

Santa Rosa, 27 de Abril de 2026

Señor  
Director del Departamento de Matemática y Computación  
FCEyN de la UNLPam  
Dr. Cristian Scarola  
SU DESPACHO

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted y por su intermedio a quien corresponda, a fin de elevar la propuesta del dictado de una Asignatura Optativa, para la Tecnicatura en Informática de Gestión, denominada “PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS EMBEBIDOS – ARDUINO”. Se adjunta a la presente, la propuesta del programa de la asignatura.

Sin otro particular, saludo a Ud. muy atentamente.



Dr. Oscar Testa

## **ANEXO I**

**DEPARTAMENTO DE:** MATEMÁTICA Y COMPUTACIÓN

**ASIGNATURA:** OPTATIVA – PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS EMBEBIDOS – ARDUINO

**CARRERA - PLAN:** TECNICATURA EN INFORMÁTICA DE GESTIÓN - 2023

**CURSO:** SEGUNDO

**RÉGIMEN:** CUATRIMESTRAL - SEGUNDO CUATRIMESTRE

**CARGA HORARIA:** 120 hs.

- **Teóricos - Prácticos:** 8 hs. Semanales

**CICLO LECTIVO:** a partir de 2026

**EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:**

Dr. Oscar Testa - Profesor Adjunto, dedicación simple.

### **OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA**

En el contexto actual, los sistemas embebidos constituyen una tecnología transversal presente en múltiples ámbitos, incluyendo dispositivos electrónicos de uso cotidiano, sistemas de automatización, entornos educativos, robótica e Internet de las Cosas (IoT). Su estudio resulta fundamental para comprender la interacción entre el mundo físico y los sistemas computacionales.

La plataforma Arduino se ha consolidado como una herramienta clave en la enseñanza de la computación física, permitiendo abordar de manera integrada conceptos de programación, electrónica y control. Su carácter abierto y su amplia comunidad facilitan la apropiación tecnológica y el desarrollo de proyectos innovadores.

Por otra parte, entornos de simulación como Tinkercad permiten superar limitaciones de infraestructura, posibilitando el diseño, prueba y validación de circuitos electrónicos en modalidad virtual, lo cual resulta especialmente relevante en propuestas educativas a distancia.

La asignatura propone un enfoque teórico-práctico centrado en el aprendizaje basado en proyectos, promoviendo el desarrollo de competencias vinculadas al diseño de soluciones tecnológicas mediante sistemas embebidos. Se busca fomentar la autonomía, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad en la construcción de dispositivos interactivos.

Asimismo, se busca que las y los estudiantes desarrollen criterios de uso sobre estas tecnologías, identificando su potencial en distintos contextos de aplicación y evaluando su integración en soluciones informáticas orientadas a la gestión.

Son objetivos de la presente asignatura:

- Comprender el concepto de sistema embebido y su rol en la tecnología actual.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

- Analizar la arquitectura y funcionamiento de plataformas basadas en microcontroladores.
- Programar dispositivos mediante el entorno de desarrollo Arduino.
- Utilizar herramientas de simulación para el diseño y validación de circuitos electrónicos.
- Diseñar e implementar soluciones tecnológicas utilizando sensores y actuadores.
- Desarrollar proyectos integradores que respondan a problemáticas reales.
- Fomentar el pensamiento computacional y la resolución de problemas.
- Promover el trabajo autónomo y la experimentación.

Corresponde al Expediente Nro:

## **ANEXO II**

**ASIGNATURA:** OOPTATIVA – PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS EMBEBIDOS – ARDUINO

**CICLO LECTIVO:** a partir de 2026

### **PROGRAMA ANALÍTICO**

#### Unidad 1. Introducción a sistemas embebidos y Arduino.

Concepto de sistema embebido. Características generales y aplicaciones en distintos ámbitos.

Presentación de la plataforma Arduino: características generales, tipos de placas y usos más frecuentes.

Diferencia entre software tradicional y sistemas que interactúan con el entorno físico.

