

Fecha:

**PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería De Sistemas Y Computación**

**SEMESTRE: Décimo**

**ASIGNATURA: Electiva III – Aplicaciones Web Progresivas**

**CÓDIGO: 8108281**

**NÚMERO DE CRÉDITOS: 3**

### PRESENTACIÓN

Las Aplicaciones Web Progresivas (Progressive Web Apps, PWA) han evolucionado desde una propuesta innovadora hace una década hasta convertirse en una tecnología madura y esencial en el ecosistema del desarrollo web contemporáneo.

Tradicionalmente la web y las aplicaciones nativas (iOS, Android) coexistieron como modalidades distintas. Las aplicaciones nativas ofrecían capacidades avanzadas (acceso a sensores, funcionamiento offline, instalación en dispositivo), pero implicaban costos de desarrollo más altos, fragmentación de plataformas y dependencia de tiendas de aplicaciones. En contraste, las aplicaciones web tradicionales garantizaban alcance multiplataforma y actualizaciones ágiles, pero adolecían de limitaciones funcionales, dependencia total de conectividad y menor sensación de "aplicación nativa".

La presente asignatura busca que el estudiante comprenda, diseñe e implemente PWA alineadas con estándares actuales de la industria y con las necesidades de distintos contextos organizacionales y sociales.

### JUSTIFICACIÓN

En un contexto donde las organizaciones requieren soluciones accesibles desde cualquier dispositivo, con capacidades offline, comportamiento similar a aplicaciones nativas y despliegue ágil, el dominio de las tecnologías asociadas a las Progressive Web Apps (PWA) se convierte en una competencia clave para el ingeniero de software y el profesional de las tecnologías de la información.

En la actualidad, las PWA representan un cambio paradigmático en la forma en que se conciben, desarrollan y despliegan aplicaciones digitales en entornos empresariales, educativos y sociales. En el marco de la transformación digital y de la adopción generalizada de dispositivos móviles, las PWA se han consolidado como un enfoque clave para el desarrollo de soluciones web modernas. Combinan la accesibilidad de la web con capacidades tradicionalmente asociadas a las aplicaciones nativas, tales como funcionamiento offline, instalación en el dispositivo, notificaciones push y desempeño mejorado.

Desde la perspectiva formativa, la asignatura promueve el desarrollo equilibrado del saber, saber hacer y ser: potencia el razonamiento lógico y analítico, la planificación y la autoorganización; fomenta el trabajo colaborativo mediante proyectos integradores; y refuerza actitudes de responsabilidad, ética profesional y mejora continua frente al desarrollo de soluciones tecnológicas que impactan directamente en la experiencia de los usuarios finales. De este modo, la asignatura se integra coherentemente al plan de estudios como un espacio estratégico para consolidar competencias técnicas y profesionales asociadas al desarrollo web avanzado y a la construcción de soluciones centradas en el usuario.



### COMPETENCIAS

Dentro de las competencias que el estudiante adquirirá a lo largo de la presente asignatura están, entre otras las siguientes:

- Diseñar arquitecturas de Aplicaciones Web Progresivas que respondan a requisitos funcionales y no funcionales, considerando aspectos de rendimiento, seguridad, escalabilidad y experiencia de usuario.
- Implementa PWA utilizando estándares y tecnologías web contemporáneas (HTML, CSS, JavaScript, frameworks y APIs del navegador), aplicando buenas prácticas de ingeniería de software, incluyendo la configuración y gestión de Service Workers, aplicar estrategias de caché y crear App manifest para habilitar capacidades como funcionamiento offline, instalación y comportamiento similar a una aplicación nativa.
- Integrar en las PWA servicios externos y APIs del ecosistema web (notificaciones push, acceso a recursos del dispositivo, integración con backends y servicios en la nube) respetando criterios de seguridad y privacidad.
- Optimizar el desempeño, accesibilidad y usabilidad de las PWA mediante el uso de herramientas de análisis, métricas e indicadores de calidad, proponiendo mejoras continuas.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Como resultados de aprendizaje de esta actividad curricular se espera que el estudiante esté en capacidad de:

- Comprender los Principios Fundamentales que conforman las Aplicaciones Web Progresivas
- Conocer los componentes arquitectónicos esenciales de una PWA integrando para ello las técnicas y tecnologías que este tipo de soluciones requiere.
- Diseñar arquitecturas web seguras y optimizadas aplicando los principios fundamentales de una PWA.
- Implementar la arquitectura PWA a través de funcionalidades avanzadas de PWA que permitan la aplicación de los componentes arquitectónicos requeridos por estas soluciones.

