativo.

EVALUACIÓN

La evaluación de la materia se basará en la asistencia a las clases presenciales y en la entrega y aprobación de tres trabajos prácticos individuales, así como un proyecto final grupal. La aprobación de cada trabajo práctico requerirá una calificación igual o superior a 7 (siete). Los trabajos prácticos deben entregarse dentro de los plazos establecidos, y luego de cada entrega, se programará una defensa obligatoria de los mismos, que también será parte del proceso evaluativo. La defensa de cada trabajo práctico, junto con el material entregado, conformará el 50% de la nota final de cada trabajo práctico.

El proyecto final será grupal y consistirá en la creación de una interfaz para dispositivo vestible que aborde problemas del mundo real relacionados con las interfaces táctiles basadas en el cuerpo humano. Este proyecto será presentado en la última clase, en formato de demostración, frente a todo el curso. La evaluación del proyecto final tomará en cuenta tanto el proceso de diseño y desarrollo como la calidad y viabilidad del prototipo presentado. Este proyecto será fundamental para la evaluación final de los estudiantes, ya que permitirá evaluar las competencias adquiridas en cuanto a análisis, diseño, implementación y prototipado de aplicaciones móviles.

Dependiendo de los resultados obtenidos en los trabajos prácticos, los estudiantes podrán optar por un régimen de promoción o por la evaluación final convencional. En el régimen de promoción, los estudiantes deben aprobar cada uno de los trabajos prácticos con una nota mínima de 8 (ocho) y después de finalizar la cursada deberán rendir un coloquio sobre el proyecto final presentado.

CRONOGRAMA DE CLASES Y EVALUACIONES

A continuación, se detallan los temas abordados para cada actividad teórica/práctica. Considerando la modalidad taller que tiene esta materia puede ocurrir que las fechas de cada tema varíen acorde a la dinámica del grupo.

Las clases se dictarán comenzando la semana que inicia el 18 de agosto de 2025, durante 16 semanas consecutivas.

Semana	Contenidos	Actividad/Evaluación
1	Introducción a las aplicaciones móviles basadas en el posicionamiento y movimiento del usuario. Contexto y aplicaciones en salud, educación y entretenimiento	TP1 asignado: Investigación sobre aplicaciones móviles que usan movimiento y feedback háptico
2	Tecnologías de sensores: acelerómetros, giroscopios, sensores de proximidad y seguimiento de posición del usuario. Introducción a la arquitectura de aplicaciones móviles basadas en movimiento.	Introducción al uso de sensores de movimiento y rastreo corporal en dispositivos móviles Taller sobre simuladores TP1: Entrega de informe sobre el análisis de aplicaciones, con especial foco en su tecnología.
3	Diseño de interacción para interfaces móviles que usan la posición y el movimiento del usuario. Adaptabilidad y personalización.	TP2 asignado: Diseño de una interfaz móvil basada en movimiento con respuesta háptica.
4	Introducción al prototipado rápido de interfaces móviles. Técnicas de validación y pruebas tempranas.	Taller para la creación de un prototipo básico con simuladores. TP2: Entrega de prototipo interactivo y presentación de la idea
5	Estudio de casos y análisis de aplicaciones existentes basadas en el cuerpo del usuario. Evaluación de experiencias de usuario.	TP3) asignado: Análisis y prototipado de una aplicación basada en el cuerpo humano.
6	Diseño de experiencias hápticas en interfaces móviles. Integración de vibración y otros actuadores en interacción táctil.	Taller de diseño para la creación de experiencias de usuario intuitivas. TP3): Presentación del análisis y prototipo inicial de la aplicación.
7	Introducción al hardware y sensores para interfaces móviles corporizadas. Manejo de dispositivos de entrada y salida.	Taller práctico: manejo de sensores de movimiento con Arduino o plataformas similares. TP3): Entrega final y defensa del trabajo práctico.
8	Concepto de diseño in-situ: adaptación de interfaces móviles a entornos físicos específicos. Evaluación en contextos reales	Ejercicio práctico: análisis y prototipado de una interfaz móvil para el cuerpo humano en un contexto físico real (diseño in-situ).
9	Diseño colaborativo de interfaces móviles. Métodos de trabajo en equipo para prototipos interactivos.	Taller práctico en equipos para crear prototipos móviles colaborativos. Discusión sobre la asignación de roles dentro de los equipos de diseño.
10	Implementación de prototipos y pruebas con usuarios. Métodos de evaluación de usabilidad	Taller de pruebas de usabilidad con prototipos en dispositivos reales.

11	Optimización de interfaces y mejoras iterativas. Recopilación de feedback y ajustes de diseño.	Revisión de los prototipos creados hasta el momento, con retroalimentación grupal. Trabajo práctico final grupal (TP4) asignado: Desarrollo del proyecto grupal.
12	Integración de sensores y actuadores en aplicaciones móviles. Diseño avanzado de interacciones hápticas.	Taller práctico de optimización de prototipos. Feedback de los compañeros sobre los proyectos grupales.
13	Preparación para la presentación del proyecto final	Taller de integración de sensores adicionales con plataformas de diseño.
14	Preparación para la presentación del proyecto final . Pruebas y refinamiento	Ensayo de la presentación del proyecto final grupal. Revisión final de los prototipos con los docentes y compañeros.
15	Presentación de proyectos finales grupales (Parte 1)	Presentación final de los proyectos grupales. Evaluación de la demostración del proyecto final.
16	Presentación de proyectos finales grupales (Parte 2) y cierre	Presentación de los grupos restantes. Retroalimentación final y discusión de los proyectos grupales.

Contacto de la cátedra:

Dr. Andrés Rodríguez: arodrig@lifa.info.unlp.edu.ar

Plataforma virtual: <https://catedras.linti.unlp.edu.ar/>

Dr. Andrés Rodríguez