Primer acercamiento al desarrollo de proyectos con Arduino.

#### Unidad 2. Introducción a Tinkercad y simulación.

Introducción a Tinkercad como entorno de trabajo.

Interfaz de usuario. Creación de circuitos básicos. Uso de componentes predefinidos.

Simulación de proyectos con Arduino. Ejecución de código en entorno virtual.

Ventajas de la simulación en contextos educativos. Limitaciones frente al hardware real.

Primer proyecto simple: encendido de un LED (Blink) en entorno simulado.

#### Unidad 3. Programación básica en Arduino.

Estructura de un programa: funciones setup() y loop().

Sintaxis básica del lenguaje. Tipos de datos. Variables y constantes.

Operadores aritméticos y lógicos.

Funciones de entrada y salida digital (digitalWrite, digitalWrite).

Desarrollo de programas simples: control de LEDs, lectura de botones.

#### Unidad 4. Lógica de programación y control.

Estructuras condicionales (if, else). Estructuras iterativas (for, while). Eventos y control del flujo del programa. Resolución de problemas mediante programación.

Desarrollo de programas interactivos simples.

#### Unidad 5. Entradas, salidas y control analógico (enfoque práctico).

Diferencia entre señales digitales y analógicas (nivel conceptual básico).

Lectura de valores analógicos (analogRead). Salida analógica mediante PWM

(analogWrite). Aplicaciones prácticas: control de intensidad de LEDs, lectura de

sensores simples (sin profundización electrónica). Interpretación de datos y toma de decisiones en el programa.



### Unidad 6. Integración de componentes y diseño de soluciones.

Uso combinado de entradas y salidas. Introducción a sensores y actuadores desde el punto de vista funcional (qué hacen, no cómo están contruidos). Diseño de soluciones simples: alarmas, semáforos, temporizadores, sistemas reactivos. Organización del código. Uso de funciones. Reutilización. Depuración de programas.

### Unidad 7. Proyecto integrador.

Diseño y desarrollo de un proyecto completo utilizando Arduino en entorno simulado. Aplicación de los contenidos trabajados durante la asignatura. Planteo del problema, diseño de la solución, implementación y prueba. Documentación del proyecto. Presentación final.

**Corresponde al Expediente Nro:**

### **ANEXO III**

**ASIGNATURA:** OPTATIVA – PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS EMBEBIDOS – ARDUINO

**CICLO LECTIVO:** 2026

#### **REFERENCIAS**

- Banzi, Massimo; Getting Started with Arduino. O'Reilly Media. Primera Edición, 2009.
- Monk, Simon; Programming Arduino: Getting Started with Sketches. McGraw-Hill Education. Segunda Edición, 2016.
- Boxall, John; Arduino Workshop: A Hands-On Introduction with 65 Projects. No Starch Press. Primera Edición, 2013.
- Margolis, Michael; Arduino Cookbook. O'Reilly Media. Tercera Edición, 2020.
- Blum, Jeremy; Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry. Wiley. Segunda Edición, 2019.
- McRoberts, Michael; Beginning Arduino. Apress. Segunda Edición, 2013.
- Torrente Artero, Óscar; Arduino: Curso práctico de formación. Alfaomega. Primera Edición, 2013.
- Banzi, Massimo; Arduino en acción. Marcombo. Primera Edición en español, 2011.
- Autodesk Education; Tinkercad Circuits: Getting Started Guide. Autodesk. Edición en línea, 2023.
- Arduino; Arduino Reference Language (Funciones y estructura del lenguaje). Arduino.cc. Edición en línea, 2024.
- Arduino; Arduino Projects Book. Arduino. Edición oficial, 2018.

Corresponde al Expediente Nro:

## ANEXO IV

**ASIGNATURA:** OPTATIVA – PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS EMBEBIDOS – ARDUINO

**CICLO LECTIVO:** 2026

### **PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

#### **Enfoque general**

Los trabajos prácticos se desarrollarán utilizando el entorno de simulación Tinkercad y el entorno de programación de Arduino IDE (en modalidad simulada).