### METODOLOGÍA

#### Metodologías generales de aprendizaje

La asignatura “Aplicaciones Web Progresivas” contempla la implementación de diversas actividades de aprendizaje y métodos de enseñanza centrados en el acompañamiento directo del docente, con el propósito de enriquecer la experiencia formativa de los estudiantes. En este sentido, el desarrollo de la asignatura incluirá clases magistrales orientadas a la transmisión de conocimientos fundamentales, complementadas con actividades prácticas en el aula que faciliten la consolidación de los aprendizajes. Asimismo, a lo largo del semestre se llevarán a cabo proyectos basados en el análisis de casos de estudio, permitiendo a los estudiantes aplicar de manera práctica los conceptos adquiridos y fortalecer su capacidad de análisis y resolución de problemas en contextos reales.

#### Métodos complementarios de enseñanza

A continuación, se describen los métodos de enseñanza que el docente implementará en el desarrollo de la



asignatura:

Aprendizaje basado en proyectos: Este método se centra en la selección de componentes fundamentales de PWA el diseño de una solución PWA que abarque los principios fundamentales de una PWA para finalmente desarrollar soluciones que permitan al estudiante aplican de manera práctica los conocimientos adquiridos.

Aprendizaje colaborativo: Este enfoque promueve el trabajo en equipo como eje fundamental para el intercambio de ideas y la construcción colectiva del conocimiento. Además, fortalece habilidades sociales y comunicativas indispensables en el entorno profesional. El aprendizaje colaborativo contribuye a formar profesionales capaces de liderar y participar de manera activa en equipos interdisciplinarios de alto desempeño en el ámbito digital.

### **Actividades y seguimiento de horas de trabajo independiente**

El docente programará actividades de trabajo independiente que serán desarrolladas a través del aula virtual, con el fin de facilitar el proceso educativo y realizar el seguimiento correspondiente al trabajo autónomo de los estudiantes. Estas actividades permitirán una realimentación efectiva respecto al avance y calidad del trabajo realizado, incorporando elementos comunicativos, participativos y de evaluación.

La programación y ejecución de dichas actividades se establecerá en concordancia con los métodos de enseñanza, las estrategias de aprendizaje y los mecanismos de evaluación previstos, asegurando la adecuada correspondencia con la asignación de créditos académicos de la asignatura.

## **INVESTIGACIÓN**

En el contexto de la asignatura, se fomentará el desarrollo de competencias investigativas orientadas a la comprensión y solución de problemáticas relevantes del entorno digital. Con este propósito, se implementarán las siguientes actividades y componentes vinculados al proceso de investigación académica:

- **Formulación de problemáticas:** Los estudiantes identificarán y delimitarán temáticas actuales relacionadas con los fundamentos, componentes, el diseño y arquitectura de soluciones PWA, fundamentándose en la revisión de literatura especializada y el análisis de situaciones reales.
- **Búsqueda y análisis de información:** Se promoverá la consulta rigurosa de fuentes académicas, científicas y empresariales, favoreciendo el desarrollo de habilidades de búsqueda, análisis crítico y síntesis de información pertinente para el proceso investigativo.
- **Socialización y discusión de resultados:** Se crearán espacios institucionales para la exposición, discusión y retroalimentación de los avances de sus soluciones de base tecnológica, estimulando la construcción colectiva del conocimiento y la mejora continua.
- **Elaboración de productos académicos:** Los productos finales de los procesos investigativos serán sistematizados mediante la elaboración soluciones de base tecnológica y otros productos académicos que acrediten el rigor metodológico y la relevancia de los resultados alcanzados.