Se prioriza:

- Aprendizaje incremental
- Resolución de problemas
- Integración de contenidos
- Desarrollo de un proyecto final

Cada TP incluye ejercicios obligatorios y una actividad integradora.

#### **Trabajo Práctico 1**

Unidad 1 y 2: Introducción + Simulación

Objetivo: Familiarizarse con el entorno de trabajo y comprender la lógica básica de interacción hardware-software.

Actividades: Registro y acceso a Tinkercad. Reconocimiento de la interfaz. Identificación de componentes básicos (Arduino, LED, resistencia). Armado de circuito simple (LED). Simulación del programa Blink

Ejercicios: Encendido y apagado de un LED. Modificación del tiempo de parpadeo. Implementación de dos LEDs alternados.

Entrega: Código comentado

#### **Trabajo Práctico 2**

Unidad 3: Programación básica

Objetivo: Comprender la estructura del código y el uso de entradas/salidas digitales.

Actividades: Uso de `setup()` y `loop()`. Variables y constantes. `digitalWrite` / `digitalRead`.  
Ejercicios: Control de LED mediante botón. Sistema de encendido con memoria de estado.  
Secuencia de LEDs (tipo “luces en carrera”).

### **Trabajo Práctico 3**

Unidad 4 y 5: Lógica y control analógico

Objetivo: Aplicar estructuras de control y trabajar con señales analógicas.

Actividades: Uso de `if`, `for`, `while`. Lectura analógica (`analogRead`). Salida PWM (`analogWrite`)

Ejercicios: Control de intensidad de LED con potenciómetro. Sistema que reacciona a valores de entrada (umbral). Secuencia automática con estructuras repetitivas.

### **Trabajo Práctico 4**

Unidad 6: Integración de componentes

Objetivo: Diseñar soluciones completas combinando múltiples elementos.

Actividades: Uso conjunto de entradas y salidas. Organización del código en funciones. Introducción a sensores (desde lo funcional)

Ejercicios: Sistema de alarma simple (botón + LED). Semáforo automatizado. Temporizador configurable.

### **Trabajo Práctico 5**

Proyecto Integrador Final

Unidad 7: Proyecto completo

Objetivo: Aplicar todos los contenidos en una solución tecnológica con sentido aplicado (preferentemente orientado a gestión, automatización o uso institucional).

**Corresponde al Expediente Nro:**

**ANEXO V**

**ASIGNATURA:** OPTATIVA – PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS EMBEBIDOS – ARDUINO

**CICLO LECTIVO:** 2026

**ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN**

No se prevén actividades especiales.

**Corresponde al Expediente Nro:**

## **ANEXO VI**

**ASIGNATURA:** OPTATIVA – PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS EMBEBIDOS – ARDUINO

**CICLO LECTIVO:** 2026

### **PROGRAMA DE EXAMEN**

Coincide con el programa Analítico (Anexo II).

### **CORRELATIVIDADES:**

Para poder cursar la asignatura Optativa “PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS EMBEBIDOS – ARDUINO” será necesario que las y los estudiantes tengan aprobada la asignatura **Introducción a la Computación** y cursadas las asignaturas **Taller de Gestión de datos y Sistemas Operativos y Redes**. Para aprobar la mencionada Optativa se exigirán las mismas correlatividades.

**Corresponde al Expediente Nro:**

## **ANEXO VII**

**ASIGNATURA:** OPTATIVA – PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS EMBEBIDOS – ARDUINO

**CICLO LECTIVO:** 2026

### **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

Se evaluarán ejercicios específicos de cada Trabajo Práctico, los cuales deben ser entregados por las y los estudiantes en una tarea específica que se habilitará en la plataforma Moodle.

Además las y los estudiantes deberán presentar una aplicación de índole comercial/empresarial al finalizar el curso, la cual se irá desarrollando durante el cursado de la asignatura.

Se considerará la participación en clase de cada uno de las y los estudiantes.