## **MEDIOS AUDIOVISUALES**

El desarrollo de la asignatura combinará sesiones sincrónicas y asincrónicas mediante recursos tecnológicos institucionales. Las actividades se llevarán a cabo a través del aula virtual (Moodle), mientras que las sesiones



virtuales se realizarán mediante la herramienta Google Meet. Por su naturaleza teórico-práctica, algunas clases serán programadas en salas de informática, facilitando así la aplicación práctica de los conocimientos y el manejo de herramientas digitales.

### EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje esperados se realizará mediante la aplicación de criterios claros y pertinentes, empleando diversas formas e instrumentos que permitan verificar el logro de los desempeños establecidos para la asignatura.

Criterios de evaluación: Se tomarán en cuenta la creatividad e innovación en la solución de problemáticas, la aplicación adecuada de herramientas, técnicas en el desarrollo de soluciones tecnológicas relacionadas con los avances del proyecto de asignatura, así como el liderazgo demostrado en el trabajo colaborativo.

Formas de evaluación:

- Evaluación formativa continua a través de la participación en clases, talleres prácticos y actividades de discusión.
- Evaluación sumativa mediante la presentación de proyectos integradores, análisis de casos, informes escritos y exposiciones orales.
- Autoevaluación y coevaluación para fomentar la reflexión personal y el desarrollo de habilidades colaborativas.

Se realizarán tanto evaluaciones colectivas como individuales. Dado que esta materia es una electiva se considera que esta es una asignatura de nota única.

#### EVALUACIÓN COLECTIVA

- Talleres en clase, exposiciones, trabajos escritos, desarrollo de aplicaciones, quices, entre otros: 40%
- Proyecto (Entregables de avances y entrega final): 30%

#### EVALUACIÓN INDIVIDUAL

- Evaluaciones parciales (Semana 8 y Semana 16): 30%

### CONTENIDOS TEMÁTICOS CENTRALES

Unidad 1: Fundamentos y paradigma de las Aplicaciones Web Progresivas (PWA)

- Evolución de las aplicaciones web y móviles
- Definición, características y principios fundamentales de una PWA
- PWA vs. Web Tradicional vs. Aplicación Nativa
- Casos de Estudio Reales de PWA

Unidad 2: Arquitectura y componentes esenciales de PWA

- Estructura general de una aplicación web moderna
- Configuración e Instalación de un Web App Manifest
- Definición, conceptos relacionados con el ciclo de vida y alcance de un Service Workers:
- Estrategias de caching y Cache API
- Almacenamiento Persistente: LocalStorage, SessionStorage e IndexedDB
- Responsive design y multimodal en PWA

Unidad 3: Implementación de funcionalidades avanzadas de PWA

- Implementación completa del Service Worker
- Funcionamiento offline y sincronización de datos
- Notificaciones push
- Acceso a características nativas del dispositivo
- Interfaz de usuario receptiva y accesibilidad
- Integración de frameworks modernos con PWA

Unidad 4: Seguridad en PWA

- Opciones para establecer HTTPS obligatorio
- Content Security Policy (CSP)
- Validación y sanitización de datos
- Manejo de tokens y credenciales

Unidad 5: Optimización del desempeño en PWA

- Métricas de desempeño (Core Web Vitals, LCP, FID, CLS, etc).
- Optimización de imágenes (Formatos modernos (WebP, AVIF), responsive images, lazy loading).
- Optimización de JavaScript (Code splitting, tree shaking, minificación, defer/async loading).
- Estrategias de precarga: Preload, prefetch, DNS prefetch

Unidad 6: Pruebas de PWA

- Pruebas funcionales: Funcionalidad básica, offline testing, múltiples navegadores, múltiples dispositivos.
- Pruebas de desempeño: Load testing, stress testing, profiling. Herramientas: Chrome DevTools, Lighthouse, WebPageTest.
- Pruebas de accesibilidad: Herramientas (axe, WAVE, Lighthouse)
- Pruebas de seguridad: HTTPS, headers, dependencias sin vulnerabilidades.

Unidad 7: Despliegue en producción de una aplicación PWA

- Preparación pre-despliegue: Auditoría con Lighthouse (target  $\geq 80$ ), testing, performance budget, security review.
- Opciones de hosting: Hosting tradicional, plataformas modernas (Vercel, Netlify, Firebase), servidores en la nube.
- Configuración de servidor: HTTPS obligatorio, headers de seguridad, CORS, MIME type del manifest.
- Versionado y rollback: Estrategia de versionado de Service Worker, reversión de versiones problemáticas.
- Monitoreo post-despliegue: Errores del Service Worker, errores JavaScript, RUM metrics, analytics.

### LECTURAS MÍNIMAS

- Documentación (Artículos, libros, etc) relacionados con los conceptos, la estructura general, principios de PWA.
- Documentación guía de las tecnologías involucradas en PWA relacionada con los componentes esenciales de PWA y cómo aplicarlos en el diseño y arquitectura de este tipo de soluciones.

### BIBLIOGRAFÍA

- Applnstitute. (2025, octubre). Checklist for PWA Performance Before Deployment. Recuperado de <https://appinstitute.com/checklist-for-pwa-performance-before-deployment/>
- Arroyo Bandala, Y. M. (2023). Aplicaciones de web progresivas (PWA) como alternativa a aplicaciones móviles nativas. Repositorio Institucional, Universidad de Quintana Roo, México.
- CodersLab. (2024, septiembre). Aplicaciones web progresivas: qué son, ventajas y ejemplos. Recuperado de <https://coderslab.io/blog/aplicaciones-web-progresivas-que-son-ventajas-y-ejemplos/>
- ColanInfoTech. (2025, junio). Progressive Web App (PWA) Market Trends (2025). Recuperado de <https://colaninfotech.com/blog/progressive-web-app-pwa-market-trends-2025/>
- Granthaalayah Publication. (2024). "A Study on Progressive Web Apps: Impact on Web Application Landscape". ShodhKosh - A Journal of Scholarly Studies.
- Herrera, F. (2025, enero). PWA - Aplicaciones Web Progresivas: De cero a experto. DevTalles Academy. Recuperado de <https://fernando-herrera.com/course/pwa-web-progresiva>
- IsfdytDigital. (2025, septiembre). El auge de las aplicaciones Web Progresivas (PWA) en 2025. Recuperado de <https://isfdytdigital.net.ar/el-auge-de-las-aplicaciones-web-progresivas-pwa-en-2025/>
- KeepCoding. (2025, noviembre). PWA Offline 2025: crea apps web que funcionan sin internet. Recuperado de <https://keepcoding.io/blog/pwa-offline/>
- MyNextDeveloper. (2024, junio). Aplicaciones web progresivas: sitios móviles que parecen aplicaciones nativas. Recuperado de <https://mynextdeveloper.com/es/blogs/progressive-web-apps/>
- Nikiforakis, N., et al. (2020). "Exacerbating Web Attacks Via Service Workers Caches". En Proceedings of the 14th USENIX Workshop on Offensive Technologies (WOOT '20). USENIX Association.
- Pragma Academy. (s.f.). ¿Qué son aplicaciones web progresivas? Recuperado de <https://www.pragma.com.co/academia/lecciones/que-son-aplicaciones-web-progresivas>
- Rodríguez, R. A. (2020). Aplicaciones Web Progresivas Enfocadas en el Uso de Tecnologías Emergentes. SEDICI - Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- Tamire, W. (2019). Evaluation of Progressive Web Application to develop an integrated mobile solution. Master's Thesis. Aalto University School of Science, Helsinki, Finlandia.
- Sinha, S. (2024). "Progressive Web App: An Adventure into Faster Web Applications". International Journal of Research Publication and Reviews (IJRPR), Vol. 5, No.
- TecnoSoluciones. (2023, agosto). Aplicaciones Web Progresivas para portales y comercio electrónico. Recuperado de <https://tecnosoluciones.com/que-son-las-aplicaciones-web-progresivas-y-por-que-son-ideales-para-su-portal-web-o-comercio-electro>
- The Ad Firm. (2025, mayo). Essential PWA Features Every Website Needs in 2025. Recuperado de <https://www.theadfirm.net/progressive-web-apps-in-2025-essential-features-every-website-needs/>

Nombre del docente responsable: Docentes del área de software